

Della legge archetipa dei suoni armonici delle corde; del moto vibratorio, dal quale derivano, e della interpolazione dei suoni armonici negli intervalli dei toni degli strumenti ad arco e della voce umana precipuamente.

Memoria V del Prof. Zantedeschi.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 22. October 1857.)

Sauveur, che fiorì nella seconda metà del secolo XVII. (nacque nel 1657, e morì nel 1716), ebbe a scoprire, che allorquando alla metà di una corda si collocava un ponticello, questo punto non vibrava, e la corda si divideva in due, ciascuna delle quali vibrava separatamente, quasichè fossero indipendenti. Che se l'ostacolo era collocato in un altro punto, non solo questo punto non vibrava, ma ancora non vibravano tutti gli altri punti, che dividevano il restante della corda in parti aliquote. Così se si collocava l'ostacolo ad un terzo della corda, e si faceva vibrare questo terzo, si ritrovavano tre punti, che si dicevano immobili, cioè i due estremi e quello, che divideva in due terzi uguali il restante della corda. Egualmente se l'ostacolo si trovava ad un quarto o ad un quinto, si avevano quattro o cinque punti detti immobili. Sauveur chiamava queste vibrazioni parziali o separate *ondulazioni*; i loro punti immobili, *nodi*; ed il punto di mezzo di ciascuna vibrazione, *ventre della ondulazione*.

Dobbiamo avvertire che Wallis aveva prima di Sauveur intravedute queste indicate proprietà, ma perchè forse mancò di quella diffusione, che sarebbe stata necessaria, cadde in dimenticanza, e dalla comune de' fisici si riconobbe come scopritore dei nodi e dei ventri delle corde il fisico francese.

Per rendere Sauveur sensibili le suddette proprietà collocava dei pezzetti leggerissimi di carta incurvata ai luoghi dei ventri e dei nodi, i quali venivano slanciati dalla posizione dei ventri, e non ugualmente dalla posizione dei nodi, allorchè pizzicava la corda. Questa proprietà fu riscontrata comune a tutte le corde, qualunque fosse la loro natura,

e perciò fu scritto che una corda determinata da un fulero artificiale faccia altri fuleri naturali.

Quasi contemporaneamente a Sa u v e u r pubblicò le sue scoperte sopra questo argomento il Tartini, il quale soggiugne, che se il dito del suonatore è posto ad un terzo della corda, e se questo segmento si fa risuonare, la vibrazione del segmento uguale ad un terzo passerà all' altro segmento il quale essendo sforzato a secondare le vibrazioni del primo, si dividerà in due seni, ciascuno dei quali sarà eguale ad un terzo, ed il suono, che ne risulterà da ciascheduno, dovrà essere quello che corrisponde ad un terzo della corda. Così pure, dice che succederà, se il dito si ponga ad un quarto della corda. Il suono di tutta la corda risponderà ad un quarto della medesima; ed è in generale qualunque volta il dito sia posto ad una parte aliquota di tutta la corda, come sarebbe a $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ ecc. Dovrà sempre accadere, che il suono dei segmenti corrisponda a detta parte. — Che se il dito non si ponga ad una parte aliquota, per esempio se fosse posto a $\frac{2}{5}$ della corda, l' altro segmento divenendo $\frac{3}{5}$, e perciò non potendo dividersi in seni uguali a $\frac{2}{5}$ della corda, neppure potrà egli, dice, accomodare le sue vibrazioni a quella del segmento uguale a $\frac{2}{5}$, ed anche impedirà le vibrazioni di questo medesimo, e conseguentemente sarà imperfetto il suono, che corrisponde ad ambidue i segmenti; anzi in tal caso, soggiunge il mentovato sig. Tartini, si sente un certo tal qual ronzamento, che nasce dal contrasto delle due diverse vibrazioni, e che non è mai suono (Tartini. Dissertazione sui principii dell' armonia. — Trattato di Musica, cap. I, pag. 10. Padova, 1754, dalla tipografia del Seminario. — Pizzati. La Scienza dei suoni e dell' armonia, ecc., pag. 240, Venezia 1782, presso Giovanni Gatti.).

Si vede chiaramente che il principio della interferenza de' suoni, della quale parlarono i fisici moderni, come di una scoperta del secolo XIX, era stata determinata in un modo distinto dal Tartini, il quale ebbe a stabilire esser legge di natura, che il moto si moltiplichi a ragguaglio del grado di forza partecipato al moto e mantenuto.

Io ò cercato di rendere evidenti queste proprietà dei nodi e dei ventri di una corda armonica. Le esperienze furono pubblicamente eseguite nella scuola di fisica sopra una corda di acciaio della lunghezza di un metro che dava la tonica di 256 vibrazioni in un secondo. Collocato il ponticello a 0^m, 80, e fatta vibrare la porzione

di 0^m, 20, furono ritrovati i nodi a 0^m, 60, a 0^m, 40 ed a 0^m, 20. La verificazione fu fatta in due maniere:

I. Col far vibrare la porzione di 0^m, 20 e contemporaneamente far vibrare la corda a 0^m, 60, a 0^m, 40 ed a 0^m, 20. In queste posizioni non si è mai potuto ricavare un vero suono, ma si ebbe, sempre come una specie di stridore, mentre fatto strisciare l'archetto nelle posizioni intermedie, si ebbe sempre, un suono netto e preciso corrispondente alla sua lunghezza. Si deve di più osservare che l'archetto strisciante alla posizione dei nodi balzava quasi di mano, e soltanto a stento si poteva ritenere nella posizione precisa di questi nodi artificiali.

II. Anche senza far vibrare la prima porzione della corda, che come si è detto, fu di 0^m, 20, la posizione dei nodi anzidetti a 0^m, 60, a 0^m, 40 ed a 0^m, 20 riuscì in un modo uguale perfettamente. Si è appresso portato il ponticello a 0^m, 70. Gli altri nodi furono ritrovati a 0^m, 40 ed a 0^m, 10 col mezzo dell'archetto esploratore, che riuscì sempre meglio in queste determinazioni in confronto dei corpi leggeri collocati alle posizioni dei nodi e dei ventri, come è indicato da tutti i fisici.

I nodi non sono veramente fissi, àno essi pure un movimento, che in confronto dei ventri è di molto minore. Per questo moto accade non di rado, che anche al luogo dei nodi i corpi leggeri balzano, rendendo equivoco l'esperienza. In quest' ultima artificiale divisione della corda, il suono riuscì velato ed appannato il qual' effetto si deve riferire all'interferenza dovuta al terzo della lunghezza dell'onda nella suddivisione di 0^m, 10.

Potendosi applicare il ponticello ad un punto qualunque della corda, egli è chiaro, che il numero delle suddivisioni può riuscire indefinito, e perciò ancora indefinito il numero de' nodi artificiali.

Poniamo ora il caso che la corda della lunghezza di un metro sia tesa bastantemente da dare un suono netto e preciso. Anche in questo caso col mezzo dell'archetto si ritrovano dei nodi, che sono a 0^m, 80, a 0^m, 66 centimetri e 67 millimetri, a 0^m, 50, a 0^m, 33 centimetri e 33 millimetri, ed a 0^m, 20. La prova, che in questi indicati punti esistono dei nodi si à da ciò, che facendo strisciare l'archetto sopra essi, il suono che si suscita è aspro, stridente, e quasi nullo, come a 0^m, 20. In quella vece fatta vibrare la corda in punti diversi dai precedenti, si à sempre il tono proprio alla medesima;

dal che noi apprendiamo che nei pianoforti, ed in generale negli strumenti a corda bisogna che i martelli battano nella posizione corrispondente ai ventri, ed ugualmente è a dirsi, allorchè si preme la corda coll' archetto, o la si pizzica, onde averne un suono netto ed armonioso.

Si apprende impertanto da questo esperimento, che la corda è naturalmente divisa a $0^m, 80$, a $0^m, 66$ centimetri e 67 millimetri, a $0^m 50$, a $0^m 33$ centimetri e 33 millimetri, ed a $0^m, 20$, che danno le lunghezze di $0^m, 20$, di 13 centimetri e 33 millimetri, di 16 centimetri e 67 millimetri per ciascuna metà.

Queste lunghezze corrispondono al *mi* ed al *sol* di ciascuna ottava. Si ànno per ciascuna metà della corda tre ventri divisi da due nodi, ossia contenuti da quattro; d'onde emerge come un tono fondamentale abbia per suoni armonici, come vedremo, la terza e la quinta, dai quali risulta la triade perfetta armonica del Tartini precipuamente. Si conchiude impertanto che la corda di un metro à sei ventri vibranti conterminati da sette nodi, nei quali sono compresi i punti fissi, che tengono tesa la corda.

Noi nella determinazione di queste dottrine abbiamo considerate le vibrazioni trasversali; ma oltre a queste vibrazioni ne esistono di longitudinali, e di parziali delle minime parti? Quali sono le originarie e a quali si deve attribuire la cagione del suono?

Noi troviamo una corrispondenza tra le vibrazioni trasversali, longitudinali e parziali delle minime parti del corpo sonoro. Il movimento delle minime parti costituisce la possibilità delle vibrazioni longitudinali e trasversali nel caso nostro concreto. Non intendiamo con questo che ogni vibrazione totale presupponga necessariamente un moto intestino delle minime parti. Un pendolo, a modo di esempio, compie le sue oscillazioni senza la simultanea esistenza del tremito delle molecole; posto ciò, noi diciamo che l'essenza del suono consiste nel tremolio o moto oscillatorio delle minime parti della corda, ed in generale, del corpo sonoro. Noi in fatti possiamo far concepire delle oscillazioni totali ad un corpo, senza che per questo riesca sonoro; e viceversa, noi possiamo far estinguere i movimenti molecolari, senza che per questo sieno estinti i movimenti oscillatorii totali, come in una molletta. Noi dobbiamo questa dottrina ai Sigg. De La Hire, Perault, Carré, che sono ricordati dal Pizzati nel capo I. della parte quarta del suo trattato della Scienza de' Suoni e dell' Armonia, in cui dimostra, che il suono relativamente

al corpo sonoro, consiste nelle vibrazioni delle minime particole di esso corpo.

Da questa dottrina emerge la ragione del fenomeno avvertito da Sauveur sulla variazione d'intensità di un suono, senza che cangi minimamente il suo grado rispetto al tono, perocchè rimane costante il numero delle vibrazioni, e varia soltanto l'ampiezza delle medesime. L'osservazione fu fatta fra due vibrazioni, che stavano fra di loro, come 72:1, dal massimo cioè del moto fin verso la fine. Costante fu il tono, ma l'intensità venne a ridursi ad $\frac{1}{72}$ della intensità primitiva.

Per comprendere la dottrina della interpolazione dei suoni armonici negli intervalli delle note degli strumenti ad arco precipuamente, io debbo premettere il seguente prospetto de' suoni armonici di Bernoulli, perchè a guisa di prontuario possa servire di guida ai maestri delle musica, i quali fino ad ora procedettero in questa parte senza scorta o guida veruna teoretica.

Io ò calcolato incominciando da sedici vibrazioni corrispondenti alla lunghezza di una canna a bocca di sessantaquattro piedi, che in metri vengono in pratica a darci soltanto 19^m70, in luogo di metri 20,78976, calcolato il piede di Parigi uguale a 0^m32484.

Io feci pure altri calcoli incominciando da ottave meno gravi come di 32 piedi, di 16 piedi e di 8 piedi per assicurarmi del procedimento generale.

Io mi limiterò ad esporre il prospetto calcolato nei limiti di 64 piedi e di $\frac{1}{4}$ di piede.

1 ^o Fondamentale = vibrazioni 16	. = Do di 64 piedi	
2 ^o ottava . . . =	„ 32 . . = Do di 32 p.	
3 ^o duodecima . =	„ 48 . . = Sol	
4 ^o decimaquinta =	„ 64 . . = Do di 16 p.	
5 ^o decimasettima =	„ 80 . . = Mi	
6 ^o decimanona . =	„ 96 . . = Sol	
	„ 106,66 = La	
7 ^o cade a 5,34 v. dell'interv. = 112 . .		
	vibrazioni 120 . . = Si	
8 ^o =	„ 128 . . = Do di 8 p.	} Dif ^a . 16 . vib.
9 ^o =	„ 144 . . = Re . . .	
10 ^o =	„ 160 . . = Mi . . .	
	„ 170,66 = Fa . . .	
		} „ 16 . „
		} „ 10,66 „

45° cade a 37,34 vibr. dell'interv. = 720	} Dif ^a 85·34 vib.
46° " " 53,34 " " " = 736	
47° " " 69,34 " " " = 752	
48° = vibrazioni 768 . . = Sol	
49° cade a 16 vibr. dell'interv. = 784	} " 85,33 "
50° " " 32 " " " = 800	
51° " " 48 " " " = 816	
52° " " 64 " " " = 832	
53° " " 80 " " " = 848	
vibrazioni 853,33 = La	
54° cade a 10,67 vibr. dell'interv. = 864	} " 106,67 "
55° " " 26,67 " " " = 880	
56° " " 32,67 " " " = 896	
57° " " 48,67 " " " = 912	
58° " " 64,67 " " " = 928	
59° " " 80,67 " " " = 944	
60° = vibrazioni 960 . . = Si	
61° cade a 16 vibr. dell'interv. = 976	} " 64 "
62° " " 32 " " " = 992	
63° " " 48 " " " = 1018	
64° = vibrazioni 1024 = Do di 1p.	
65° cade a 16 vibr. dell'interv. = 1040	} " 128 "
66° " " 32 " " " = 1056	
67° " " 48 " " " = 1072	
68° " " 64 " " " = 1088	
69° " " 80 " " " = 1104	
70° " " 96 " " " = 1120	
71° " " 112 " " " = 1136	
72° = vibrazioni 1152 . . = Re	
73° cade a 16 vibr. dell'interv. = 1168	} " 128 "
74° " " 32 " " " = 1184	
75° " " 48 " " " = 1200	
76° " " 64 " " " = 1216	
77° " " 80 " " " = 1232	
78° " " 96 " " " = 1248	
79° " " 112 " " " = 1264	
80° = vibrazioni 1280 . . = Mi	

81°	cade a	16	vibr.	dell' interv.	=	1296	}	Dif: 85,33 vib.	
82°	" "	32	"	"	"	= 1312			
83°	" "	48	"	"	"	= 1328			
84°	" "	64	"	"	"	= 1344			
85°	" "	80	"	"	"	= 1360			
							vibrazioni 1365,33		= Fa
86°	cade a	10,67	vibr.	dell'inter.	=	1376	}	" 170,67 "	
87°	" "	26,67	"	"	"	= 1392			
88°	" "	42,67	"	"	"	= 1408			
89°	" "	58,67	"	"	"	= 1424			
90°	" "	74,67	"	"	"	= 1440			
91°	" "	90,67	"	"	"	= 1456			
92°	" "	106,67	"	"	"	= 1472			
93°	" "	122,67	"	"	"	= 1488			
94°	" "	138,67	"	"	"	= 1504			
95°	" "	154,67	"	"	"	= 1520			
96°	. . . . .			=vibrazioni 1536 . .		= Sol		
97°	cade a	16	vibr.	dell' interv.	=	1552	}	" 170,66 "	
98°	" "	32	"	"	"	= 1568			
99°	" "	48	"	"	"	= 1584			
100°	" "	64	"	"	"	= 1600			
101°	" "	80	"	"	"	= 1616			
102°	" "	96	"	"	"	= 1632			
103°	" "	112	"	"	"	= 1648			
104°	" "	128	"	"	"	= 1664			
105°	" "	144	"	"	"	= 1680			
106°	" "	160	"	"	"	= 1696			
							vibrazioni 1706,66		= La
107°	cade a	5,34	vib.	dell' inter.	=	1712	}	" 213,34 "	
108°	" "	21,34	"	"	"	= 1728			
109°	" "	37,34	"	"	"	= 1744			
110°	" "	53,34	"	"	"	= 1760			
111°	" "	69,34	"	"	"	= 1776			
112°	" "	85,44	"	"	"	= 1792			
113°	" "	101,34	"	"	"	= 1808			
114°	" "	117,34	"	"	"	= 1824			
115°	" "	133,34	"	"	"	= 1840			
116°	" "	149,44	"	"	"	= 1856			

117°	cade a	165,34	vib. dell' inter.	=	1872	} Dif: 213,34 v.
118°	" "	181,34	" "	"	= 1888	
119°	" "	197,34	" "	"	= 1904	
120°	. . . . .		= vibrazioni	1920 . .	= Si
121°	cade a	16	vibr. dell' interv.	=	1936	
122°	" "	32	" "	"	= 1952	
123°	" "	48	" "	"	= 1968	
124°	" "	64	" "	"	= 1984	
125°	" "	80	" "	"	= 2000	
126°	" "	96	" "	"	= 2016	
127°	" "	112	" "	"	= 2032	
128°	. . . . .		= vibrazioni	2048 = Do di $\frac{1}{2}$ p.	
129°	cade a	16	vibr. dell' interv.	=	2064	} " 128 "
130°	" "	32	" "	"	= 2080	
131°	" "	48	" "	"	= 2096	
132°	" "	64	" "	"	= 2112	
133°	" "	80	" "	"	= 2128	
134°	" "	96	" "	"	= 2144	
135°	" "	112	" "	"	= 2160	
136°	" "	128	" "	"	= 2176	
137°	" "	144	" "	"	= 2192	
138°	" "	160	" "	"	= 2208	
139°	" "	176	" "	"	= 2224	
140°	" "	192	" "	"	= 2240	
141°	" "	208	" "	"	= 2256	} " 256 "
142°	" "	224	" "	"	= 2272	
143°	" "	240	" "	"	= 2288	
144°	. . . . .		= vibrazioni	2304 . .	= Re
145°	cade a	16	vibr. dell' interv.	=	2320	
146°	" "	32	" "	"	= 2336	
147°	" "	48	" "	"	= 2352	
148°	" "	64	" "	"	= 2368	
149°	" "	80	" "	"	= 2384	
150°	" "	96	" "	"	= 2400	
151°	" "	112	" "	"	= 2416	
152°	" "	128	" "	"	= 2432	
153°	" "	144	" "	"	= 2448	
154°	" "	160	" "	"	= 2464	

155°	cade a	176	vibr. dell'interv.	=	2480	} Dif. 256 vib.
156°	" "	192	" "	=	2496	
157°	" "	208	" "	=	2512	
158°	" "	224	" "	=	2528	
159°	" "	240	" "	=	2544	
160°	. . . . .		= vibrazioni 2560 . .	=	Mi
161°	cade a	16	vibr. dell'interv.	=	2576	
162°	" "	32	" "	=	2592	
163°	" "	48	" "	=	2608	
164°	" "	64	" "	=	2624	
165°	" "	80	" "	=	2640	} „ 170,66 „
166°	" "	96	" "	=	2656	
167°	" "	112	" "	=	2672	
168°	" "	128	" "	=	2688	
169°	" "	144	" "	=	2704	
170°	" "	160	" "	=	2720	
			vibrazioni 2730,66	=	Fa	
171°	cade a	5,34	vib. dell'inter.	=	2736	} „ 341,34 „
172°	" "	21,34	" "	=	2752	
173°	" "	37,34	" "	=	2768	
174°	" "	53,34	" "	=	2784	
175°	" "	69,34	" "	=	2800	
176°	" "	85,34	" "	=	2816	
177°	" "	101,34	" "	=	2832	
178°	" "	117,34	" "	=	2848	
179°	" "	133,34	" "	=	2864	
180°	" "	149,34	" "	=	2880	
181°	" "	165,34	" "	=	2896	
182°	" "	181,34	" "	=	2912	
183°	" "	197,34	" "	=	2928	
184°	" "	203,34	" "	=	2944	
185°	" "	219,34	" "	=	2960	
186°	" "	235,34	" "	=	2976	
187°	" "	251,34	" "	=	2992	
188°	" "	267,34	" "	=	3008	
189°	" "	283,34	" "	=	3024	
190°	" "	299,34	" "	=	3040	
191°	" "	315,34	" "	=	3056	

229°	cade a	250,67	vib. dell'interv.	=	3664	} Dif: 426.67 v.
230°	" "	266,67	" "	" "	= 3680	
231°	" "	282,67	" "	" "	= 3696	
232°	" "	298,67	" "	" "	= 3712	
233°	" "	314,67	" "	" "	= 3728	
234°	" "	330,67	" "	" "	= 3744	
235°	" "	346,67	" "	" "	= 3760	
236°	" "	362,67	" "	" "	= 3776	
237°	" "	378,67	" "	" "	= 3792	
238°	" "	394,67	" "	" "	= 3808	
239°	" "	410,67	" "	" "	= 3824	
240°	. . . . .		= vibrazioni	3840	= Si
241°	cade a	16	vibr. dell'interv.	=	3856		} " 256 . . "
242°	" "	32	" "	" "	= 3872	
243°	" "	48	" "	" "	= 3888	
244°	" "	64	" "	" "	= 3904	
245°	" "	80	" "	" "	= 3920	
246°	" "	96	" "	" "	= 3936	
247°	" "	112	" "	" "	= 3952	
248°	" "	128	" "	" "	= 3968	
249°	" "	144	" "	" "	= 3984	
250°	" "	160	" "	" "	= 4000	
251°	" "	176	" "	" "	= 4016	
252°	" "	192	" "	" "	= 4032	
253°	" "	208	" "	" "	= 4048	
254°	" "	224	" "	" "	= 4064	
255°	" "	240	" "	" "	= 4080	
256°	. . . . .		= vibrazioni	4096	= Do di $\frac{1}{4}$ p.)

Io qui farò qualche applicazione a taluno degl' istrumenti ad arco.
 — Nel violone o controbasso non vi sarebbero che due armonici da inserirsi fra il *fa* ed il *sol*, fra il *sol* ed il *la* dell' ottava superiore di questo strumento. E questi due armonici toccati con maestria produrrebbero l'effetto il più meraviglioso nell'accompagnamento del controbasso. Il violino, che si estende dal *do* di due piedi al *do* di un quarto di piede, à una ricchezza stragrande di armonici da dimostrare che le nove come dell' arte sono ben poca cosa in confronto della ricchezza armoniosa della natura. Io amo qui di entrare in qualche particolarità trattando di un istrumento, che viene risguardato come il più perfetto.

Nell'ottava di due piedi ad un piede possono essere inseriti tre armonici fra il *do* ed il *re*, fra il *re* ed il *mi*, fra il *si* ed il *do* di un piede. Possono ancora essere inseriti due armonici fra il *mi* ed il *fa*, cinque armonici fra il *fa* ed il *sol*, e cinque pure fra il *sol* ed il *la*, e sei armonici fra il *la* ed il *si* di questa ottava. Più ricca ancora è la serie degli armonici, che può essere inserita nelle ottave superiori. Io invito i lettori a leggere il prospetto. E quì solo ricorderò che nell'ottava di $\frac{1}{2}$ piede ad $\frac{1}{4}$ di piede il numero degli armonici fra il *do* ed il *re*; fra il *re* ed il *mi*; fra il *si* ed il *do* superiore ascende a 15; a 10 fra il *mi* ad il *fa*; a 21 fra il *fa* ed il *sol*, e fra il *sol* ed il *la*; ed a 26 nell'intervallo del *la* al *si* dell'ottava.

Si scorge da questo quanto possa essere ancora estesa e perfezionata l'arte del violino. Tutti gli intervalli sono in pratica considerati eguali e limitati a nove còme, e si considera tuttavia eccellente maestro chi sa ricavar nettamente tutti questi gradi degli intervalli. La teoria ci ammaestra che non occorrono le nove còme nell'ottava di due piedi ad un piede; ma la teoria ancora c'insegna, che nelle ottave superiori i citati nove gradi non bastano per esaurire la ricchezza della natura. Per ugual modo deve procedere il maestro del violoncello, che nell'estensione del suo istrumento può inserire 39 armonici. Il basso della voce umana à campo da far risuonare maestrevolmente dodici armonici; il tenore, ventotto armonici, il soprano potrebbe inserirne nell'estensione della di lui voce novantuno, e far cessare una volta quei miserandi gorgheggi, che nulla esprimono di naturale, nessun sentimento, nessuna nobile passione, che possa essere trasfusa negli ascoltanti. Se l'organo fonocromico del celebre De Lorenzi potrà essere un giorno portato al grado di perfezione, al quale aspira l'ingegnoso Maestro, avrà una copia di melodie celestiali da rapire la mente ed il cuore dell'uomo. Qui finisco e lascio il campo dell'arte ai grandi maestri, che onorano la musica in Europa.

Solo soggiugnerò che l'onda vibrante della lunghezza di 9^m, 19 per il numero 342 di Bernoulli si sarebbe suddivisa in 342 laminette vibranti dello spessore di 0^m0268. Si riscontrerebbe qui un'analogia fra la sottigliezza delle lamine aeree vibranti, che danno i suoni acuti, colla sottigliezza relativa delle lamine diafane, che si colorano sotto l'impulso della luce polarizzata, o delle lamine sottili nella teoria dei movimenti ondulatorii.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Zantedeschi Francesco

Artikel/Article: [Della legge archetipa die suoni armonici delle corde; del moto vibratorio, dal quale derivano, e della interpolazione die suoni armonici negli intervalli die toni degli strumenti ad arco e della voce umana precipuamente. 271-283](#)