

LA MUSICA E LA GENESI DEL PENSIERO SCIENTIFICO MODERNO

NATACHA FABBRI

Museo Galileo. Istituto e Museo di Storia della Scienza

1. Sull'«utilità» dell'armonia

La tradizionale classificazione delle arti del quadrivio proponeva un ordinamento dei *mathèmata* in scienza della quantità e scienza dell'estensione: alla prima guardavano l'aritmetica (quantità considerata in sé) e la musica (relazione tra quantità), alla seconda si rivolgevano la geometria (figure statiche) e la sferica (configurazioni delineate dal movimento). Ne conseguiva un'evidente sovraordinazione dell'aritmetica, la quale era architettonica rispetto: alla geometria, poiché i contenuti di questa non sono concepibili senza l'esistenza dei numeri; alla musica, poiché ciò che è in sé è anteriore a ciò che è relativo ad altro e poiché gli intervalli musicali presuppongono i numeri; alla sferica, in quanto lo studio del movimento è successivo a quello delle figure statiche (geometria), che a sua volta dipende dall'aritmetica.

Questa sistematizzazione subisce un progressivo cambiamento tra Cinque e Seicento, che culmina con Kepler, Galileo, Mersenne, Descartes, i quali affrancano la musica dalla millenaria subordinazione all'aritmetica e la annoverano tra le matematiche applicate afferenti alla geometria. Tale rivolgimento non scaturisce solo dal riconoscimento della prioritaria importanza della geometria (come avviene, per motivi diversi, con Descartes e Kepler), ma anche dallo sforzo di sottrarre le matematiche miste (ottica, musica, ecc.) ai dubbi sollevati dallo scetticismo; a questi si aggiunge una differente interpretazione della scienza dei suoni, sempre più distante dalla numerologia di matrice pitagorico-platonica e rivolta alla dimensione sperimentale sulle 'corde sonore'. La musica si presenta perciò come una disciplina matematica particolarmente adatta per rifondare i principi della filosofia naturale, e molti protagonisti della scienza moderna le dedicano opere o pagine importanti: ad esempio, Descartes scrive un breve compendio di musica, l'astronomo Kepler pone al centro della sua ricerca l'idea di un concerto planetario, Galileo beneficia di una formazione musicale, Marin Mersenne impiega modelli musicali in molti ambiti del sapere, persino in discussioni teologiche. Il contributo più o meno significativo che tali filosofi hanno dato alla musica è stato da tempo ampiamente scandagliato, soprattutto dalla musicologia anglosassone che ha cominciato ad affrontare tale filone di studi quasi quaranta anni fa¹.

La prospettiva adottata in questo intervento è inversa, in quanto si chiede se e in quale misura la musica abbia svolto un ruolo nella genesi del pensiero scientifico e

1 Si vedano i testi indicati in bibliografia.

filosofico moderno². La musica – intesa come scienza dei suoni – è a mio avviso stata assunta come modello epistemologico o, quantomeno, come principale ambito nel quale vengono delineati e messi in pratica i principi della ricerca di alcuni protagonisti della moderna scienza. Il mio intento non è di descrivere ciò che Descartes, Galileo, Bacon ecc. hanno scritto sulla musica, bensì di mostrare – attraverso questi stessi filosofi – come le riflessioni sulla musica siano confluite in problemi filosofici centrali per la riflessione epistemologica, la definizione della durata e del tempo, la cosmologia, la teologia, la matematizzazione della fisica, l'etica.

Come ha chiaramente espresso il teologo e filosofo francese Marin Mersenne (1588-1648), l'«armonia si trova in tutte le cose del mondo» e «insegna come i suoni possono servire a comprendere le più belle cose spiegate nelle altre scienze, o, almeno, a ricordarsene». Mersenne applica le proporzioni musicali a vari ambiti del sapere: dalla meccanica alla teoria del moto (cerca di pervenire a una legge della caduta dei gravi alternativa a quella esposta da Galileo), dalla geometria all'astronomia, dall'etica alla teologia.

L'opera più nota di Mersenne, ossia l'enciclopedia *Harmonie Universelle* (1636-1637), si conclude con un libro intitolato *De l'utilité de l'harmonie*. All'interno di quella che definisce come 'società inviolabile delle scienze', egli decide infatti di dedicarsi in particolare alla scienza dei suoni per condurre la sua confutazione di magia e alchimia, filosofia ermetica e scetticismo: la musica, pur essendo una scienza media e, in quanto tale, incapace di pervenire a conclusioni apodittiche, possiede principi certi ed evidenti (avendo un fondamento geometrico) ed è pertanto in grado di rispondere alle perplessità sollevate dagli scettici o ai misteri trasmessi segretamente agli iniziati della tradizione magica ed ermetica.

2. La musica e le regole del metodo

La scienza dei suoni è assunta da René Descartes (1596-1650) come modello conoscitivo e come primo ambito di elaborazione delle regole del suo metodo. Nell'opera giovanile dedicata alla musica, il *Compendium Musicae* (*Breviario di musica*, 1619), Descartes traccia per sua stessa ammissione i lineamenti del proprio ingegno. Questo breve scritto non è da considerarsi tanto come un testo musicologico relativo alla definizione delle consonanze, quanto come il tentativo di sottoporre un fenomeno fisico – in questo caso il suono – ai principi sistematizzati nelle *Regulae ad directionem ingenii* (*Regole per la guida dell'intelligenza*, opera postuma, la cui stesura definitiva risale al 1628 circa, sebbene la redazione sia in parte contemporanea a quella del *Compendium*) e alla lettura geometrica della fisica.

Il *Compendium* permette di affrontare questioni che ricorrono in tutto il pensiero cartesiano: il rapporto tra quantità continua e discreta, tra deduzione e intuito; la lettura geometrica della fisica; il ruolo rivestito dalla musica sia nella formulazione del metodo (per pervenire a conoscenze dotate di un elevato grado di certezza), sia in relazione al progetto cartesiano della *mathesis universalis* (matematica universale).

2 Mi permetto di rinviare a [4], dei cui capitoli 2 e 3 il presente intervento costituisce una sintesi.

L'incipit del *Compendium* iscrive l'opera nel filone di una lettura geometrica della fisica. L'inizio presenta le due proprietà dei suoni che saranno prese in considerazione, ossia la durata (*duratio*) e l'altezza (*intensio*), le quali corrispondono alle qualità geometrizzate di *extensio* e *intensio* di Nicolas Oresme (1325 c.-1382), un noto commentatore di Aristotele che aveva intrapreso un'analisi geometrica della durata (*extensio*) nella quale si verifica il moto di un corpo e della sua velocità (*intensio*), estendendo tale lettura anche alla musica.

L'interpretazione proposta dalla Tarda Scolastica viene riletta alla luce dei dibattiti sorti a fine Cinquecento sulla *Mathesis Universalis* e della 'nuova scienza' di cui parla Descartes nei mesi precedenti la stesura del *Compendium Musicae*: viene cioè integrata con il rifiuto dell' 'incomunicabilità dei generi' di Aristotele. Negli *Analitici secondi* (I, 7, 75b) Aristotele aveva distinto aritmetica e geometria negando la possibilità di applicare dimostrazioni aritmetiche a grandezze geometriche e suddividendo le scienze subordinate all'aritmetica (tra le quali la musica) da quelle subordinate alla geometria. Vi sono però altri passi aristotelici (ad esempio *Analitici secondi*, I, 5, 74a) che sostengono la possibilità di impiegare una sola dimostrazione per questioni concernenti le proporzioni tra numeri, linee, solidi e intervalli di tempo. Ed è a questa impostazione che Descartes fa riferimento seguendo il dibattito sorto tra la fine del Cinquecento e l'inizio del Seicento attorno all'idea di una matematica universale, la *Mathesis Universalis*.

La 'nuova scienza' è in grado di risolvere in maniera univoca i problemi relativi sia alla quantità continua (geometria) che alla discreta (aritmetica), pur mantenendo la distinzione tra questi due generi. Nelle *Regulae* Descartes compie un passo ulteriore: chiarisce che la *Mathesis Universalis* è un metodo generale, a cui aritmetica e geometria forniscono i principi da applicare indifferentemente a tutte le discipline matematiche per pervenire a un elevato grado di certezza nel percorso conoscitivo. Si realizza così una sovrapposizione e traducibilità (a volte imperfetta) tra quadri concettuali differenti, tra quantità continue e discrete: viene dunque a cadere la suddivisione tra scienze subordinate all'aritmetica (che afferiscono alle quantità discrete) e quelle subordinate alla geometria (quantità continue). La musica non è più esclusa dall'ambito d'indagine della geometria; al contrario, nel progetto della *Mathesis Universalis* la musica è soggetta a descrizioni e definizioni che appartengono a entrambi i generi. Nel *Compendium musicae* Descartes infatti afferma e cerca di mostrare (non senza qualche forzatura) che sia l'analisi secondo la divisione della corda (grandezza continua della geometria), sia quella secondo le proporzioni numeriche della tradizione platonico-pitagorica (le quantità discrete dell'aritmetica) conducono alla medesima classificazione delle consonanze.

Nel caso del *Compendium* possiamo parlare non di una prima elaborazione sistematica del metodo bensì di una sua prima messa in opera. Numerose e significative sono le affinità con le *Regulae*: tra queste vi è l'attenzione ai diversi modi con cui una grandezza può essere concepita e alla dimensione temporale con la quale un fenomeno fisico viene percepito e pensato, e una conoscenza viene acquisita.

Riprendendo un esempio presentato da Descartes nelle *Regulae* (che muove dal-

la lettura degli *Analitici secondi* di Aristotele), una determinata figura geometrica, ad esempio un triangolo, può essere ‘pensato’ in diversi modi, ossia secondo la moltitudine o la grandezza: nel primo caso il triangolo è concepito come composto da un insieme di punti discontinui, nel secondo dalla congiunzione di linee continue.



Figura 1. René Descartes, *Regulae ad directionem ingenii*, in *Œuvres de Descartes*, a cura di C. Adam e P. Tannery, Paris, Vrin, 1969-1974², vol. X, Regula XIV: illustrazione.

La coesistenza e traducibilità di descrizioni che procedono per quantità continue e per quantità discrete porta prima alla più matura elaborazione della cosiddetta geometria analitica di Descartes e poi alla geometrizzazione della fisica, ossia alla possibilità di esaminare il moto di un corpo sulla base della diversa dimensione temporale con la quale viene pensato: considerando o la durata continua del suo moto (continuità della linea) oppure la sua descrizione per punti isolandone alcuni istanti (corrispondenti alle coordinate).

Il tempo è un ‘modo’ di pensare la durata delle *res* (sia *extensa* che *cogitans*) per quantità discrete o continue: il *cogito* può numerare (ad esempio le idee che ha avuto durante la sua esistenza) – ricorrendo così alle quantità discrete –, oppure pensare la durata di se stesso e delle altre *res* considerandone la grandezza. La definizione del tempo come *modus cogitandi* (modo di pensare) è presentata nei *Principia Philosophiae* (*Principi filosofici*, 1644) ma è l’elaborazione finale di un percorso che ha il suo punto di partenza nelle *Regulae* e che trova applicazione nell’analisi della fisica e anche del fenomeno sonoro: due corpi sollecitati devono vibrare per una certa durata, anche se molto breve, prima di produrre una consonanza, la quale viene definita da alcuni istanti, ossia dai punti geometrici di congiunzione delle vibrazioni.

Vorrei infine fare un ultimo esempio tratto dal *Compendium* e relativo alla teoria della percezione musicale: la questione circa il modo in cui la continuità del *motus cogitationis* (movimento del pensiero) trascende la discontinuità delle singole parti prese in considerazione ha un risvolto nell’elaborazione dell’epistemologia cartesiana e, più precisamente, nella trattazione condotta nelle *Regulae* sulla differenza tra una conoscenza acquisita mediante la deduzione e una mediante l’intuito. Durante l’ascolto di una composizione, concepiamo progressivamente le parti come un tutto unico, congiungendo inizialmente le prime due udite – e formando così un’unità –, poi la terza e la quarta – per ottenere un’altra unità –, e in seguito uniamo le due unità raggiunte: le parti si sommano di volta in volta alle varie unità sino a quando la composizione non sia concepita come una percezione-visione unitaria e simultanea. Il tempo continuo nel quale si svolge l’esecuzione

musicale viene infatti reso discreto da una serie di atti intellettivi irrelati, i quali sono poi trascesi e congiunti dal moto continuo del pensiero, un pensiero che necessita del sostegno della memoria. Nonostante l'impressione di aver abbracciato tutta la composizione in una visione unitaria e simultanea, tale percezione finale non è frutto dell'intuito ma della deduzione, poiché necessita del soccorso della memoria e di un moto del pensiero che ripercorre incessantemente le singole unità formanti la composizione.

L'importanza di questo passo consiste nel cogliere il punto di tangenza tra la deduzione e l'intuito. L'intuito è definito concetto della mente pura e attenta, frutto della sola luce della ragione, è una conoscenza certa che si rivolge alle singole nature semplici (sono note di per sé, evidenti: es. 'esistenza', 'unità', 'durata', 'istante', 'quiete') come fossero degli indivisibili. La deduzione si rivolge invece a una molteplicità di nature semplici ed è in grado di passare dalla prima all'ultima natura semplice presa in considerazione con una rapidità tale da suscitare l'impressione di intuire simultaneamente tutta la cosa, di avere la visione unitaria propria dell'intuito; ma tale impressione è dovuta al moto continuo del pensiero e al supporto della memoria. Questa affinità finale tra deduzione e intuito, nelle *Regulae*, diviene premessa per un genere di deduzione corrispondente all'*intuitus mentis*, ossia la deduzione necessaria di due nozioni divisibili ma che formano un'unità indivisibile, e nella cui congiunzione non può esservi falsità: *cogito, sum*.

3. La musica delle 'sensate esperienze'

L'immagine della scienza alla base della cosmologia galileiana è illustrata mediante un mito musicale: nel *Saggiatore* (1623) Galileo narra che il protagonista del mito non possiede alcuna nozione scientifica o musicale, ma sopperisce a tale manchevolezza con un 'ingegno perspicacissimo' e una 'curiosità straordinaria'. La chiarezza della visione intellettuale e la sollecitudine e cura nell'investigazione della natura – che corrispondono, rispettivamente, alla certezza con la quale l'intelletto conosce alcune proposizioni matematiche e alla dimensione dell'esperienza – lo inducono a indagare differenti fonti sonore: il suo percorso conoscitivo va dal canto degli uccelli allo zufolo di legno, dal violino allo sfregamento delle dita sopra l'orlo di un bicchiere, dall'osservazione del suono emesso dal movimento delle ali degli insetti a quello di numerosi strumenti musicali.

Gli esempi proposti da Galileo non sono casuali ma afferiscono a differenti ambiti d'indagine: i bicchieri rinviano all'esperimento attribuito dalla tradizione a Pitagora e a quelli compiuti dal padre Vincenzo Galilei e da Galileo medesimo; il battito delle ali degli insetti alla trasmissione del suono come movimento d'aria; il violino e lo zufolo all'organologia, ai dibattiti sulla musica strumentale e agli studi condotti sul monocoldo e le canne dell'organo. Inoltre, sono proposti una serie di dualismi tra musica naturale e artificiale, strumenti musicali e oggetti sonori (bicchieri) che procedono verso una sempre più definita dimensione sperimentale (il laboratorio organizzato con bicchieri, canne d'organo, ecc.) e una ricerca delle cause fisiche condotta su 'corpi sonori' (battito d'ali, sezionamento della cicala), lasciando in secondo piano l'arte musicale

come imitazione della natura (lo zufolo e il violino attraggono l'uditore per la loro somiglianza al canto degli uccelli).

Nonostante l'accumulo di esperienza, il protagonista del racconto si trova «più che mai rinvolto nell'ignoranza» perché non conosce le cause del canto della cicala in quanto essa non muove le ali né emette un suono con la voce. Il mito introduce due generi di considerazioni: la musica non è arte esecutiva ma, innanzitutto, oggetto della ricerca scientifica; la scienza dei suoni è l'ambito in cui si delinea il nuovo metodo d'indagine, si sancisce il primato delle 'sensate esperienze' pur riconoscendo che il compito dello scienziato è circoscritto a un numero finito di esperienze a causa delle sue limitate capacità conoscitive.

A questo mito musicale Galileo affida dunque l'enunciazione di alcuni principi della propria ricerca scientifica: il rifiuto del principio di autorità, l'importanza della dimensione sperimentale (considerazione delle variabili quantitative), la non esaustività della ricerca (l'uomo non può conoscere tutta la ricchezza della natura ma solo come l'universo è *de facto*, non la determinazione delle essenze, né i piani divini di Creazione).

Le pagine del *Saggiatore* presentano inoltre un apparentemente curioso accostamento tra il telescopio, una tromba e le canne d'organo. Ciò che in quest'opera sembra essere una mera analogia descrittiva, cela invece un legame significativo tra strumento ottico e strumento musicale.

Il manoscritto del *Nuncius* (ma non il testo a stampa) mostra un telescopio dotato di una forma simile a quella di una tromba; tale telescopio compare anche nella parte sovrastante il ritratto di Galileo apposto in apertura dell'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari* (1613).

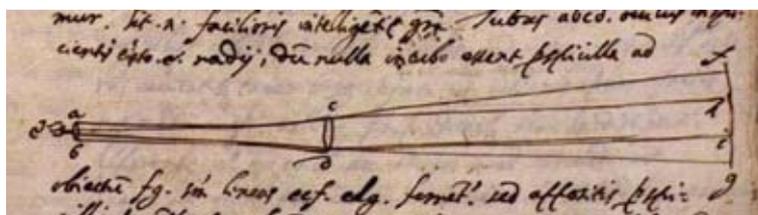


Figura 2. Galileo, *Sidereus Nuncius*, 1610, Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, *Manoscritto Gal. 48, folio 9r (particolare)*.

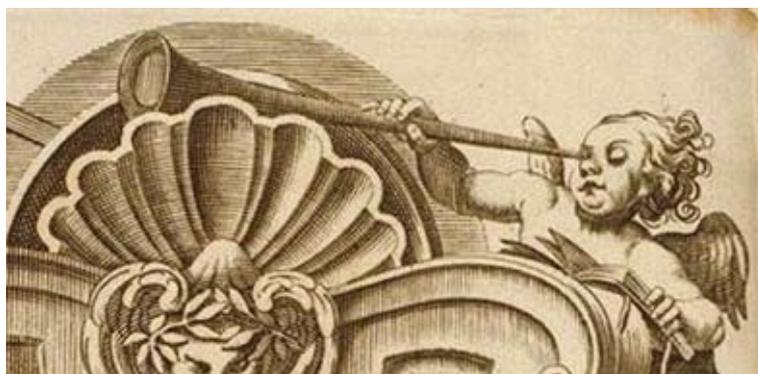


Figura 3. Galileo, *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti*, Roma 1613, *ritratto di Galileo (particolare)*.

Galileo aveva in effetti impiegato delle canne d'organo per costruire i suoi primi telescopi. Come è possibile leggere sul retro di una lettera inviata nel novembre del 1609, tra le componenti necessarie alla costruzione del telescopio sono elencate le canne d'organo di stagno³. Non ci sono pervenuti esemplari di "trumpet telescopes" realizzati da Galileo o a lui appartenuti, ma l'attendibilità di una tale ipotesi è testimoniata dall'ampia diffusione che essi ebbero nel corso del Seicento.

Galileo non descrive il percorso compiuto per giungere alla determinazione delle singole componenti del suo telescopio, ma si limita a rinviare a un successivo studio – mai redatto – dedicato a tale strumento. Gran parte della storiografia concorda nel ritenere che il procedimento seguito dallo scienziato toscano sia stato empirico, senza passare per le leggi prospettiche e di rifrazione evocate genericamente nel *Sidereus Nuncius*. In tale contesto assumono non poca rilevanza le significative analogie con la tromba. Tra queste, un accostamento simbolico – con valenza anche estetica – tra strumenti che annunciano novità o messaggi di particolare importanza, sia tramite il senso della vista che tramite quello dell'udito. Inoltre, entro un più vasto parallelismo tra ottica e acustica, la teoria dell'estromissione presente nelle pagine del *Nuncius* prevede che i raggi visivi procedano verso l'oggetto dopo essere fuoriusciti dall'occhio, aver attraversato il tubo del telescopio ed essere stati rifratti dalle due lenti; tale successione avviene anche nella tromba, ove il suono è prodotto dall'aria proveniente dalla bocca e trasmessa dal tubo.

Un altro esempio attestante la stretta relazione tra musica e filosofia attraversa le pagine dei *Discorsi e dimostrazioni matematiche*. Qui non solo Galileo si dedica alla definizione delle consonanze, ma presenta il moto pendolare come una trasposizione verticale della corda sonora: in entrambi i casi, il periodo di oscillazione è indipendente dal variare dell'ampiezza. Modificando l'ampiezza della vibrazione varia il timbro (perché varia la velocità) ma rimane costante il periodo, ossia l'altezza del suono.

Le regolarità osservabili nel cosiddetto 'mondo sublunare' sono poi trasposte anche in quello celeste: Galileo propone una spiegazione della difformità del moto di rivoluzione terrestre (dovuto in realtà alla variazione di velocità caratterizzante il suo percorso ellittico) che è errata ma significativa. Muovendo dal presupposto dell'omogeneità ontologica dello spazio (consistente nel rifiuto della suddivisione aristotelica tra mondo sublunare e mondo celeste) e dal conseguente riconoscimento di una medesima legalità naturale, Galileo estende alla meccanica celeste un comportamento che aveva osservato e sperimentato sulle corde sonore (grazie all'insegnamento del padre Vincenzo) e sul pendolo. Assumendo il Sole come fulcro, la Luna come peso e la Terra come luogo da cui passa la corda immaginaria, il pendolo spiega l'accelerazione e il ritardo di Terra e Luna nei novilunii e plenilunii. Quando la Luna è in opposizione al Sole, la corda ideale sarà più lunga e oscillerà più lentamente, conferendo così una minor velocità alla Terra; il moto del nostro pianeta aumenterà invece la propria velocità in modo propor-

3 Si veda [13].

zionale all'accorciamento della corda, ossia con l'avvicinarsi della Luna al Sole nel suo moto mestruo di rivoluzione.

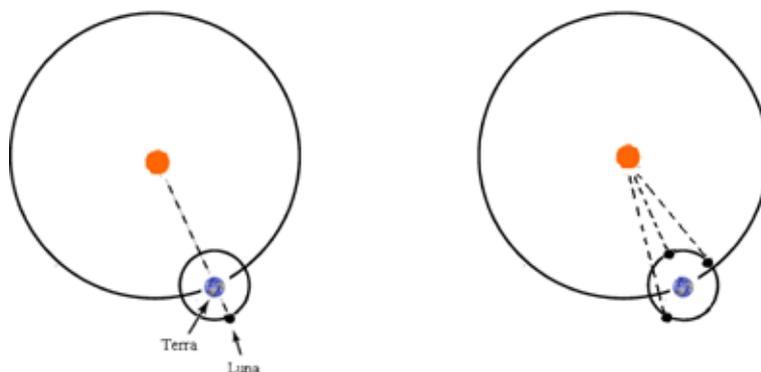


Figura 4. Schema raffigurante il rapporto tra Sole, Terra e Luna secondo l'orologio celeste descritto da Galileo nella quarta giornata del Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo (Firenze 1632).

Tale analogia lascia trapelare la ricerca di una spiegazione meccanica dei moti celesti che rifugge le occulte simpatie su cui si basa – secondo Galileo – il magnetismo adottato da Kepler. Le inesorabili leggi della natura che governano il cosmo galileiano vengono scoperte mediante l'osservazione delle regolarità individuabili nei fenomeni della natura circostante (in come l'universo è *de facto*), non sono possedute in modo innato dall'uomo, né svelano i misteri dell'essenza divina. Questa cesura tra matematica (e, dunque, musica) e metafisica non è condivisa dall'astronomo tedesco Johannes Kepler (1571-1630), che anzi si spinge verso una perfetta identità ontologica tra enti matematici, archetipi divini di creazione ed essenza trinitaria. Il Dio Musicista di Kepler ha disposto gli enti della creazione attenendosi ad archetipi inclusi nel Verbo e composti secondo rapporti geometrici corrispondenti alle consonanze musicali di ottava (1:2), quinta (2:3), quarta (3:4), terza maggiore (4/5) e minore (5/6), sesta maggiore (3/5) e minore (5/8).

Galileo perviene invece all'adozione del sistema copernicano non perché assuma a priori il suo modello di ordine e di armonia, ma perché la sua verità è testimoniata dalle osservazioni telescopiche e dalle prove fisiche, da un'esegesi del libro della natura condotta con le sensate esperienze⁴ e le matematiche dimostrazioni attorno a come l'universo è *de facto* e non a come avrebbe potuto o dovuto essere *de iure*.

4 Con "sensate esperienze" s'intende non l'immediata esperienza sensibile del senso comune aristotelico ma un'unione di sensazione e di facoltà cogitativa, un'esperienza congiunta a un discorso razionale. Per una approfondita analisi del sintagma "sensate esperienze" rinviamo a [2].

BIBLIOGRAFIA

- [1] *La musica e la rivoluzione scientifica del Seicento*, a cura di P. Gozza, Il Mulino, Bologna 1989 (raccolta antologica con contributi, tra gli altri, di P.J. Amman, H.F. Cohen, A.C. Crombie, P.M. Gouk, E. Knobloch, C.V. Palisca, D.P. Walker).
- [2] Baroncini, G., Sulla galileiana esperienza sensata, *Studi secenteschi*, LII, 1984, pp. 147-172.
- [3] Cohen, H.F., *Quantifying Music. The Science of Music at the First Stage of the Scientific Revolution, 1580-1650*, Reidel Publishing Company, Dordrecht 1984.
- [4] Fabbri, N., "De l'utilité de l'harmonie". *Filosofia, scienza e musica in Mersenne, Descartes e Galileo*, Edizioni della Normale, Pisa 2008.
- [5] Gouk, P., *Music, Science and Natural Magic in Seventeenth Century England*, Yale University Press, New Haven-London 1999.
- [6] Gozza, P., Una matematica rinascimentale: la musica di Descartes, *Saggiatore musicale*, II, 1995, pp. 237-257.
- [7] Palisca, C.V., Scientific Empiricism in Musical Thought, in Rhys H.H. (a cura di), *Seventeenth Century Science and the Arts*, Princeton University Press, Princeton 1961, pp. 91-137.
- [8] Palisca, C.V., *Humanism in Italian Renaissance Musical Thought*, Yale University Press, New Haven-London 1985.
- [9] Palisca, C.V., Mersenne pro Galilei contra Zarlino, *Nuova civiltà delle macchine*, XVI, 1998, pp. 74-80.
- [10] Palisca, C.V., Vincenzo Galilei, scienziato sperimentale, mentore del figlio Galileo, *Nuncius. Annali di storia della scienza*, XV, 2000, pp. 497-514.
- [11] Palisca, C.V., *Music and ideas in the sixteenth and seventeenth centuries*, University of Illinois press, Urbana 2006.
- [12] Settle, T., *La rete degli esperimenti galileiani*, in *Galileo e la scienza sperimentale*, a cura di M. Baldo Ceolin, Dipartimento di Fisica 'Galileo Galilei', Padova 1995, pp. 11-62.
- [13] Strano, G., La lista della spesa di Galileo: un documento poco noto sul telescopio, *Galilæana*, VI, 2009, pp. 197-211.
- [14] Walker, D.P., *Studies in Musical Science in the Late Renaissance*, J. Brill, London 1978.