

Il missile e la corda: modelli 'ingenui' nell'acustica degli antichi

Massimo Raffa

Abstract

L'interesse per i fenomeni sonori, musicali e non, porta il pensiero greco, fin dalle sue fasi più antiche, a costruire modelli che spieghino l'origine del suono, il suo propagarsi e le sue qualità. Tali modelli, dapprima impliciti nel sistema metaforico della lingua greca, poi espliciti nelle diverse elaborazioni teoriche dei pensatori e dei teorici musicali, rivelano più di un tratto di 'ingenuità' (nel senso della bozziana 'fisica ingenua') e sono sostanzialmente riconducibili ai due archetipi del *missile* (il suono come oggetto 'lanciato' verso un bersaglio a seguito di un impatto tra due corpi) e della *corda* (il suono come risultato di un movimento periodico che genera una successione di impatti). I due modelli coesistono lungo tutto lo sviluppo del pensiero greco, interagendo con le dottrine delle diverse scuole filosofiche.*

Keywords: Acustica antica – Antiche teorie del suono – Pitagorismo – Aristotelismo

Abstract:

Since the earliest stages of their civilisation, the Greeks show a keen interest in sound, both musical and non-musical. They tend to build mental models in order to explain where sound comes from, how it propagates and what gives it its qualities. Such models are at first implied in the metaphors of the

* Il nucleo originario di questo saggio deriva da un incontro intitolato *L'acustica ingenua degli antichi* da me tenuto nel Maggio scorso all'Università della Calabria per il *Seminario Permanente di Filosofia della Musica* curato da Carlo Serra, che ringrazio ancora per l'invito. Le traduzioni delle fonti antiche sono mie salvo diversa indicazione.



Greek language, then are made explicit in the reflections carried out by scientist and music theorists. On the whole, they reveal some streaks of naïveté (in the sense of Paolo Bozzi's 'naïve physics') and can be reduced to two different archetypes: the *missile* (whereby sound is an object targeted at a specific aim as a result of two bodies colliding with each other) and the *string* (whereby sound comes as a result of a series of a succession of impacts generated by a periodic movement). These two models coexist throughout the development of Greek thought and interact with the doctrines of the different philosophical schools.

Keywords: Ancient Acoustics – Ancient Theories of Sound – Pythagoreanism - Aristotelianism

Premessa

Se si pensa alla straordinaria importanza dell'esperienza uditiva nella cultura greca, apparirà evidente come le teorie acustiche da essa elaborate rivestano un enorme interesse: si tratta infatti dei modi in cui filosofi e scienziati tentano di spiegare la natura del suono, sia in sé sia in relazione al soggetto percipiente, cosicché l'indagine acustica finisce inevitabilmente per essere anche psicologica ed estetica. È vero che nella fisica antica non esiste di fatto una branca autonoma denominata ἀκουστική; ciò non significa, tuttavia, che il pensiero antico non abbia elaborato teorie su temi che oggi definiremmo acustici – per esempio sulle cause del suono e delle sue qualità di altezza, intensità e timbro. Teorie di questo tipo si collocano all'interno di indagini più vaste, ad esempio di psicologia o di teoria della percezione in generale, oppure come presupposto concettuale di specifiche discipline, come la scienza armonica. Non è quindi ingiustificato, credo, parlare di una 'acustica antica': un campo di ricerca reso ancor più intrigante dal fatto che il bagaglio esperienziale che genera le ipotesi acustiche è assai meno dipendente di altri dall'osservazione diretta dei fenomeni – per l'ovvia ragione che il suono non si vede – e quindi si presta molto più di altri alla produzione di modelli interpretativi che oggi potremmo definire come 'ingenui'.

L'uso di questo aggettivo, e il titolo stesso di questo saggio, rivelano il mio debito con un libro di Paolo Bozzi, pubblicato poco meno di trent'anni fa e

divenuto giustamente celebre¹, che portò all'attenzione di un pubblico ben più vasto di quello dei percettologi il tema del rapporto tra la fisica 'corretta', che si apprende o si dovrebbe apprendere a scuola, e quella, appunto, 'ingenua', ossia quel sistema di credenze che strutturano il nostro rapporto con gli oggetti dell'esperienza quotidiana. Tali credenze originano dalla nostra percezione del mondo esterno e dalla relazione che si instaura fin dalla nascita tra quest'ultimo e il nostro corpo; per millenni sono state l'unica risorsa che ci abbia permesso di decodificare l'ambiente e di adattarci ad esso, sicché anche oggi, non appena dimentichiamo di ciò che abbiamo studiato sui banchi, o soltanto abbassiamo la guardia dell'attenzione, ecco riaffiorare la fisica ingenua, come un idioma originario che una lingua seconda ed altra, appresa in età più matura, non riesce a obliterare².

Nelle pagine che seguono tenterò appunto di esaminare, senza pretese di completezza, alcuni tratti 'ingenui' dell'acustica antica, da alcune immagini implicite nella poesia epica arcaica al costituirsi di una riflessione più articolata e scientifica nel pensiero dei filosofi e dei teorici delle epoche successive. Ovviamente, non esiste nel mondo greco antico un'acustica scolastica o 'corretta' rispetto alla quale quella che esaminerò possa esser detta ingenua; piuttosto, vi sono nuclei ancestrali di pensiero ingenuo che permeano di sé gli sviluppi successivi della riflessione sul suono, ben oltre l'avvento del pensiero filosofico e scientifico. Come si vedrà, organizzerò la discussione di questi sviluppi teorici intorno a quegli archetipi o modelli ingenui che considero i poli tra i quali si muove l'acustica greca antica: il missile (o proiettile) e la corda.

1. Spazialità e movimento: fisicità del suono nella lingua omerica.

La prima testimonianza scritta a noi pervenuta della cultura greca nel suo complesso è rappresentata, come tutti sanno, dai poemi omerici. I paesaggi sonori dell'*Iliade* e dell'*Odissea* trovano espressione in un ricchissimo materiale lessicale che restituisce suoni e rumori, ora soavi ora terribili, prodotti dalla natura, dagli uomini, dagli dèi: una messe di sostantivi, aggettivi, verbi

¹ Paolo BOZZI, *Fisica ingenua*, Milano, Garzanti 1990.

² Cfr. Paolo BOZZI, *Fisica ingenua*, op. cit., pp. 23-32.

e avverbi che si offrono all'analisi ed aprono una porta sull'immaginario acustico della Grecia arcaica. Non è certo questa la sede per una trattazione estesa dell'argomento³: mi preme però metter l'accento su alcuni punti, per le ragioni che dirò poi. Innanzitutto, *il suono si dà come un oggetto che occupa lo spazio*: un grido umano o un forte rumore sono spesso connotati facendo ricorso agli avverbi μέγα o μεγάλα della famiglia semantica di μέγας, "grande", sicché pare che il suono sia contemplato nella monumentalità del suo manifestarsi. Il flutto che colpisce la chiglia della nave provoca un "gran rumore" (μεγάλ' ἴαχε, *Il.* 1, 482), così come "cacciano un gran grido" gli Achei mentre i nemici indietreggiano (Ἀργεῖοι μέγα ἴαχον, *Il.* 4, 506); e per rendere l'idea del grido di Posidone che si lancia in battaglia, eguagliando il volume di nove o diecimila guerrieri, il poeta adopera l'espressione μεγ' ἄϋσεν (*Il.* 14, 147).

Oltre ad occupare lo spazio, *il suono si muove*. L'elemento dinamico appare connesso alla intenzionalità dell'emissione del suono, e pertanto connota suoni di origine umana: a parte la celeberrima formula degli ἔπεα πτερόεντα – le "parole alate" o forse, meglio ancora, "piumate" come frecce, in modo da tenere una traiettoria più precisa verso il bersaglio⁴ –, esso è evidente, ad esempio, nell'avverbio διαπρύσιον, dall'etimo incerto⁵ ma sicuramente connesso all'idea di "penetrazione" attraverso un *medium* fino al destinatario dell'emissione. La reprimenda di Agamennone ai suoi uomini, colpevoli di cedere all'assalto troiano, deve raggiungerli facendosi strada nel clamore della battaglia: ἦϋσεν δὲ διαπρύσιον Δαναοῖσι γεγωνώς, "gridò in modo penetrante, facendosi udire dai Danai" (*Il.* 8, 227); la medesima azione, in contesto analogo, ha per soggetto Ettore e per destinatari i Troiani (*Il.* 12, 439). La profonda fisicità insita in questa formula nel modo di percepire il suono si comprende ancor meglio se la si confronta con un'altra espressione, non formulare, in cui ricorre il medesimo avverbio. Alla fine del libro XVII dell'*Iliade* troviamo i due Aiaci che fanno argine all'assalto troiano per difendere il corpo di Patroclo "come trattiene le acque | un colle boscoso (πρὸν ... ὑλήεις), che sta di traverso a un pianoro (πεδίοιο διαπρύσιον τετυχηκώς), | che regge le

³ La discussione più precisa è ancora Maarit KAIMIO, *Characterization of Sound in Early Greek Literature*, Helsinki, Societas Scientiarum Fennica 1977, da cui traggio gli esempi omerici che seguono.

⁴ Cfr. p. es. Steve REECE, *Homer's Winged and Wingless Words: ΠΙΠΕΡΟΕΙΣ/ΑΙΠΕΡΟΣ*, «Classical Philology» 104/3, pp. 261-278: 263-264.

⁵ Cfr. Pierre CHANTRAINE, *Dictionnaire étymologique de la langue grecque*, Paris, Klincksieck 1999², p. 277, s.v.

onde impetuose anche dei fiumi in piena, | devia di colpo a tutti il corso verso la piana" (*Il.* 17, 746-751; traduzione di Giovanni Cerri). Un grido possente lanciato da un eroe nel frastuono d'una battaglia è dunque come quel colle boscoso: un vero e proprio ostacolo fisico, un corpo sonoro che si mette di traverso sulla pianura del *medium* ed emergendo su quella nella sua concreta tridimensionalità scalza altri corpi sonori, anch'essi possenti, che vorrebbero attraversarla, deviandoli o spezzandoli e raggiungendo così il proprio bersaglio. A testimoniare la percezione di un movimento orientato del suono connotato di intenzionalità – la voce puntata a raggiungere qualcuno – vi è anche l'uso degli avverbi μακρόν / μακρά con verbi che indicano fonazione, soprattutto αὔω. Il grido lanciato da Agamennone per trattenere i suoi compagni dal bersagliare Ettore con pietre deve evidentemente raggiungere tutta la schiera, il che spiega la formula μακρόν αὔσεν ἄναξ ἀνδρῶν Ἀγαμέμνων "lanciò un lungo grido Agamennone, signore d'eroi" (*Il.* 3, 81); lo stesso può dirsi delle minacce lanciate da Diomede alla dea Afrodite che sta fuggendo, ferita da lui nella famosa aristia (*Il.* 5, 347). Ho posto l'accento su questi aspetti e non su altri per mettere in luce come già l'orizzonte enciclopedico-tribale dell'*epos* omerico comprenda ed esprima i nuclei dell'esperienza acustica che saranno poi investigati dai pensatori dei secoli a venire: l'*esserci* del suono, ossia la sua presenza fisica, e il suo *esser gettato* e quindi *muoversi* verso una direzione.

2. Archita di Taranto e il modello 'missile'.

Il primo scritto a noi giunto in cui il suono è trattato come oggetto di una specifica attività conoscitiva (μάθημα) è un trattato di Archita di Taranto (ultimo quarto del V -prima metà del IV secolo a.C.) il cui *incipit* (fr. 1 Huffman) è stato preservato da Porfirio e Nicomaco. Stando alle fonti, si trattava di un'opera *Sulla scienza* (Περὶ μαθηματικῆς, secondo Porfirio) oppure di un discorso sull'armonica (Ἀρμονικός, forse λόγος; così Nicomaco).

«Mi sembra che facciano bene quelli che studiano le scienze, e che non ci sia nulla di strano nel fatto che studino ogni cosa correttamente. Infatti, studiando accuratamente la natura del tutto, è naturale che giungano anche a una visione delle parti, quali che esse siano. Essi ci hanno trasmesso lo studio della velocità degli astri, delle loro levate e dei tramonti; della geometria e dei nu-

meri, non meno che della musica. Mi pare infatti che queste discipline siano sorelle. Per prima cosa dunque essi osservarono che non è possibile che vi sia suono se non si verifica un impatto di due corpi tra di loro e dissero che l'impatto avviene quando corpi che si muovono in direzioni opposte collidono tra di loro. Ora, i corpi che si muovono in direzioni opposte, allorché si scontrano, si rallentano reciprocamente, mentre quelli che si muovono nella medesima direzione, ma non con la stessa velocità, producono suono quando vengono raggiunti e colpiti dai corpi che sopraggiungono. Molti di questi (suoni) non possono essere conosciuti da noi, alcuni per la debolezza dell'impatto, altri per la misura della distanza che li separa da noi, altri ancora per l'enormità della loro grandezza. Infatti i suoni grandi non penetrano nel nostro orecchio, proprio come nelle bocche dei vasi, quando uno versa molto fuori, ma nulla dentro. Se dunque gli oggetti che colpiscono la nostra percezione, originati dagli impatti, giungono con velocità e forza, vengono percepiti come acuti; se invece giungono con lentezza e debolezza, sembrano gravi. Infatti se uno prende un bastoncino e lo muove in modo pigro e lento, con l'impatto produrrà un suono grave; se invece lo muove con velocità e forza, ne produrrà uno acuto. Ma non solo da ciò possiamo apprendere questo fatto, bensì anche ogni volta che desideriamo dire o cantare qualcosa con voce forte e alta, giacché emettiamo il fiato con forza. E accade anche questo, così come nel caso dei dardi: quelli lanciati con forza arrivano lontano, quelli lanciati in modo debole vicino. Infatti l'aria cede di più a quelli che si muovono con forza, e meno a quelli che si muovono debolmente. Lo stesso accade alle voci: quella che si muove per l'azione di un respiro forte è forte e alta, quella mossa da un respiro debole è esile e bassa. Ma questo potremmo capirlo dalla prova più decisiva, cioè che se una persona parla o canta a gran voce siamo in grado di udirla anche da lontano, ma se parla o canta piano, neppure da vicino. D'altra parte anche negli *auloi* il fiato emesso dalla bocca produce un suono più acuto quando raggiunge i fori vicini alla bocca, per via della velocità e della forza, mentre ne produce uno più grave quando raggiunge i fori più lontani, sicché è evidente che il movimento veloce genera il suono acuto e il lento il grave. Ma lo stesso accade anche nel caso dei *rhomboi* che si fanno roteare nei misteri: se si fanno roteare con calma emettono un suono grave, se con forza, acuto. Ma anche nel caso di una canna: se uno vi soffia dentro dopo aver otturato l'estremità opposta, vediamo che produrrà un suono grave; se invece uno soffia dentro metà o qualsiasi altra parte della sua lunghezza, darà un suono acuto. Infatti il soffio esce indebolito dallo spazio lungo, mentre esce forte da quello corto.» Dopo aver detto anche altre cose sul fatto che il

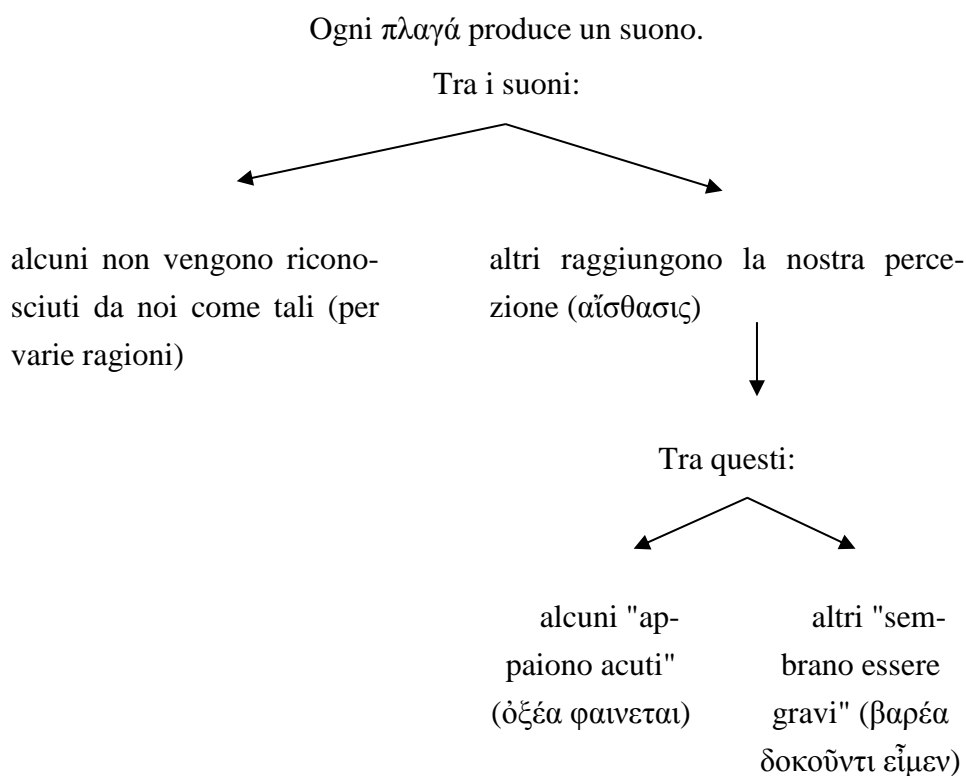
movimento della voce è diastematico, riassume il discorso così⁶:
«che i suoni acuti abbiano un movimento più veloce e quelli gravi più lento, è divenuto ormai chiaro per noi grazie a molti esempi».

L'intento di Archita è mostrare la parentela (assai stretta: l'espressione è μαθήματα ... ἀδελφεά, "scienze sorelle")⁷ tra l'astronomia, la geometria e la musica. Nelle fonti la citazione si interrompe prima che il filosofo torni su questo assunto punto, se pure vi tornava, per chiarirlo; ma da ciò che dice sui suoni appare chiaro che il fattore unificante è il movimento. La formazione e la propagazione del suono sono rappresentate come il lancio di un proiettile – non un oggetto qualsiasi, ma letteralmente qualcosa "fatto per essere lanciato" (βέλος, connesso a βάλλω) – a seguito della collisione (πλάγá, nel greco dorico di Archita) tra due corpi; infatti, come non tutto ciò che viene lanciato è un dardo, così non tutti gli impatti tra oggetti danno luogo a suoni percettibili. Dall'impatto iniziale discendono le caratteristiche del suono: a maggiore forza e velocità corrispondono suoni che vengono percepiti come più acuti e viceversa.

Prima di analizzare ulteriormente la teoria acustica di Archita, vorrei notare un aspetto che a mio avviso non è stato sottolineato a sufficienza nella pur abbondante letteratura sul frammento. Coloro che si occupano delle scienze – o che se ne sono occupati: non sappiamo esattamente a quale generazione di pensatori si riferisca l'espressione τοὶ περὶ τὰ μαθήματα – hanno il merito, dice Archita, di "operare una chiara distinzione" (σαφῆ διάγνωσιν). Da ciò che segue si comprende come questo διαγνῶναι sia da intendersi nel senso di una tecnica diairetica che può essere riassunta nel modo seguente:

⁶ Queste parole sono di Porfirio.

⁷ Per ulteriori considerazioni sul frammento in generale e sulle possibili finalità dell'autore mi permetto di rinviare a Massimo RAFFA, *Acustica e divulgazione in Archita di Taranto: il fr. 1 Huffman come "protrettico alla scienza"*, in: *Musica culti e riti dell'Occidente Greco*, a cura di Angela BELLIA, Pisa-Roma, Fabrizio Serra 2014, pp. 95-101.



Tutto ciò che segue, quindi, riguarda esclusivamente i suoni che *raggiungono la percezione* (τὰ ... ποτιπίπτοντα ποτὶ τὰν αἴσθασιν), dei quali non si dice che *sono* acuti o gravi (qualsiasi cosa ciò significhi: cfr. *infra*), ma che *vengono da noi percepiti* come tali (notare l'uso dei vb. φαίνω e δοκέω). Più che ad una teoria del suono *in sé*, siamo dunque davanti ad una teoria della percezione. Inoltre le qualità del suono che egli definisce con gli aggettivi ὄξύς e βαρύς non sono riducibili alle categorie di "acuto" e "grave" in senso moderno. Poiché esse sono frutto dell'impatto iniziale tra due corpi, e poiché in tale impatto sono coinvolti in modo indistinguibile i parametri della velocità (ταχύτης) e della forza (ἰσχυρότης), ne consegue che l'intensità accompagna inevitabilmente la maggiore acutezza e la debolezza la maggiore gravità. In questa rappresentazione i suoni sono *forti e acuti*, oppure *deboli e gravi*; non vi trovano posto né suoni che oggi definiremmo *deboli e acuti*, né *forti e gravi*.

Nel prosieguo dell'argomentazione Archita porta una serie di esempi di fonti sonore: un bastoncino, che se mosso con velocità e forza produce un suono acuto, in caso contrario uno grave; la voce umana, che ha bisogno di un respiro forte per emettere "un gran suono acuto" (τι μέγα φθέγγασθαι καὶ

ὄξύ); gli *auloi*, in cui le note più acute sono quelle emesse dai fori più vicini all'imboccatura, quando l'aria all'interno della canna conserva maggiormente la forza con cui è stata insufflata; e infine i rombi (ρόμβοι, simili ai *bullroaders* australiani) che si fanno ruotare nei riti misterici, in cui la qualità del suono dipende dalla forza/velocità che si imprime alla lamina rotante.

Questi esempi appaiono pensati per favorire in chi legge – o ascolta⁸ – il formarsi di una comprensione 'ingenua' dell'acustica. Volendo mostrare la sovrapposizione tra astronomia, geometria e musica, cosa ci sarebbe stato di meglio che menzionare la teoria dei rapporti musicali, che certamente non era ben nota ad Archita⁹? Eppure il filosofo evita accuratamente di farvi riferimento, come se – è questa la mia ipotesi – la nozione dei *logoi* armonici avesse potuto disturbare o impedire l'immediata comprensione della relazione tra forza/velocità e altezza/intensità. Non è casuale, credo, che tutte le fonti sonore elencate da Archita abbiano una caratteristica in comune, cioè che la forza e la velocità agiscono *contemporaneamente e visibilmente* nel momento in cui nasce il suono. Viene invece tralasciato un caso in cui ciò non accade, quello delle corde vibranti, in cui l'altezza è influenzata dalla tensione della corda, ossia da una forza che viene sì applicata alla corda, ma *prima* della sollecitazione meccanica che dà inizio al suono. L'omissione delle corde ha talvolta stupito i commentatori, considerato che nella Grecia del V-IV secolo a.C. arpe e cetre erano altrettanto comuni degli *auloi*; essa appare tuttavia comprensibile se si assume che l'intento del filosofo sia quello di porsi nel punto di vista dell'osservatore/ascoltatore non specialista e di utilizzarne l'esperienza quotidiana di ascolto per indurlo a costruirsi, sin dall'inizio del discorso, il modello acustico ingenuo del suono come 'missile'.

Per avere un'idea più chiara della natura di questo missile bisogna rivolgersi agli scritti aristotelici e del Peripato. Nel secondo libro del *De anima* (420a) si incontra un'idea che ricorre anche in pensatori successivi, cioè che affinché il suono raggiunga un soggetto percipiente l'aria messa in movimento

⁸ Lo stile di Archita reca evidenti tracce di oralità e, come ho cercato di mostrare altrove (cfr. nota 7), il testo potrebbe stato concepito per una pubblicazione orale.

⁹ I rapporti armonici fondamentali di ottava, quinta, quarta e tono erano noti già dal primo pitagorismo e in ogni caso da Filolao; inoltre Archita stesso aveva proposto alcune divisioni del tetracordo, come riporta Claudio TOLEMEO, *Armonica* I, 13.

dalla fonte debba possedere "unità" e "compattezza/continuità"¹⁰, come se nell'aria nel suo complesso si creasse una sorta di corrente orientata. L'aria latrice del suono è quindi quella a cui, per varie ragioni, viene "impedito di frammentarsi"¹¹: in determinate circostanze essa si dota di compattezza e si comporta come un corpo unico. D'altra parte, nel modello appare anche la distinzione tra diversi 'corpi' o 'blocchi' d'aria' – si pensi, sempre nel citato luogo del *De anima*, alla distinzione tra l'aria esterna e interna all'orecchio nella descrizione della percezione uditiva; od anche la spiegazione del fenomeno dell'eco, che si verifica quando l'aria viene respinta, "come una palla" (ὡσπερ σφαῖρα), da altra aria che a sua volta è resa compatta dal fatto di trovarsi dentro un recipiente (419b). Affinché il suono raggiunga la percezione, però, questi blocchi d'aria devono essere contigui. Nonostante questo modello sia pensato per spiegare ogni tipo di suono, esso appare nato dall'osservazione della fonazione naturale, umana e animale, nonché da quella, surrogata e artificiale¹², degli aerofoni. Infatti un suono che nasce all'interno di una cavità (ad esempio la bocca, oppure la canna di un *aulos* o di una *syrinx*) consente di formarsi l'immagine mentale di un 'bolo' d'aria che venga 'lanciato' nell'aria esterna dall'apertura di quella cavità; per non dire dell'analogia tra la cavità che dà origine al suono e quella che lo riceve, ossia l'orecchio.

3. L'avvento del modello 'corda'.

Tutto ciò è assai meno compatibile, ancora una volta, con il modello-corda, che costituisce, come anticipavo, l'altro polo dell'acustica greca antica. In questo modello infatti, a differenza di quanto accade con il missile, non vi è un punto specifico, né un'apertura, dai quali ci si possa immaginare che l'aria

¹⁰ Si noti il testo greco: ψοφητικὸν μὲν οὖν τὸ κινητικὸν ἑνὸς ἀέρος συνεχεῖα μέχρις ἀκοῆς, "produce suono ciò che mette in movimento una parte unica d'aria (lett. "una sola aria": l'espressione è quasi intraducibile nella sua pregnanza) con continuità fino all'(organo dell')udito".

¹¹ Cfr. ARISTOTELE, *De anima* 420a αὐτὸς μὲν δὴ ἄψοφον ὁ ἀήρ διὰ τὸ εὐθρυπτον· ὅταν δὲ κωλυθῆι θρύπτεσθαι, ἢ τοῦτου κίνησις ψόφος "di per sé l'aria non produce suono, ma allorché le venga impedito di frammentarsi, il suo movimento è suono". La iunctura κωλύεσθαι + θρύπτεσθαι si trova, come vedremo, anche in Alessandro di Afrodisia (*De anima*, pp. 47-48 Bruns).

¹² Sul legame tra fonazione naturale e artificiale si veda Massimo RAFFA, *Suonare la parola, pronunciare la melodia. L'aulós come "doppio" strumentale della voce nel mondo greco-romano*, «Il Saggiatore Musicale» 2008/2, pp. 175-197.

unificata (ὁῦρ ἡνώμενος, per dirla con Alessandro di Afrodisia, vd. *supra*, n. 11) dall'impatto iniziale venga proiettata, con maggiore o minore velocità, sull'aria esterna e da questa sull'aria interna all'orecchio. Vi è, invece, la percezione dell'aspetto *lineare* della fonte sonora, ossia della lunghezza della corda, che è immediatamente apprezzabile dall'occhio; e del suo movimento, anch'esso facilmente osservabile. Tale movimento si rivela *plurale e periodico*, cosa che in nessun modo si potrebbe osservare con altrettanta evidenza percuotendo due bastoncini, roteando un *rhombos*, ascoltando un cantore od osservando un auleta. In altre parole, mentre un tubo sonoro suggerisce l'immagine di un blocco d'aria coeso che viaggia fino a destinazione – la suggerisce soltanto, poiché tale blocco ovviamente non è visibile –, una corda invece *mostra* il proprio movimento ed apre la porta, per così dire, alla nozione di *pluralità*. Insomma, il modello-corda chiama in causa la vista assai più di quanto non faccia l'altro. Non è quindi casuale, a mio avviso, che tale nozione si faccia progressivamente strada nell'acustica antica parallelamente all'affermarsi della corda come fonte sonora prevalente per lo studio dei fenomeni acustici e armonici; e non sarà inutile, credo, una breve digressione sulle ragioni di questo fenomeno.

Abbandonata ormai l'idea – comune tra gli studiosi e tra i non specialisti fino a non molti anni fa – che le corde, e in particolare il monocordo, siano stati gli strumenti privilegiati dell'indagine acustica fin dalle fasi più antiche del Pitagorismo¹³, oggi si tende invece a ritenere che il modello della corda vibrante inizi a mostrare la sua utilità non prima del IV secolo, cioè a mano che l'indagine dei teorici si sposta dagli intervalli/rapporti più semplici – le tre consonanze fondamentali più il tono sesquiottavo e il cosiddetto *leîmma* di 256/243 – verso gli intervalli dei generi diversi dal diatonico, in particolare i microintervalli dell'enarmonico, che necessitano di misurazioni più accurate. La necessità di contrastare in sede teorica le divisioni introdotte da Aristosseno, che com'è noto prescindono da considerazioni aritmetiche e considerano l'intervallo tra due note come una grandezza lineare che può essere bisecata, o divisa in tre, quattro o più parti uguali a piacimento, assumendo la percezione quale metro dell'operazione, provoca da parte pitagorica una mag-

¹³ Di questa idea hanno fatto giustizia le ricerche di David CREESE, culminate nel volume *The Monochord in Ancient Harmonic Science*, Cambridge University Press 2010.

giore attenzione all'affidabilità e all'efficacia retorica degli strumenti dimostrativi. Ai tubi sonori vengono preferite le corde perché le seconde consentono una immediata visualizzazione degli intervalli in termini di rapporti tra lunghezze. È vero che tale operazione è in certa misura possibile anche con i tubi, ma può essere inquinata da diversi fattori, quali, ad esempio, le inevitabili differenze di sezione esterna e interna tra le canne che si mettono a confronto; la difficoltà di stabilire esattamente dove inizi la colonna d'aria dentro la canna poiché dall'esterno non si vede il punto esatto in cui la vibrazione dell'ancia si comunica all'aria stessa; o ancora, la possibilità che l'intonazione della nota non rimanga uniforme durante l'emissione a causa della variabilità dell'insufflazione¹⁴. In più, il fatto che la battaglia tra aristossenici e pitagorici si combatta anche a colpi di discorsi (λόγοι) e di dimostrazioni pubbliche (ἐπιδείξεις) rende popolare il monocordo, che è particolarmente facile da usare ed efficace come strumento dimostrativo.

4. Interazioni e contaminazioni.

Non bisogna credere, tuttavia, che i due modelli divengano mai rigidamente alternativi l'uno all'altro. Vi è anzi un caso abbastanza singolare che sarei tentato di definire di modello 'misto', ossia un tubo sonoro il cui funzionamento è descritto con dei tratti che rimandano a quello del monocordo. Nel capitolo I, 3 dell'*Armonica*, dedicato alle cause delle variazioni di altezza dei suoni, Tolomeo distingue tra un agente percuziente (τὸ πλῆκτρον), un corpo percosso (τὸ πληττόμενον) e un corpo attraverso il quale viaggia l'impatto (τὸ δι' οὗ ἡ πληγή). Dal suo discorso sembra di capire che negli *auloi* il percuziente sia da identificare nell'ancia vibrante e il corpo percosso nel punto in cui l'aria interna allo strumento colpisce quella esterna, che può essere l'apertura della canna dello strumento, se tutti i fori sono chiusi, oppure l'ultimo foro chiuso dalle dita del suonatore. Passando poi all'esempio della fonazione umana, egli paragona la trachea ad una sorta di "*aulos* naturale" (αὐλός τις

¹⁴ Cfr. TOLEMEO, *Armonica* I, 8. Va peraltro ricordato che anche prima di Aristosseno, e cioè all'epoca di Platone, le corde sono utilizzate usate come strumenti di indagine da quei teorici, i cosiddetti *harmonikoi*, che ricercano l'intervallo minimo percettibile per farne una unità di misura di quelli più grandi. Platone vi accenna in termini sarcastici nella *Repubblica* VII, 531a-c, su cui si veda Angelo MERIANI, *Teoria musicale e antiempirismo nella Repubblica di Platone*, in *Sulla musica greca antica. Studi e ricerche*, Napoli, Guida, 2003, pp. 83-112: 106-112.

φυσικός) e sottolinea che, mentre nell'*aulos* il percuziente è fisso e il percosso è mobile, nella trachea avviene il contrario, poiché il punto in cui l'aria interna colpisce quella esterna (cioè l'apertura della bocca) è fisso, mentre il percuziente si muove su e giù lungo la trachea stessa, a seconda che desideriamo emettere suoni più acuti o più gravi. Questa rappresentazione è evidentemente influenzata dal fatto che i suoi gravi sembrano essere emessi da un punto più prossimo al diaframma, mentre i più acuti sono percepiti come 'di gola' o 'di testa'. Per illustrare tale movimento del πλῆττον, Tolomeo usa l'espressione ὑπαγωγέως τρόπον, "come un cursore"; lo ὑπαγωγεύς è infatti il cursore o ponticello mobile del monocordo. Ne deriva l'immagine assai curiosa, e a mia conoscenza unica, di una sorta di monocordo posto verticalmente lungo la trachea, quasi che chi parla o canta ne avesse ingoiato uno. Tolomeo scrive nel II secolo d.C., cioè un'una fase molto matura dell'acustica antica. Questo esempio mostra fino a che punto il modello-corda avesse preso il sopravvento sul modello-missile, fino a contendergli anche il terreno sul quale quest'ultimo presumibilmente era nato: la fonazione umana.

A volte i due modelli convivono nella stessa opera. Ne è un esempio il trattatello *De audibilibus* (Περὶ ἀκουστῶν), anch'esso salvato da Porfirio, databile probabilmente non oltre la prima metà del III secolo a.C. e inserito nel *corpus Aristotelicum* a partire dall'edizione cinquecentesca dello Stephanus. Nella parte iniziale dell'opera leggiamo un passaggio in cui la meccanica di produzione del suono è inequivocabilmente quella architea:

«Nessuna delle altre parti del corpo [...] è in grado di produrre un impatto forte partendo da una breve distanza. Non è possibile assestare un colpo forte né con la gamba né con la mano, né riuscire a lanciare lontano l'oggetto colpito, a meno che non si effettui, nell'uno e nell'altro caso, una preparazione del colpo da lunga distanza. Se ciò non avviene, il colpo risulta rigido a causa della tensione, ma non riesce a lanciare lontano con forza l'oggetto colpito, giacché neppure le catapulte riescono a lanciare lontano, né la fionda, né l'arco, se è rigido e non può essere piegato, e se la corda non può essere tirata indietro di molto. Se invece il polmone è grande, molle ed elastico, riesce a incamerare molta aria e ad emetterla nuovamente, regolandosi a suo piacimento grazie alla morbidezza e alla capacità di contrarsi facilmente» (800b).

Ma ciò non impedisce all'autore, poco oltre, di spiegare la meccanica delle corde servendosi dell'altro modello:

«Gli impatti sull'aria prodotti dalle corde sono molti e separati gli uni dagli altri, ma poiché per l'esiguità del tempo che intercorre tra l'uno e l'altro l'udito non riesce a percepire a dovere le pause, il suono ci appare unico e continuo, come accade anche nel caso dei colori. Anche tra i colori, infatti, quelli che sono separati ci sembrano spesso legati l'uno all'altro, se si muovono velocemente» (803b)¹⁵.

L'enunciazione più compiuta del modello-corda si legge nella *Sectio canonis* attribuita ad Euclide, che viene redatta proprio nel periodo di maggiore polarizzazione tra Pitagorici e Aristossenici ed è costituita, com'è noto, da un proemio seguito da una serie di proposizioni in forma di teoremi. La *Sectio* presuppone l'uso di corde vibranti come ausilio alle dimostrazioni dei teoremi; i grafici che accompagnano ogni proposizione, e che sono in genere riprodotti nelle edizioni moderne, indicano le diverse note con segmenti di diversa lunghezza. La rappresentazione lineare delle note, e di conseguenza la concettualizzazione degli intervalli come rapporti numerici, è consolidata. Ora, se consideriamo il celebre *incipit* del proemio (p. 148 s. Jan), vi troviamo un'affermazione che sarebbe stata probabilmente sottoscritta anche da Archita e da Aristotele (vd. *supra*, n. 11):

«Se c'è quiete e assenza di movimento (ἡσυχία ... καὶ ἀκίνησία), c'è silenzio; se c'è silenzio e non c'è nessun corpo in movimento, non si ode nulla. Se invece si udrà qualcosa, allora devono essersi verificati prima (πρότερον) un impatto (πληγή) e un movimento (κίνησις)».

Ma subito dopo ecco la novità:

«Di conseguenza, poiché tutti i suoni si verificano per effetto di un impatto, e poiché è impossibile che vi sia un impatto se prima (πρότερον) non vi è stato un movimento – tra i movimenti alcuni sono più fitti (πυκνότεραι), altri più radi (ἀραιότεραι), e quelli più fitti producono le note (φθόγγους) più acute, mentre quelli più radi le note più gravi – è giocoforza che vi siano note più acute, poiché appunto derivano da movimenti più fitti e frequenti (ἐκ πυκνοτέρων καὶ πλειόνων σύγκεινται κινήσεων), e note più gravi, poiché appunto derivano da movimenti più radi e meno frequenti (ἐξ ἀραιότερων καὶ ἐλασσόνων)».

¹⁵ Su questa rappresentazione della meccanica delle corde vedi *infra* a proposito di Senocrate.

Il nesso tra densità/pluralità del movimento e altezza del suono è chiaro; invece, quanto al legame tra il movimento l'impatto, si ha l'impressione che l'autore del proemio abbia accostato, senza soluzione di continuità, due frasi in cui il termine *πληγή* assume due sensi differenti. Infatti l'ordine delle parole nella prima frase (*πληγήν καὶ κίνησιν*) fa pensare che la *πληγή* preceda il movimento, e cioè sia l'impatto che genera il suono, come in Archita e nel *De anima* aristotelico; la seconda frase però mal si concilia con questa idea, poiché è detto che *non può esservi impatto se prima non vi è stato movimento*. Di conseguenza questo impatto non può essere quello iniziale, ma dev'essere necessariamente *l'impatto provocato dal movimento sull'organo di senso*. Se è così, ne consegue che non può trattarsi di un singolo impatto, ma di *una serie di impatti successivi* tanto più fitti e frequenti quanto lo è il movimento che li genera. Purtroppo dobbiamo accontentarci di una mera ipotesi interpretativa, poiché l'autore del proemio non approfondisce né chiarisce il concetto. La nozione di pluralità gli serve soltanto per dimostrare che il suono è composto di parti e quindi è 'matematizzabile', ossia interpretabile attraverso il numero e dunque con un approccio quantitativo; mentre non è interessato al versante della percezione. Il fatto che egli abbia in mente soltanto il suono analizzabile in questi termini è confermato dall'uso del termine *φθόγγος*, che a quell'epoca si è già specializzato nel senso di 'nota musicale', mentre se il discorso fosse stato *lato sensu* acustico ci si sarebbe aspettati termini più neutri, come *φωνή*, *ψόφος* oppure *ἦχος*.

5. Aporie e soluzioni

Accostato al modello-missile, il modello-corda ne fa emergere un punto problematico – almeno nella versione architea –, ossia la mancata distinzione tra altezza e intensità. Ciò appare evidente da un frammento di Panezio il Giovane¹⁶, che a proposito di due corde accordate l'una sulla *hypatē* e l'altra sulla *nētē*, cioè all'ottava, distingue l'intervallo tra le note (*διάστημα*) dal loro volume (*μέγεθος*):

¹⁶ Autore dalla cronologia assolutamente ignota, un cui scritto *Sui rapporti e gli intervalli in geometria e in musica* è citato da PORFIRIO, *Commentario all'Armonica di Tolomeo I*, 3, pp. 80.7-81.5 Raffa = pp. 65.21-66.15 Düring.

«sia che si pizzichino le corde con forza, sia che se ne pizzichi una con più forza e l'altra più debolmente, l'intervallo è il medesimo, ma la corda pizzicata con più forza dà un suono più forte (ἢ δὲ μᾶλλον πληττομένη χορδὴ μείζονα ἀποτελεῖ ἦχον): sicché sembra di poter dire che l'intervallo non sta nella grandezza (ὥστ' ἔοικεν οὐκ ἐν μεγέθει τὸ διάστημα λέγεσθαι)».

Un altro problema posto sul versante della percezione dal modello-corda e dall'affermarsi della nozione di pluralità è il seguente: se la mia percezione deriva da una serie di *πληγαί*, come mai percepisco un unico suono e non una serie di suoni distinti? Una soluzione ingenua, ma anche ingegnosa, è quella attribuita a Senocrate (fr. 87 Isnardi Parente) da un Eraclide citato da Porfirio nel *Commentario all'Armonica di Tolomeo* – da identificare, assai probabilmente ma non sicuramente, con Eraclide Pontico (IV sec. a.C.). Sia Eraclide, sia Porfirio che cita probabilmente di seconda mano, considerano Senocrate come un rappresentante dell'approccio quantitativo – del che ritengo vi sia da dubitare, per le ragioni che esporrò tra poco. Scrive Eraclide in un'opera intitolata, stando a Porfirio, *Introduzione alla Musica* (Μουσικὴ εἰσαγωγή):

«Pitagora, come dice Senocrate, trovò che anche gli intervalli musicali non hanno origine senza il numero: essi sono infatti una comparazione di quantità con quantità. Allora egli cercava di esaminare cosa determinasse la nascita di intervalli consonanti e dissonanti e di ogni struttura intervallare corretta o scorretta. E risalendo all'origine della voce disse: “se si udrà un intervallo consonante, bisogna che ci sia stato un movimento”¹⁷. Ma il movimento non avviene senza numero, e non vi è numero senza quantità. [...]

«Si ipotizzi dunque, dice (Senocrate), che il moto che riguarda le note sia da luogo a luogo¹⁸ e che si diriga in modo rettilineo verso l'organo di senso dell'udito. Quando infatti all'esterno avviene un impatto, una voce, per così dire, (φωνὴ ... τις) si muove dal punto in cui avviene l'impatto fino a raggiungere l'organo di senso dell'udito (τὸ τῆς ἀκοῆς αἰσθητήριον). Una volta giuntavi, muove l'udito e provoca in esso una percezione (αἴσθησιν ἐνεποίησεν). Egli dice che l'impatto non avviene in nessun tempo (ἐν οὐδενὶ χρόνῳ), ma nel confine del tempo, tra il passato e il futuro (ἐν ὄρῳ χρόνου τοῦ παρεληλυθότος καὶ τοῦ μέλλοντος). Infatti l'impatto non avviene quando ci si accinge a percuotere, né quando si

¹⁷ Si noti come qui venga attribuita addirittura a Pitagora un'affermazione praticamente identica a quella che si legge nell'*incipit* del proemio della *Sectio canonis*.

¹⁸ (εἰς) τόπον ἐκ τόπου nel testo. La precisazione è dovuta al fatto che nella parte qui omessa per brevità Eraclide aveva distinto il moto circolare dal rettilineo.

è terminato, ma si trova nell'attimo intermedio tra il tempo futuro e il passato, quasi fosse una cesura e una divisione del tempo; esattamente come, egli dice, se una linea divide il piano, essa non si trova in nessuna delle due parti in cui il piano è diviso, ma è anche il limite delle parti di piano. Così l'impatto, in quanto è nel presente, non si trova in nessuno dei due tempi, il passato e il futuro. Egli dice che l'impatto sembra accadere in un tempo per così dire impercettibile (ἐν χρόνῳ τινὶ ... ἀνεπαισθήτῳ) a causa della debolezza dell'udito, come vediamo accadere anche per la vista. Spesso infatti quando un cono gira su sé stesso, se su di esso vi è un solo punto bianco o nero, succede che sembri un cerchio sul cono dello stesso colore del punto; e ancora, se sul cono in movimento vi è una sola linea bianca o nera, tutta la superficie sembra essere del colore della linea, nella misura in cui il punto non appare come una singola parte del cerchio, né la linea come una singola parte delle superficie, ma la vista non riesce ad essere così precisa. Egli dice che ciò accade anche nel caso dell'udito; e anzi l'udito è in maggiore difficoltà della vista.

«Se infatti – egli dice – si tende una corda e la si lascia risuonare dopo averla pizzicata, accadrà che si sentiranno delle note, mentre la corda si muove ancora vibrando e compie dei movimenti di andata e ritorno nella stessa posizione, cosicché il movimento della corda sarà più evidente alla vista che all'udito. Per ogni nuovo impatto che si aggiunge (καθ' ἐκάστην ... πρόσκρουσιν), poiché l'aria ne viene percossa, sarà necessario che un certo suono giunga all'udito di più e poi sempre di più (μᾶλλον ἀεὶ καὶ μᾶλλον τῇ ἀκοῇ προσπίπτειν τινὰ ἤχον); se le cose stanno così, egli dice, è chiaro che ciascuna corda emette parecchie note (πλείους προίεται φθόγγους). Se dunque ciascuna nota ha origine nell'impatto, e accade che l'impatto non sia nel tempo ma nel confine del tempo, è chiaro che in mezzo agli impatti delle note dovrebbero esserci dei silenzi che appartengono al tempo. Ma l'udito non percepisce i silenzi perché essi non lo mettono in movimento, ma sono invece intervalli piccoli e impercettibili. Invece le note, essendo continue, producono l'impressione di un unico suono che si prolunga per una certa quantità di tempo. Così appunto anche la linea sul cono che gira su sé stesso fa apparire del suo stesso colore l'intera superficie, poiché la vista non percepisce la linea in modo distinto allorché essa, muovendosi insieme al cono, appare in ogni singola posizione; ma per via della velocità del movimento noi riceviamo l'impressione che la linea si muova su tutte le parti del cono».

La pluralità del modello-corda è qui conciliata con l'unità del modello-proiettile grazie alla nozione della 'debolezza' o 'inadeguatezza' (ἀσθένεια) dell'udito¹⁹; e secondo una tradizione ben consolidata, che considerava la vista e l'udito (ὄψις e ἀκοή) come i sensi più nobili, la teoria acustica viene corroborata con l'esempio visivo del cono che ruota su sé stesso.

Ma proprio questo esempio rivela, a un esame più accurato, una problematicità che non mi risulta sia stata notata fino ad oggi²⁰, e che può condurre a riconsiderare la teoria acustica di Senocrate nel suo complesso. Quando il cono vien fatto girare come una trottola, un punto di un dato colore segnato sulla sua superficie laterale è percepito come una linea di quel dato colore, oppure una linea come un'intera superficie; la rotazione ha creato l'illusione ottica della continuità del colore, *ma non ha modificato il colore stesso*, che è rimasto il medesimo del punto e della linea. Ora, se trasferiamo per analogia questo esempio alla sfera acustica, è sufficientemente chiaro che il susseguirsi rapidissimo degli impatti fa sì che noi percepiamo un'unica nota: ma quanto all'*altezza* di questa nota, cosa dovremmo pensare? Come il colore del punto rimane inalterato quando esso viene percepito come una linea, così dovremmo concludere che *ogni singola πληγή sia in sé e per sé latrice dell'altezza della nota che noi sentiamo come continua, e che l'illusione sensoriale consista appunto, e soltanto, nella percezione di tale continuità*. Il testo stesso sembra autorizzare questa interpretazione, allorché si legge che "ciascuna corda emette parecchie note (φθόγγους)".

Da una parte, questa idea confligge in modo evidente con la teoria esposta nel proemio della *Sectio*, che invece istituisce una relazione causale tra densità del movimento e altezza del suono. D'altra parte, essa sembra coerente con ciò che sappiamo del pensiero matematico e geometrico di Senocrate dal trattatello pseudoaristotelico *Sull'indivisibilità delle linee (De lineis insecabilibus)*, scritto in seno al Peripato per confutare le tesi senocratee. A quanto pare, il filosofo platonico aveva sostenuto il principio che "le parti precedono

¹⁹ Una versione meno elaborata della stessa spiegazione, forse debitrice proprio di Senocrate, è quella già citata che si legge nello pseudoaristotelico *De audibilibus* (su cui vd. *supra*), 803b-804a.

²⁰ Vi ho accennato rapidamente in Claudio TOLEMEO, *Armonica. Con il Commentario di Porfirio*, a cura di Massimo RAFFA, Milano, Bompiani 2016, p. 727 s., n. 121.

il tutto" (τὰ ... μέρη τοῦ ὅλου πρότερα)²¹ e che, sebbene una linea sia composta di infiniti punti, non è sufficiente postulare una serie infinita di punti per avere una linea, ma bisogna concepire una idea di linea primaria e indipendente da quella di punto. In altre parole, si potrebbe dire che per lui l'infinita divisibilità di una linea in termini geometrici non ne implichi la divisibilità ontologica, sicché vi è un 'salto ontologico' dal punto alla linea, e allo stesso modo dalla retta al piano, che non può essere compiuto per via di addizione infinita²². Similmente, anche dalla singola πληγή alla nota percepita vi è un salto – l'impatto è 'fuori' dal tempo, come il punto è 'fuori' dalla linea e la linea è 'fuori' dal piano – che può essere colmato solo ipotizzando una deficienza da parte del senso dell'udito.

Questa lettura, se corretta, pone a sua volta un nuovo problema. Se l'altezza di una nota non dipende né dalla velocità (Archita) né dal numero degli impatti (*Sectio*), da cosa dipende? Si dovrebbe postulare una caratteristica – meglio, una *qualità* – peculiare di ciascuna nota; il che vorrebbe dire tante qualità diverse per quante sono le altezze. Ciò farebbe di Senocrate un esponente, forse il più antico, di una teoria tutto sommato minoritaria nel panorama del pensiero acustico greco, cioè la teoria qualitativa dell'altezza dei suoni; e se così fosse, il suo collega e poi rivale Eraclide avrebbe preso un solenne abbaglio ad arruolarlo tra i *number-theorists* (per usare una felice espressione di Andrew Barker).

6. Teofrasto e l'ipotesi qualitativa

La testimonianza per noi più compiuta di un'acustica qualitativa si trova in un lungo escerto dal secondo libro del perduto trattato *Sulla musica* di Teofrasto (fr. 716 Fortenbaugh), citato da Porfirio nel *Commentario* a Tolomeo²³. Teofrasto confuta, riducendola *ad absurdum*, l'idea che la melodia – ossia una successione diacronica di altezze differenti – possa essere ridotta a numero

²¹ [ARISTOTELE], *Sull'indivisibilità delle linee* 968a.

²² Cfr. John DILLON, *The Heirs of Plato. A Study of the Old Academy (347-274 BC)*, Oxford, Clarendon Press 2003, pp. 113-116.

²³ Qui discuto il frammento soltanto negli aspetti attinenti al tema del saggio. Per una trattazione più ampia, che comprende anche i problemi testuali e interpretativi, e per i riferimenti alla cospicua bibliografia esistente, mi permetto di rinviare a Massimo RAFFA, *Theophrastus of Eresus. Commentary Volume 9.1. Sources on Music*, Boston-Leiden-Köln, Brill 2018, pp. 32-35; 45-67.

(ἀριθμός) e pluralità (πλῆθος, da intendersi assai probabilmente come riferita alla maggiore o minore frequenza degli impatti):

«Essi (= i sostenitori della teoria quantitativa) però non si erano resi conto che se è vero che la variazione (di altezza delle note) è una quantità, essa si verifica in ragione di una differenziazione quantitativa, e sarebbe una melodia o parte di una melodia; sicché se anche un colore differisce da un altro colore per quantità, come appunto è necessario che sia, allora dovrebbe essere una melodia o parte di una melodia, se appunto la melodia e l'intervallo sono numero e a causa del numero si ha la melodia e la sua variazione. E infatti se ogni intervallo è una pluralità, e la melodia origina dalle differenze tra le note, la melodia sarebbe così com'è poiché è numero. Ma se la melodia non è altro che numero, ogni cosa che può essere contata parteciperebbe anche della melodia, nella misura in cui partecipa anche del numero. Ora, se la pluralità è caratteristica del colore, che è cosa diversa dalla pluralità, e delle note, allora una cosa è la nota e un'altra cosa la pluralità che la riguarda. Ma se una nota è qualcosa di diverso da un numero, anche la nota grave e la nota acuta differiscono tra loro o come note, o per quanto concerne la pluralità».

Scartati il numero e la pluralità, non resta che attribuire alle singole note una caratteristica intrinseca o, forse meglio, una *qualità peculiare* (ιδιότης), che distingua una nota dall'altra:

«Ma se invece le note acute e le gravi differiranno tra loro in quanto note (ἢ φθόγγοι), non avremo più bisogno della pluralità, giacché la loro differenza di natura sarà sufficiente a generare le melodie e sarà possibile conoscere le differenze. Infatti non vi saranno più differenze secondo la pluralità, ma secondo la proprietà specifica dei suoni, come nel caso dei colori. Infatti nessun colore semplice differisce da un altro colore semplice per quantità: le quantità sarebbero uguali, così come, se si mescolasse il bianco al nero, in quantità uguali, non si direbbe che i numeri del bianco sono maggiori di quelli del nero, né che quelli del nero lo sono del bianco. E neppure se si mescolasse l'amaro con il dolce, poiché ciascuno è uguale all'altro nella misura in cui è intenso, ma la pluralità è egualmente intensa secondo la sua propria caratteristica».

Questa teoria qualitativa non è incompatibile soltanto con la nozione di pluralità che abbiamo fatto risalire all'archetipo della corda, ma anche con l'idea, propria del modello-missile, che la forza e la velocità giochino un ruolo

nella variazione di altezza. E infatti è proprio questo il bersaglio successivo della polemica teofrastea:

«Così né il suono (φωνή) acuto né il grave sono formati da più parti o si muovono secondo numeri maggiori; ma è possibile chiamare così questo e quello poiché vi è una grandezza caratteristica (ἴδιόν τι μέγεθος) del suono grave. Ciò risulta chiaro dalla forza esercitata nel caso di coloro che cantano. Come infatti essi hanno bisogno di una certa forza per emettere le note acute, così anche per emettere quelle gravi. Nel primo caso stringono i fianchi e allungano la trachea, restringendola con forza; nel secondo caso allargano la trachea e quindi rendono più corta la gola, poiché la larghezza fa ridurre la lunghezza. Similmente, negli *auloi* c'è bisogno di forza sia per insufflare sia quello più stretto sia quello più largo, affinché si riempiano di fiato. Anzi negli *auloi* ciò è ancora più evidente: infatti le note acute richiedono meno fatica perché si producono attraverso i fori più alti, mentre i suoni gravi hanno bisogno di una forza maggiore, se il fiato dev'esser fatto passare attraverso tutta la canna, cosicché per quanta lunghezza si aggiunge, si aggiunge altrettanta forza nel fiato. Nelle corde è chiaro che la situazione è uguale in ciascuno dei due casi, poiché quanto è più forte la tensione della corda più sottile, tanto è più grossa quella che sembra più rilassata; e così quanto è più forte il suono che proviene dalla più sottile, tanto l'altro è più grave. Infatti è dalla corda più grande che proviene il suono che più riempie l'ambiente circostante».

Tra acuto e grave non vi è dunque differenza nella quantità di forza, quanto piuttosto nella sua distribuzione; e si noti anche l'aggiunta, rispetto ad Archita, dell'esempio tratto dalle corde.

Ma il colpo decisivo di Teofrasto contro il modello del proiettile, e in parte anche contro quello della corda, si presenta, ancora una volta, nella forma di una *reductio ad absurdum*. Se le note differiscono per forza e velocità, com'è possibile che esistano le consonanze, cioè che siano sentite come consonanti due note percepite *simultaneamente*? Infatti, se una è più forte dell'altra, dovrebbe offuscarla; se è più veloce, dovrebbe arrivare prima all'orecchio. La risposta, ancora una volta, sta nella ἰδιότης di ogni nota:

«Come potrebbero alcune note essere consonanti, se non vi fosse uguaglianza? Ciò che è in eccesso infatti non si può mescolare, giacché ciò che eccede la misura risulta evidentemente al di fuori della mescolanza. Perciò nella mescolanza una parte maggiore del componente che è rilassato si mescola di più ai componenti più

forti, affinché vi sia uguaglianza di poteri: sicché se vi è consonanza, vi è anche uguaglianza tra gli elementi da cui essa nasce. Se infatti la nota acuta si muovesse secondo numeri maggiori, come potrebbe nascere la consonanza? e se, come si dice, la nota più acuta si sente più lontano poiché arriva più lontano in quanto il suo movimento è appuntito, oppure in quanto si muove a causa della pluralità, non potrebbe mai essere consonante con la nota più grave, né quando la si sente da sola – se appunto la consonanza si dà tra le due note – né quando la nota più grave rimane indietro (giacché essa non viene più udita perché la sua scomparsa passa inosservata). E soprattutto non potrebbe neppure esserci consonanza quando si odono entrambe: anche in quel caso infatti la nota acuta è più forte, tanto è vero che è capace anche di arrivare più lontano. Dunque essa sopravanza e schiaccia la nota grave, cosicché si appropria sempre della percezione, anche se la nota grave non viene ridotta nella sua potenza. Ma siccome la consonanza è qualcosa che esiste, e mostra uguaglianza tra i due suoni, allora esiste uguaglianza di potenza, mentre varia nella proprietà caratteristica di ciascuna».

È davvero un peccato che Porfirio non abbia salvato dall'oblio anche un po' della *pars construens* di questo ragionamento; ciò che ha citato è però sufficiente a far comprendere che Teofrasto immagina la relazione tra due note simultanee non tanto in termini di forza, quanto piuttosto di un rapporto tra *figura e sfondo*. In mancanza di una definizione più precisa, possiamo forse pensare l'enigmatica *ιδιότης* come un modo speciale in cui *la singola nota* si dà alla percezione: una qualità che le deriva da un complesso di fattori, tra cui il *modo* con cui è applicata la forza necessaria per emetterla (e non la quantità di forza), e il suo rapporto con le altre note.

«Infatti ciò che è più acuto è per natura più evidente, non più forte, ed è percepibile a maggiore distanza rispetto a ciò che è grave come appunto il bianco lo è rispetto a un qualsiasi altro colore, oppure come un altro oggetto che viene percepito non perché uno dei due oggetti possiede in misura minore dell'altro la sua specificità naturale o perché non si muove secondo gli stessi numeri, ma per il fatto che la percezione si rivolge a questo più che a quell'altro a causa della dissimiglianza rispetto all'ambiente circostante. Così, anche la nota grave giunge all'orecchio; ma l'udito percepisce più velocemente la nota acuta a causa della sua proprietà, non della pluralità che si trova in essa. E infatti, anche se la nota acuta giungesse più lontano, ciò non avviene perché si muove secondo numeri più grandi, ma per la sua figura, poiché il suono acuto si muove più in avanti e verso l'alto (*πρόσω μᾶλλον*

... καὶ ἄνω), mentre il grave si muove soprattutto uniformemente intorno (πέριξ κατ' ἴσον μᾶλλον).»

Anche gli esempi classici in questo tipo di testi – i cantori, gli *auloi* e i cordofoni – sono utilizzati da Teofrasto in funzione antifrastica rispetto alla teoria quantitativa:

«Ciò risulta chiaro anche dagli strumenti. Quelli che terminano con un corno e quelli che hanno la svasatura in bronzo risuonano meglio nell'ambiente circostante, poiché il suono si diffonde intorno in modo uniforme. E se ci si tocca il fianco mentre si canta una nota acuta, e poi di nuovo mentre si canta una nota grave, si potrebbe sentire di più, con la mano, il movimento nella regione del fianco nel caso della nota grave. Inoltre se di uno strumento si tocca la cassa armonica, il corno o il braccio quando si fa risuonare la corda sottile e quella che emette la nota grave, ancora si potrebbe sentire di più il movimento nella parte cava quando si fa risuonare la corda che emette il suono grave. Infatti la nota grave si diffonde in tutto l'ambiente circostante, mentre quella acuta si dirige in avanti oppure nella direzione in cui la invia colui che la emette. Se dunque la nota grave si muove intorno nella medesima misura in cui quella acuta si muove in avanti, allora non dovrebbe muoversi secondo numeri minori, come risulta chiaro anche dagli *auloi*. Infatti è più grave l'*aulos* più lungo, nonostante vi entri una maggior quantità di fiato e il movimento avvenga attraverso tutta l'aria. Ma la nota acuta non sarebbe differente neppure per velocità: infatti giungerebbe prima all'orecchio, e così non vi sarebbe consonanza; se vi è, allora vuol dire che entrambe hanno la stessa velocità, e dunque non sono numeri diseguali a produrre il rapporto delle variazioni di altezza; invece, i suoni sono tali per natura e per natura si combinano bene insieme (αἱ δὲ φύσει τοιαῖδε φωναὶ φύσει συνηρμοσμένα οὔσαι)».

Come l'altezza delle note si deve a una qualità, così accade anche per il fatto che alcune note, per la loro ἰδιότης, si combinino con altre. La polemica teofrastea sulle consonanze si regge evidentemente sull'idea che quando i teorici quantitativi parlano di maggiore velocità dell'acuto rispetto al grave intendano quella con cui *il suono raggiunge il soggetto percipiente*. Solo così infatti è possibile immaginare un tempo, comunque breve, in cui una delle due note dell'ottava venga percepita da sola, sia perché la più acuta, per così dire, 'arriva prima', sia perché la più grave 'rimane indietro' (ἐκλείπει) quando l'altra è ormai 'passata'. Se però l'obiezione di Teofrasto ha una qualche plausibilità rispetto al modello del missile, appare forzata rispetto a quello della

corda, poiché in quest'ultimo la pluralità non riguarda la velocità *esterna* del suono – in termini moderni, la sua velocità di propagazione – ma per così dire la sua velocità *interna*, ossia la successione degli impulsi. Anzi, nel modello della corda la differenza di pluralità tra note di altezza differente è usata proprio per spiegare la possibilità della consonanza e del suo contrario. Un esempio è offerto da un testo probabilmente coevo del nostro filosofo, ossia uno dei *Problemi* della sezione XIX della raccolta pseudoaristotelica²⁴:

«Perché ciò che è in antifona²⁵ è più piacevole di ciò che è all'unisono? Forse perché anche ciò che è in antifona è consonante, e precisamente in ottava? La relazione di antifona è infatti quella che nasce dalle voci dei ragazzi giovani e degli uomini adulti, le quali distano tra loro nelle altezze come la *nētē* rispetto alla *hypatē*. [...] D'altra parte l'ottava è l'intervallo in cui si esegue la *magadis*²⁶, poiché come nei metri i piedi hanno tra loro un rapporto di uguale a uguale, o di due a uno, o qualche altro rapporto²⁷, così anche le note di una consonanza hanno tra loro un rapporto di movimento (λόγον ... κινήσεως). Ora, nelle altre consonanze i termini di una delle due note non sono completi (ἀτελεῖς αἱ θατέρου καταστροφαί εἰσιν), ma finiscono a metà (εἰς ἥμισυ τελευτῶσαι); perciò non sono uguali per potenza. Essendo disuguali, vi è differenza nella percezione, come quando nei cori (alcuni) cantano più forte di altri alla fine (delle frasi). Ma nel caso della *hypatē* accade che essa abbia lo stesso termine della *nētē* nei movimenti periodici delle note (ἔτι δὲ ὑπάτη συμβαίνει τὴν αὐτὴν τελευτὴν <τῆ νῆτη>²⁸ τῶν ἐν τοῖς φθόγγοις περιόδων ἔχειν). Infatti il secondo

²⁴ *Questioni riguardanti l'armonia* ("Ὅσα περὶ ἁρμονίαν), problema 39 (qui riportato solo per la parte attinente al tema del saggio). Ho esposto altrove le ragioni per le quali ritengo che questo problema sia da ritenersi unico e non vada diviso in due (39A e B), come fanno diversi editori moderni (Massimo RAFFA, *Perché mi piace ciò che mi piace? La formazione del giudizio sulla performance musicale nella sezione 19 dei Problemi Pseudo-aristotelici*, in *Poeti in agone. Competizioni poetiche e musicali nella Grecia antica*, a cura di Antonietta GOSTOLI, con la collaborazione di Adelaide FONGONI e Francesca BIONDI, Turnhout, Brepols 2017, pp. 413-425: 421, n. 14).

²⁵ Cioè in ottava.

²⁶ Il termine μάγαδις, da cui deriva anche il verbo μαγαδίξειν, indica una modalità esecutiva consistente nel raddoppio della melodia in ottave. Un tempo si riteneva che fosse uno strumento musicale, ma un saggio ormai classico di Andrew BARKER (*Che cos'era la magadis?*, ne *La musica in Grecia*, a cura di Bruno GENTILI e Roberto PRETAGOSTINI, Bari, Laterza 1988, pp. 96-107) ha definitivamente chiarito la questione.

²⁷ Si riferisce al rapporto tra arsi e tesi nei diversi piedi, assumendo come unità di misura la breve, la cui quantità è stimata convenzionalmente pari alla metà di una lunga. Così, ad esempio, lo spondeo e il dattilo avranno un rapporto di uguale a uguale (2 : 2), il trocheo e il giambo doppio (rispettivamente 2 : 1 e 1 : 2), ecc.

²⁸ <τῆ νῆτη> non si trova nella tradizione manoscritta ed è un'integrazione del Wagener.

impatto della *nētē* nell'aria è la *hypatē* (ἡ γὰρ δευτέρα²⁹ τῆς νεάτης πληγῆ τοῦ ἀέρος ὑπάτη ἐστίν). Poiché terminano nello stesso punto, anche se non compiono lo stesso movimento, accade che l'effetto sia unico e comune a entrambe».

Poiché, essendo il rapporto dell'ottava 2/1 (διπλάσιος λόγος), la *nētē* ha il doppio degli impatti della *hypatē* nell'unità di tempo, ne consegue che un impatto su due arriverà al soggetto percipiente come 'rafforzato'; e soprattutto, quando termina l'emissione delle note, nessuna delle due si troverà 'a metà' del proprio movimento, come potrebbe accadere, per esempio, nella percezione di una quinta (in cui, dato che il rapporto è 3/2, tre impatti della nota più acuta avvengono nel tempo di due della più grave) o di una quarta (4/3). Il discorso deriva chiaramente dall'incrocio tra la dottrina pitagorica dei rapporti e l'osservazione empirica del moto delle corde vibranti e, perché l'argomentazione regga, è necessario assumere che le due note siano percepite *sempre* simultaneamente.

7. Il timbro, grande assente

Tra tutti i pensatori di cui abbiamo notizia, Teofrasto pare dunque il più convinto della natura qualitativa dei mutamenti d'altezza; ma neppure lui, per quanto è dato sapere, si occupa consapevolmente della caratteristica più inequivocabilmente qualitativa del suono: il timbro, pressoché ignorato nella manualistica e nella trattatistica musicale, tanto che non vi è neppure un termine che lo indichi. Ai fini dell'approccio quantitativo esso è del tutto ininfluenza: due note a distanza di un tono hanno sempre un rapporto di 9/8, non importa se ad eseguirle sia un cantore, un citarista o un auleta. Per di più, l'uso delle corde come strumento di indagine non predispone all'interesse per il timbro, poiché quello delle corde pizzicate degli strumenti antichi è abbastanza monotono. Si può quindi affermare che il problema del timbro sia estraneo modello-corda.

Il modello-missile, invece, in quanto fortemente legato all'archetipo della fonazione (vd. *supra*), comprende in sé anche la nozione della molteplicità

²⁹ Nel manoscritto C^a (Laurentianus Graecus 87, 4) si legge θάτερα in luogo di δευτέρα. La lezione non può essere accolta, tuttavia contribuisce forse meglio del testo trádito a spiegare la teoria acustica sottesa al discorso: infatti ad essere precisi non "il secondo impatto", ma "ogni secondo impatto" (cioè: un impatto su due) della nota più acuta coincide con un impatto della più grave.

delle emissioni e dei timbri. Una teorizzazione di ciò si trova nel *De audibilibus*:

«Tutti noi respiriamo la stessa aria, però emettiamo il fiato e la voce in modo diverso a causa delle differenze nelle cavità che stanno alla base dell'emissione (διὰ τὰς τῶν ὑποκειμένων ἀγγείων διαφοράς), attraverso le quali il fiato di ciascuno si fa strada fino all'ambiente esterno. Queste cavità sono la trachea, il polmone³⁰ e la bocca. La maggior parte delle variazioni nella voce è provocata dagli impatti dell'aria (αἰ ... τοῦ ἀέρος πηγαί) e dalle configurazioni della bocca (οἱ τοῦ στόματος σχηματισμοί), come è chiaro; e infatti tutte le variazioni dei suoni avvengono per questo motivo, e noi vediamo che le stesse persone riescono a imitare il verso del cavallo, della rana, dell'usignolo, della gru e di quasi tutti gli animali, utilizzando lo stesso fiato e la stessa trachea, poiché emettono l'aria dalla bocca in modi differenti. Anche molti uccelli sono in grado di imitare il verso degli altri uccelli quando lo ascoltano, per lo stesso motivo» (800a).

Le cause delle diverse qualità che può assumere la voce risiedono nelle cavità in cui si forma il missile – non solo nelle dimensioni o nella forma, ma anche in condizioni di altro tipo, come l'essere umide o secche, lisce o ruvide. Ne consegue che ai πάθη delle cavità fonatorie corrispondono le qualità delle voci; e infatti il *De audibilibus* è occupato in larga parte da un elenco di timbri, descritti con aggettivi afferenti alla sfera visiva o tattile: voci chiare (σαφεῖς), oscure (ἄσαφεῖς), limpide (λαμπραί), grigie (φαιαί), bianche (λευκαί), aspre (τραχεῖς) e dure (σκληραί). La varietà delle voci umane e dei suoni dell'*aulos* è molto maggiore rispetto a quella dei suoni ottenuti dalle corde, poiché deriva da un numero maggiore di variabili: nel caso della fonazione umana, le condizioni della trachea e del polmone, le configurazioni della bocca; nel caso dell'*aulos*, la rigidità e l'umidità delle anse, il materiale di cui è fatto il corpo dello strumento, la forma della svasatura, la presenza o l'assenza di risuonatori in corno. Per le corde, invece, il discorso si limita allo spessore, al modo in cui sono attorcigliate e alla maggiore o minore forza con cui sono pizzicate.

³⁰ Notare il singolare: per gli antichi lo πνεύμων era una cavità unica, cfr. Claudio TOLEMEO, *L'armonica*, op. cit., p. 761 n. 356.

Alle soglie dell'Ellenismo, come abbiamo visto, i due grandi modelli acustici del pensiero antico si trovano uno accanto all'altro e i loro confini cominciano a sbiadire; tuttavia, gli archetipi che li hanno generati sono troppo diversi perché si possa giungere ad una completa fusione. Sempre il *De audibilibus*, ad esempio, offre un curioso trattamento della nozione di pluralità degli impatti. Quando si parla di suoni messi da corde, essa è trattata come la loro condizione di udibilità³¹; quando invece si parla di voci, quella stessa pluralità di *πληγαί* diviene un difetto che fa percepire la voce come "ruvida" o "aspra" (*τραχεῖα*).

«D'altra parte capita che le voci siano aspre quando non si verifica un unico impatto dell'aria nel suo complesso, ma ve n'è invece uno frazionato in una serie di piccole parti; infatti ogni piccola porzione d'aria, raggiungendo l'orecchio separatamente, come se fosse provocata da un impatto diverso, rende frammentata la percezione, sicché una voce va perduta, un'altra raggiunge l'orecchio in modo troppo violento, e il contatto con l'orecchio è disomogeneo, come quando un oggetto ruvido viene a contatto con la nostra pelle» (803b).

Dunque l'udito non percepisce gli intervalli tra i diversi impulsi se il suono proviene da una corda; ma nel percepire una *φωνή*, allora la presenza di più impatti successivi frammenta la percezione e il risultato è cacofonico.

Come spero sia emerso, i modelli acustici elaborati dal pensiero greco operano come strumenti di analisi dell'esperienza percettiva. Essi fungono anche da potenti generatori di immagini, letterarie e non, e attraverso il processo metaforico annettono al linguaggio ampie aree dell'esperienza che altrimenti resterebbero inesprimibili. Questo però è un tema vastissimo che merita, probabilmente, d'esser trattato in altra sede.

³¹ Vd. *supra*, a proposito di Senocrate, e il riferimento al passo del *De audibilibus* in cui si accenna alla medesima teoria (n. 19).

Bibliografia

ARISTOTELE, *De lineis insecabilibus*, introduzione, traduzione e commento a cura di Maria TIMPANARO CARDINI, Milano-Varese, Istituto Editoriale Cisalpino, 1970.

ARISTOTELE, *L'anima*, a cura di Giancarlo MOVIA, Milano, Rusconi, 1998.

BARKER, Andrew, *Che cos'era la magadis?*, ne *La musica in Grecia*, a cura di Bruno GENTILI e Roberto PRETAGOSTINI, Bari, Laterza 1988, pp. 96-107.

CHANTRAINE, Pierre, *Dictionnaire étymologique de la langue grecque*, Paris, Klincksieck 1999².

CREESE, David, *The Monochord in Ancient Harmonic Science*, Cambridge University Press 2010.

DILLON, John, *The Heirs of Plato. A Study of the Old Academy (347-274 BC)*, Oxford, Clarendon Press 2003.

KAIMIO, Maarit, *Characterization of Sound in Early Greek Literature*, Helsinki, Societas Scientiarum Fennica 1977

MERIANI, Angelo, *Teoria musicale e antiempirismo nella Repubblica di Platone*, in *Sulla musica greca antica. Studi e ricerche*, Napoli, Guida, 2003, pp. 83-112.

RAFFA, Massimo, *Acustica e divulgazione in Archita di Taranto: il fr. I Huffman come "protrettico alla scienza"*, in *Musica culti e riti dell'Occidente Greco*, a cura di Angela BELLIA, Pisa-Roma, Fabrizio Serra 2014, pp. 95-101.

RAFFA, Massimo, *Perché mi piace ciò che mi piace? La formazione del giudizio sulla performance musicale nella sezione 19 dei Problemi Pseudo-aristotelici*, in *Poeti in agone. Competizioni poetiche e musicali nella Grecia antica*, a cura di Antonietta GOSTOLI, con la collaborazione di Adelaide FONGONI e Francesca BIONDI, Turnhout, Brepols 2017, pp. 413-425.

RAFFA, Massimo, *Suonare la parola, pronunciare la melodia. L'aulós come "doppio" strumentale della voce nel mondo greco-romano*, «Il Saggiatore Musicale» 2008/2, pp. 175-197.

RAFFA, Massimo, *Theophrastus of Eresus. Commentary Volume 9.1. Sources on Music*, Boston-Leiden-Köln, Brill 2018, pp. 45-67.

REECE, Steve, *Homer's Winged and Wingless Words: ΠΤΕΡΟΕΙΣ/ΑΠΤΕΡΟΣ*, «Classical Philology» 104/3, pp. 261-278

TOLEMEO, Claudio, *Armonica*, con il *Commentario* di Porfirio, a cura di Massimo RAFFA, Milano, Bompiani 2016.