

Appunti di accordatura

Questi sono solo una serie di appunti di fondamenti teorici. L'approfondimento dei concetti qui espressi è ovviamente auspicabile. Ribadisco che l'accordatura in sé prevede una buona pratica, requisito indispensabile per esercitare tale arte.

1 PREMESSE

1.1 Il problema

La *nostra musica* prevede polifonia. Questa è l'affermazione di principio. Significa che intervalli "consonanti" suonino insieme.

Vedremo che questo, dal punto di vista fisico, è una cosa impossibile. Cioè se voglio l'ottava pura non ho quinte pure, neppure terze pure... se ho quinte pure non ho terze... Insomma un circolo vizioso irrisolvibile.

Unico dato certo ed irrinunciabile per la *nostra musica polifonica* è che l'intervallo di ottava è SEMPRE un intervallo puro. Questo è il limite nel quale la storia dell'accordatura si è mossa.

Va da sé che il problema si pone in prima istanza per gli strumenti ad accordatura fissa (strumenti da tasto) benché anche altri strumenti, in parte, possono avere gli stessi problemi (liuti, viole da gamba utilizzano dei *legacci* sul manico, ma l'impostazione rimane o rimarrebbe "equabile") anche qui però il limite è sempre dato dalle tonalità utilizzate e dalla vicinanza fra esse.

Ricordo un'altra ovvietà: la "nostra" ottava è divisa in 12 suoni, ed è in quest'ambito che il problema accordatura viene analizzato, ma nulla ci vieterebbe di dividerla in più (o meno) parti! (vedi archiorgani o archicembali rinascimentali).

Vorrei in premessa ribadire quest'altra affermazione: in "natura" ogni suono è presente e solo codifiche applicate dalla storia e dall'uomo tali suoni sono chiamati "note". Intendo dire che NON ESISTE il DO# in sé, ma esiste il DO# nel temperamento equabile (guarda caso è uguale a REb), ma esiste il DO# del pitagorico (che è altro suono rispetto all'equabile), ma anche quello del mesotonico e quello del Vallotti e quello...

1.2 I suoni e la lunghezza della corda

Sin dall'antichità greca era conosciuto il fenomeno che a lunghezza di corda diversa (mantenendo inalterati gli altri parametri, come materiale e spessore) si generava un suono diverso, più acuto quanto più si accorciava la corda. Tale antico "strumento di studio" si chiama monocordo.

Gli studi dei matematici greci individuarono rapporti precisi fra altezza della nota e lunghezza della corda, avremo perciò che se io prendo una corda e la divido esattamente a metà il suono generato sarà l'ottava della nota di partenza (rapporto 2/1), se io la divido in 3 parti e ne prendo 2 avrò la quinta giusta (rapporto 3/2), se io divido la corda in 5 parti e ne prendo 4 avrò la terza maggiore pura (rapporto 5/4) ecc... (Oltre presento una tavola con i principali rapporti per la definizione degli intervalli).

Queste considerazioni sono importanti per capire il funzionamento dei calcoli che di seguito incontreremo.

1.3 Percezione uditiva

Il nostro orecchio moltiplica o divide i suoni, ovvero fra due note non fa somma o differenza di frequenze.¹ Cioè, dati due suoni non fa la differenza delle frequenze, bensì il loro quoziente.

Vediamo come. Tutti sappiamo che ad ogni ottava abbiamo un raddoppio della frequenza nel salire e viceversa nello scendere.

Qualsiasi intervallo procede secondo questa regola, ovviamente, non solo l'ottava!

Ciò significa che una quinta (es. DO-SOL) + un'altra quinta (SOL-RE) non è in realtà una somma ma una moltiplicazione. Cioè, sapendo che il rapporto di *quinta giusta* si esprime matematicamente con $3/2$ (sesquialtera, per i greci *diapente*), avremo:

DO $1/1$; SOL $3/2$; RE $3/2 \times 3/2$ ovvero $(3/2)^2 = 9/4$ Siccome tale RE è di una ottava più alto del DO di partenza per abbassarlo di ottava (sapendo che l'ottava è $2/1$) devo fare la divisione, cioè $9/4 : 2/1 = 9/8$. Questo è il rapporto di seconda maggiore.

Tali rapporti sono reali. In pratica la frequenza del SOL è in rapporto di $3/2$ rispetto a DO, la frequenza del RE è in rapporto di $9/8$ rispetto a DO.

Es.: praticamente se ho come esempio un DO a 260 Hz (=misura della frequenza, ovvero cicli al secondo) il SOL sarà di **390 Hz** (infatti $\rightarrow 260 \times (3/2) = 390$); il RE alla quinta successiva sarà di: $390 \times (3/2) = 585$ Hz. Tale RE all'ottava inferiore sarà $585 : 2 = 292,5$.

Verifica. Sapendo che il rapporto di seconda maggiore è espresso in $9/8$ rispetto al DO, avremo $260 \times (9/8) = 292,5$ Hz

Dimostrazione. Vediamo il caso del DO di una ottava superiore. Sapendo che il rapporto è $2/1$ e se il DO di partenza è di 260 Hz, avremo che l'ottava sarà **520 Hz** (260×2) il RE di questa ottava sarà $520 \times (9/8) = 585$ Hz (ovviamente l'avevamo già visto attraverso i calcoli precedenti oppure conoscendo già la freq. all'ottava inferiore potevamo fare $292,5 \times 2 = 585$). Cosa possiamo notare? Per noi l'intervallo di seconda maggiore rimane sempre lo stesso qualsiasi sia l'ottava di appartenenza (ci mancherebbe!), ma se noi facciamo semplici differenze fra suoni cosa ci risulterebbe?

Nel primo caso all'ottava inferiore avremo:

$$\text{RE (292,5 Hz)} - \text{DO (260 Hz)} = 32,5 \text{ Hz}$$

Nel secondo caso all'ottava superiore:

$$\text{RE (585 Hz)} - \text{DO (520 Hz)} = 65 \text{ Hz}$$

In pratica facendo la semplice differenza matematica troveremmo una *differenza* di frequenza per un medesimo intervallo, IMPOSSIBILE!!! Perciò ribadisco il concetto: il nostro orecchio fa la moltiplicazione o la divisione fra i suoni, NON LA SOMMA O LA DIFFERENZA!

1.4 Cents

Vista la complessità di fare calcoli attraverso moltiplicazioni, potenze divisioni... si è trovata un'unità di misura il CENT appunto. Esso è stato definito come la centesima parte del semitono, ovvero la 1200 parte dell'ottava. Come ci si arriva?

Uno strumento apparentemente ostico, ma fondamentale per avere l'idea intuitiva della grandezza di un intervallo, è la rappresentazione logaritmica degli intervalli: per questa via infatti si ritrasformano le operazioni di prodotto in somme, sfruttando la proprietà dei logaritmi:

¹ Il nostro orecchio, per la precisione, ha una sensibilità geometrica. Definizione di progressione geometrica: tre o più numeri, dati in un certo ordine, si dicono costituire progressione geometrica, se il quoziente che si ottiene dividendo ciascuno di essi (eccettuato il primo) per quello che lo precede, è costante. Es:

2 – 4 – 8 – 16 – 32 – 64 ... progressione uguale a 2

5 – 10 – 20 – 40 ... progressione uguale a 2

2 – 8 – 32 – 128 ... progressione uguale a 4

$$\log(a \times b) = \log a + \log b.$$

Vogliamo quindi misurare la "distanza" tra le frequenze F2 ed F1, cioè il rapporto F2/F1, mediante il suo logaritmo (a meno di una costante): cioè $D = \log(F2/F1) \times K$. Ma se vogliamo che l'unità di misura sia la centesima parte del semitono (il cent!), cioè la milleduecentesima parte dell'ottava (il rapporto 2/1), dobbiamo imporre:

$$\log(2) \times K = 1.200, \text{ da cui } K = 1200/\log(2) = 1731.23404907$$

Trovata la costante, possiamo calcolare in cent tutti gli intervalli di cui conosciamo il rapporto di frequenze. Ad esempio, per l'intervallo di quinta avremo: $D = \log(3/2) \times 1731.23\dots = 701,96 \text{ cent.}$ (702 cent)

1.5 I suoni armonici

I suoni armonici sono un fenomeno fisico che dato un suono noi possiamo verificare che esso è somma di una serie di suoni (detti armonici) che stanno fra loro secondo rapporti fissi.

Ad esempio, per l'ottava (*diapason*) la relazione è 2:1; per la quinta (*diapente*) 3:2; per la terza maggiore (*ditono*) 5:4; proseguendo si incontrano intervalli dissonanti (come il tono sesquiottavo, può essere rappresentato da 9:8), o addirittura intervalli che non "assomigliano" a nessun grado della nostra scala. Questa caratteristica discende dal fatto che i suoni "armonici" hanno lunghezze d'onda pari a 1/n della lunghezza della corda vibrante e sono componenti del suono fondamentale con intensità progressivamente decrescente.

N°ordine	nodo a	rapporto frequenze (1/n)	adeguamento ottava	rapporto	intervallo corrispondente
1	1/1	1	/1=	1	unissono
2	1/2	2	/1=	2	<i>diapason</i> ,ottava
3	1/3	3	/2=	3/2	<i>diapente</i> ,quinta
4	1/4	4	/2=	2	ottava
5	1/5	5	/4=	5/4	<i>ditono</i> ,terza maggiore
6	1/6	6	/4=	3/2	quinta
7	1/7	7	/4=	7/4	non rappresentativo
8	1/8	8	/4=	2	ottava
9	1/9	9	/8=	9/8	<i>tono</i>
10	1/10	10	/8=	5/4	terza maggiore
11	1/11	11	/8=	11/8	non rappresentativo
12	1/12	12	/8=	3/2	Quinta
Ecc.

Essi sono importanti per la determinazione dell'accordatura fra intervalli con i relativi armonici.

1.6 Battimenti

Per l'accordatura, un altro fenomeno fisico assai importante da conoscere, sono i *battimenti*. In pratica succede che due suoni contemporanei sommano le loro frequenze, se essi sono vicini si sentirà un "ondulare" dell'intensità del suono, sino a scomparire quando le frequenze sono perfettamente collimanti. Invece più ci si allontana, tali battimenti aumentano progressivamente sino a diventare indistinguibili ("stonatura").

Battimenti e suoni armonici sono indispensabili per una buona accordatura, anche in relazione coi suoni armonici. La pratica è anche in questo caso la migliore maestra.

1.7 Nella storia della “pratica” d’accordatura

Spesso nei trattati antichi troviamo descrizioni di accordature estremamente “aleatorie” ovvero empiriche. Cito come esempio "Il desiderio" di Alemanno Benelli (alias Hercole Bottrigari) ove in sostanza afferma: “Stabilito un “Tuon Corrista” i Mastri accordatori cominciarono a tentone hora a tirare e hora ad allentare...” (tratto da P. Righini, *Accordature e accordatori*, ed. Berben).

Tutto ciò per ribadire che è la PRATICA e l’esercizio l’unica via per acquisire la capacità di gestire l’accordatura/e di uno strumento da tasto.

Dal punto di vista pratico, analizzando poi che l’ottava è sempre intervallo puro, avremo l’utilizzo degli intervalli complementari, cioè la quinta DO-SOL è equivalente alla quarta SOL-DO e se una è pura lo sarà anche il complemento, se invece una “stretta”, il complemento sarà “largo”

1.8 Temperamento

Cos’è? In pratica si suddivide nelle 12 note dell’ottava gli “errori” degli altri intervalli consonanti (quinte e terze maggiori soprattutto) di modo da ottenere un compromesso fra la purezza dell’ottava (parametro irrinunciabile) e la “scordatura” o meglio “impurezza” (tali differenze fra purezza di una serie di intervalli rispetto alla purezza di un’altra serie di intervalli vedremo che si chiamerà comma, ditonico o sintonico conforme i casi) degli altri intervalli consonanti.

In pratica si dovrà dividere il comma in modo da ottenere un “giusto” compromesso. Le varie accordature descrivono le scelte operate nelle diverse epoche per tale compromesso.

Si noterà inoltre che in quasi tutte le accordature si cercherà di mediare l’impurezza con la purezza, ovvero qualche intervallo (di terza o di quinta secondo i casi, l’epoca e l’estetica) rimarrà puro.

Mentre nella “moderna” equabile NULLA è puro. Questa è la motivazione estetica della storia dei temperamenti, perché è ovvio che già dall’antichità sapessero, conoscessero (e applicassero) l’accordatura equabile, ma probabilmente, proprio per la sua imperfezione non era considerata né teoricamente e né praticamente.

1.8 Tipologie di accordature

M. Lindley (vedi bibliografia) individua e suddivide le accordature storiche in 4 tipologie

- Pitagorica
- Temperamenti regolari mesotonici
- Temperamenti irregolari del 1700
- Temperamento equalizzato

P Y Asselin (vedi bibliografia) propone un’altra divisione:

- Sistemi regolari: mesotonici, pitagorica, equabile
- Sistemi irregolari: la maggior parte dei temperamenti del XVIII sec., come Kirnberger, Vallotti, Rameau...
- Sistemi incompleti: quelli che per ottenere la maggior parte di accordi puri devono giocoforza sacrificarne alcuni, per es. l’“intonazione giusta”
- Sistemi a divisione multipla: quelli che hanno la divisione d’ottava con più di 12 note.

2 ACCORDATURE STORICHE

Di accordature ne sono esistite molte nel corso dei secoli. Anzi, noi conosciamo solo quelle teorizzate e tramandateci, ma chissà quali e quanti escamotage hanno utilizzato i nostri predecessori cembalari o cembalisti, organari o organisti! Ovviamente si parla di un fiorire d'esse accanto alla fioritura della musica strumentale, perciò nell'ambito che va dal 1500 al 1800, cioè sino al definitivo affermarsi dell'accordatura equabile, che consentiva, nonostante le insite totali impurezze, la possibilità del "trasporto" e dell'utilizzo in tutte le tonalità. Vediamo solo alcune di esse, anche per comprendere i modelli e i sottoposti teorici dei temperamenti.

2.1 Accordatura pitagorica

Essa è fondata sulla progressione geometrica di quinta giusta ($3/2$ opp. 702 cents), cioè le note in essa contenute sono date dalla progressione di quinte. Qual è il problema? Dal punto di vista della musica (polifonica) è considerato punto fermo il rapporto d'ottava. Il problema, perciò, si pone dal punto di vista squisitamente musicale, in pratica succede che la consonanza di ottava non collima con la consonanza di quinta! In pratica se si procede con 12 quinte pure, la serie termina con una nota cromatica eccedente l'ottava (ovvero partendo da DO si arriva ad un SI# che è appunto eccedente il DO). Tale eccedenza si chiama **comma ditonico** (ca. 24 cents).

Verifica. $702 \times 12 = 8424$ questo sarebbe un SI# a distanza di 7 ottave, perciò un DO alla medesima distanza è $1200 \times 7 = 8400$, si vede che esso eccede l'ottava di 24 cent. È in pratica la differenza fra Limma (seconda minore diatonica) e Apotome (seconda minore cromatica) cioè la differenza fra REb e DO#, DO e SI#... (si noti che il # qui è più alto rispetto al bemolle)

Tale affermazione trova riscontro nella matematica, non essendoci, infatti, nessuna potenza del 2 (ottava $2/1$) che collimi con la potenza del 3 (quinta $3/2$). Perciò IMPOSSIBILE avere ottave e quinte pure contemporaneamente!

Non solo, nell'accordatura pitagorica la terza maggiore risulta molto lontana dalla terza pura, tant'è che era considerato intervallo dissonante. Ovviamente nella musica monodica non era un gran problema, ma nella polifonica, certamente!

Ancora nel 1533 Lanfranco segue questa impostazione nella divisione della scala

2.2 Accordatura zarliniana

detta anche dei *rapporti semplici*

Con Tolomeo (II sec. d.C.) si afferma il concetto di relazione semplice: le consonanze sono rappresentate da frazioni "semplici" (sistema diatonico Naturale o **Sintono**): in altri termini, più le relazioni sono semplici, più gli armonici* sono consonanti col suono fondamentale, e si vuole che gli armonici più consonanti facciano parte della scala. Oltre all'intervallo di quinta, viene quindi preso in considerazione anche quello di terza maggiore (cioè il secondo armonico significativo), ricavando gli altri mediante somme e differenze tra le loro relazioni matematiche.

Ricordo che il monocordo già dai greci era sperimentato e conosciuto. Esso era lo strumento per la conoscenza di tali rapporti.

Nel costruire però tale tipo di scala, che nel complesso mantiene buoni rapporti fra gli intervalli e le note interessate, risulta avere dei problemi. Il primo: due tipi di tono, tono maggiore ($9/8$) e il tono minore ($10/9$) che influenza tutto il sistema e ne crea i presupposti di difficoltà d'applicazione quando si cambia scala e tonalità perché i rapporti venivano inevitabilmente falsati, il secondo è che sommando quattro quinte pure (diapente) il risultato è una terza maggiore (ditono) più ampia rispetto alla naturale (di 22 cent ca.). Questo è il **comma sintonico**, esso è anche la differenza fra

tono grande e tono piccolo ("differenza" fra suoni ricordo che si deve eseguire una divisione, perciò $9/8:10/9=81/80$. In cents $294 - 182=22$)

Nell'intento di dare soluzione a questi problemi, G. Zarlino (Istituzione et dimostrazioni di musica, Venezia, 1602, ma già pubblicato nel 1558 e nel 1571 in edizioni separate) propone di dividere il comma sintonico in sette parti uguali e di distribuire queste ultime tra i vari intervalli, in modo da 1) equalizzare i toni; 2) eliminare la differenza tra le quattro quinte e la terza maggiore. In tale modo, sostiene, si realizza il "temperamento", o "partecipazione" degli "strumenti artificiali", in una sintesi tra il sistema Diatono e il Sintono.

**Una nota a pié di commento. Spesso si confondono i rapporti semplici con i suoni armonici. I rapporti semplici derivano dalla divisione matematica (dunque astratta) del monocordo, già conosciuta nell'antica Grecia e per lo studio di rapporti FRA suoni. I suoni armonici, invece, sono stati scoperti studiati e teorizzati da Sauver nel 1701 e sono, come descritto al punto 1.3 i componenti di UN suono.*

2.3 Accordatura mesotonica

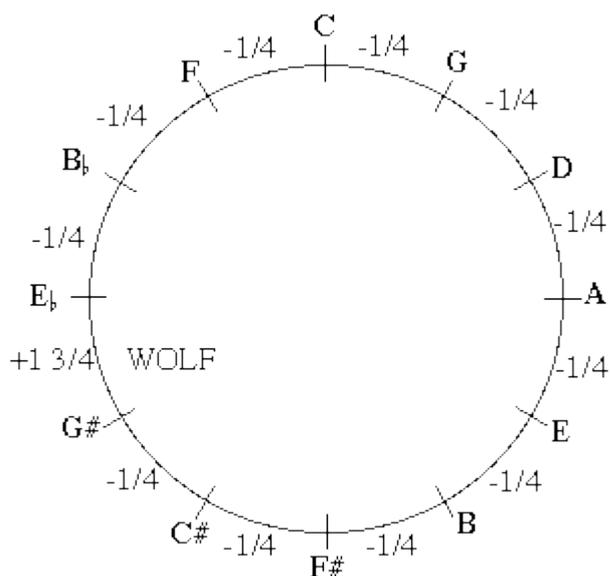
Abbiamo visto che nella zarliniana esistevano due tipi di tono (maggiore e minore), con i problemi di intervalli fissati sulla scala d'origine, ma problematici nel caso di modifiche di scala.

Ovviamente, per le incompatibilità più volte dimostrate fra la coesistenza dei diversi intervalli consonanti, si doveva arrivare ad un compromesso.

Il problema principale come già visto era la terza maggiore pitagorica che era dissonante (408 cent) rispetto alla pura (386 cent). Bisognava perciò dividere il comma sintonico fra le note generanti tale intervallo, perciò la successione di quinte DO-SOL-RE-LA-MI nel temperamento mesotonico non sono pure ma strette di $\frac{1}{4}$ di comma sintonico in modo da ottenere pura la consonanza di terza maggiore DO-MI appunto. Si noterà che con questa suddivisione il RE è perfettamente equidistante da DO e da MI cioè il MEDIOTONO, il *mesotonico*, appunto.

In pratica nel mesotonico troviamo tutte le terze maggiori pure e le quinte più strette rispetto a quelle pure di $\frac{1}{4}$ di comma sintonico. Ovviamente in tale sistema si sceglieranno le alterazioni non potendo avere bemolli e diesis assieme. Ciò genera alla fine del giro d'accordatura una "quinta del lupo" ovvero un intervallo assai dissonante fra SOL# e MIb, perché in realtà non è una quinta ma una sesta diminuita.

Faccio notare che in questo sistema i bemolli sono più alti dei diesis (contrariamente alla pitagorica).



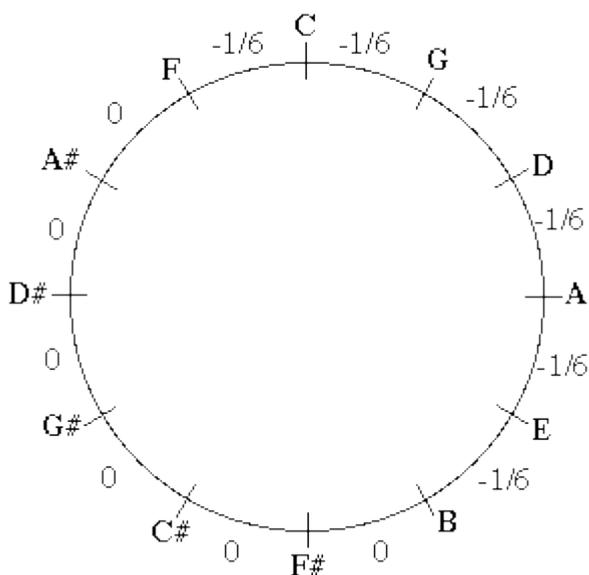
Al rigoroso e classico mesotonico al $\frac{1}{4}$ di comma sint., sono succeduti altri tipi di mesotonico: Sauver 1701 ($\frac{1}{5}$ di comma sint), Mesotonico a terze minori pure XVI sec., Zarlino 1558 ($\frac{2}{7}$ di comma sint.), Silbermann ($\frac{1}{6}$ di comma)...

2.4 Accordature irregolari settecentesche

Come accennavo sopra, di temperamenti nel periodo del pieno barocco ne sono stati sviluppati molti. Sono per lo più irregolari, cioè hanno intervalli dello stesso genere (es. quinte) alcuni puri altri invece temperati. Ognuno d'essi mantiene proprie caratteristiche e possono essere scelti ed utilizzati secondo gli autori, il repertorio e le tonalità. Ribadisco che rimando a testi specifici l'approfondimento teorico e soprattutto pratico-realizzativo dei diversi temperamenti, presento comunque alcune caratteristiche dei temperamenti più conosciuti ed utilizzati (dal sottoscritto).

2.4.1 Tartini-Vallotti (1754)

Esso si basa sulla ripartizione del comma ditonico in sei quinte (perciò più strette di $\frac{1}{6}$ di comma rispetto a quelle pure), mentre le altre restano pure. Vedi schema. Da notare che in questo sistema il RE è esattamente a metà strada fra Sib e FA#. Può esser utile per la verifica.



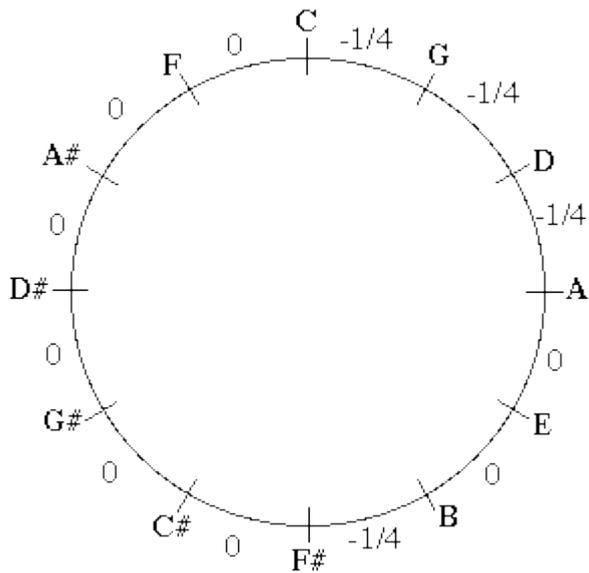
Col Vallotti alcune terze maggiori sono estremamente larghe (più dell'equabile) cioè di 404 cent! Abbastanza facile la realizzazione.

Accordatura molto interessante dal punto di vista storico per il cammino verso l'equabile.

Giudizi estetici sono ovviamente inopportuni, non lo trovo comunque estremamente interessante dal punto di vista musicale generale, per la sua intrinseca conformazione. Da applicare in repertori ben individuati.

2.4.2 Werkmeister III (1691)

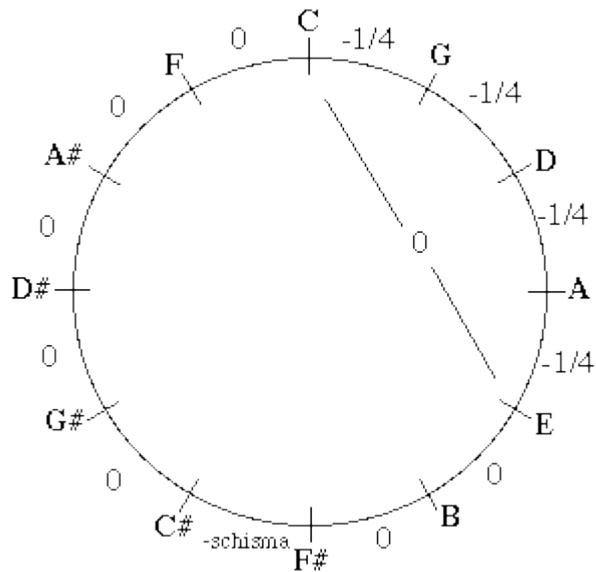
Si ripartisce il comma pitagorico. Le caratteristiche principali sono che alcune terze maggiori sono pure, purtroppo le quinte da DO a MI (DO-SOL-RE-LA-MI) non sono egualmente temperate e possono creare problemi nel suonare con strumenti ad arco: infatti quelle citate sono le corde di violoncelli e violini, ed una irregolarità fra le quinte può creare problemi nella musica d'assieme. Si veda schema.



Realizzazione non particolarmente complessa

2.4.3 Kirnberger III (1779)

Questo temperamento ripartisce il comma sintonico nelle quinte comprese fra DO e MI mantenendo la purezza della terza maggiore DO-MI



Mantiene i rapporti di temperamento fra le quinte “degli archi”.

Alcune terze pitagoriche (purtroppo).

Di relativa facilità la realizzazione.

NB: schisma = differenza fra comma ditonico e comma sintonico, ca 2cent

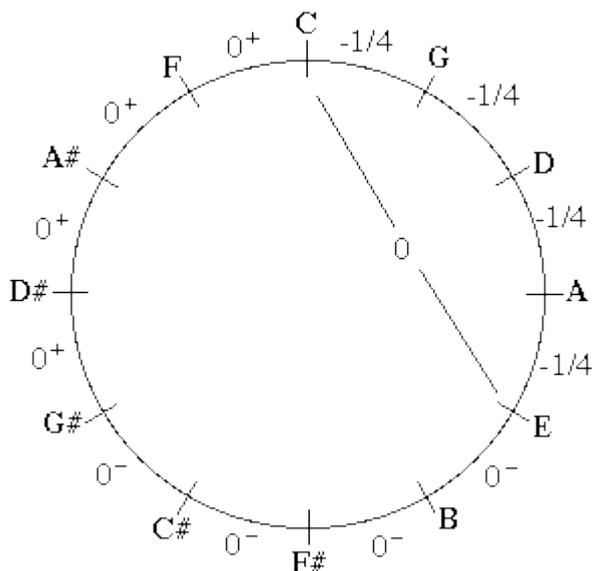
2.4.4 Rameau (1726)

Rameau propose due tipi di temperamento, uno per le tonalità con i diesis (in Do) e uno per tonalità coi bemolli (in Sib)

Particolarità è la presenza di terze pure, il temperamento avviene su alcune quinte allargandole (al contrario rispetto a tutti gli altri temperamenti sin qui visti). Tale allargamento poteva essere dato dal “bon goût” alla francese, secondo le esigenze o le necessità dell'accordatore.

2.4.5 D'Alembert-Rousseau (1752-1767)

Simile al Kirnberger, esso però sfrutta la possibilità di avere quinte non perfettamente pure, sia più grandi che più piccole. Vedi schema



Particolarità: una terza pura, temperamento francese molto dolce.

2.4.6 Temperamento equabile

Esso temperamento è quello che è oggi in uso. Teorizzato da Andrea Werkmeister tra il 1686 e il 1691. In pratica consiste nella divisione (arbitraria per un verso, ma utile) dell'ottava in dodici suoni detti semitoni, tutti eguali, ovviamente fra bemolle e diesis non esiste allora alcuna differenza (=equalizzazione, es. SOL#-Lab). La scala ottenuta, dal punto di vista matematico risulta essere la $\sqrt[12]{2}$

$$\sqrt[12]{2} = 1,05946$$

L'equabile tempera equamente il comma pitagorico fra tutte le quinte del circolo (-1/12 di comma ciascuna). In pratica abbiamo tutti gli intervalli uguali, semitoni, toni, terze, quinte... Cioè non esiste alcun intervallo puro ad esclusione dell'ottava ovviamente. C'è quindi la possibilità di suonare in qualsiasi tonalità e di trasportare in qualsiasi tonalità. Predilige le quinte (sono quasi pure = 700cent rispetto a 702) però perde le terze maggiori che sono molto “larghe” (400 cent rispetto ai 386). Utilizzato appunto per queste sue caratteristiche. Ovviamente la caratterizzazione della diversità degli intervalli con questa tipologia di eguaglianza è perduta.

Probabilmente l'accordatura di più difficile realizzazione, perché non esiste alcun intervallo puro di confronto e riferimento.

RIASSUMENDO

Percezione uditiva: il nostro orecchio fa moltiplicazioni e divisioni fra i suoni. In pratica la “distanza” o meglio intervallo è percepito come **rapporto** fra frequenze. Per semplificarne lo studio si utilizza una scala logaritmica: il cent.

Principali intervalli: il rapporto perfetto, è così inteso

Tono maggiore	9/8	204 cents
Tono minore	10/9	182 cents
Terza minore	6/5	316 cents
Terza maggiore	5/4	386 cents
Quarta giusta	4/3	498 cents
Quinta giusta	3/2	702 cents
Sesta minore	8/5	814 cents
Sesta maggiore	5/3	884 cents

Commi:

- *ditonico* o greco o pitagorico, si ottiene da una serie di 12 quinte successive, eccede l'ottava di 24 cent;
- *sintonico* è la differenza fra tono grande e tono piccolo (vedi Zarlino), ma è anche la differenza fra la terza maggiore pitagorica (81/64, 408 cent, dissonante) con la terza maggiore pura (5/4, 386 cent) ed è di 22 cent;
- *enarmonico*, questo comma si ottiene per sovrapposizione di terze maggiori pure, in pratica partendo da DO avrò il MI poi il SOL# e da ultimo il SI#, essa nota sarà più bassa del DO dell'ottava superiore. Calcolando in cent avremo $386 + 386 + 386 = 1158$, sapendo che l'ottava è 1200 cent, ovvero 42 cent; esso differisce di quasi $\frac{1}{4}$ di tono. Non utilizzato nella pratica comune d'accordatura.

Cent: la 1200ma parte dell'ottava ovvero la centesima parte del semitono temperato. Utile per facilitare i calcoli.

Accordature/Temperamenti

Suddivisione e ripartizione del comma (pitagorico o sintonico) in diversi modi, secondo le esigenze stilistiche, storiche e musicali del brano. Indispensabile negli strumenti ad accordatura fissa (strumenti da tasto).

BIBLIOGRAFIA

- Patrizio Barbieri, Acustica accordatura e temperamento nell'Illuminismo veneto, Ed. Torre d'Orfeo, Roma 1987.
 Mark Lindley, Lutes, Viols, and Temperaments, Cambridge University Press, Cambridge 1984.
 Dietrich Kamper, la musica strumentale del rinascimento, ERI, Torino 1976
 P. Righini, Accordature e accordatori, ed. Berben
 Pierre-Yves ASSELIN, Musique et Temperament, Ed Costallat, Parigi 1985

Sottolineo che attraverso ricerche in internet è possibile ottenere molte e chiare informazioni.

Siti da me visitati e utilizzati anche nella stesura di questi appunti:

<http://www.violadagamba.it/articoli/articoli.html>

26 Maggio 2003

Marco Vincenzi