

Roberto Fondi

ARMONISTICA

IL PONTE DI COLLEGAMENTO TRA LA NATURA E LA PSICHE, SPONDE COMPLEMENTARI DELLA REALTÀ

*Dorme una melodia in tutte le cose
che ininterrottamente sognano,
e il mondo comincia a cantare
appena ne cogli la parola magica*

Joseph von Eichendorff

Introduzione

Perché la terza e la nona sinfonia di Beethoven risvegliano potentemente, in chiunque sia dotato di un minimo di sensibilità, tutta la gamma emotiva connessa a sentimenti sublimi ed eroici? Perché le assolate distese marine evocate da *La Mer* di Debussy destano in ciascuno di noi quel tumulto di impressioni e quella tavolozza di colori quali nessuno prima di lui aveva saputo ricavare da un'orchestra? E perché le composizioni di Sibelius riproducono in tutti coloro che le ascoltano le medesime emozioni suscitate dal paesaggio scandinavo, con le sue foreste coperte di neve, le sue paludi nebbiose, i suoi lunghi inverni illuminati dal pallido Sole di mezzanotte e le sue brevi estati durante le quali antiche e forti comunità umane celebrano le loro feste?

Essendo i suoni realtà fisiche concrete e misurabili, queste domande non possono essere ritenute oziose. Evidentemente, *deve esistere un profondo legame tra l'ambito esteriore delle cose misurabili e l'ambito interiore delle emozioni esperibili*. D'altra parte, un fatto ormai constatabile nel dominio della scienza, è dato dalla crescente diffusione dell'idea di un universo ricco di informazione e di creatività o, come lo definisce l'astronomo Fred Hoyle¹, "intelligente": nel quale cioè la psiche, per usare le parole del fisico Paul Davies, "non è un carattere insensato e fortuito della natura, ma un aspetto assolutamente fondamentale della realtà"².

Ma se si ammette l'importanza del ruolo svolto dalla psiche nella struttura stessa della realtà (e per psiche dobbiamo qui intendere, ovviamente, non tanto quella individuale e soggettiva, quanto essenzialmente quella collettiva ed oggettiva, vale a dire comune a tutta l'umanità), diviene conseguente riprendere nella più seria considerazione le ricerche di Carl Gustav Jung e della sua scuola circa gli *Urtypen* operanti da un più elevato o profondo livello di realtà e i loro ambiti "proiettivi", o manifestazioni particolari, nel livello di realtà ordinario. D'altra parte gli archetipi di Jung, come già quelli di Goethe (di cui Jung, fra l'altro, si considerava discendente), non fanno altro che rappresentare da un punto di vista scientifico moderno ciò che le idee di Platone e le forme di Aristotele - successivamente riprese da Karl von Linné e da Georges Dagobert de Cuvier nelle loro opere naturalistiche - rappresentavano nel pensiero del mondo antico. Anche soltanto da un punto di vista teorico e generale, ci sembra perciò di fondamentale importanza stabilire punti di contatto sicuri - ossia basati su procedimenti scientifici rigorosi e controllabili - tra la dimensione fisico-biologica e quella psichica del mondo in cui viviamo.

In questo senso, siamo profondamente convinti che un punto di contatto sicuro possa essere indicato nell'armonistica ³ del libero docente tedesco Hans Kayser (1891-1964), nonostante questa sia praticamente sconosciuta al di fuori dei paesi di lingua tedesca, ed anche in questi ultimi sia stata finora considerata più come una sorta di divagazione da cultori di musica che non come una seria costruzione di natura scientifica. L'armonistica prende il suo nome dal greco *harmonikós* ("armonico"), aggettivo che ha le sue radici nel verbo $\alpha\rho\mu\omicron\upsilon\omicron\upsilon\omicron\upsilon\omicron$ ("ordinare, disporre") ed il cui significato originario includeva perciò, al medesimo tempo, sia l'aspetto quantitativo inerente alla misura delle proporzioni esistenti nelle cose, sia l'aspetto qualitativo implicito al senso di coerenza, efficacia e bellezza che tali proporzioni appunto trasmettono all'anima.

L'antica scuola pitagorica e le esperienze con il monocordo

Nelle culture dell'Era Antica era molto diffusa l'idea, ripetutamente espressa e drammatizzata da simboli e da miti, che il mondo non soltanto era stato generato da suoni, ma poteva sussistere unicamente in quanto composto da suoni. A partire dal VI secolo a. C., con l'uso sempre più diffuso del pensiero logico-filosofico, nell'ambito culturale greco questa idea trovò la sua più compiuta espressione nella corrente pitagorica ⁴. In base ad esperienze acustiche e a relazioni analogiche, infatti, Pitagora ed i suoi seguaci erano giunti alla conclusione che esisteva una stretta concordanza tra le leggi della natura, dell'uomo e della musica: nel senso che le regole numeriche che presiedono alle composizioni musicali, e che producono precisi e particolari effetti nell'animo umano, sarebbero riscontrabili anche nella più svariate espressioni della natura.

Pitagora di Samo, che visse appunto nel VI secolo a.C., a detta di Diogene Laerzio trascorse la maggior parte della sua giovinezza viaggiando a Creta, in Egitto e nel Vicino Oriente ed iniziandosi a tutti i riti misterici con i quali poté venire in contatto. Dai sacerdoti egiziani, il filosofo greco sembra aver ripreso il celebre teorema che porta il suo nome; mentre da Ferecide di Siro, uno dei sette savi contemporaneo di Talete, pare abbia ricevuto nozioni di provenienza orientale quali la reincarnazione e l'origine di tutte le cose da un'unità triadica: Kronos (il tempo), Chthonos (la terra, cioè lo spazio) e Zeus (il principio formativo o datore di leggi). A 40 anni, allorché a Samo il tiranno Policrate si impadronì del potere, Pitagora abbandonò definitivamente la sua patria e fece vela per l'Italia meridionale, ove operò principalmente a Crotone riunendo intorno a sé un gruppo di allievi e fondando una scuola propria. Nonostante che alcuni pitagorici occupassero posizioni assai influenti nella società greca di quel tempo, il carattere chiuso ed esclusivo della scuola non mancò di suscitare sospetti, invidie ed ostilità, le quali culminarono nell'attentato ordito da alcuni crotoniati capeggiati da Chilone. Temendo che Pitagora volesse diventare tiranno della loro città, questi incendiarono la casa di Milone, nella quale i pitagorici si erano riuniti, uccidendo una quarantina di persone. Secondo alcune versioni Pitagora non sopravvisse a quell'attentato, mentre secondo altre riuscì a sfuggirvi per terminare successivamente i suoi giorni a Metaponto. L'attentato di Chilone, in ogni caso, segnò l'inizio di una persecuzione generale contro i pitagorici, la quale si esercitò non soltanto nell'Italia meridionale, ma in tutti i territori colonizzati dai Greci.

Poiché la conoscenza delle dottrine connesse ai teoremi sui quali si basava l'insegnamento di Pitagora era riservata ad un ristretto gruppo di iniziati, allorché qualcosa di esse veniva messo per iscritto, ciò avveniva o da parte di persone che non appartenevano alla cerchia pitagorica, o da pitagorici che con tale operazione intendevano velare ancora di più il segreto delle loro conoscenze. E poiché soltanto nei primi secoli dopo Cristo emergeranno di nuovo insegnamenti, la cui provenienza pitagorica non può essere posta in dubbio, diviene obbligatorio prendere in

considerazione la tesi che per lungo tempo essi siano stati tramandati oralmente. Nicòmaco di Gerasa e Teone di Smirne sono i principali rappresentanti di questo neopitagorismo, del quale tracce più o meno consistenti hanno potuto spingersi fino al Medioevo. Non sembra, in ogni caso, che sia possibile pensare ad una trasmissione orale ininterrotta, giacché il successivo rilancio del pensiero pitagorico potrà aversi soltanto con l'Umanesimo e il Rinascimento, e ciò grazie essenzialmente ai contatti con personalità di altissima rilevanza intellettuale dell'Oriente europeo quali Giorgio Gemisto Pletone, grande rivitalizzatore del pensiero platonico negli ultimi anni dell'Impero d'Oriente nonché fondatore di un cenacolo esoterico a Mistrà, l'erede medioevale dell'antica Sparta, all'interno del quale si conservavano testi dell'antichità e si celebravano addirittura veri e propri riti di origine pagana. Di Pletone, la cui figura e funzione rimangono tuttora assai poco note, ci si limita generalmente a citare la partecipazione al Concilio di Firenze e l'istituzione dell'Accademia Platonica Fiorentina che ebbe sede nella villa di Careggi, concepita da Cosimo il Vecchio e realizzata da Lorenzo il Magnifico; ma la sua influenza dovette essere ancora più ampia ed interessante, considerati i suoi stretti legami, ad esempio, con Sigismondo Pandolfo Malatesta, Signore di Rimini, e perciò, sia pure indirettamente, anche con l'Accademia Romana di Pomponio Leto e con il principe Francesco Colonna, Signore di Palestrina, entrambi propugnatori del ritorno ad un "romanesimo nazionale antico". Si può dunque intravedere come l'apporto della corrente sapienziale reintrodotta in Italia da Pletone si fosse incontrato col retaggio di una tradizione antichissima, mantenutosi nel corso dei secoli presso alcune famiglie nobiliari italiane ⁵.

I teoremi tramandatici come "pitagorici" dall'antichità consistono per lo più in allusioni e circonlocuzioni relative a regole armoniche stabilite per mezzo del monocordo: un semplice apparato che, pur potendo fungere da strumento musicale, è però molto più adatto per effettuare esperimenti acustici. Come risulta dalla sua denominazione, lo strumento consiste in una corda tesa tra due perni fissati su un piano armonico o di risonanza. Sul medesimo piano è disposto un cuneo rigido, o ponticello, un po' più alto della corda ed in grado di scorrere avanti e indietro al di sotto di questa, così da variarne il tratto di lunghezza che si vuole mettere in vibrazione (l'altro tratto va smorzato con un panno o altro mezzo affinché non vibri). Poiché, a seconda della posizione, il ponticello stacca dalla corda lunghezze di volta in volta differenti, facendo vibrare queste ultime si ottengono suoni di differente altezza. Più in particolare, si nota che ad ogni dimezzamento della corda attiva corrisponde un raddoppio della frequenza vibratoria.

Già mezzo millennio prima dell'era cristiana era noto che, dividendo la corda esattamente a metà (e mantenendone costante la tensione), si ottiene un suono più acuto ma talmente simile a quello prodotto dalla corda intera, che molti scambiano l'uno per l'altro, ed anche gli ascoltatori più allenati devono ammettere che entrambi rivelano come una "aria di famiglia". Per indicare che i suoni sono simili seppure non identici, se chiamiamo il primo suono A, potremmo chiamare A' quello ottenuto con metà corda. D'altra parte, se prendiamo la corda divisa a metà e la dividiamo a sua volta in due, avverrà di nuovo la medesima cosa: si produrrà, cioè, un suono ancora più acuto ma sempre simile a quello ottenuto con la corda divisa in due. E se continuiamo a dividere ogni metà in due, ci accorgiamo che il procedimento può essere ripetuto indefinitamente, ottenendo tutta una serie di suoni del tipo A: A', A'', A''', A''''', ecc.

Procedendo allo stesso modo, se prendiamo una corda di differente lunghezza rispetto a quella con cui avevamo ottenuto il primo A, e la chiamiamo B, otterremo una nuova famiglia di suoni, diversi dalla famiglia A, ma aventi analoga corrispondenza tra loro: B', B'', B''', B''''', ecc.

Per dare un nome ai suoni impiegati in musica, gli antichi greci ricorsero appunto al metodo delineato, designando tutti i suoni di una famiglia con una medesima lettera alfabetica. In tal modo, essi si accorsero che occorre solo sette differenti lettere, perché quando si passava

all'ottavo suono, esso risultava identificarsi con quello prodotto dalla metà della corda che aveva dato il primo suono. In altre parole, se i differenti suoni erano chiamati A B C D E F G, per quello immediatamente successivo non occorre una nuova lettera, poiché si sarebbe dovuto chiamarlo A', così come era stato fatto dividendo A per metà. L'intero sistema tonale, pertanto, poteva essere schematizzato in questo modo: A B C D E F G A' B' C' D' E' F' G' A'' B'' C'' D'' E'' F'' G''... ecc.

Sebbene A' e A'' non abbiano lo stesso suono di A (in quanto caratterizzati da differenti frequenze vibratorie), è tuttavia utile chiamarli con la stessa lettera in modo da contenere l'alfabeto musicale entro dimensioni agevoli. Rispetto a qualsiasi altro suono di partenza (cioè prodotto dall'intera lunghezza di una corda), l'ottavo suono è chiamato "ottava". La scala musicale costituita dai sette suoni o note fondamentali, denominata "naturale" o "diatonica", nei Paesi di lingua anglosassone viene ancora oggi indicata per mezzo di lettere: c - d - e - f - g - a - h. In Italia e in tutti i paesi latini, invece, fu introdotta fin dal Medioevo la solmisazione, cioè il sistema basato sull'impiego di sillabe: Do (anticamente Ut) - Re - Mi - Fa - Sol - La, cui in seguito si aggiunse il Si. Con l'aggiunta dei semitoni diesis (#) e bemolle (b), la scala musicale passa da sette a dodici suoni, prendendo il nome di "cromatica".

Ricapitoliamo, allora, quanto finora è stato detto. Secondo la tradizione, fu lo stesso Pitagora ad accorgersi che, assunta come tonica, o suono di partenza, la nota prodotta dall'intera corda (Do), allorché quest'ultima era attivata solo *per metà lunghezza* si otteneva la medesima nota, però trasposta di un'ottava (Do'). Si aveva, cioè:

con lunghezza	1	la nota	Do
“ “	1/2	“ “	Do'
“ “	1/4	“ “	Do''
“ “	1/8	“ “	Do'''
“ “	1/16	“ “	Do''''

Per contro, quando la corda era attivata per *un terzo*, si otteneva la quinta nota dell'ottava di ordine superiore a quello della tonica. Si aveva cioè, al medesimo modo:

con lunghezza	1/3	la nota	Sol'
“ “	1/6	“ “	Sol''
“ “	1/12	“ “	Sol'''

Se invece la corda era attivata per *un quinto* della sua lunghezza, si otteneva la terza nota dell'ottava di ordine due volte superiore a quello della tonica. Similmente, quindi:

con lunghezza	1/5	la nota	Mi''
“ “	1/10	“ “	Mi'''

Infine, allorché la corda era fatta vibrare per *un settimo* della sua lunghezza, si otteneva la sesta-settima nota alterata (o semitono) dell'ottava di ordine due volte superiore a quello della tonica. Per cui:

con lunghezza	1/7	il semitono	La#''' (o Si ^b ''')
“ “	1/14	“ “	La#'''' (o Si ^b ''''')

Considerazioni di natura teorica portano a supporre che, quando una corda vibra, vengono prodotti suoni con lunghezze d'onda che stanno fra loro nel rapporto semplice 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, e così via; per cui il suono complessivo prodotto dalle vibrazioni della corda potrebbe essere ottenuto dalle vibrazioni simultanee di una serie di diapason le cui frequenze fossero appunto nei rapporti suddetti. Ora, facendo uso di opportuni strumenti quali i risuonatori di Helmholtz o i moderni analizzatori di suoni, è possibile accertare sperimentalmente che avviene proprio così. Quando, ad esempio, la corda di un violino suona un Do di frequenza 256 (ottava centrale dello strumento), per risonanza si metteranno a vibrare unicamente i risuonatori corrispondenti alle frequenze 256, 512, 768, 1024, 1280, 1536, 1792, 2048, ecc., e non gli altri. Fra i vari toni

emessi dalla corda vibrante, quello di minore frequenza (256, nel caso del violino) è detto “fondamentale”, mentre gli altri - che pure sono come “fusi”, per così dire, nel suono complessivo della corda - sono detti “armonici superiori” (o "suoni parziali" o "ipertoni"). Più in particolare, mentre il tono fondamentale è detto “primo armonico”, quello di frequenza ad esso più vicino è chiamato “secondo armonico”, e così via.

Per i primi tredici ipertoni, le frequenze indicate corrispondono alle seguenti note:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
256	512	768	1024	1280	1536	1792	2048	2304	2560	2816	3072	3328
Do	Do'	Sol'	Do''	Mi''	Sol''	Si ^b ''	Do'''	Re'''	Mi'''	Fa [#] '''	Sol'''	La'''

E' questa una legge naturale, da secoli familiare ai compositori di musica, ma sul cui significato più profondo poco finora ci si è soffermati: *qualunque suono, prodotto in qualsiasi modo, genera spontaneamente altri suoni, secondo un ordine successivo costante*. Poiché salgono progressivamente di frequenza, gli armonici escono ben presto dal campo delle vibrazioni percepibili dall'orecchio umano; per cui, una volta messa in vibrazione una corda, è facile udire il primo e il secondo armonico, mentre raramente si riescono a cogliere i successivi, che pure egualmente risuonano. Ne deriva che è per noi impossibile ascoltare un suono puro, ancorché lo si voglia, in quanto non esiste suono che non generi un complesso di suoni secondari, i quali sicuramente lo condizionano e ne rappresentano, in un certo senso, la progenie specifica: progenie ove, in ogni caso, il posto di ciascuna creatura nei confronti di tutte le altre è rigorosamente preordinato.

D'altra parte, dobbiamo anche tener conto del fatto che una stessa corda può vibrare in moltissimi modi, a seconda del punto in cui venga sollecitata. Un pizzico deciso al centro, ad esempio, darà un tono fondamentale molto forte, mentre alla distanza di 1/4 da una sua estremità genererà un notevole contributo dell'ipertono di frequenza doppia, e in punti distribuiti a caso uno spettro sonoro ricco di ipertoni di differente intensità. E con ciò diviene chiara la ragione del perché percepiamo in modo diverso un medesimo tono, se suonato su strumenti musicali differenti: si tratterà sempre dello stesso tono, ma con contributi differenti degli armonici superiori suscettibili di produrre una sfumatura, o “timbro”, specifici.

Operando con un doppio monocordo, infine, i pitagorici potevano stabilire con la più alta evidenza la ricetta-base dell'armonia classica, ossia il fatto - constatabile da chiunque - che *due note prodotte simultaneamente generano una sensazione di “naturale gradevolezza” soltanto quando le lunghezze delle corde ad esse relative sono in rapporto tra loro come piccoli numeri interi*. Se il rapporto è di 1: 1/2 (Do-Do') si parla, come si è visto, di “accordo di ottava” (*diàpason*); se è di 1/2 : 1/3 (Do'-Sol'), si parla di “accordo di quinta” (*diàpente*); se è di 1/3 : 1/4 (Sol'-Do"), di “accordo di quarta” (*diatèssaron*); se è di 1/4 : 1/5 (Do"-Mi"), di “accordo di terza maggiore”; se è di 1/5 : 1/6 (Mi''-Sol''), di “accordo di terza minore”. Ogni volta che le frequenze delle oscillazioni sonore non possono venire rappresentate da questi rapporti semplici, la sensazione di armonia si perde e si avverte “disaccordo” o dissonanza.

Si vede, così, come i rapporti di frequenza di tutti gli accordi puri, maggiori e minori, che si trovano all'interno di un'ottava, siano esprimibili attraverso il senario, ovvero la serie di numeri da 1 a 6:

1	2	3	4	5	6
Do	Do'	Sol'	Do''	Mi''	Sol''
<input type="checkbox"/>	ottava	<input type="checkbox"/>	quinta	<input type="checkbox"/>	quarta
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	terza maggiore
				<input type="checkbox"/>	terza minore
					<input type="checkbox"/>
					<input type="checkbox"/>

I pitagorici, pertanto, ne concludevano che la creatività della natura si manifesta interamente nell'ambito del senario, mentre il numero 7 significa il riposo o pausa necessaria prima di riprendere, con il numero 8, il nuovo ritmo.

La cordatura di un pianoforte comprende sette ottave complete, da sinistra a destra così denominate sulla tastiera: “dopo-controttava”; “controttava”; “ottava grande”; “ottava piccola”; “ottava centrale”; “1^a ottava”; 2^a ottava”; 3^a ottava”; “4^a ottava”. Mentre la frequenza del Do più basso è di circa 33 hertz, quella del più alto è di circa 4.180 hertz. Esisteva il problema di come dividere le ottave: cioè quali intervalli tonali introdurre per soddisfare la condizione di avere a disposizione frequenze che si trovassero in rapporti il più possibile semplici tra loro e, al medesimo tempo, distribuite in intervalli regolari (poiché solo in tal caso sarebbe stato possibile suonare una medesima melodia in tono diverso, cominciando cioè da qualsiasi nota o punto della tastiera). A partire dalla fine del XVII secolo, tale duplice e contraddittoria condizione è stata generalmente soddisfatta ricorrendo al cosiddetto “ordine temperato”, ossia dividendo ogni ottava in 12 intervalli uguali: appunto il numero dei suoni della scala cromatica. Ognuno di questi intervalli sarà pari a $2^{1/12} = 1,059$, e perciò il rapporto fra due toni vicini sarà pari a questo valore. Avremo così:

1) $2^{1/12} = 1,059$	4) $2^{4/12} = 1,260$	7) $2^{7/12} = 1,498$
	10) $2^{10/12} = 1,782$	
2) $2^{2/12} = 1,122$	5) $2^{5/12} = 1,335$	8) $2^{8/12} = 1,587$
	11) $2^{11/12} = 1,888$	
3) $2^{3/12} = 1,189$	6) $2^{6/12} = 1,414$	9) $2^{9/12} = 1,682$
	12) $2^{12/12} = 2,000$	

Operando aritmeticamente in questo modo, insomma, l'ottava risulta divisa in intervalli rigorosamente uguali e, al medesimo tempo, il rapporto fra molti toni si mantiene vicinissimo a quello tra numeri semplici. Troveremo infatti la quinta (7), la quarta (5) e la terza maggiore (4) poiché approssimativamente 1,498 equivale a $3/2$, 1,260 a $5/4$ e 1,335 a $4/3$. Le cose risulteranno ottimali anche per gli altri casi, dove la differenza non supererà l'1%: 1,414 equivale a circa $7/5$; 1,122 a $9/8$; 1,587 a $8/5$; 1,682 a $5/3$; 1,888 a $17/9$. Solo il primo intervallo, 1,059, corrispondendo a circa $18/17$, darà una dissonanza; d'altra parte, una piccola deviazione dalla scala pura sarà poco percepibile.

Questi risultati, ottenuti in modo rigorosamente sperimentale e ben noti ad ogni musicista, si basano sulla legge fondamentale dell'armonia precedentemente esposta: proporzioni metriche e suoni “naturalmente gradevoli” (o meno), stanno fra loro in relazione precisa ed inscindibile. O, per dirla in altri termini, *il dato fisico-quantitativo e il dato psichico-qualitativo formano una complementarità differenziata e indissolubile*. Quantitativamente, infatti, gli intervalli fra il 3 e il 4 e fra il 4 e il 5 - per esempio - sono del tutto equivalenti; mentre qualitativamente non lo sono affatto, perché nella serie degli armonici superiori l'intervallo fra il 3 e il 4 (Sol'-Do") corrisponde ad una quarta, mentre quello fra il 4 e il 5 (Do"-Mi") corrisponde ad una terza maggiore.

La sorgente originaria di tutte le scienze naturali, cioè il riconoscimento che alla base delle umane percezioni vi sono leggi esprimibili matematicamente, è dunque da indicare proprio nei semplici esperimenti effettuati al monocordo dai pitagorici e da altri analoghi nuclei culturali del mondo antico. D'altra parte, se quantità e qualità, ovvero valori fisici e risposdenze psichiche, non sono tra loro separabili, dovranno anche essere *reversibili*. Per i pitagorici, cioè, quantunque risultasse fondamentale trasformare l'udibile (qualità) in numero (quantità), doveva essere egualmente importante impegnarsi nell'operazione inversa. E poiché le forme materiali, le

proporzioni delle cui parti si esprimevano con rapporti tra valori quantitativi differenti (lunghezze di corde), si traducevano nella sfera psichica con valori o significati qualitativi egualmente differenti (accordi o disaccordi musicali), ne seguiva che *doveva necessariamente esistere un legame ambivalente ed indissolubile tra il mondo "esterno" e quello "interno", tra il numero e il valore, tra la dimensione fisica e quella psichica della realtà.*

Risultati delle ricerche moderne sulla fisiologia dell'udito

Fin dalla lontana antichità si è ritenuto che l'anima umana, in quanto predisposta per sua natura a reagire in modo *attivo*, valutandoli positivamente, agli accordi musicali, doveva in qualche modo contenerne gli archetipi. E' perciò significativo, a questo riguardo, che Kayser abbia ritenuto particolarmente importante affrontare in maniera scientifica il problema di tale predisposizione, prendendo senz'altro l'abbrivio dalla teoria degli archetipi di Jung. In effetti, le più moderne ricerche sulla fisiologia dell'udito non hanno fatto altro che rafforzare le già solide base della disciplina armonistica.

E' risaputo come, dal punto di vista anatomico, l'orecchio umano consista in una parte esterna, una parte intermedia e una parte interna. La parte esterna include il padiglione auricolare ed il meato uditivo conducente alla membrana del timpano. L'orecchio medio è caratterizzato da tre ossicini - il martello, l'incudine e la staffa - articolati fra loro ad arco rampante tra la membrana timpanica e la finestra ovale del cranio. Quanto all'orecchio interno, esso è costituito dal labirinto membranoso - che include i tre canali semicircolari, l'utrículo, il sacculo e la coclea - e dalle terminazioni nervose conducenti direttamente al cervello.

Esistono motivi tali da far supporre che la catena dei tre ossicini dell'orecchio medio abbia non soltanto la funzione di trasmettere le vibrazioni sonore convogliate dal padiglione al meato uditivo e quindi alla membrana del timpano, ma anche quella di consentire all'orecchio interno di percepire adeguatamente vibrazioni giuntegli direttamente tramite le ossa craniali ed i liquidi endolinfatici del labirinto membranoso. Così, ad esempio, per quanto concerne le intensità dei suoni, di fronte ad una variazione di pressione dei liquidi medesimi dovuta ad un suono troppo forte, il muscolo della staffa produrrebbe una spinta verso l'esterno del blocco incudine-martello, dando luogo automaticamente ad un rilassamento della membrana timpanica. Per quanto concerne, invece, le frequenze dei suoni medesimi, la struttura adibita a selezionarle risiederebbe essenzialmente nella coclea, vero e proprio paraboloide di rivoluzione racchiudente al suo interno il complicatissimo organo di Corti: i suoni più gravi si concentrerebbero nella parte apicale della coclea, mentre quelli più acuti si distribuirebbero nella parte più svasata della medesima.

Le ricerche sulle modalità di oscillazione della membrana basilare effettuate da von Békésy nella prima metà di questo secolo, pur essendo state state decisive per la conoscenza del funzionamento dell'organo di Corti, non sono però riuscite a spiegarne la particolare selettività di frequenze sonore unicamente sulla base di processi meccanici semplici. Tra il 1950 e il 1960, ancora von Békésy poté dimostrare che la massima parte dell'energia elettrica del cosiddetto "effetto microfonico cocleare", generato essenzialmente dalle cellule acustiche esterne di tale organo, non derivava affatto dall'energia meccanica prodotta da stimolazioni acustiche. Soltanto nel 1978, comunque, si è potuto avere la dimostrazione definitiva, ad opera di Kemp, dell'esistenza di vere e proprie *emissioni otoacustiche spontanee* (OAS) da parte dell'orecchio interno. Si è visto, cioè, che quest'ultimo, anche in assenza di qualsiasi stimolo, emette spontaneamente vibrazioni sonore, le quali possono essere raccolte, misurate ed identificate

tramite un microfono altamente sensibile introdotto nel meato uditivo e collegato ad apposite apparecchiature di analisi ⁶.

Sebbene le OAS possano essere singole o multiple, monolaterali o bilaterali, esse si presentano in ogni caso come rigorosamente sinusoidali ed oscillano, con fluttuazioni estremamente limitate, in un campo compreso per oltre il 90% fra i 1.000 e i 2.000 hertz. “Il reale motivo per cui sia questo il campo di frequenza maggiormente coinvolto ancora oggi appare oscuro”, scrivono G.M. Mattia e G. Cianfrone. D’altra parte, “la stabilità complessiva delle OAS sia nel breve che nel lungo termine (sono ormai disponibili *follow-up* che rasentano i 109 anni) è veramente rimarchevole e soprattutto la loro caratterizzazione in frequenza le rende assai simili a vere e proprie impronte digitali, o a veri e propri ‘segni caratteristici’ permanenti” ⁷. Infine, misure sperimentali effettuate nella prima metà degli anni ’80 hanno dimostrato che le OAS “... sono formate da toni puri, onde sinusoidali come quelle di un diapason! Siamo in presenza di un sistema fisiologico che emette toni puri!” ⁸. Anzi, esse rappresentano addirittura “l’unico esempio biologico di generazione di toni puri!” ⁹, e la dimostrazione definitiva di questo fatto è fornita dal fenomeno dell’aggancio in fase (*phase lock*) con una sinusoide esterna alla stessa frequenza: un fenomeno che in fisica è possibile unicamente fra toni puri.

La scoperta delle OAS mostra che non è completamente appropriato paragonare la membrana basilare dell’organo di Corti e le fibre giacenti in essa alla tavola armonica e alle corde di un pianoforte a coda, come faceva anche Sir James Jeans ¹⁰. Il suono, essendo formato da onde di data frequenza, è simile alla luce: per cui l’orecchio, come l’occhio, può percepire soltanto quelle onde la cui frequenza è compresa entro i limiti di un determinato campo (nel caso dell’uomo, da 20 a 12.000 hertz circa). E poiché è ben noto che le onde sonore, attraversando l’aria e giungendo alla tavola armonica di un pianoforte, fanno vibrare per risonanza le corde che hanno frequenza uguale alla loro, viene naturale ipotizzare che un fenomeno analogo si verifichi anche per le vibrazioni che attraversano il liquido cocleare ed agiscono sulle fibre della membrana basilare. Come si è visto, però, l’orecchio è dotato di una proprietà che l’occhio non possiede, in quanto è in grado di creare per proprio conto onde di frequenze differenti da quelle che lo sollecitano. Per tale motivo, *il cervello può udire suoni la cui frequenza non compare affatto tra le note che gli vengono dall’esterno*.

Poiché le cellule dell’organo di Corti non percepiscono in modo passivo ma emettono addirittura suoni puri propri, e poiché il timpano non è equiparabile ad un semplice diaframma simmetrico come la pelle di un tamburo o la lamina di un telefono, l’orecchio non trasmette al cervello i toni così come gli pervengono, con la loro particolare frequenza, bensì vivificando quest’ultima con l’aggiungervi spontaneamente la relativa ottava con tutti gli altri ipertoni naturali. D’altra parte, già nel secolo scorso Helmholtz aveva potuto dimostrare che quando due o più toni puri vengono suonati simultaneamente ed in modo intenso, l’orecchio, sempre spontaneamente, non solo vi sovrappone le loro ottave, ma vi aggiunge anche i “toni-somma” e i “toni-differenza” con le frequenze che a loro sono proprie. Ad esempio, se vengono emesse simultaneamente e con forte intensità tre toni puri di frequenza p, q, r, l’orecchio li percepisce seguiti, con minore intensità, dai rispettivi secondi armonici (2p, 2q, 2r) e dai loro primi toni-somma (p+q, q+r, p+r) e toni-differenza (p-q, q-r, p-r). Subito dopo potranno essere percepiti, seppure con intensità di gran lunga minore, i terzi armonici (3p, 3q, 3r) e i loro secondi toni-somma (p+q+r, 2p+q, 2q+p, 2q+r, 2r+q, 2r+p, 2p+r) e secondi toni-differenza (p-q-r, 2p-q, 2q-p, 2q-r, 2r-q, 2r-p, 2p-r). Pertanto, se i suddetti toni fondamentali p, q ed r fossero rispettivamente - poniamo - il quarto, il quinto e il sesto armonico del Do dell’ottava grande della medesima tastiera, nonostante un tale Do non compaia, provvederebbe l’orecchio medesimo ad aggiungerlo, assieme a tutti i suoi armonici superiori, fino al diciottesimo ¹¹.

In conclusione, qualora due o più toni puri suonati simultaneamente fossero soltanto alcuni armonici di un determinato tono fondamentale, l'orecchio aggiungerebbe spontaneamente ad essi anche quest'ultimo e numerosi altri armonici. Allo stesso modo, qualora i toni puri iniziali fossero soltanto gli armonici dispari di un medesimo tono fondamentale, l'orecchio aggiungerebbe spontaneamente ad essi tutti i pari. Questi fatti, messi in rilievo con particolare efficacia e con tanto di supporto matematico da Heinrich Husmann ¹², rivestono enorme importanza in ogni ramo dell'acustica pura ed applicata, in quanto dimostrano che *l'orecchio è sede centrale attiva di complesse interferenze, differenti e caratteristiche per ogni accordo sonoro, dalle quali emerge di nuovo come soltanto gli accordi basati su proporzioni numeriche intere rimangono quelli privilegiati dall'udito.*

I teorici greci avevano dunque ragione. La convinzione pitagorica di una complementarità o coincidenza fra gli accordi musicali e la mente dell'uomo aveva basi veritiere, come oggi possiamo scientificamente dimostrare in base alla straordinaria complessità psico-fisica del nostro apparato uditivo. D'altra parte, e proprio per questo fatto, è ovvio che le manifestazioni musicali delle più svariate culture umane, ben lungi dall'aver assunto la configurazione che sappiamo in seguito a circostanze puramente casuali, non potranno che essersi imposte e sviluppate in stretta conformità con le leggi che presiedono alla fisiologia dell'orecchio umano. E infatti, ad essere particolarmente privilegiata dall'udito (in quanto richiama i cinque migliori accordi di una comune tonalità di base: l'ottava, la quinta, la quarta, la terza e la sesta) non è soltanto la nostra scala musicale maggiore, ma anche la scala principale della musica indiana, la vedica *sa-grâma*, che, abbracciando l'ottava con una gamma di sette note in ordine discendente, non differisce dal modo dorico dell'antica musica greca. Né è privo di significato che alla radice delle culture musicali di tutti i popoli figurino regolarmente questa scala, malgrado essa si presenti più o meno facilmente riconoscibile. Quali composizioni siano poi state eseguite sulla base di un tale comune fondamento, è tutt'altra questione: esse potranno risultare anche talmente diverse tra di loro, da apparire addirittura estranee l'una all'altra. Del resto, anche le basi della pittura, cioè i colori, sono sempre state le medesime in ogni tempo ed in ogni luogo; ma che cosa con essi sia stato dipinto, costituisce un argomento di natura e portata completamente differenti.

Johannes Kepler e l'armonistica dell'universo

Fino agli albori dell'Era Moderna, l'idea di un ordine universale basato su leggi di natura musicale si manteneva generalmente diffusa tra gli studiosi, i quali vi si riferivano più volte e con una certa naturalezza; tuttavia nessuno di essi, con l'unica eccezione dell'astronomo e matematico tedesco Johannes Kepler, aveva avvertito la necessità di approfondirla.

Sebbene oggi i meriti scientifici di Kepler ¹³ siano indicati essenzialmente nelle tre leggi relative alle orbite planetarie, le quali rappresentano una delle basi fondamentali della fisica newtoniana, pure si è completamente dimenticato che tali leggi non costituirono affatto l'obiettivo e l'interesse primario delle sue ricerche, ma ne furono una conseguenza secondaria, se non proprio marginale. In *Mysterium Cosmographicum*, pubblicato all'età di 26 anni, lo scienziato tedesco aveva, come Galileo, preso apertamente posizione in favore dell'idea copernicana e presentato l'universo come un'unità dinamica. Proponendo che i pianeti fossero tenuti in moto da una forza proveniente dal Sole, anzi, egli era stato il primo a parlare di gravità in termini di attrazione reciproca fra corpi legati da qualche affinità materiale. Al medesimo tempo, comunque, e allo stesso modo degli antichi pitagorici, Kepler era profondamente

convinto che il mondo fosse un tutto coerente ed ordinato secondo criteri di armonia; e poiché di questa “armonia universale” si erano sempre avute, fino all’epoca in cui egli viveva, soltanto idee molto vaghe e confuse, dedicò lunghi e faticosi anni di lavoro a cercarne almeno una prova che fosse oggettivamente verificabile.

Dopo aver tentato più volte, e sempre inutilmente, di mettere in relazione i raggi delle orbite planetarie con quelli delle sfere inscritte e circoscritte i cinque solidi platonici, Kepler riuscì finalmente a dimostrare, ormai quasi cinquantenne, che le orbite dei pianeti erano ellittiche anziché circolari, e che le velocità angolari orbitarie dei singoli pianeti al perielio e all’afelio stavano tra loro in rapporti semplici ed interi, corrispondenti con mirabile precisione agli intervalli musicali fondamentali. A partire dal centro del Sole, anzi, l’insieme orbitale dei sei pianeti conosciuti veniva a formare, a seconda che si prendesse in considerazione il perielio o l’afelio di Saturno, l’intera scala musicale maggiore o minore; per cui, sovrapponendosi i toni base dei singoli pianeti, ne risultava come un immenso accordo di contrappunto. Pur silenziosamente, insomma, il mondo emetteva la musica impartitagli dal suo Creatore. Esultante, Kepler rivelò al mondo la sua scoperta pubblicando a Linz, nel 1619, l’*Harmonices mundi libri quinque* (“I cinque libri dell’armonistica del mondo”), che segnò il trionfo ed il coronamento dell’opera di tutta la sua vita.

Uno studioso odierno che si metta a sfogliare quest’opera - molto più simile ad un trattato di teoria musicale che di astronomia - non può che rimanere perplesso; eppure, proprio questo ne fa una pietra miliare della storia della scienza: non soltanto perché si tratta della prima teoria armonistica del mondo, ma perché le dimostrazioni di Kepler, nonostante siano trascorsi quasi tre secoli dalla loro formulazione, nulla hanno perduto della loro sostanziale validità. D’altra parte, la direzione successivamente imboccata dal pensiero scientifico ha fatto sì che le fatiche di Kepler - malgrado continuassero inizialmente ad influenzare alcune grandi personalità quali Leibniz e lo stesso Newton - venissero rapidamente perdute di vista, fino ad essere fraintese e addirittura derise¹⁴. Tutt’altra strada, infatti, ha percorso la scienza con Galileo e con Newton.

Come per una specie di allergia, Galileo aveva respinto in blocco la concezione armonistica di Kepler, considerandola contaminata dalle medesime forze occulte che dominavano la visione aristotelica. “Stranamente, l’universo di Galileo è sprovvisto di forze, come se l’idea stessa di forza fosse da esorcizzare. Galileo analizza dei movimenti, e per lui, la spiegazione fisica consiste nel dimostrare che un movimento deriva da un altro. Al pensiero essenzialmente dinamico di Kepler, si oppone il pensiero fondamentalmente cinematico di Galileo. E in questo senso, il meccanicismo galileiano è molto più radicale”¹⁵. Quanto a Newton, le sue leggi differenziali esprimono il principio deterministico non servivano a spiegare le orbite reali dei singoli pianeti, ma soltanto una serie di orbite possibili - formate da ellissi arrotondate o allungate, grandi o piccole - di cui quelle effettivamente esistenti non potevano che rappresentare altrettanti casi particolari. Nella logica di Newton, per sapere come mai le orbite dei pianeti sono proprio quelle che sono, e non altre, bisognerebbe conoscere esattamente le condizioni iniziali del sistema solare, allorché cioè i vari pianeti vennero a formarsi; ma siccome ciò è impossibile, le orbite potrebbero benissimo essere quelle che sono per ragioni puramente fortuite.

Kepler non avrebbe ragionato in questo modo. Se egli avesse conosciuto la meccanica newtoniana, l’avrebbe sicuramente accolta con lo stesso entusiasmo con cui accolse l’opera di Galileo. Anche così, però, egli avrebbe egualmente voluto dedicarsi alla ricerca ed alla scoperta di rapporti armonici tra le orbite dei pianeti. E ne avrebbe senz’altro concluso che, ciò che per Newton era frutto del caso, in realtà era opera intelligente e lungimirante del Creatore.

Albert von Thimus e la riscoperta del "lambdoma" neopitagorico

Dopo Kepler, a parte l'opera *Musurgia universalis sive Ars Magna consoni et dissoni in decem Libros digesta*, pubblicata a Roma nel 1650 dal gesuita Athanasius Kircher, per veder emergere di nuovo concezioni armonistiche nella storia del pensiero occidentale occorre saltare a piè pari l'intero secolo XVIII.

Giungiamo così al filosofo tedesco Artur Schopenhauer, la cui estetica, com'è noto, riservava alla musica un posto del tutto privilegiato ¹⁶. “Perché la musica, nonostante non ci trasmetta immagini di idee come fanno le altre arti, è ugualmente in grado di agire nel nostro animo con altrettanta potenza?”, si domandava Schopenhauer. Ad un tale interrogativo, egli riteneva di dover rispondere interpretando la musica come immagine o analogia diretta della volontà (*Wille*), ossia di ciò che per lui costituiva l'essenza del mondo. *Attraverso la musica, insomma, parlerebbe la natura più profonda dell'uomo e di tutte le cose che lo circondano*. Perciò anche il filosofo di Danzica, assieme a Richard Wagner che più di ogni altro ne adottò i criteri estetici, può essere inserito a pieno titolo nella solco della tradizione pitagorica.

Ma un cambiamento realmente significativo poté verificarsi solo nel 1868, allorché venne pubblicato a Colonia il primo dei due volumi (il secondo uscirà quasi dieci anni dopo, nel 1876) di un'opera intitolata *Die Harmonikale Symbolik des Altertums* (“Il simbolismo armonicale del Mondo Antico”) ¹⁷. Autore di quest'opera monumentale, destinata a dare un potente impulso alla ricerca armonistica moderna, era il barone germanico Albert von Thimus, un erudito di cultura enciclopedica che, nell'impegnarsi in tale opera, era mosso da intenti di natura essenzialmente filologica.

Von Thimus si dedicò allo studio delle antiche concezioni pitagoriche, per l'approfondimento delle quali era riuscito a rintracciare importanti fonti letterarie. Man mano che andava avanti, egli si rese conto sempre più chiaramente che “misteri” come quelli pitagorici formavano parte essenziale delle civiltà antiche in generale, potendosi essi ritrovare con una certa facilità, ad esempio, anche all'interno delle sfere culturali ebraica e cinese. Inoltre, egli scoprì che dietro di essi esistevano cognizioni di importanza fondamentale, ma suscettibili di essere colte unicamente con l'udito, in quanto strettamente correlate ai principi scientifici dell'acustica, e perciò anche della musica. In breve: con le sue scoperte, von Thimus riuscì a ricostruire le linee fondamentali della leggendaria teoria pitagorica dell'armonia universale, secondo cui il cosmo era un insieme armonico di leggi percepibili musicalmente.

Lo studioso tedesco constatò che i neopitagorici, disponendo delle relazioni, determinate per via sperimentale, tra i differenti suoni e le lunghezze delle corde (o i volumi d'aria vibrante negli strumenti a fiato), si erano impegnati nella costruzione di un particolare diagramma, o sistema di coordinate, nel quale tali relazioni fossero adeguatamente rappresentate. Per analogia con la lettera greca “lambda”, la cui forma maiuscola Λ evidenziava con il massimo della semplificazione le due coordinate principali del diagramma medesimo, il sistema in questione era chiamato “lambdoma” ¹⁸.

Più in particolare, adottando un'unità di misura qualsiasi ed a partire dal vertice di tale diagramma, i neopitagorici avevano tracciato su una coordinata di esso la successione dei numeri interi (1, 2, 3, 4, 5, ecc.) e sull'altra coordinata la successione dei corrispondenti numeri reciproci (1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, ecc.):

			1/2		2/1			
			1/3			3/1		
		1/4				4/1		
	1/5						5/1	
ecc.								ecc.

Von Thimus, comunque, era convinto che quello ora indicato fosse soltanto uno schema indicativo, o exoterico, di una tabella di frazioni la cui conoscenza dettagliata era accessibile unicamente agli iniziati.

Per ricostruire il lambdaoma esoterico nella sua interezza, lo studioso tedesco divise prima in due metà l'angolo formato dai bracci, riportando poi sulla linea mediana divisoria le frazioni risultanti dalla moltiplicazione dei numeri corrispondenti dei bracci medesimi:

				1/1				
			1/2	2/2	2/1			
			1/3	3/3		3/1		
		1/4		4/4			4/1	
	1/5			5/5				5/1
ecc.				ecc.				ecc.

Dopodiché, gli rimanevano da riempire con le ulteriori frazioni dei valori parziali i punti d'incontro rimasti liberi:

				1/1						
				1/2	2/2	2/1				
			1/3	2/3	3/3	3/2	3/1			
		1/4	2/4	3/4	4/4	4/3	4/2	4/1		
	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5	5/4	5/3	5/2	5/1	
ecc.	ecc.	ecc.	ecc.	ecc.	ecc.	ecc.	ecc.	ecc.	ecc.	ecc.

Ruotando il tutto a destra di 45°, egli poteva perciò ottenere una tabella estensibile a piacere, nelle cui righe i numeratori aumentavano progressivamente mentre i denominatori rimanevano costanti e nelle cui colonne, viceversa, i numeratori rimanevano costanti mentre i denominatori aumentavano progressivamente. In tale tabella, pertanto, le successioni orizzontali tendevano tutte all'infinito, mentre quelle verticali tendevano tutte a zero. Per contro, la successione costituente la diagonale centrale (1/1, 2/2, 3/3, ecc.) equivaleva costantemente all'unità e divideva la tabella in un settore superiore ed inferiore di rapporti rispettivamente maggiori e minori di 1.

1/1	2/1	3/1	4/1	5/1	□	□/1
1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	□	□/2
1/3	2/3	3/3	4/3	5/3	□	□/3
1/4	2/4	3/4	4/4	5/4	□	□/4
1/5	2/5	3/5	4/5	5/5	□	□/5
□	□	□	□	□		
1□□	2/□	3/□	4/□	5/□		

Invertito rispetto alla sua diagonale, ed esteso ai nostri scopi fino all'indice 8, il lambdaoma può presentarsi anche nella forma seguente, più usata in armonistica:

1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8
2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	2/6	2/7	2/8
3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6	3/7	3/8
4/1	4/2	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7	4/8
5/1	5/2	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8
6/1	6/2	6/3	6/4	6/5	6/6	6/7	6/8
7/1	7/2	7/3	7/4	7/5	7/6	7/7	7/8
8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	8/6	8/7	8/8

Tralasciamo ora ogni ulteriore caratteristica aritmetica e geometrica del lambdaoma, per soffermarci unicamente sul suo significato acustico-musicale. Già nell'antichità alle due braccia del lambdaoma erano stati assegnati gli intervalli musicali, e ciò rappresentò un fatto di grande importanza nello sviluppo dell'idea di accordo. Anche von Thimus inserì questo sviluppo nel suo lambdaoma. Rappresentando le varie frazioni del sistema di coordinate come parti o multipli di una corda di lunghezza 1 e sistemando questa su un monocordo, si potevano infatti ottenere, con il Do come tonica o nota fondamentale della corda, le note o toni seguenti:

Do	Do'	Sol'	Do''	Mi''	Sol''	Si ^b ''	Do'''
Do,	Do	Sol	Do'	Mi'	Sol'	Si ^b '	Do''
Fa,,	Fa,	Do	Sol	La	Do'	Mi ^b '	Fa'
Do,,	Do,	Sol,	Do	Mi	Sol	Si ^b	Do'
La ^b ,,,	La ^b ,,	Mi ^b ,	La ^b ,	Do	Mi ^b	Sol ^b	La ^b
Fa,,,	Fa,,	Do,	Fa,	La,	Do	Mi ^b	Fa
Re,,,	Re,,	La,,	Re,	Fa [#] ,	La,	Do	Re
Do,,,	Do,,	Sol,,	Do,	Mi,	Sol,	Si ^b ,	Do

Ovvero, nella notazione anglosassone:

c	c'	g'	c''	e''	g''	B ^b ''	c'''
c,	c	g	c'	e'	g'	B ^b '	c''
f,,	f,	c	g	a	c'	e ^b '	f'
c,,	c,	g,	c	e	g	B ^b	c'
a ^b ,,,	a ^b ,,	e ^b ,	a ^b ,	c	e ^b	g ^b	a ^b
f,,,	f,,	c,	f,	a,	c	e ^b	f
d,,,	d,,	a,,	d,	f [#] ,	a,	c	d
c,,,	c,,	g,,	c,	e,	g,	B ^b ,	c

In analogia con la struttura aritmetica, ci si trova qui di fronte ad una tavola di note prodotte secondo frazioni razionali, o intervalli rapportati alla nota fondamentale, con un ordine altamente

sistematico in cui subito salta all'occhio l'identità di tutti i valori della diagonale, o "linea generatrice fondamentale".

D'altra parte, osservando la tavola in modo più ravvicinato, ci si accorge ben presto come la riga o serie orizzontale superiore coincida con quella degli armonici naturali della nota fondamentale e come anche le altre righe siano formate dalle serie degli armonici naturali corrispondenti alle note generatrici fondamentali indicate nella prima colonna. Infatti:

Prima riga:

Do	Do'	Sol'	Do''	Mi''	Sol''
□	□□	□□	□□	□□	□
	ottava	quinta	quarta	terza maggiore	terza
minore					

Seconda riga:

Do,	Do	Sol	Do'	Mi'	Sol'
□	□□	□□	□□	□□	□
	ottava	quinta	quarta	terza maggiore	terza
minore					

Terza riga:

Fa,,	Fa,	Do	Sol	La	Do'
□	□□	□□	□□	□□	□
	ottava	quinta	quarta	terza maggiore	terza
minore					

Ecc.

Ufficialmente, la serie degli armonici naturali è stata scoperta da Marin Mersenne soltanto nel XVI secolo, e gli esatti rapporti numerici di questa serie sono stati determinati in epoca ancora più recente. Eppure, è un fatto che già da prima di Mersenne i costruttori di organi tenevano conto degli armonici e davano per scontato che fra di esse sussistevano rapporti costanti e regolari, in quanto le più comuni di tutte le cosiddette "voci miste" (*Mixturen*) dell'organo, che di regola erano costituite solo da ottave e da quinte, talvolta potevano comprendere anche quarte, terze e perfino settime. Ma la riscoperta del lambdaoma da parte del barone von Thimus ci porta ancora oltre, in quanto dimostra che tali rapporti, per lo meno sul piano teorico, erano già stati individuati dalla scuola pitagorica!

E' di fondamentale importanza, in ogni caso, far notare che anche le colonne o serie verticali di rapporti del lambdaoma altro non sono se non il riflesso puntuale - con intervalli discendenti anziché ascendenti - delle note fondamentali disposte orizzontalmente nella prima riga della serie degli armonici naturali; per cui potremmo considerare le successioni verticali di valori come senz'altro relative ad *armonici discendenti*, sebbene questi ultimi non esistano in natura.

Prima colonna:

Do	Do,	Fa,,	Do,,	La ^b ,,,	Fa,,,
----	-----	------	------	---------------------	-------

□	□□	□□	□□	□□	□
minore	ottava	quinta	quarta	terza maggiore	terza

Seconda colonna:

Do'	Do	Fa,	Do,	La ^b ,	Fa,
□	□□	□□	□□	□□	□
minore	ottava	quinta	quarta	terza maggiore	terza

Terza colonna:

Sol'	Sol	Do	Sol	Mi ^b ,	Do,
□	□□	□□	□□	□□	□
minore	ottava	quinta	quarta	terza maggiore	terza

Ecc.

Infine, connettendo i valori tonali identici del lambdaoma (ad es. quelli di Do) per mezzo di linee, si può facilmente constatare come queste finiscano col convergere in un punto esterno al sistema che, in pieno accordo con la logica dei rapporti, risulta corrispondere a 0/0. Si giunge, così, ad un lambdaoma ancora più esteso (Fig. 1), nel quale le successioni immaginarie della riga più alta e della prima colonna a sinistra si distribuiscono secondo la medesima logica di tutte le altre, mostrando sulla corda le esatte distanze relative ai corrispondenti rapporti tonali (il monocordo dovrà tuttavia essere allungato in maniera corrispondente).

Nel riflettere su questo nuovo lambdaoma, dove il punto d'origine corrisponde allo zero e dove i toni ed il loro significato sorgono da una combinazione di opposti (in quanto una delle due linee principali va sempre più verso l'infinito, mentre l'altra va sempre più verso lo zero), si comprende meglio quanto fosse importante per i pitagorici questa "teologia in forma di figure matematiche", e perché essi fossero così attenti ai contenuti armonico-numeriche dei loro insegnamenti esoterici. "Il mondo è tutto ciò che in esso sussiste è imbastito al di là del limitante e dell'illimitato", affermava Filolao. E Giamblico precisava: "Al di sopra di ciò che è limitante e di ciò che è illimitato sta Dio, la causa prima non creata di tutte le cause, in quanto causa di queste due cause di cose create".

Hans Kayser e l'armonistica dei regni naturali

Sebbene avesse portato alla luce non pochi elementi dell'antica tradizione pitagorica, l'opera di von Thimus era spesso appesantita da discutibili speculazioni personali. Essa, pertanto, avrebbe registrato un successo appena degno di menzione, se Hans Kayser non ne avesse ripreso ad ampliare la parte più valida collegandola con altre conoscenze scientifiche.

Il fondatore dell'armonistica moderna nacque il 1° aprile del 1891 a Buchau presso il lago di Feder, nel Württemberg, da Maria Göbels e Gustav Kayser, gestore della farmacia reale di Sigmaringen. Il padre, naturalista dilettante ed appassionato di musica, a 40 anni imparò a

suonare la viola e convinse i figli Hans ed Erich ad apprendere il violoncello ed il violino per imbastire con essi un trio. Il giovane Hans studiò musica ai conservatori di Berlino e di Stoccarda con Engelbert Humperdinck e Arnold Schönberg, poi conseguì la laurea in Storia dell'Arte all'Università di Erlangen. Intorno al 1920-25, incaricato dalle edizioni Insel di Lipsia di curare i volumi su Böhme e su Paracelso della collana di scritti di mistici tedeschi *Der Dom*, ebbe per la prima volta conoscenza dei lavori di Kepler. Poiché era per lui naturale pensare in termini di musica e di metafisica, lo studio di tali lavori - affiancato ad altri del famoso cristallografo Viktor Goldschmidt¹⁹, di Walter Harburger²⁰ e di Hans Schümann²¹, ma soprattutto all'opera di von Thimus - gli consentì di sviluppare la sua concezione armonicale del mondo con metodo deduttivo. D'altra parte, quanto più egli approfondiva le opere degli antichi, tanto meno scopriva di poter contare sulla comprensione dell'età moderna, alla quale le dimostrazioni metafisiche fanno l'effetto di pure speculazioni; ed appunto in ciò risiede il motivo principale per cui l'armonistica non ha ancora raggiunto quel riconoscimento universale che da molto tempo le spetterebbe.

Se von Thimus, come già si è detto, riuscì a riesumare il *lambdoma* da filologo e studioso dell'antichità, considerandolo cioè essenzialmente come un elemento culturale, Kayser ne ha esteso l'utilizzo al di là del contesto generalmente delineato dai neopitagorici per applicarlo a qualsiasi concreta manifestazione naturale.

Dopo aver ribadito il suo proposito di non lavorare più con il sistema temperato - giudicato insufficiente ad esprimere gli esatti rapporti tonali, ad un punto tale da indurlo all'apposizione di nuovi segni definitivi, come accenti di innalzamento (\square) o di abbassamento (∇), a destra dei segni delle note -, Kayser ha adottato il *lambdoma* ricostruito da von Thimus quale *sistema di coordinate tonali* (così egli lo ha denominato) stabilite in base alle frequenze vibratorie anziché alle lunghezze della corda. Per avere questo nuovo sistema, basta invertire le coordinate di quello della fig.1. Distinguendo poi i valori numerici della tabella in *emmelici* ed *ecmelici*, ossia rispettivamente divisibili e non divisibili per 2, 3 e 5, Kayser ha fatto notare come i secondi - che nel mondo fisico almeno talvolta sembrano essere tutt'altro che privi di significato: basti pensare a 22/7, corrispondente a 3,142857143, ossia a \square - vi compaiano soltanto a partire dalla settima riga/colonna. Ancora una volta, dunque, si confermava il fatto, già segnalato, che i numeri da 1 a 6 sono sufficienti a descrivere i rapporti di frequenza di tutti gli accordi puri, maggiori e minori, compresi all'interno di un'ottava.

Kayser ha seguito la semplice regola generale di moltiplicare qualsiasi rapporto per 2, 3 e 5: per 2, si ha la sua ottava superiore; per 3, la sua quinta pura dell'ottava successiva; per 5, la sua terza maggiore pura di due ottave successive. Moltiplicando dunque per 2, 3 e 5 tutti i nuovi valori tonali ed eliminando i valori *ecmelici*, si ottiene, a partire dal Do centrale, la seguente serie di armonici superiori:

1 Do - 2 Do' - 3 Sol' - 4 Do'' - 5 Mi'' - 6 Sol'' - 8 Do''' - 9 Re''' - 10 Mi''' - 12 Sol''' - 15 Si''' - 16 Do'''' - 18 Re'''' - 20 Mi'''' - 24 Sol'''' - 25 Sol[#]'''' - 27 La \square '''' - 30 Si'''' - 32 Do''''' - 36 Re''''' - 40 Mi''''' - ecc.

Questa serie sarebbe inutilizzabile dal lato musicale, in quanto vi manca il tono Fa; d'altra parte l'interpolazione, effettuata con il medesimo procedimento, delle serie degli armonici discendenti, porta a superare tale scoglio del tutto indipendentemente dal fatto che questi siano inesistenti in natura:

1/1 Do - 1/2 Do₂ - 1/3 Fa₃ - 1/4 Do₄ - 1/5 La^b₅ - 1/6 Fa₆ - 1/8 Do₈ - 1/9 Si^bv₉ - 1/10 La^b₁₀ - 1/12 Fa₁₂ - 1/15 Re^bv₁₅ - 1/16 Do₁₆ - 1/18 Si^bv₁₈ - 1/20 La^b₂₀ - 1/24 Fa₂₄ - 1/27 Mi^bv₂₇ - 1/30 Re^bv₃₀ - ecc.

Con una grande quantità di esempi, inoltre, Kayser ha dimostrato come il sistema di coordinate tonali, alla medesima stregua di quello cartesiano, possa venire utilizzato per riportarvi figure geometriche e, di conseguenza, per ricavarne le corrispettive "equazioni tonali" o "diagrammi acustici", in tali operazioni il calcolo logaritmico a base due rivestendo un ruolo fondamentale.

In armonistica, le formulazioni matematiche vengono pertanto ad acquisire una nuova ed insospettata vitalità. E per avere ben chiaro questo fatto, sono sufficienti due soli esempi.

Intanto, la proporzione geometrica risulta ben evidenziata dagli uguali intervalli tra i membri delle serie di armonici ascendenti e discendenti:

...	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2/1	3/1	4/1	5/1	6/1	...
...	Fa ₆	La ^b ₅	Do ₄	Fa ₃	Do ₂	Do ₁	Do' ₂	Sol' ₃	Do'' ₄	Mi'' ₅	Sol'' ₆	...

Per contro, la relazione sussistente tra l'altezza e la frequenza tonale è esattamente quella tra una sequenza aritmetica ed una sequenza geometrica:

Tono	Do	Do'	Do''	Do'''	Do''''	Do'''''	...
Altezza		1	2	3	4	5	6
Frequenza	16	32	64	128	256	512	...

Il che vuol dire che non udiamo uguali differenziazioni (1: 2 = 2: 3 = 3: 4 ... ecc.), bensì uguali rapporti di valore (16: 32 = 32: 64 = 64: 128 ... ecc.), rendendo appunto naturale l'uso del logaritmo in base 2.

Ebbene, seguendo l'esempio di Kepler e dedicando l'intera sua vita a sottoporre le differenti manifestazioni naturali alla griglia interpretativa del sistema di coordinate tonali, *Kayser ha dimostrato che i rapporti interi, corrispondenti agli accordi musicali semplici, costituiscono un fenomeno primigenio di tutta la realtà percepibile dai sensi*. E' stato così gettato un ponte tra il mondo naturale, o fisico-biologico, e quello archetipico della mente oggettiva, e ciò senza sfociare in alcuna evocazione di carattere mistico-sentimentale o costruzione speculativa magari anche razionale ed elegante, ma scientificamente sterile in quanto non dimostrabile.

Sulla base di pensieri esatti e di calcoli sempre controllabili, Kayser ha dimostrato che ogni suono prodotto dal monocordo non è soltanto un "numero", ma anche un "valore". E' possibile, cioè, parlare di un "numero tonale" (*Tonzahl*) e di un "valore tonale" (*Tonwert*), dei quali soltanto la stretta ed armonica connessione forma il suono o tono musicale in quanto tale. Il numero tonale - corrispondente alla frequenza delle vibrazioni relative alla nota considerata - rappresenta l'aspetto naturale misurabile, e perciò quantitativo e razionale, del suono; per contro, il valore tonale costituisce l'aspetto apprezzabile a livello psicologico profondo, e quindi qualitativo ed intuitivo, del suono medesimo: rappresenta, insomma, la valutazione spontanea che viene assegnata ad ogni suono dalla sensibilità interiore dell'uomo, che nell'orecchio ha la sua diretta espressione organica.

La serie delle armoniche, nel suo duplice aspetto di fenomeno ad un tempo fisico e psichico, basta ad illustrare il nucleo concettuale dell'armonistica di Kayser (Fig. 2). La sequenza tonale indicata nel pentagramma della parte superiore della figura si produce ogni volta che uno strumento a corda o a fiato accordato alla nota Do viene messo in vibrazione. I toni non sono

produzioni artificiali, in quanto si verificano spontaneamente e regolarmente in natura. Mentre l'intera corda vibra come una singola unità generando la tonica (Do), le note successive (Do', Sol', Do'', ecc.) sono prodotte da suddivisioni corrispondenti della corda ($1/2$, $1/3$, $1/4$, ecc.). Come si può vedere dalla figura, le lunghezze della corda e le frequenze vibratorie per ogni specifica nota stanno tra loro in relazione reciproca, ossia si convertono, si alternano e si completano l'un l'altra (per esempio, quando $5/2$ e $2/5$ si moltiplicano tra loro, danno 1). Il monocordo nella parte inferiore della figura mostra dove, in termini di lunghezza di corda, vengono generati i toni corrispondenti.

Ora, poiché sappiamo che le componenti di ogni fenomeno naturale, fisico o biologico che esso sia, possono essere espresse in termini di rapporti numerici analoghi a quelli ottenibili al monocordo; e poiché ci è senz'altro consentito di ammettere l'esistenza di un "valore tonale" (anche soltanto come *possibilità valutativa acustica a noi connaturata*) relativo all'effetto prodotto sul piano psichico dai suoni corrispondenti a tali rapporti; poiché sappiamo questo, diviene di colpo sperimentabile anche ciò che finora ci appariva, se mai, solo intuibile o immaginabile. Infatti, a causa del numero e del valore tonali, che inseparabilmente "permeano" ogni cosa, riusciamo a recepire - con i sensi e con la psiche al medesimo tempo - l'armonia che pervade ogni sistema vivente e non vivente ed i cui numeri proporzionali si rispecchiano, come dimostrato da Kayser, negli accordi musicali fondamentali dell'ottava, della quinta, della quarta, della terza e, seppure in grado subordinato, della sesta e della settima.

Possiamo perciò concluderne che *nelle fondamenta del mondo naturale operano "forme" o archetipi, i quali, essendo presenti al medesimo tempo nelle compagini più profonde della psiche, mettono in grado di esperire ogni manifestazione associandola ad una oggettiva partecipazione emotiva: gioia o pena, soddisfazione o fastidio, entusiasmo o malinconia, affetto o disgusto*. E' sufficiente ricordare, ad esempio, il senso di fascinazione e di soddisfazione che procura l'"audizione visiva" (*Hörbild*: un'espressione coniata dallo stesso Kayser) delle gemme e della maggior parte delle forme cristalline; oppure, come efficacemente ha fatto notare lo zoologo svizzero Adolf Portmann, la straordinaria varietà di reazioni emotive suscitata dalla forma degli animali ²².

Kayser si è spinto nell'atomistica, nella chimica, nell'indagine spettrale, nell'astronomia, nella cristallografia, nella botanica e nell'architettura, trovando dovunque la conferma che a pervadere la Terra ed il Cosmo sono sempre rapporti numerici corrispondenti agli accordi musicali fondamentali: rapporti che noi possiamo "udire" e sperimentare. *Egli è riuscito, insomma, a far "risuonare" l'intera natura!* Se, tanto per fare un esempio, le cifre dei rapporti che dallo studio del monocordo risultano contrassegnare gli accordi musicali (l'ottava, la quinta, la quarta, la terza, ecc.) erano comparate a quelle ricavabili dalle misure proporzionali delle parti di un albero, emergeva una corrispondenza praticamente perfetta tra i due insiemi di cifre. Infatti, rispetto all'intera altezza dell'albero ($1/1$), nei principali punti di ramificazione gli angoli, i diametri e le lunghezze dei rami diminuivano corrispondentemente ai rapporti semplici $1/2$, $1/3$, ecc. A metà altezza del tronco, ($1/2$: Do'), per esempio, si avevano un angolo di ramificazione pari a 180° ed un'estensione dei rami complessivamente equivalente alla medesima misura; ecc.) (Fig. 3). Dall'armonistica ci viene così offerta una chiave interpretativa, la cui fecondità scientifica non può essere ancora valutata in tutta la sua pienezza.

Né questo è ancora tutto. Infatti, poiché la "legge armonica" si manifesta nei rapporti tonali, ed il tono è - al medesimo tempo - numero esterno e valore interno, ne segue che *possiamo efficacemente giudicare da noi stessi se una qualsiasi cosa "suona giusto" o meno*. Se riusciamo a rendere "udibile" quanto abbiamo da giudicare, disponiamo di una chiave per conoscere il mondo ben più in profondità che non in base a sole osservazioni o impressioni "di

facciata", magari influenzate, inquinate o condizionate da preconcetti, predisposizioni, desideri o "equazioni" personali di varia sorta.

La prima opera di Kayser, *Orpheus: Morphologische Fragmente einer allgemeinen Harmonik* ("Orfeo. Frammenti morfologici di un'armonistica generale" ²³), fu stampata in sole 200 copie ed è perciò, praticamente, divenuta introvabile. Successivamente vennero pubblicati *Urformen der Natur* ("Forme primordiali della natura" ²⁴) e *Der hörende Mensch* ("L'uomo che ascolta" ²⁵), ove per la prima volta erano sviluppate le leggi numerico-tonali dell'armonistica ed a quest'ultima venivano forniti supporti dai più svariati campi della cultura e della scienza.

A Berlino, poco prima che esplodesse la prima guerra mondiale, Kayser aveva sposato Clara Ruda, di famiglia ebraica, dalla quale ebbe le figlie Eva e Ruth. Nel 1933, con l'ascesa al potere del Nazionalsocialismo, decise perciò di accogliere l'invito di alcuni amici svizzeri a trasferirsi ad Ostermundigen presso Berna, in una piccola casa da loro messagli generosamente a disposizione. Qui Kayser poté dedicarsi interamente ai suoi studi ed alle sue ricerche, creandosi anche un ristretto gruppo di seguaci tra i quali Gustave Feuter, il proprietario di un ben noto negozio bernese di vestiti, che con il tempo riuscì ad metter su un notevole archivio bibliografico per studi indirizzati in senso armonistico. Malgrado gli aiuti più volte ricevuti dai suoi amici, comunque, Kayser non ebbe un'esistenza facile. Le persone dalle quali dipendeva la sussistenza della vita sua e della sua famiglia si dileguavano spesso dal giorno alla notte. D'altra parte, sebbene tutt'altro che privo di comunicatività e di senso sociale, egli era di temperamento troppo orgoglioso e sensibile per preoccuparsi di adularle e di coltivarle.

Una serie di conferenze tenute alla Schulwarte di Berna nel 1935-36 formò il contenuto di *Vom Klang der Welt* ("Del suono del mondo" ²⁶), un'opera che forse conduce più direttamente delle altre ai fatti ed ai problemi particolari dell'armonistica. Tuttavia, malgrado fosse pienamente consapevole dell'importanza delle sue ricerche e della necessità di trasmetterle ai suoi contemporanei, Kayser non si considerava tagliato per l'insegnamento e per i pubblici incontri, e questo fatto non contribuì certamente a procurargli molti allievi. Egli decise, pertanto, di impegnare il resto della sua vita negli scritti. Dopo *Abhandlungen zur Ektypik harmonikaler Wertformen* ("Saggi sull'ectipica delle forme dei valori armonicali" ²⁷) e *Grundriß eines Systems der harmonikalen Wertformen* ("Compendio sistematico delle forme dei valori armonicali" ²⁸), pubblicati entrambi nel 1938, nel 1943 uscì *Harmonia Plantarum* ²⁹, seguita tre anni dopo da *Akróasis. Die Lehre vom Harmonik der Welt* ("Akróasis. La dottrina dell'armonistica del mondo" ³⁰) e dai due studi *Ein harmonikaler Teilungskanon* ("Un canone divisorio armonico" ³¹) e *Die Form der Geige* ("La forma del violino" ³²).

In *Akróasis*, un agile testo di introduzione all'armonistica il cui titolo porta appunto il termine greco indicante tutto ciò che concerne l'udito o la percezione acustica (in contrapposizione con □□□□□□□□, ovvero tutto ciò che concerne l'estetica o la percezione visiva), Kayser rimarca che, in definitiva, la sua disciplina non fa che riacciarsi in modo diretto all'antica concezione dell'armonia delle sfere celesti, ripresa anche da Dante e da Kepler. In quanto tale, l'armonistica non investe unicamente ciò che si presenta come ordinato, simmetrico o propriamente "armonico", ma anche ciò che risulta essere disarmonico o aberrante, pure egualmente esistente in natura.

Ecco un esempio dello stile elevato di Kayser:

"Il fenomeno fondamentale del numero tonale contiene in sé una sintesi di due mondi: della natura e della psiche. Questo fenomeno ha le sue proprie leggi. Al di fuori di queste emergono i teoremi armonici, una sintassi formale del linguaggio armonico. Questi teoremi armonici comprendono a loro volta il materiale di costruzione per i "valori armonici", una sorta di

architettura psico-fisica da reputare quale unico fondamento in grado di rendere possibile una scienza armonistica. Accanto alla percezione visiva ("estetica") del mondo, l'armonistica considera come di pari valore qualcosa che finora è stato sconosciuto, la percezione acustica ("acroatica") del mondo. Dal momento che tutte le forme armonicali possono essere esperite direttamente all'interno, la loro accuratezza può essere saggiata dalla mente intuitiva, che qui è giudice ed interprete, mentre la mente logica può essere solo un mediatore. Il grande regno dell'inconscio non appartiene direttamente al pensiero discorsivo (concettuale), ma può essere afferrato da procedure armonistiche adeguate, ossia modulate ectipicamente (sul significato di "ectipico", vedi la nota 27: n. d.r.) ai campi più svariati ed esaminate in quelle forme che vengono alla superficie. Nell'armonistica l'orecchio così come la mente gioca il ruolo di un mediatore sensoriale, un ruolo decisivo. Poiché l'orecchio possiede, prima di tutti gli altri sensi, il vantaggio di una percezione di numeri diretta, *a priori* (pre-esistente), noi possiamo udire i numeri come toni. Ora, poiché tutte le relazioni armoniche numeriche sono proporzioni, e poiché ciascuna proporzione può essere rappresentata sul piano visivo, esiste la possibilità di una trasposizione diretta dell'uditivo nel visuale. Questa *audizione visuale* è allora il vero dominio del simbolismo armonico, ove le forme armoniche divengono spirituali" (p. 53) .

In *Vom Klang der Welt*, Kayser ricordava come all'inizio del secolo il cristallografo Goldschmidt, dell'Università di Heidelberg, avesse scoperto nella crescita dei cristalli importanti leggi proporzionali, dimostrandone la natura squisitamente armonicale. Ma anche in fisica ed in chimica esistevano leggi proporzionali di fondamentale importanza, le quali erano suscettibili di un'interpretazione armonicale. Lo stesso Planck, infatti, si era ben reso conto che la sua fisica quantistica mostrava una stretta analogia con la serie armonica superiore, perché allo stesso modo in cui in quest'ultima potevano aversi unicamente multipli interi della frequenza tonale di base, così in natura potevano aversi unicamente multipli interi del suo quanto d'azione h . E la stessa logica era deducibile dalla tavola di Mendeleev degli elementi naturali, la quale descrive il periodico ripresentarsi in questi ultimi, in rapporto al crescere progressivo del loro numero atomico, delle medesime proprietà chimiche. Ma le leggi dell'armonistica dominavano anche in botanica e in zoologia. Kayser aveva fatto osservare che, mentre nel regno dei cristalli la disposizione armonicale si sviluppa come da un centro e tutto intorno ad esso verso l'esterno in modo praticamente uniforme, in quelli organici si hanno due o più sistemi di coordinate tonali in reciproca regolarità polare, i quali si incontrano nel centro generatore 1/1 Do. Più in particolare, nel regno vegetale le disposizioni armonicali sono duplici, autonome e contrapposte in senso verticale, contrassegnando specifiche limitazioni di sviluppo, mentre nel regno animale particolari "cerchi di scala tonale" sovrapposti alla medesima disposizione polare giocano un ampio ruolo nella localizzazione degli organi e nella definizione delle forme (Fig. 4). In ogni manifestazione naturale riemerge dunque l'antica complementarità di centripeto e centrifugo, di contrazione ed espansione - *Polarität* e *Steigerung*, nelle definizioni di Goethe. Tale complementarità, del resto, si rivela inerente alle stesse leggi musicali, quando solo si pensi alla contrapposizione fra armonia e melodia, fra accordo ed intervallo, fra note in sovrapposizione e note in successione. Infatti, poiché le coordinate tonali iniziano con accordi puri maggiori e minori e vanno poi perdendosi, con l'ulteriore sviluppo degli armonici, in intervalli sempre più piccoli, è chiaro che nell'armonia è insita una dinamica, la quale non può che essere tenuta sotto controllo ed equilibrio dalla melodia, sempre sorgente da una scala fissa.

Ma i rapporti armonici più eloquenti si trovano nell'uomo. Il corpo umano, infatti, si mostra proporzionato secondo gli accordi musicali fondamentali non soltanto nel suo aspetto esteriore (un fatto notato dagli artisti fin dall'antichità e che oggi può trovare la più ampia conferma da parte dell'antropometria), ma anche nei suoi i ritmi fisiologici. Il battito cardiaco e il ritmo

respiratorio, ad esempio, stanno tra loro come 4/1 (Do''). Inoltre, l'uomo compie in media 18 respiri al minuto; e poiché un giorno consta di $60 \times 24 = 1440$ minuti, si avranno $1440 \times 18 = 25.920$ respiri giornalieri. E ci è difficile, assieme a Kayser, considerare come niente più che casuale il fatto che il numero indicante il ciclo completo del nostro ritmo respiratorio quotidiano coincida perfettamente con quello indicante l'intera durata in anni del moto terrestre di precessione legato al ciclo zodiacale. D'altra parte oggi, grazie al medico veronese Romolo Lodetti, sul corpo umano disponiamo ormai di un'opera monumentale ³³, la quale si inserisce perfettamente nella logica armonistica e goethiana sopra delineata.

In *Harmonia Plantarum*, pubblicato nel 1943, i primi capitoli sono dedicati alle leggi che regolano il processo di ramificazione delle piante, dal tronco ai rami e fino alle nervature fogliari (Fig. 5). Anche in questo ambito di ricerca, tracciando un grafico delle lunghezze relative alle suddivisioni del monocordo, Kayser dimostra che è sempre possibile trasformare i toni in angoli, ottenendosi così una moltitudine di tipi morfologici i quali differiscono tra loro unicamente nelle disposizioni degli angoli tonali: disposizioni che non sono affatto arbitrarie ma che risultano soggette a ben definite "scelte" di espressione armonicale. Anche gli "spettri fogliari" ricavati da Kayser, i quali danno una spiegazione delle nervature e dei margini delle foglie, mostrano di essere identici agli spettri tonali e forniscono perciò un'ulteriore conferma della loro corrispondenza con la struttura armonica di fondo della materia. Se poi si proiettano tutti i toni, con i loro angoli schematizzati in modo specifico, all'interno dello spazio di un'ottava, vera base di ogni composizione e sensazione musicale, si ottiene il prototipo della foglia (*Urblatt*) (Fig. 6), dando così un supporto scientifico moderno alla visione di Goethe, il quale - come sappiamo - cercava di far derivare lo sviluppo di ogni pianta appunto dalla forma "primordiale" della foglia ³⁴. Finalmente, per quanto concerne i fiori, i numerosi tipi di corolla a 2 (4, 8, ...), 3 (6, 12, ...), 5 (10, 20, ...) petali possono essere interpretati in modo armonicale come espressioni morfologiche dei numeri della triade tonale [1 Do; 2 Do'; 4 Do"; 8 Do""; ...], [3 Sol'; 6 Sol"; 12 Sol""; ...] e [5 Mi"; 10 Mi""; ...]. Talvolta si hanno differenti tipi di rapporto in un unico fiore, come ad esempio nella Passiflora, ove i petali e gli stami sono in numero di cinque mentre il pistillo è suddiviso in tre. Evidentemente in natura operano archetipi i quali modellano le strutture dei fiori alla stregua di altrettanti intervalli musicali (in questo caso di terza e di quinta). Diversamente dal mondo dei cristalli, il numero 5 appare come una costante morfologica del regno vegetale, ritrovandosi esso non soltanto nei fiori ma anche nelle leggi di spaziatura delle foglie, di cui la cosiddetta serie principale, o di Fibonacci, usata come processo approssimativo nella sezione aurea (essendo costituita da varie seste del suono fondamentale) costituisce un caso particolare.

Per poter effettuare ricerche di armonistica, comunque, è indispensabile disporre di qualche conoscenza del linguaggio musicale e delle tecniche di base necessarie a costruire "immagini sonore" o diagrammi di "audizione visuale". Sotto questo aspetto, l'opera didatticamente più importante e, al medesimo tempo, più monumentale di Kayser rimane senz'altro il *Lehrbuch der Harmonik* ("Trattato di armonistica" ³⁵), pubblicato nel 1950 a Zurigo in 800 esemplari. La soddisfazione di aver terminato questo grosso volume, assieme a quella, due anni dopo, di potersi trasferire a Bolligen, in una casa di campagna che poco per volta era riuscito a costruirsi, furono tali da spingere l'autore ad uscire un po' dal suo guscio, aderendo all'invito di Julius Schwabe ad intervenire in conferenze sul simbolismo da lui organizzate a Basilea (1955, 1957), a tenere un corso di armonistica all'Accademia Musicale di tale città (1956-57) ed a partecipare ad uno dei ben noti "Convegni di Eranos" ad Ascona presso Locarno (1958). Nelle pause sottratte agli studi, comunque, Kayser preferiva dedicarsi alla tranquilla vita di famiglia, alle composizioni musicali e al modellismo ferroviario.

A parte l'"antologia armonicale" *Bevor die Engel sangen* ("Prima che gli angeli cantino" ³⁶), il progetto successivo di Kayser fu quello di un'opera comprensiva, la quale avrebbe dovuto

configurarsi in una trilogia - *Die Welt der Götter* ("Il mondo degli déi"), *Die Welt des Menschen* ("Il mondo degli uomini") e *Die Welt des Heils* ("Il mondo della redenzione") - dal titolo complessivo di *Orphikon. Eine harmonikale Symbolik* ("Orphikon. Una simbolica armonica"). La prima parte della trilogia - 720 pagine manoscritte, della quale una mera digressione, concernente l'armonistica dei templi greci di stile dorico, venne pubblicata in forma di volume nel 1958 con il titolo di *Paestum*³⁷ - fu completata nel periodo 1949-1956. *Paestum* fu l'ultima opera che Kayser poté vedere conclusa prima della sua morte, avvenuta il 14 aprile 1964. Nell'ultimo anno della sua vita, probabilmente allo scopo di facilitarne la distribuzione mediante microfilms, egli aveva iniziato a fare un'altra copia manoscritta della prima parte di *Orphikon*³⁸: una copia talmente elegante, a detta di Schwabe, da potersi paragonare a quelle eseguite dai monaci medievali.

A far conoscere Kayser contribuì Jean Gebser con la sua audacissima opera *Abendländische Wandlung* ("Trasformazione dell'Occidente"³⁹), la quale dedicava un intero capitolo al padre dell'armonistica moderna. A parte il basileese Julius Schwabe, comunque, il quale approfondì la simbolistica armonica con l'opera *Archetyp und Tierkreis* ("Archetipo e zodiaco")⁴⁰, l'unico allievo importante di Kayser è stato il musicologo viennese Rudolf Haase, professore alla Hochschule für Musik und Darstellende Kunst di Vienna e fondatore nel 1967, con sede presso quest'ultima, dell'Hans-Kayser-Institut für harmonikale Grundlagenforschung. Con le sue due riviste periodiche "Beiträge zur harmonikalen Grundlagenforschung" e "Literatur zur harmonikalen Grundlagenforschung", l'Istituto in questione annovera a tutt'oggi più di 270 pubblicazioni, alcune delle quali tradotte in varie lingue, e circa 300 conferenze in 12 paesi sulla ricerca armonica. Haase è anche autore di un gran numero di articoli e di alcune opere monografiche, tra le quali una splendida biografia del suo maestro⁴¹.

Recentemente, infine, si è costituito a Berna il Kreis der Freunde um Hans Kayser (Circolo degli Amici di Hans Kayser), presieduto da Dieter Kolk⁴².

L'armonistica applicata

La convinzione dell'esistenza di una stretta complementarità fra le leggi cosmiche e quelle musicali, che si esprime nel modo più significativo nella predisposizione fisica e psichica del nostro udito, ha portato tutti i popoli che hanno nutrito questa convinzione, ed in particolare i greci, a trasferire le leggi armonistiche naturali ad ambiti di esclusiva pertinenza umana. Quest'opera di trasferimento può essere definita a pieno titolo "armonistica applicata" ed ha coinvolto principalmente la sfera delle arti.

Ovviamente, più di ogni altra arte ne ha tratto profitto la *musica*: tant'è che risulta fin troppo facile far risalire direttamente alle antiche esperienze pitagoriche la decisione di assumere i rapporti proporzionali tra gli accordi e gli intervalli musicali quali basi fondamentali di questa disciplina.

Tra il 1911 e il 1920 il compositore viennese Arnold Schönberg (che fra l'altro fu uno dei maestri di Kayser) credette che la capacità tutta particolare della musica di suscitare emozioni risiedesse in niente più che in un fatto di abitudine o di condizionamento; per cui decise di continuare a comporre non più in base a criteri che puntassero a produrre effetti gradevoli all'orecchio, e perciò gravitanti attorno ai classici accordi armonici, bensì trattando le 12 note della scala cromatica come se avessero tutte la medesima importanza. Egli però si sbagliava, perché la musica non è arbitrarietà. Qualsiasi pitagorico gli avrebbe detto che la sua teoria si basava su un ragionamento errato, sull'incapacità di capire che proprio una ragione matematica

nascosta spiega perché solo *determinate* sovrapposizioni di suoni, e non *qualsiasi* sovrapposizione arbitrariamente scelta, risultino "in sintonia" con l'anima di tutti gli uomini. E' perciò significativo che, a circa un secolo di distanza, le opere di Schönberg e quelle della sua scuola continuino a sembrare strane e dissonanti, malgrado esprimano con indubbia efficacia le lacerazioni, le nevrosi, le tensioni e le inquisiteudini del nostro tempo. Ancora oggi la presenza di questo tipo di musica nel programma di un concerto è sufficiente per garantire una riduzione delle vendite dei biglietti. "L'osservatore rimane stupito dall'abisso che continua a regnare fra la cosiddetta arte moderna e il pubblico", scrive Kurt Pahlen. "La voce di popolo è voce di Dio? Ha forse ragione Hans Sachs lasciando giudice il popolo almeno una volta all'anno, perché i custodi dell'arte non si perdano nelle astrazioni? Il pubblico contemporaneo ha emesso un giudizio molto chiaro contro l'arte moderna. Fiero del XX secolo, esso si sente però irresistibilmente attratto dal romanticismo sognante, dal limpido classicismo, dall'entusiasmo rinascimentale, dal misticismo gotico. In arte gli uomini non vogliono comprendere, vogliono sentire. E soprattutto la musica, la più sensuale delle arti, può cercare le proprie radici ovunque, ma non certo là dove il nostro secolo tenta di farla allignare: nella ragion pura. I repertori dei nostri teatri e dei nostri concerti comprendono, per il novanta per cento, musica del passato; assetate di arte come mai prima d'ora, le masse si rifugiano nel passato perché il presente non le soddisfa. E si rifugiano nel cinematografo, che dà loro ciò che l'arte moderna nega: l'illusione." 43.

A questo proposito, del resto, non è priva di significato la traiettoria compiuta dal tedesco Paul Hindemith, contemporaneo del creatore della musica atonale, o pantonale, o dodecafonica. Vero e proprio *enfant terrible* tra i musicisti del suo tempo, Hindemith si fece conoscere ed apprezzare per le sue composizioni ribollenti, inquiete, piene di fantasia, iconoclaste ed aperte ad ogni novità: composizioni che, in netto contrasto sia con quelle tardo-romantiche che con quelle del suo contemporaneo Stravinsky, corrispondevano ad una sorta di neoclassicismo personalissimo, denso e sanguigno, "motoristico", spesso atonale, con un contrappunto caratteristicamente vigoroso ed intricato ma sempre plastico ed espressivo. Poco dopo il 1930, comunque, Hindemith (il quale ebbe una lunga relazione epistolare con Kayser e manifestò addirittura l'intenzione fondare con lui una scuola di musica) ebbe un ripensamento radicale di tutta la sua posizione di musicista, che lo portò ad opporsi polemicamente alla dodecafonia. Da allora, Hindemith scriverà soltanto opere pacate, liricamente distese e solidamente appoggiate ad una severa disciplina tonale, basata sul diatonismo ed esposta nel 1937-39 nell'ampia opera teorica *Unterweisung im Tonsatz* ("Introduzione alla composizione tonale").

Il fatto che nell'ultimo romanzo di Hermann Hesse, *Das Glasperlenspiel* ("Il gioco delle perle di vetro"), vi sia notevole ricchezza di influenze armonicali 44, può servire da spunto efficace per comprendere come le leggi dell'armonistica siano suscettibili di essere trasferite anche all'arte letteraria e, più in particolare, alla *poesia*. E' infatti ben noto come esistano vari tipi di tecnica metrica per la composizione di versi, in ragione della natura di ciascuna lingua e delle convenzioni estetiche seguite. Esiste infatti una *metrica quantitativa*, essenzialmente rivolta alla durata dei suoni ed alla cura dell'alternanza delle sillabe lunghe e brevi, ed una *metrica ritmica* per la quale l'elemento basilare cade sull'accento, sul numero e sull'alternanza delle sillabe toniche ed atone.

Nella metrica classica, con la lirica greca in primo luogo, era fondamentale il concetto di quantità, cioè di durata di un suono vocalico o consonantico, di un dittongo o di una sillaba. Venivano pertanto considerate brevi (□) le sillabe aperte con vocale breve e lunghe (□) tutte le altre. Per ottenere una loro alternanza regolare, cioè ritmica, le sillabe venivano poi riunite in gruppi chiamati piedi o metri, nei quali era percepibile un movimento di ascesa, o arsi, che cadeva sulla sillaba lunga ed uno di riposo, o tesi, che cadeva sulla sillaba breve. L'inizio di ogni nuova arsi era segnato da un colpo di mano o di piede. Assunta come unità di tempo la durata di una

sillaba breve, la sillaba lunga veniva ad avere durata doppia, per cui si otteneva l'equivalenza e quindi la possibilità di sostituzione di due brevi con una lunga e viceversa. I tipi fondamentali di piedi erano il *giambo* (□□□), il *trocheo* (□ □), l'*anapesto* (□□□□□) e il *dattilo* (□□□ □). Applicando la norma dell'equivalenza di una sillaba lunga con due brevi, dagli schemi precedenti se ne potevano ricavare altri come il *tribraco* (□□□ □) e lo *spondeo* (□□□): metri che, formati unicamente da sillabe lunghe o da sillabe brevi, non avevano un ritmo ben determinato. Pur non allontanandosi mai dal suo ambito squisitamente musicale, dunque, la metrica greca era tutt'altro che rigida, ed i latini vi attinsero gradualmente fino a farla loro, con quella originalità legata ai loro maggiori poeti. D'altra parte, dall'antichità ad oggi, le proporzioni ed i ritmi musicali sono stati impiegati nella poesia in svariati modi. E' stato detto, ad esempio, che nelle *Laudi* di Gabriele d'Annunzio la purezza e la musicalità dei versi riescono perfino a far dimenticare le singole parole, tutto traducendosi in suoni ed in concerti di sensazioni che non hanno bisogno di comunicare alcun messaggio particolare in quanto non si rivolgono ad interlocutori: è soltanto il poeta a parlare con se stesso, inventando nomi e memorie, evocando luoghi e tempi in una favola sinfonica che in realtà non ha né nomi né memorie né tempi né luoghi.

Le proporzioni sono state utilizzate in modo particolarmente esteso ed approfondito nelle *arti figurative*, con in primo piano l'architettura. Già nel *De architectura* di Vitruvio Pollione, opera in 10 libri scritta durante il I secolo a. C., si afferma che i greci costruivano in base a leggi musicali. Del resto, è stato lo stesso Kayser, con il suo studio armonistico dei templi di Paestum, a confermarci che le misure di questi ultimi potevano essere interpretate come proporzioni di intervalli musicali e quindi convertite in note da trascrivere sul pentagramma; e poiché Paestum è una località non molto lontana da Crotona, dove Pitagora svolse gran parte della sua attività, non è gratuito ipotizzare che proprio là le leggi armonicali venissero applicate nel modo più puro.

Nel Medioevo l'intera architettura gotica venne basata sul rispetto delle proporzioni corrispondenti agli accordi musicali⁴⁵. Nella cattedrale di Chartres, ad esempio, tali proporzioni rifletterebero addirittura la gamma musicale basata sulla nota Re del primo modo gregoriano⁴⁶. D'altra parte, i canoni costruttivi che allora venivano impiegati - ad uno dei quali, dovuto a Villard de Honnecourts, Kayser dedicò uno studio speciale - ponevano in relazione quegli stessi accordi con le diverse parti del corpo umano.

Nel Rinascimento, poi, gli scritti di Vitruvio produssero nell'architettura una vera e propria rivitalizzazione dell'armonistica applicata; tant'è che tutti i grandi teorici ed architetti che crearono la nuova età artistica - da Leon Battista Alberti a Francesco di Giorgio Martini, da Luca Pacioli ad Andrea Palladio - riconobbero appunto in Vitruvio il loro principale maestro ed ispiratore. Così il *De Divina Proportione* di Pacioli discusse appunto in termini vitruviani le proporzioni di origine divina, argomento centrale del pensiero rinascimentale⁴⁷. La geometria vitruviana del cerchio e del quadrato, analogicamente associati alle misure proporzionali del corpo umano (Fig. 7), fu ben nota a pittori come Piero della Francesca, Albrecht Dürer e Leonardo da Vinci⁴⁸, e divenne il principio-guida soprattutto per la costruzione delle chiese a pianta rotonda quali il tempio romano di S. Pietro in Montorio di Donato Bramante. Enrico Cornelio Agrippa adattò a tale geometria perfino i segni astrologici, ponendo così l'anima e gli effetti della musica in relazione armonica con l'intero universo. Questo tipo di matematica simbolica traspare anche dall'opera di Juan Herrera, l'architetto che disegnò il palazzo dell'Escorial per il re Filippo II di Spagna e che con quest'ultimo condivise un profondo interesse per le opere di Ermete Trismegisto e di Raimondo Lullo.

Il dr. John Dee, il famoso mago elisabettiano che per primo introdusse e fece conoscere in Inghilterra le idee di Vitruvio e che nella sua biblioteca aveva il libro di Pacioli, curò una nuova edizione dell'opera di Euclide, aggiungendovi una lunga prefazione che illustrava il concetto rinascimentale di architetto, con lunghe citazioni da Vitruvio e dall'Alberti. La prefazione

iniziava con una discussione generale a carattere pitagorico-platonico sul numero, continuando con una elencazione delle scienze - l'aritmetica, l'algebra e la geometria - aventi a che fare con i numeri. Secondo Dee, discipline che utilizzavano argomenti vitruviani e che perciò, in un certo senso, potevano essere considerate come ancelle dell'architettura, erano il calcolo, la musica, la misura di terreni, la pittura e il disegno proporzionali e prospettici, l'arte militare, la macchinistica mobile, la misura del tempo, la cosmografia, la geografia e l'astrologia. Dee trattava anche della progettazione dei templi, nei quali, secondo quanto aveva scritto Vitruvio, dovevano essere riprodotte le simmetria e le proporzioni fra le parti riscontrabili nel corpo umano. E ancora nel XVII secolo il dr. Robert Fludd ⁴⁹, dell'Università di Oxford, e Sir Christopher Wren, il costruttore della cattedrale londinese di San Paolo, continuavano a mantenersi fedeli ai principi del grande architetto romano dell'età augustea (Fig. 8).

In generale ogni sincera e non banale forma di classicismo, per il solo fatto di proporre un "ritorno allo spirito antico", risulta potenzialmente suscettibile di riflettersi in espressioni armonicali. In ogni caso, non ci sentiamo di escludere che anche attualmente, magari sulla scia di impulsi provenienti dalla cosiddetta "New Age", non esistano un po' dovunque architetti che, in modo pienamente cosciente, progettano e costruiscono secondo proporzioni corrispondenti ad accordi musicali. In Svizzera, ad esempio, le opere di André Studer, nella cui casa Kayser teneva lezioni per giovani architetti, sono divenute particolarmente popolari grazie anche ad un documentario televisivo che all'inizio degli anni '80 venne mandato in onda in tutti i Paesi di lingua tedesca.

Uscendo all'ambito delle arti e passando a quello delle *scienze*, sono indubbi i frutti portati dall'armonistica applicata alla matematica. Poiché la caratteristica di fondo dell'armonistica è la corrispondenza tra i principi matematico-geometrici e quelli acustici, non desta alcuna meraviglia scoprire che, ad esempio, numerose sezioni coniche sono facilmente convertibili in suoni. Anche la sezione aurea, come già si è visto accennando alla disposizione fogliare delle piante in successione di Fibonacci, può essere tradotta in forma armonicale. Inoltre, come non ricordare il ben noto "teorema di Pitagora", la cui rispondenza armonicale diventa addirittura sbalorditiva, quando si ricordi che la sua rappresentazione più semplice - costituita, com'è noto, da un triangolo di lati 5, 4 e 3 - non fa che esprimere i suoni della triade maggiore musicale: ossia la quinta, la quarta e la terza?

Ma le basi armonicali si dimostrano suscettibili di svolgere un ruolo notevole anche nella *medicina*, e in particolare nella musicoterapia, che negli ultimi decenni ha conosciuto un successo e una diffusione crescenti. "Davanti a ciò che esiste", scrive Alfred Tomatis, uno dei maggiori studiosi del suono dal punto di vista medico, "siamo come in presenza di una 'sinfonia sonora', un singolare insieme musicale, diverso da ciò che siamo abituati a sentire, orchestrato diversamente. E la diversità delle sue composizioni è tanto più grande in quanto la creazione non suona solo sulle undici ottave percepite dall'essere umano, ma su migliaia di ottave complementari (...) Ogni struttura dunque è una costruzione sonora, una sinfonia i cui canoni hanno composto l'insieme più armonioso che sia mai stato realizzato. Vale a dire che dall'uomo traspira una musica che corrisponde alla moltitudine delle vibrazioni interne di cui egli è la risultante. La musica è la più profonda delle sue manifestazioni corporee. E' così insita in lui che non ne è cosciente. Ed è qui che comincia il dramma: quando, dimentico di questo canto melodioso che lo anima e che dovrebbe costituire la sua ragione d'essere, l'uomo è in disaccordo con se stesso, cioè in una postura sbagliata, in uno stato di malattia. Perde i ritmi che gli sono propri e vive in controtempo rispetto alle proprie regolazioni di base, quelle, ad esempio, che governano il sistema cardiovascolare e quello respiratorio. Per musicoterapia intendiamo la messa in atto di una riattivazione mirante a ristabilire l'armonia originaria" ⁵⁰. Le tecniche di Tomatis, adottate in circa 250 Centri sparsi in tutto il mondo, consistono nello stimolare

opportunamente il paziente ad “accettare di ascoltare” e, successivamente, nel somministrargli i suoni e le musiche più idonee per la cura dei propri squilibri organici. Ed è oltremodo interessante, a questo proposito, ascoltare quanto ci viene detto sugli effetti prodotti dalla musica di Mozart. “Non posso negare”, scrive Tomatis, “di essere affascinato dall’opera di Mozart, ma sono anche sensibile a molte altre espressioni musicali. Tuttavia è Mozart che alla fine si è imposto come l’unico e solo compositore dei nostri approcci terapeutici. Deponevano a suo favore numerose risposte neurofisiologiche raccolte nel corso di molti decenni. I risultati ottenuti partendo dalla sua musica sono positivi e costanti, e le risposte identiche, quali che siano le etnie considerate. Quest’ultimo aspetto è uno dei più notevoli. Poiché nessun altro compositore mi aveva assicurato risposte paragonabili, sono giunto a considerare Mozart ‘unico’ fra i più grandi. E’ come se fosse *più* di un musicista. E’ la musica stessa, l’incarnazione dell’armonia. In origine si trattava indubbiamente di un dono innato, ma egli ha saputo organizzarlo e sfruttarlo per la maggior gloria degli uomini - ed è questo il ‘miracolo mozartiano’” 51.

Come si può vedere, quindi, l’armonistica applicata rappresenta un vastissimo campo di ricerche, che però rimane a tutt’oggi ben lontano dall’essere stato adeguatamente esplorato. In pratica, siamo ancora di fronte ad una città della quale sono state gettate soltanto le planimetrie ed un certo numero di fondamenta, sebbene consolidate da una notevole quantità di esempi. Spetta perciò unicamente agli studiosi delle più svariate discipline inoltrarsi in questo campo per cominciare ad innalzarvi nuove ed affascinanti costruzioni.

Analogie tra il lambdoma dei pitagorici, l’antico sistema oracolare cinese e il codice ereditario dei sistemi viventi.

La sola analisi del lambdoma - che Kayser sviluppò anche in versione circolare e tridimensionale e che, come abbiamo visto, costituisce la base di partenza della disciplina armonica - permette di individuare analogie fino ad oggi insospettite fra settori della conoscenza anche molto lontani fra loro. Un’analogia particolarmente sorprendente con il sistema oracolare dell’antica Cina, l’*I King* o *Libro dei Mutamenti* 52, venne posta in rilievo già da von Thimus 53. Molto più di recente, comunque, Martin Schöneberger 54 ne ha mostrata un’altra non meno clamorosa con il codice genetico dei sistemi viventi.

Attribuito al saggio Fu-Hi (o Fu-Shi), figura mitica dell’epoca della caccia, della pesca e dell’invenzione della cottura (e perciò anteriore a quella di ogni ricordo storico: probabilmente intorno al 2.500 a.C.), sembra che l’*I King* sia stato codificato nella forma attuale intorno al 1.100 a.C. dal re Wen, fondatore della dinastia Chou, durante i sette anni di prigionia inflittigli da Shin Chou, ultimo imperatore della dinastia Shang, timoroso della sua popolarità. Il libro fu oggetto di devotissima considerazione da parte sia di Confucio che di Lao Tse (l’autore del *Tao-Te-King*), ed è appunto a Confucio che vengono generalmente attribuiti i “Commenti” e le “Immagini” relativi ai 64 esagrammi che ne formano la base. Questi consistono di linee orizzontali sovrapposte, le quali possono essere intere (☰☰) o spezzate (☱☱☱☱) ad indicare rispettivamente lo *yang* e lo *yin*, vale a dire i due principi cosmici complementari ed antagonisti, la cui armonizzazione riflette fedelmente la sostanza del Tao, l’Essere Supremo. A parte la funzione oracolare dei vari esagrammi, che esprimono combinazioni differenti di *yang* e di *yin* dal lato sia quantitativo che qualitativo, qui sarà sufficiente dirigere l’attenzione essenzialmente alla particolare connessione matematica del loro insieme.

all'uomo, costituisce un'ulteriore dimostrazione di quanto sia promettente questo genere di studi.

Già le cosiddette "leggi di Mendel" - ossia quelle regole che si manifestano nella trasmissione ereditaria di molti caratteri - risultano caratterizzate da rapporti numerici semplici suscettibili di essere fatti corrispondere ad intervalli o accordi musicali; ma ciò che veramente non può non lasciare sorpresi è la straordinaria corrispondenza numerica tra le possibili combinazioni esagrammatiche dell'*I King* e quelle delle basi che presiedono la costruzione degli amminoacidi per la sintesi proteica: 64 in entrambi i casi!

Com'è noto, negli organismi viventi la trasmissione delle informazioni per la costruzione di nuovi individui è affidata a serie doppie e spirali di lunghe macromolecole di acido desossibonucleico o DNA, costituite da uno zucchero (il desossiribosio), da acido fosforico e da quattro differenti composti azotati (le basi puriniche e pirimidiniche). Questi quattro composti, convenzionalmente indicati con lettere maiuscole, sono l'adenina (A), la citosina (C), la guanina (G) e la timina (T) - che però, nella fase dello sdoppiamento e della duplicazione delle macromolecole di DNA (fase in cui diviene essenziale l'intervento di macromolecole di acido ribonucleico o RNA) è sostituita dall'uracile (U). In gruppi di tre, denominati codoni, le basi puriniche e pirimidiniche svolgono un ruolo-chiave nel processo riproduttivo, in quanto fungono da elementi codificatori per la costruzione di amminoacidi che, disposti in lunghe catene, formano l'impalcatura di proteine che sostanzia tutti gli organismi viventi.

□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□ □□□
 □□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□ □□□
 □□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□ □□□
 □□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□ □□□
 □□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□ □□□
 □□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□
 □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□□
 □□□ □□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□

Come si è detto, la notevole scoperta di Schöneberger è che il numero di triplette possibili per la costruzione dei 20 amminoacidi presenti nelle proteine di tutti i sistemi biologici coincide con quello degli esagrammi dell'antica tavola oracolare cinese. Tuttavia, poiché nel codice genetico molti codoni portano al medesimo amminoacido e poiché, nella soluzione di Schöneberger, codoni con lo stesso significato risultavano sparpagliati nel diagramma in ordine completamente diverso da quello usato in biologia molecolare (Fig. 9), il genetista Giuseppe Sermonti ⁵⁵ vi ha

effettuato alcune semplici correzioni (sostituendovi A con U, G con A ed U con G) che ne hanno eliminato le incongruenze senza alterarne in alcun modo il significato di fondo.

Adottata perciò la convenzione di equiparare nel modo che segue i quattro elementi naturali dell'*I King* alle basi azotate che formano i codoni:

Kkienn	Li	Kkann	Kkunn
□□□	□□□	□□□□□□	□□□□□□
□□□	□□□□□□	□□□	□□□□□□
U	C	A	G

si nota subito come, per quanto riguarda il significato dei codoni, la linea superiore risulti più indicativa di quella inferiore; infatti l'uracile è simile alla citosina, mentre l'adenina è simile alla guanina. Le terne UUU e UUC hanno lo stesso valore genetico (potendo produrre entrambe l'amminoacido fenilalanina: Phe), come pure le terne UUA e UUG (amminoacido leucina: Leu). Nei legami molecolari, invece, diviene più importante la riga inferiore: nella doppia elica del DNA l'uracile si associa all'adenina, mentre la citosina si associa alla guanina.

Equiparando ora ciascun esagramma (diamo i due casi estremi) ad una tripletta o codone

Kkienn	Kkunn
□□□□	□□□□□□
□□□□	□□□□□□
□□□□	□□□□□□
□□□□	□□□□□□
□□□□	□□□□□□
□□□□	□□□□□□
UUU	GGG

si ottiene la tabella seguente:

U	U	U	U	U	U	U	U
U	U	U	U	C	C	C	C
U	C	A	G	U	C	A	G
U	U	U	U	U	U	U	U
A	A	A	A	G	G	G	G
U	C	A	G	U	C	A	G
C	C	C	C	C	C	C	C
U	U	U	U	C	C	C	C
U	C	A	G	U	C	A	G
C	C	C	C	C	C	C	C
A	A	A	A	G	G	G	G
U	C	A	G	U	C	A	G
A	A	A	A	A	A	A	A
U	U	U	U	C	C	C	C

U	C	A	G	U	C	A	G
A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	G	G	G	G
U	C	A	G	U	C	A	G
G	G	G	G	G	G	G	G
U	U	U	U	C	C	C	C
U	C	A	G	U	C	A	G
G	G	G	G	G	G	G	G
A	A	A	A	G	G	G	G
U	C	A	G	U	C	A	G

la quale, sebbene interessi combinazioni ternarie di soli 4 elementi, rivela notevoli ed incontestabili analogie con il lambdaoma pitagorico. Infatti, equiparando le 8 righe triple alle frazioni o rapporti del lambdaoma (facendo cioè corrispondere le lettere superiori ai numeratori e le inferiori ai denominatori dei medesimi), potremo constatare: a) una costruzione delle triplette conforme ad una rigorosa combinatoria; b) l'identità, per ciascuna delle 8 righe triple, delle lettere superiori delle triplette (le lettere centrali risultano identiche solo per metà rigo); c) l'identità delle righe relative alle lettere inferiori delle triplette.

Pertanto, allo stesso modo in cui nel lambdaoma un determinato rapporto fra quantità numerabili corrisponde ad un particolare accordo musicale, ovvero ad una distinta qualità di suono percepibile, così ad una terna di lettere o basi azotate del DNA-RNA corrisponde un'informazione precisa e piena di significato per la costruzione di un determinato amminoacido.

E' quasi superfluo far notare come tutto questo si ponga in netto contrasto con l'idea secondo cui i sistemi viventi altro non sarebbero se non il risultato di una mera dialettica di "caso" e di "necessità", come ancora oggi si sforzano di far credere, sulla scia del pensiero ottocentesco, i biologi sofisti darwiniani alla Jacques Monod ⁵⁶, alla Richard Dawkins ⁵⁷ o alla Stephen Jay Gould ⁵⁸.

Implicazioni dell'armonistica sulla visione del mondo.

Da quanto abbiamo scritto, riteniamo sia lecito concludere che nell'ambito scientifico l'armonistica, ben lungi dal poter essere considerata semplicemente come un'ipotesi o una teoria, assume invece il ruolo di una disciplina interessata a relazioni che attendono soltanto di essere cercate, individuate, studiate comparativamente e - al limite - applicate nelle più svariate direzioni. D'altra parte, poiché queste relazioni, presenti in ogni manifestazione naturale, sono esprimibili in maniera biunivoca, e cioè in termini sia quantitativi sul piano fisico che qualitativi sul piano psichico, ne segue che *l'armonistica implica una visione del mondo in cui la natura e l'uomo sono elementi non più indipendenti e contrapposti alla maniera cartesiana, bensì integrati e complementari alla maniera goethiana.*

Questa conclusione potrà sembrare illecita a quanti si ostinano a pensare che le percezioni di accordi o disaccordi esistano unicamente nel nostro ambito soggettivo, e che in natura non siano registrabili oggettivamente nient'altro che relazioni quantitative del tutto neutre o indifferenti a tale ambito. Si tratta del medesimo pregiudizio contro cui doveva scontrarsi Goethe ⁵⁹ ogni volta che gli veniva obiettato che i colori esistevano soltanto nelle nostre percezioni, consistendo

essi "in realtà" - dopo quanto era emerso dalle ricerche di Newton - in grandezze fisiche descrivibili quantitativamente come mere differenze di lunghezza d'onda (così oggi si direbbe) della luce o radiazione elettromagnetica solare.

Anche sulla base di quanto ci ha insegnato la rivoluzione quantistica nell'ambito della fisica ⁶⁰, questo smembramento della realtà in aspetti quantitativi ritenuti "oggettivi" (perciò degni di essere presi in considerazione) e qualitativi ritenuti "soggettivi" (perciò non degni di essere presi in considerazione) è da ritenere anacronistico ed ingiustificato. Dato che anche gli aspetti quantitativi della realtà possono essere scoperti soltanto tramite l'attività della nostra mente, perché dovremmo escludere aprioristicamente da questa attività i colori, i suoni, i sapori, gli odori e le altre "qualità" che pure rientrano a pieno titolo nell'ambito delle nostre percezioni della medesima realtà? Giustamente, pertanto, nella sua opera *Der Mensch und die naturwissenschaftliche Erkenntnis* ("L'uomo e la conoscenza scientifico-naturalistica"), il fisico svizzero Walter Heitler ha insistito nel proporre che tutto quanto nell'uomo ha a che vedere con la conoscenza venga integrato, e che non sia ammesso soltanto - come fin dal tempo di Cartesio è stato stabilito - ciò che è suscettibile di essere formulato in termini matematico-quantitativi ⁶¹.

Non è privo di significato il fatto che il supporto fisico per eccellenza delle nostre capacità conoscitive - il cervello - risulti formato da due emisferi aventi proprietà e funzioni per molti versi opposte. Poiché è ormai generalmente ammesso che è soprattutto l'emisfero sinistro a presiedere alle funzioni analitico-razionali, mentre quello destro presiede essenzialmente alle funzioni sintetico-intuitive ⁶², qualora venissero escluse le qualità percettive, la conoscenza si ridurrebbe ad un'opera di mera e fredda giustapposizione e classificazione di grandezze numeriche più o meno eterogenee ed indipendenti fra loro. Una tale esclusione, comunque, è inaccettabile, perché ogni scienziato sa bene quanto siano importanti le intuizioni, le pulsioni emozionali, le influenze di carattere storico-sociale e le motivazioni estetiche nella genesi stessa dei paradigmi, delle ipotesi e delle teorie, in assenza dei quali diviene del tutto privo di senso parlare di scienza. E' unicamente sulla base di paradigmi, ipotesi e teorie nuovi, infatti, che possono venire imbastiti programmi di ricerca e di sperimentazione suscettibili di far progredire la conoscenza, sbloccando così il cammino di quest'ultima da rallentamenti o impedimenti dovuti ad un eccessivo consolidarsi, fino ad un loro fossilizzarsi in dogmi, di paradigmi ormai giunti al limite delle loro possibilità esplicative ⁶³. *L'inclusione dell'elemento sintetico-intuitivo-qualitativo, dunque, ben lungi dal rappresentare un pericolo per il rigore di quello analitico-razionale-quantitativo, contribuisce in realtà ad integrare costantemente le diverse espressioni di quest'ultimo in un tutto unitario e coerente.*

Ora, abbiamo visto che attraverso le corrispondenze con l'udito messe in evidenza dall'armonistica emergono sorprendenti analogie, o leggi di invarianza, tra discipline relative ai differenti regni naturali (astronomia, fisica, mineralogia, botanica, zoologia, ecc.), le quali non potrebbero essere notate rimanendo confinati all'interno dei campi visivi delle discipline stesse. Alla luce di questo fatto, diviene perciò possibile paragonare la natura ad un tessuto, nel quale le singole discipline scientifiche corrispondono ai fili dell'ordito (lungo i quali ciascuna disciplina, più o meno indipendentemente dalle altre, sviluppa la propria ricerca in senso analitico-causale) e l'armonistica alla trama che connette quei fili (evidenziando così le regole che li uniscono in un disegno sintetico-sincronico più ampio ed elevato). Solo la stretta combinazione delle due direzioni di visuale, rappresentate dai fili orizzontali dell'ordito e da quelli verticali della trama, può fornire un quadro completo del tessuto naturale.

Poiché la visione del mondo fornita dalle sole conoscenze di tipo analitico-causale è parziale ed unilaterale, e poiché questo fatto viene sempre più condiviso da scienziati la cui autorità rimane al di fuori di ogni discussione, è ovvio come anche le costruzioni filosofiche che si basano su tale visione - genericamente definibili come "scientiste" - non possano non rimanere viziate da

quegli errori di prospettiva e da quel riduzionismo di fondo che ne sanciscono in partenza i limiti. Al contrario, *l'armonistica implica il riconoscimento di un grande piano o disegno che, "olisticamente", collega tutti i campi e si esprime nelle semplici leggi numerico-musicali della cui esistenza Kepler e Kayser hanno dato per primi la dimostrazione.* Pertanto, al fine di giungere nuovamente ad una visione del mondo unificante e densa di significato, a noi non resta che seguire il loro esempio, sottoponendo alla prospettiva armonicale il materiale numerico abbondantemente offertoci dalle singole discipline naturalistiche.

Nel "piano" o "disegno" di cui si parla, l'uomo è coinvolto in prima persona come elemento partecipante essenziale. E' questa, se si vuole, un'ulteriore formulazione del cosiddetto "principio antropico" introdotto in astrofisica ⁶⁴, circa il valore del quale è particolarmente significativo quanto scrive Freeman Dyson in un brano che riteniamo utile riportare qui per esteso:

"Ritengo che la nostra coscienza non sia solamente un epifenomeno passivo, un portato degli eventi chimici che hanno sede nel cervello, ma che sia un agente attivo che induce i complessi molecolari a scegliere tra uno stato quantico e l'altro. In altre parole, la mente è già una caratteristica intrinseca di ciascun elettrone, e il processo della coscienza umana differisce unicamente in grado, ma non in qualità, dal processo di scelta tra stati quantici che noi chiamiamo 'caso' quando viene effettuato dagli elettroni.

*Jacques Monod ha un termine per definire coloro che la pensano come me e a cui riserva il più profondo disprezzo. Ci chiama 'animisti', persone che credono negli spiriti. 'L'animismo - egli dice - instaura un patto tra uomo e natura, una profonda alleanza, all'esterno della quale pare stendersi soltanto una spaventosa solitudine. Dobbiamo spezzare questo legame perché il postulato dell'obiettività ci impone di farlo?' E risponde affermativamente: 'L'antico patto si è infranto; l'uomo finalmente sa di essere solo nella sorda immensità dell'universo, da cui è emerso soltanto per caso'. Io invece rispondo negativamente. Io credo nel patto. E' vero che ci siamo affacciati nell'universo per caso, ma l'idea stessa di 'caso' non è altro che il paravento della nostra ignoranza. *Non mi sento un estraneo, nell'universo. Quanto più l'esamino e studio i particolari della sua architettura, tanto più numerose sono le prove che l'universo, in un certo senso, doveva già sapere che saremmo arrivati.**

*Nelle leggi della fisica nucleare vi sono alcuni esempi molto singolari di coincidenze numeriche che paiono essersi accordate tra loro per rendere l'universo abitabile. (...) Nell'astronomia vi sono altre coincidenze numeriche che operano a nostro favore. (...) Dall'esistenza di queste coincidenze fisiche e astronomiche ricavo la conclusione che l'universo è un luogo straordinariamente ospitale, come possibile habitat di creature viventi. *E poiché sono uno scienziato, abituato ai modi di pensiero e al linguaggio del ventesimo secolo, e non a quello del diciottesimo, non affermo che l'architettura dell'universo dimostra l'esistenza di Dio. Affermo soltanto che l'architettura dell'universo è coerente con l'ipotesi che la mente abbia un ruolo essenziale nel suo funzionamento.**

*In precedenza avevamo trovato due livelli a cui la mente si manifesta nella descrizione della natura. Al livello della fisica subatomica, l'osservatore è inestricabilmente coinvolto nella definizione degli oggetti della sua osservazione. Al livello della diretta esperienza umana, siamo consapevoli della nostra mente, e ci pare giusto credere che gli altri esseri umani e gli animali abbiano una mente non del tutto diversa dalla nostra. Adesso abbiamo trovato un terzo livello che va aggiunto ai due precedenti. La particolare armonia fra la struttura dell'universo e le esigenze della vita e dell'intelligenza è una terza manifestazione dell'importanza della mente nello schema della realtà. *Come scienziati, non ci possiamo spingere oltre. Abbiamo la prova che la mente è importante a tre livelli diversi. Non abbiamo alcuna prova a sostegno di ipotesi**

unificanti più profonde, tali da collegare insieme questi tre livelli. Come individui, alcuni di noi sono forse disposti a spingersi avanti. Alcuni di noi possono accarezzare l'ipotesi che esiste una mente universale, un'*anima mundi* che sta dietro le manifestazioni della mente da noi osservate. Se prendiamo in seria considerazione questa ipotesi, noi siamo, secondo la definizione di Monod, animisti. L'esistenza dell'anima del mondo è un problema che rientra nella sfera della religione e non in quella della scienza" 65.

Del brano sopra riportato, ci siamo permessi di mettere in corsivo tre punti fondamentali. Per quanto concerne i primi due punti, siamo in piena sintonia con il pensiero di Dyson. Non riteniamo di poter concordare con lui, invece, sul terzo punto, in quanto crediamo che sia proprio l'armonistica a rappresentare la disciplina unificante e i "tre livelli" della coscienza di cui parla il celebre fisico inglese.

Presentandosi come un ambito sensoriale del tutto nuovo rispetto a quelli della vista e dal tatto, sui quali fino ad oggi sono state generalmente imbastite le nostre conoscenze, è ovvio che l'udito abbia reso possibili anche nuovi risultati, conducendo in modo naturale all'armonistica. Il fondamento di quest'ultima, in effetti, risiede appunto nella proprietà dell'udito di formare accordi, cioè di costituire con due determinate note un'unità di ordine superiore, ovvero un suono nuovo, differente da entrambe ma riconoscibile in ogni situazione. Se, per esempio, formiamo una terza maggiore, essa è identica - come tipo di esperienza psichica o conoscitiva - a tutte le altre terze maggiori che si possono formare.

La spontanea e spiccata capacità di misurare da parte dell'udito può essere dimostrata direttamente al monocordo. Se si colloca il ponticello a metà corda, i due tratti di questa daranno entrambi lo stesso suono, corrispondente al rapporto di 1/2 (Do') del λ . Se si sposta il ponticello anche di poco, ce ne accorgiamo immediatamente e diciamo che la tonica è scordata. Per raccorderla dobbiamo di nuovo spostare all'indietro il ponticello, sempre controllando ad orecchio fino a quando non la sentiremo perfettamente accordata: nel qual caso, potremo constatare che il ponticello è tornato esattamente a metà lunghezza della corda. Questo esperimento, pur essendo in sé molto semplice, non manca mai di costituire motivo di perplessità, in quanto rivela che la precisione di misura da parte dell'orecchio - approssimata all'uno per mille - è davvero sorprendente.

Come magistralmente è stato mostrato da Kayser, ogni accordo consiste di un rapporto numerico semplice, o *Tonzahl*, avente però per noi un determinato significato o valore, o *Tonwert*; ed è appunto la complementarità dei *Tonzahlen-Tonwerten* a rendere possibile la trasposizione diretta di ogni manifestazione naturale nella sfera del nostro universo percettivo. D'altra parte, alla base della formazione degli accordi c'è un ulteriore dato di fatto, che generalmente non viene tenuto nella dovuta considerazione: *tanto l'esatta capacità di misurare i suoni, quanto la fusione di questi ultimi in accordi o tonalità di ordine superiore, non hanno luogo nella parte conscia, bensì in quella inconscia della psiche.*

Come con l'indagine naturalistica viene stabilita una corrispondenza fra le manifestazioni naturali e la facoltà della psiche di percepirle coscientemente in termini quantitativi o basati su numeri, così con l'indagine armonica viene stabilita una corrispondenza tra le manifestazioni naturali e la facoltà della psiche di percepirle a livello inconscio in termini qualitativi o basati su accordi. *Ambedue i metodi conoscitivi, insomma, partono dalla medesima premessa teorica di una corrispondenza di fondo tra le leggi della natura e le leggi della psiche; per cui la natura e la psiche si rivelano quali sponde complementari della realtà, mentre l'armonistica mostra di costituire il più diretto ponte di connessione tra di esse.*

In conclusione, nella disciplina fondata da Pitagora, Kepler e Kayser possono essere individuate almeno quattro caratteristiche fondamentali:

- ricorrendo metodicamente all'analogia e mettendo in evidenza che le leggi degli accordi musicali sussistono nei più diversi regni della natura, essa conduce ad una rappresentazione unitaria del mondo, in grado di comprendere perfino le arti;

- rilevando isomorfismi nei più svariati campi di indagine e collegando fra loro scienze eterogenee, essa realizza l'ideale della "teoria generale dei sistemi" quale venne formulato per la prima volta da Ludwig von Bertalanffy⁶⁶, potendo perciò essere definita a pieno diritto una "scienza delle regole";

- poiché le varie forme o strutture naturali sono definibili sulla base delle leggi armonicali, essa introduce direttamente ad una "matematica delle forme", la quale rappresenta la più logica attualizzazione del messaggio goethiano e la più efficace alternativa al cieco meccanicismo darwiniano;

- infine, essa si presenta suscettibile di fornire nuovi e preziosi apporti alla simbologia ed alla dottrina delle idee tradizionali⁶⁷.

L'unico grave ostacolo allo sviluppo dell'armonistica può forse essere indicato in un'educazione all'"acròasi" eccessivamente scarsa. Mentre siamo abituati a fare calcoli fin dall'infanzia e per tutto il resto della vita la pratica dei numeri ci è familiare (a tal punto che accettiamo senza esitazione i risultati di qualsiasi indagine fatta su basi matematiche perfino quando non ne capiamo niente), ciò non si verifica affatto nei confronti dell'ascolto e della musica. I bambini sanno cantare già da piccoli e spesso imparano presto anche a suonare uno strumento; ma quasi mai approfondiscono lo studio della scienza musicale accompagnandolo con la pratica esecutiva quel tanto da consentirne di afferrare le implicazioni in senso armonistico. Dovrebbe perciò essere soprattutto la Scuola, a fornire un'adeguata propedeutica educativo-musicale aperta in tal senso.

RINGRAZIAMENTI - Lo scrivente desidera ringraziare l'amico Dr. Ivan Dalla Rosa e la Prof.ssa Maria Franca Frola, dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, per i preziosi scritti su Kayser e l'armonistica generosamente messi a disposizione.

NOTE

¹ Fred Hoyle, *The Intelligent Universe*, Dorling Kindersley, London 1983 (tr. it. di Giovanni Paoli e Roberto Morelli: *L'universo intelligente*, Mondadori, Milano 1984).

² Paul Davies, *The Mind of God*, Orion, London 1992 (tr. it. di Marcello D'Agostino e Alessandra Gulotta: *La mente di Dio*, Mondadori, Milano 1993, p. 7).

³ Poiché Kayser ha introdotto il termine *Harmonik* impiegandolo nello stesso senso di *Physik* ("Fisica"), *Optik* ("Ottica"), *Akustik* ("Acustica"), *Ästhetik* ("Estetica") e *Musik* ("Musica"), ossia come sostantivo indicante una determinata disciplina o ramo dello scibile, riteniamo opportuno - anche per non confonderlo con quello indicante l'omonimo strumento musicale - tradurlo con "Armonistica".

⁴ Si vedano le accurate opere di Vincenzo Capparelli, *La sapienza di Pitagora* (2 voll.) e *Il messaggio di Pitagora* (2 voll.), CEDAM, Padova 1944 (ristampa anastatica delle Edizioni Mediterranee, Roma 1988-1990, con prefazione di Piero Fenili).

⁵ Renato del Ponte, *Il movimento tradizionalista romano nel novecento*, SeaR Edizioni, Scandiano R.E. 1987.

⁶ Si veda il numero speciale di G. Rossi, G.M. Mattia & G. Cianfrone, *Le otoemissioni acustiche: attuali possibilità e limiti di impiego nella pratica clinica*, in "Audiologia Italiana", 6 (3), 1989.

⁷ *Op. cit.*, pp. 145, 146.

⁸ *Op. cit.*, p. 152.

⁹ *Op. cit.*, p. 145.

¹⁰ James Jeans, *Science and Music* (tr. it. di Giulio Peluso: *Scienza e musica*, Bompiani, Milano 1941).

¹¹ S.S. Stevens, Fred Warshofsky & Redattori di "Life", *Sound and Hearing* (tr. it. di Sem Schlumper: *Il suono e l'udito*, Mondadori, Milano 1967). James Jeans, *Op. cit.*, cap. 7.

¹² Heinrich Husmann, *Einführung in die Musikwissenschaft*, Berlin 1958.

¹³ Su Kepler, si veda: Arthur Koestler, *The Sleepwalkers*, Hutchinson & Co, London 1959 (tr. it. di Massimo Giacometti: *I Sonnambuli. Storia delle concezioni dell'universo*, Jaca Book, Milano 1981); Angelo Maria Petroni, *I modelli, l'invenzione e la conferma. Saggio su Keplero, la rivoluzione copernicana e la "New Philosophy of Science"*, Angeli, Milano 1989.

¹⁴ Spiace dover constatare anche in Koestler, cui si devono opere genuinamente anticonformiste e non di rado originali ed appassionanti, la più totale incompienza del valore dell'opera di Kepler. Ecco quanto egli scrive, infatti, a proposito di quest'ultima: "L'importanza *obiettiva* della Terza Legge è quella di aver procurato a Newton gli indizi più preziosi: essa racchiude l'essenza della Legge della Gravitazione. La sua importanza *sogettiva*, invece, fu, per Keplero, di servire le sue chimere e nulla più... Non piccolo è il merito di Newton per aver individuato le tre leggi negli scritti di Keplero, in cui esse si dissimulano come non-ti-scordar-di-me in un giardino tropicale. Cambiamo ancora di metafora: le tre leggi sono i pilastri che sostengono l'edificio della cosmologia moderna, mentre Keplero vide in esse soltanto delle pietre tra le tante che gli dovevano servire a costruire un tempio barocco, opera di un architetto pazzo." (*Op. cit.*, pp. 388-389).

¹⁵ Bernard Vinaty, *Galileo e Copernico*, in: Paul Poupard (a cura di), *Galileo Galilei: 350 anni di storia 1633-1983. Studi e ricerche*. Edizioni Piemme, Roma 1984, pp. 33-34.

¹⁶ Hans-Joachim Störig, *Kleine Weltgeschichte der Philosophie* (tr. it. di Ervino Pocar: *Breve storia della filosofia*, Martello, Milano 1955).

¹⁷ Albert Freiherr von Thimus, *Die harmonikale Symbolik des Altertums*, I-II, DuMont-Schauberg, Köln 1868 e 1876.

¹⁸ In epoche successive verranno comunque concepiti, soprattutto nell'ambito dell'astrologia e della cultura ebraico-musulmana, anche sistemi di coordinate circolari e sferici: nei quali cioè le relazioni tra i numeri e le corrispettive note o toni musicali erano rappresentate da archi ed angoli anziché da rette.

¹⁹ Tra il 1901 e il 1912, con un libro (*Über Harmonie und Complication*, Berlin 1901) ed una serie di articoli pubblicati nella rivista "Annalen der Naturphilosophie" (*Über harmonische Analyse von Musikstücken*, 1904; *Über Harmonie im Weltraum*, 1906; *Über das Wesen der Kristalle*, 1910; *Über Harmonie im Reich der Planetoiden*, 1912), Goldschmidt aveva già messo in rilievo l'esistenza di leggi musicali nella modalità di sviluppo dei cristalli; Kayser, tuttavia, venne a conoscenza delle sue idee essenzialmente attraverso l'opera in due volumi *Materialen zur Musiklehre*, pubblicata a Heidelberg nel 1925.

²⁰ Walter Harburger, *Die Metalogik*, München 1919.

²¹ Hans Schumann, *Monozentrik*, Stuttgart 1924.

- 22 Adolf Portmann, *Die Tiergestalt*, Reinhardt, Basel 1948 (tr. it. di Diletto Quattrini: *Le forme degli animali*, Feltrinelli, Milano 1960; *Aufbruch der Lebensforschung*, Rhein-Verlag, Zürich 1965 (tr. it. di Boris Porena: *Le forme viventi. Nuove prospettive della biologia*, Adelphi, Milano 1969); *Biologie und Geist*, Suhrkamp, Frankfurt am Main 1973.
- 23 Hans Kayser, *Orpheus. Morphologische Fragmente einer allgemeinen Harmonik*, Berlin 1926.
- 24 Hans Kayser, *Urformen der Natur*, Berlin 1927.
- 25 Hans Kayser, *Der hörende Mensch: Elemente eines Akustischen Weltbildes*. Schneider, Berlin 1932; Engel & Co., Stuttgart 1993.
- 26 Hans Kayser, *Vom Klang der Welt: Ein Vortragzyklus zur Einführung in die Harmonik*. Niehans, Zürich 1937; Occident, Zürich 1946.
- 27 Hans Kayser, *Abhandlungen zur Ektypik harmonikaler Wertformen*, Niehans, Zürich 1938; Occident, Zürich 1946. Per "ectipico", Kayser intende tutto ciò che può essere compreso attraverso l'applicazione analogica dell'armonistica.
- 28 Hans Kayser, *Grundriß eines Systems der harmonikalen Wertformen*, Niehans, Zürich 1938; Occident, Zürich 1946.
- 29 Hans Kayser, *Harmonia Plantarum*, Benno Schwabe, Basel 1943.
- 30 Hans Kayser, *Akróasis. Die Lehre vom Harmonik der Welt*, Schwabe, Basel 1946; Schwabe & Co., Basel/Stuttgart 1976 (tr. ingl. di Robert Lilienfeld: *Akróasis. The Theory of World Harmonics*, The Plowshare Press Incorporated, Boston 1970; tr. it. di Arpád Puskás von Ditró: *Akroasis. La dottrina dell'Armonia*, Il Cinabro, Catania 1998).
- 31 Hans Kayser, *Ein harmonikaler Teilungskanon*, Occident, Zürich 1946.
- 32 Hans Kayser, *Die Form der Geige*, Occident, Zürich 1947.
- 33 Pubblicata dalle Edizioni Dehoniane di Roma, l'opera di Romolo Lodetti si compone di quattro volumi: *Il corpo umano - il modulo organizzatore nelle strutture organiche e psichiche* (1990); *Il corpo umano - cibernetica degli apparati fisici per una nuova antropologia* (1991); *Corpo umano e corpo sociale - rapporto etico tra: natura cultura società* (1994); *Il corpo umano e l'organizzazione etica della società - per un movimento a corpo unitario transnazionale* (1998).
- 34 *Harmonia Plantarum* era appunto il titolo che, in un primo tempo, Goethe voleva assegnare ai suoi scritti sulla morfologia e metamorfosi delle piante.
- 35 Hans Kayser, *Lehrbuch der Harmonik*, Occident, Zürich 1950. Il primo volume dell'edizione italiana di quest'opera, curata da Maria Franca Frola (*Manuale di armonica*, Fonte Editore, Milano 1998), per il momento riguarda la prefazione, l'introduzione e i paragrafi 1-16, tradotti da Isabella Valtolina.
- 36 Hans Kayser, *Bevor die Engel sangen. Eine harmonikale Anthologie*. Schwabe, Basel 1953.
- 37 Hans Kayser, *Paestum*, Schneider, Heidelberg 1958.
- 38 La prima parte dell'incompiuta trilogia è stata pubblicata nel 1973 da Schwabe & Co., Basel/Stuttgart, con il titolo di *Orphikon. Eine harmonikale Symbolik*.
- 39 Jean Gebser, *Abendländische Wandlung* (tr. it. di Guido Gentili: *Trasformazione dell'Occidente*, Gherardo Casini, Roma 1952).
- 40 Julius Schwabe, *Archetyp und Tierkreis*, Benno Schwabe & Co., Basel 1951.

⁴¹ La biografia in questione è *Hans Kayser. Ein Leben für die Harmonik der Welt*, Schwabe & Co., Basel-Stuttgart 1968. Di Haase devono poi essere citati: *Kaysers Harmonik in der Literatur der Jahre 1950 bis 1964*, Düsseldorf 1967; *Der meßbare Einklang. Grundzüge einer empirischen Weltharmonik*, Klett, Stuttgart 1976; *Geschichte des harmonikalen Pythagoreismus*, Wien 1969; *Aufsätze zur harmonikalen Naturphilosophie*, Graz 1974.

⁴² Dieter Kolk è autore di *Zahl und Qualität: Abhandlungen zur Harmonik Hans Kaysers*. Kreis der Freunde um Hans Kayser, W. Amman, Bern 1995.

⁴³ Kurt Pahlen, *Musikgeschichte der Welt* (tr. it. di Giuseppe Bianchetti: *Storia della musica*, Martello, Milano 1971, pp. 463-464).

⁴⁴ Si veda, a questo proposito, l'esauriente studio di Maria Franca Frola, *Hermann Hesse fra armonica e teosofia*, Editrice Tipografia Moderna, Nizza Monferrato (Asti) 1990.

⁴⁵ Jean Gimpel, *Les batisseurs de cathedrales*, Editions de Seuil, Paris 1961 (tr. it. di Giulia Veronesi: *I costruttori di cattedrali*, Mondadori, Milano 1961). Si vedano soprattutto, di Marius Schneider, il saggio tradotto da Augusto Menduni, *Pietre che cantano. Studi sul ritmo di tre chiostri catalani di stile romanico* (Archè, Milano 1976) e *El origen musical de los animales-símbolos en la mitología y la escultura antigua* (tr. it. di Gaetano Chiappini: *Gli animali simbolici e la loro origine musicale nella mitologia e nella scultura antiche*, Rusconi, Milano 1986).

⁴⁶ Cfr.: Louis Charpentier, *Les mystères de la cathédrale de Chartres*, Laffont, Paris 1966 (tr. it. di Adriana Raspino: *I misteri della cattedrale di Chartres*, Arcana Editrice, Torino 1972); John James, *Chartres. The Masons who built a Legend*, Routledge & Kegan, London 1982.

⁴⁷ Secondo Kayser, tuttavia, l'architettura di Vitruvio e quella romana in genere avrebbe rispettato unicamente il lato esteriore dei canoni greci, indirizzandosi essenzialmente ad obiettivi pratico-funzionali a tutto detrimento di quelli musicali. Quanto all'architettura del Rinascimento, essa avrebbe ulteriormente irrigidito, razionalizzandoli all'estremo, i canoni romani. Per Kayser, invece, la vera armonistica applicata all'architettura si troverebbe nel romanico e nel gotico medioevale.

⁴⁸ Di recente, il medico Renzo Mantero ha fatto notare come nell'affresco dell'*Ultima cena* di Leonardo le posizioni relative delle mani di Gesù e degli apostoli corrispondano a trascrizioni su pentagramma di altrettante note di un canto gregoriano. Su ciò, vedi l'articolo di Giulia Gambino, *Le mani della Cena, un canto sublime*, in "Il Giornale" dell'8.6.1997.

⁴⁹ Di Fludd abbiamo riportato la famosa illustrazione del "monocordo cosmico" (fig. 7) solo perché ci sembrava particolarmente suggestiva; ma un parallelo tra le posizioni del medico rosacroce inglese e quelle di Kepler è senz'altro improponibile, in quanto Fludd, a differenza del secondo, era un pensatore fondamentalmente teorico, cioè scarsamente interessato alla ricerca sul piano empirico. Cfr. A.C. Crombie, *Augustine to Galileo*, Heinemann, London 1957 (tr. it. di Vittorio Di Giuro: *Da S. Agostino a Galileo*, Feltrinelli, Milano 1970).

⁵⁰ Alfred Tomatis, *Ecouter l'univers*, Laffont, Paris 1995 (tr. it. di Laura Merletti: *Ascoltare l'universo. Dal Big Bang a Mozart*, Baldini & Castoldi, Milano 1998, pp. 162-163).

⁵¹ Alfred Tomatis, *Op. cit.*, p. 168.

⁵² *I King (Il libro dei mutamenti)*. Tr. it. di Bruno Veneziani e A.G. Ferrara della versione tedesca di Richard Wilhelm. Astrolabio, Roma 1950.

⁵³ Albert Freiherr von Thimus, *Op. cit.*, 1868, p. 79. Più specificamente, si veda in proposito: Rudolf Haase, *Lambdaoma, I Ging und genetischer Code*, in "Grenzgebiete der Wissenschaft", 28 (1), 1979, pp. 18-31 (tr. it. di Elemire Zolla: *Lambdaoma, I King, codice genetico*, in "Coscienza Religiosa", 1, 1980, pp. 78-87).

54 Martin Schöneberger, *Verborgener Schlüssel zum Leben. Weltformel I Ging im genetischen Code*, Frankfurt 1977.

55 Vedi la sua nota in appendice al citato articolo di Haase, pp. 88-89.

56 Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité* (tr. it. di Anna Busi: *Il caso e la necessità*, Mondadori, Milano 1970).

57 Richard Dawkins, *The Blind Watchmaker*, Longman, London 1986 (tr. it. di Libero Sosio: *L'orologiaio cieco*, Rizzoli, Milano 1988).

58 Stephen Jay Gould, *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*, Norton & Co., New York/London 1989 (tr. it. di Libero Sosio: *La vita meravigliosa*, Feltrinelli, Milano 1990).

59 Rudolf Steiner, *Goethes Weltanschauung*, Rudolf Steiner Verlag, Dornach 1963 (tr. it. a cura di Enzo Erra: *La concezione goethiana del mondo*, Tilopa, Roma 1991).

60 "Le leggi della fisica subatomica non possono neppure venire formulate, senza fare riferimento all'osservatore", rimarca il fisico inglese Freeman Dyson in *Disturbing the Universe*, Harper & Row, New York 1979 (tr. it. di Riccardo Valla: *Turbare l'universo*, Boringhieri, Torino 1981, p. 288).

61 Walter Heitler, *Der Mensch und die naturwissenschaftliche Erkenntnis*, Vieweg & Sohn, Braunschweig 1962 (tr. it. di Antonio Sparzani: *Causalità e teleologia nelle scienze della natura*, Boringhieri, Torino 1967).

62 Cfr.: Richard M. Restak, *The Brain*, Educational Broadcasting Corporation, New York 1984 (tr. it. di Libero Sosio: *Il cervello*, Mondadori, Milano 1986).

63 Cfr.: Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press, Chicago 1962 (tr. it. di Adriano Carugo: *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino 1969).

64 Cfr.: J.D. Barrow & F.J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, Oxford 1986.

65 Freeman Dyson, *Op. cit.*, pp. 288-291.

66 Ludwig von Bertalanffy, *General System Theory*, Braziller, New York 1968 (tr. it. di Enrico Bellone: *Teoria generale dei sistemi*. Istituto Librario Internazionale, Milano 1971).

67 Cfr.: Julius Schwabe, *Op. cit.*, 1951; Jules Combarieu, *La musique et la magie* (tr. it. a cura di Maurizio Papini: *La musica e la magia*, Mondadori, Milano 1982). Si veda anche la raccolta di scritti di Marius Schneider, tradotti dal tedesco e dal francese da Aldo Audisio, Agostino Sanfratello e Bernardo Trevisano, pubblicata con il titolo di *Il significato della musica*, Rusconi, Milano 1970.

DIDASCALIE DELLE FIGURE NEL TESTO

- Ritratto di Hans Kayser, eseguito dall'autore (*potrebbe essere posto all'inizio dell'articolo: n. d. r.*).

Fig. 1 - Il "lambdoma" neopitagorico, riscoperto dal barone von Thimus, completato con il sistema delle coordinate dei toni parziali ed illustrato nella sua diretta relazione con il monocordo. I numeri a tre cifre posti al di sotto dei valori tonali, corrispondenti ai logaritmi su base 2 delle lunghezze della corda, rappresentano la distribuzione di tutti i toni nell'ambito di un'ottava tra Do e 1000, così come noi li udiamo (da *Akròasis* di Kayser).

Fig. 2 - La serie delle armoniche naturali quale fenomeno al medesimo tempo fisico e psichico (per maggiore chiarezza, le lunghezze di corda corrispondenti a $1/9$, $1/11$, $1/13$, $1/14$ e $1/15$ non sono state raffigurate) (da *Akròasis* di Kayser).

Fig. 3 - Esempio di corrispondenza tra le proporzioni naturali di un albero e i relativi rapporti di accordo musicale esperibili al monocordo (da *Abendländische Wandlung* di Gebser).

Fig. 4 - Schemi tonali archetipici dei tre principali regni della natura: a) minerale; b) vegetale; c) animale (dal *Lehrbuch der Harmonik* di Kayser).

Fig. 5 - Due illustrazioni tratte da *Harmonia Plantarum* di Kayser.

Fig. 6 - La "foglia primordiale" (da *Harmonia Plantarum*).

Fig. 7 - Geometrie di ispirazione vitruviana, analogicamente associate alle proporzioni armoniche del corpo umano: a) secondo Leonardo; b) secondo Agrippa; c) secondo Fludd; d) secondo Villard de Honnecurts, rielaborato da Kayser nel suo *Lehrbuch der Harmonik*.

Fig. 8 - Le proporzioni dell'universo, armonicamente riferite al monocordo nell'opera di Fludd *Utriusque Cosmi, majoris scilicet minoris, metaphysica, physica et technica historia*.

Fig. 9 - Il vocabolario del codice genetico. Gli aminoacidi sono rappresentati nella loro forma abbreviata (ad es.: Phe = fenilalanina; Leu = leucina) all'interno del rettangolo centrale, mentre le tre basi componenti il codone per ciascun amminoacido sono indicate nei rettangoli a sinistra, in alto e a destra. Ad esempio: i codoni per l'asparagina (Asp) sono GAU e GAC; quelli per la serina (Ser) AGU e AGC. I codoni corrispondenti ai tre "non" del rettangolo centrale non codificano alcun aminoacido e funzionano soltanto come "segni di interpunzione". Il codone per la metionina (Met) funziona anche come "lettera maiuscola di inizio" di una successione di aminoacidi.