

*Della unità di misura dei suoni musicali, dei loro limiti, della durata delle vibrazioni sul nervo acustico dell'uomo, e dell'innalzamento del tono fondamentale avvenuto nei diapason di acciaio, in virtù di un movimento spontaneo molecolare.*

Memoria III del **Prof. Zantedeschi.**

(Con tre tavole.)

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

I Fisici ed i Maestri dell'Arte musicale hanno in ogni tempo sentito il bisogno di avere un suono fisso, al quale poter riferire gli accordi dei varii strumenti; ma i loro sforzi, sebbene utilissimi alla scienza e all'arte, non hanno potuto riunire in un tipo l'universale consentimento delle intelligenze artistiche. Noi infatti troviamo appresso i diversi popoli di Europa diapason, che non si accordano perfettamente fra di loro. Rispetto al diapason normale de' Fisici di 256 vibrazioni per secondo, quello di Pietroburgo è da 272 a 276; quello di Napoli, di 271; quello di Milano, di 268; quello di Venezia di 266; quello di Vienna, da 265 a 268. Per ugual modo differiscono ancora fra di loro quelli di Parigi e di Londra. Il bisogno di avere un diapason tipo è sentito da tutti. In Germania, in Francia ed in Italia si sono fatte delle proposizioni, le quali, per quanto io conosca, non hanno ricevute per anco la sanzione degli uomini competenti. V'è ancora un fenomeno particolare, contro del quale bisognerebbe mettersi in guardia, come si è fatto in Fisica rispetto all'innalzamento dello zero ne' termometri. Il tono del diapason nella successione dei tempi rimane fisso e costante? Una relazione, ch'io trovo nei giornali scientifici della Francia e dell'Inghilterra, mi fa credere che avvenga un innalzamento nella tonalità.

Il Signor Prof. *Lissajous* ha determinato nel 1856 col mezzo del Sig. *Ferrand*, uno dei primi suonatori di violone in Parigi, che il diapason *la* alla *Grand Opera* eseguisse in un minuto secondo 898 vibrazioni circa (secondo me il *la* indicato è di 859 vibrazioni partendo dalla tonica di 512). Al principio del secolo XVIII, e precisamente verso il 1715, cioè negli ultimi anni del regno di Luigi XIV., il fisico

Sauveur aveva determinato con molta diligenza il valore del *la* adoperato nelle orchestre di Parigi ad 810 vibrazioni per secondo. Emergerebbe da questo, che nell' intervallo di 141 anno e più il diapason delle orchestre di Francia si sarebbe elevato di 88 vibrazioni circa (o secondo me 49 vibrazioni). Questo innalzamento sarebbe accaduto sopradutto in questo secolo, e in modo più rapido negli ultimi venticinque anni. In fatti sotto Luigi XVI, il *la* della Cappella reale, secondo Pfeiffer, corrispondeva ad 818 vibrazioni; nel 1808 il *la* di una fluta di Holz apfel, secondo Delesenne, era di 853 vibrazioni; altri diapason della stessa epoca davano per il *la* da 857 ad 860 vibrazioni. Nel 1823, secondo Fischer, il *la* fu *agli Italiani* di 848 vibrazioni; al *Feydau* di 855; all' *Opera* di 863. Nel 1834, secondo Scheibler, il *la* all' *Opera* fu di 867.5, al *Conservatorio*, di 870; nello stesso anno 1834, secondo Delesenne, il medesimo diapason sarebbe stato di 882; ed in fine nel 1856 il *la* dell' *Opera* sarebbe stato innalzato, come fu detto da principio, a 898 vibrazioni, e secondo me, partendo dalla tonica fondamentale dei fisici, di 44.67 vibrazioni. All' *Opera Comique* il diapason è notabilmente al di sotto di quello dell' *Opera*; ed è tuttavia elevato di non poco di quello di 810. Questo innalzamento del diapason dei teatri di Parigi si riscontra ancora nei teatri dei dipartimenti della Francia e al di fuori. Secondo Delesenne il diapason di Lille sarebbe ancora più elevato di quello di Parigi ed eseguirebbe 901 vibrazioni per secondo.

Ma quale potrebbe essere la cagione dell' innalzamento della tonalità riferita? Gli strumenti, che servirono di misura, rimasero veramente fissi nella loro nota fondamentale? — Dalle ricerche fatte in Parigi da Marloye risulta, che non si trova un diapason antico, che porti una nota bene determinata in origine od un prototipo, d'onde l'incertezza nelle conclusioni di questo argomento.

Si vuole che l'innalzamento della tonalità si debba attribuire all' innalzamento del tono fondamentale degli istrumenti tanto a fiato, che a corda; e che il diapason abbia dovuto alzarsi per mettersi in accordo cogli istrumenti. Così pensa Figuer con altri di Francia. Secondo me gli istrumenti àno dovuto alzarsi nella tonalità perchè colla successione del tempo è avvenuto un cangiamento molecolare, che à apporato un grado maggiore di elasticità indipendentemente dalle accidentalità, che accompagnano la costruzione dei diapason in acciaio, come dirò alla fine di questa Memoria.

A qual fenomeno costante impertanto potrà la tonalità riferirsi, per avere l'unità inalterata, che si cerca da tutti? Gli apparati della Sirena acustica di Cagniard-Latour e le ruote dentate di Savart sono ora gli apparati misuratori ai quali in ogni circostanza dovranno riportarsi i diapason per riconoscere la loro stabilità. Ma questi apparati misuratori àno tutta la perfezione, che richiede un'esatta e precisa misura, come sarebbe quella di un pendolo, a compensazione perfetta? No certamente. I mantici, quali sono quelli, che generalmente si usano, non sono bastantemente regolati da dare per un tempo finito una quantità d'aria, che si possa dire al tutto costante da mantenere sostenuto un tono per un tempo qualunque. Mancano essi di un regolatore, che compensi le due quantità de' volumi d'aria, che si introducono e che si emettono in tempi uguali. Il contatore della Sirena non porta un cronometro a secondi da mettersi in movimento nello stesso identico tempo in cui incomincia a muoversi il contatore. Abbisogna che lo sperimentatore tenga in mano l'orologio a minuti secondi, e che appunti il movimento dell'indice al principio e alla fine dell'esperienza. E indubitato che una frazione di minuto secondo può perdersi in tale computo. E da ciò si deve ripetere la discordanza dei risultamenti ottenuti dai varii fisici nella determinazione del numero delle vibrazioni nei varii esperimenti. Il difetto riscontrato nella Sirena acustica trovasi ancora nelle ruote dentate di Savart. L'apparato motore manca di regolarità, manca ancor la perfetta determinazione del tempo della durata di un esperimento. Da ciò la necessità di dover prendere la media di molte osservazioni. Nei molteplici saggi, che io pure feci coi due anzidetti apparati (Vedi tav. I e II, annesse a questo scritto) costrutti in Parigi dai Sigr. Fabre e Kunemann sui modelli di quelli di Marloye e di Savart, che trovansi nel Gabinetto di Fisica del Collegio di Francia, ò riscontrata la necessità di dover prendere delle medie per fissare il numero delle vibrazioni di due diapason costrutti nella stessa officina di Parigi, che erano stati riconosciuti, l'uno di 128 vibrazioni e l'altro di 256 per minuto secondo (Vedi la tavola II). Tali numeri io non li ebbi che o per azzardo o molto prossimamente con varii esperimenti. Pensai perciò di perfezionare l'apparato misuratore introducendo le due anzidette modificazioni per aver una misura precisa ed assoluta di una data tonalità di un suono. L'acustica con tali apparati perfezionati, che qui in Padova possono esser costrutti dall'ingegnoso maestro di organi, Sigr. Marzolo, à il fondamento o l'instru-

mento di precisione per istabilire un suono fisso e per riconoscere ancora se i diapason, che si ritengono come normali, abbiano subito verun cangiamento. È indubitato che pel moto intestino molecolare dabbano accedere dei mutamenti in più o in meno. Ciò io l'ebbi a riscontrare in una armonica metallica, che da oltre un mezzo secolo possiede il Gabinetto di Fisica dell' Università di Padova. Il *do* della prima ottava lo rinvenni crescente, il *mi* lo riscontrai calante, il *la* della seconda ottava abbassato di un mezzo tono, ed il *re* ed il *mi* della terza ottava divenuti disarmonici. Chi è che non conosca l'abbassarsi od il sollevarsi della tonalità per la semplice variazione di temperatura? L'unico fondamento impertanto per istabilire un tono fisso lo si à, come si è detto, nella Sirena acustica e nelle ruote dentate di Savart con que' miglioramenti, che sono stati di sopra indicati.

Gli scrittori non vanno d'accordo nel determinare l'estensione delle ottave de' suoni, che rispetto al nostro organismo sieno armonici. Nelle Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Parigi Sauveur diede l'estensione di dieci ottave, ed Eulerò limitò questa estensione a sole otto ottave (*Tentamen novae Theoriae Musicae*; Petropoli 1764) „Certa cosa è, scrive il P. Sacchi, che le voci acutissime e gravissime sogliono essere ad udire poco grate, e male oltre a certo grado „si distinguono gli incrementi e decrementi loro. Questi simili effetti „discendono da ragioni contrarie. Conciossiacosachè la voce acutissima ferisce, e stanca il sensorio con le troppo frequenti pulsazioni, „e la gravissima colla tardità e lentezza sua per gli intervalli assai „distanti, quasi il lascia ozioso. Le voci delle quattro ottave di mezzo, „come le più usitate, così anche sono le più dilettevoli, le cui gradazioni meglio si distinguono dall' orecchio. Non è però a credere che „la facoltà dull' udito si stenda all' insù e all' ingiù in tutti gli uomini „egualmente.“ (Del numero e delle misure delle corde musiche, e loro corrispondenze pag. 117. Milano 1761, presso Gius. Mazzucchelli.)

Fra gli orecchi infatti dei divesi individui della specie umana vi à una grande deficienza di perfezione. Il che si deriva da due cagioni: *a*) dall'organizzazione più o meno sviluppata, o completa; *b*) dall'esercizio od educazione dell' orecchio. Pei suoni gravi Sauveur e Despretz ammisero 32 vibrazioni per secondo. Savart le portò da 14 a 16 semplici. Per gli acuti Savart a 48·000 e Despretz a 73·700. Ecco come Savart, estendendo e perfezionando i suoi apparati, giunse al massimo ed al minimo delle vibrazioni anzidette, e

come à esteso ancora i limiti dei suoni sensibili. Egli con una ruota dentata del diametro di  $0^m\cdot24$  portante 360 denti ottenne il limite del suono percettibile ad 8000 vibrazioni per secondo; con una ruota del diametro di  $0^m\cdot82$  munita di 720 denti il limite del suono percettibile lo portò a 48000 vibrazioni per secondo. Credette Savart che questo limite potrebbe essere esteso al di là di questo confine con una ruota di diametro maggiore ed armata con un numero di denti tuttavia maggiore. Pei suoni gravi egli alle ruote dentate ha sostituito un apparato a spatole di legno della lunghezza di  $0^m\cdot60$  a  $0^m\cdot70$ , che faceva passare attraverso la fenditura praticata sopra un robusto baneo di legno.

Mettendo in movimento l'apparato, per ogni passaggio della spatola dalla fenditura, si ode un suono che rassomiglia ad una leggiera esplosione; ma allorchando si accresce la velocità da far percorrere al sistema da 7 ad 8 passaggi di spatole, si ode un suono continuo e forte da coprire la voce di un organo, o di un basso. Savart valutò da 7 ad 8 vibrazioni il suono emesso, o da 14 a 15 semplici. Pensò Savart che con spranghe più lunghe si possono avere suoni più gravi, costituiti cioè di un numero minore di oscillazioni. Si può adunque concludere che i limiti assoluti dei suoni gravi ed acuti non sieno stati peranco determinati dai fisici.

Pare però che nell'apparato a spatole di Savart non si debba ripetere la gravità del tono direttamente dal numero delle spatole, che nell'unità di tempo attraversano la fenditura, ossia dal numero delle oscillazioni dell'aria vibrante o del velo aereo squarciato più o meno rapidamente dal passaggio delle spatole attraverso la fenditura. A questa dottrina si era avvicinato Despretz ammettendo che il tono nell'apparato di Savart debbasi ripetere dalle vibrazioni dell'aria, e delle diverse parti dell'apparato; ma egli non diede una diretta dimostrazione. Noi abbiamo supplito alla mancanza di questa prova, e l'abbiamo dedotta da questo che la bassezza, od acutezza del tono è dipendente dall'altezza della colonna aerea vibrante.

Il nostro apparato, che abbiamo fatto costruire a Parigi (Vedi tav. II) pel Gabinetto di Fisica della Università di Padova, ha le spatole della lunghezza di  $0^m\cdot60$ , della larghezza di  $0^m\cdot38$ , e della grossezza di  $0^m\cdot012$ ; la cassa armonica *a* è della altezza di  $0^m\cdot066$  e quella della cassa armonica *b* è di  $0^m\cdot033$ . La distanza totale delle fenditure dal terreno è di  $0^m\cdot95$ . Nella cassa *a* si ebbe il *si* della tonica

fondamentale 128, e nella cassa *b* il *si* della tonica fondamentale di 256, cioè in ragione reciproca delle altezze delle colonne vibranti.

Si deve adunque il suono ripetere dalla colonna aerea vibrante, e non dal numero delle spatole, che in una unità di tempo attraversano la fenditura, nè dalle vibrazioni delle parti costituenti l'apparato.

Despertz con esperimenti eseguiti con tre diapason due dei quali davano le toniche fondamentali di due prossime ottave per esempio 128 e 256, ed il terzo il suono più acuto, che potè avere, dedusse il numero delle vibrazioni di quest' ultimo nell' unità di tempo di un minuto secondo, che fu, come abbiamo detto, di 73700, che dà il *re* un poco calante della tonica fondamentale di 65536 vibrazioni. Il *re* immediato sarebbe 73725.5.

I limiti adunque estremi ottenuti dai fisici Savart e Despretz sarebbero di 16 vibrazioni e di 72700 per minuto secondo.

Io trovo da un lato di restringere questi limiti pei suoni armonici e dall' altro di ampliarli. Al di sotto di 32 vibrazioni si àno sbattimenti, ma non suoni armonici puri, e coll' ultima corda applicata al pianoforte, che ora sarebbe la novantesima, si à il numero di 349525.33.

Le durata impertanto di una vibrazione del tono più grave sarebbe di  $\frac{1}{32}$  di secondo uguale a 0.0313 di secondo; e la durata di una vibrazione del suono più acuto sarebbe di  $\frac{1}{349525.33}$  uguale a 0.00000286 di secondo.

Il suono più grave armonico sarebbe costituito da 3.2 ed il suono più acuto da 34652.533 vibrazioni; posto che l'impressione nell' orecchio non persista che per 0.1 di secondo. Ecco il prospetto dei suoni comparativi secondo le nostre osservazioni ed esperienze.

I. Do di 32 piedi	=	10.39,488	=	32 vibrazioni
				Limite del basso dell' organo
<i>la</i>				basso del pianoforte.
II. Do di 16 piedi	=	5.19,744	=	64 vibrazioni
<i>la</i>				basso del violone o cotrabasso.
III. Do di 8 piedi	=	2.59,872	=	128 vibrazioni
				basso dell' violoncello
<i>sol</i>				basso della voce umana.
IV. Do di 4 piedi	=	1.29,936	=	256 vibrazioni
				basso del tenore della voce umana
<i>sol</i>				basso del contralto e del soprano della voce umana.

<i>la</i>		acuto del violone o contrabasso.
V. Do di 2 piedi	= 0·64,968	= 512 vibrazioni
		basso del violino, del clarinetto e del oboe
<i>fa</i>		acuto del basso della voce umana
<i>la</i>		acuto del tenore della voce umana.
VI. Do di 1 piede	= 0·32,484	= 1024 vibrazioni
		acuto del viloncello
<i>re</i>		acuto del contralto della voce umana.
VII. Do di 1/2 piede	= 0·16,242	= 2048 vibrazioni
		acuto dell' oboe e del soprano della voce umana.
VIII. Do di 1/4 di piede	= 0·08,121	= 4086 vibrazioni
		acuto del violino.
IX. Do di 1/8 di piede	= 0·04,0605	= 8192 vibrazioni.
X. Do di 1/16 di piede	= 0·02,03025	= 16384 vibrazioni
		limite acuto dell' organo.
XI. Do di 1/32 di piede	= 0·01,05145	= 32768 vibrazioni
<i>mi</i>		limite del suono di una canna a bocca del diametro di 4 millimetri e della lunghezza di un centimetro corrispondente a 40960 vibrazioni.
XII. Do di 1/64 di piede	= 0·005 <sup>mm</sup>	= 65536 vibrazioni.
XIII. Do di 1/128 di piede	= 0·0025	= 131072 vibrazioni.
XIV. Do di 1/256 di piede	= 0·00125	= 262144 vibrazioni
<i>fa</i>		= 349525,33 vibrazioni
		limite attuale acuto del pianoforte.

Durando l'impressione sul nervo acustico per un decimo di secondo, si avrebbe la coesistente impressione o durata di 34952,533 vibrazioni, corrispondente al suono più acuto, che siasi potuto produrre fino ad ora dall'arte.

Non sarà del tutto inutile l'osservare che si fabbricano ora per uso dei pianoforti ventotto numeri di corde, delle quali la più grossa si adopera sola per un quarto di ottava; due appresso per un'ottava e mezzo; e tre pel restante della scala.

La rinomata fonderia di campane in Padova del Sigr. Colbacchini à una esistenza da oltre ottanta anni, e conserva il suo diapason a canna con embolo, che à due ottave incominciando da quella di 4 piedi uguale al *do* fondamentale di 256; conveva pure un corista in acciaio.

che in origine era il *fu* dell'ottava di 2 piedi, ossia della tonica di 512. Ora confrontato col diapason a canna si trova, che esso è più alto di mezzo tono, ossia dà in un minuto secondo 725·33 vibrazioni. In ottant'anni il tono originario di questo diapason si sarebbe alzato di 42·67 vibrazioni, posto che il diapason a canna sia rimasto fisso o costante.

Noi abbiamo degli argomenti per credere alla inalterabilità dei diapason in legno. Ne conserviamo uno, che vanta l'epoca di oltre un mezzo secolo, formato alla maniera comune, che in origine dava il *do* fondamentale di 8 piedi, ossia di 128 vibrazioni per secondo, e che ora pure conserva la medesima tonalità; il legno ben stagionato mantiene per età lunghissime lo stato molecolare di aggregamento senza sensibili alterazioni, a motivo della tessitura fibrosa, laddove nei diapason in acciaio abbiamo la tessitura granulare più mobile od instabile. Sappiamo d'altronde che nelle canne non à influenza la larghezza, che varia in proporzione della bocca, è pochissima per non dire nulla, fisicamente parlando, la variazione della profondità, nei limiti però di qualche frazione di millimetro. Tutta l'influenza si avrebbe nel nostro caso a ripetere dalle variazioni accadute nella lunghezza della canna, la quale non ci ha lasciato traccia apprezzabile di una modificazione, che si possa dire sensibile, confrontando le divisioni notate sull'embolo coi toni che si provocano.

Il Gabinetto di Fisica dell'Università di Padova conserva quattro diapason in acciaio, che sono rappresentati nella figura dai numeri 1, 2, 3, 4 (Vedi Tav. III). Ne conserva pure tre parimenti in acciaio, che sono rappresentati dai numeri 5, 6, 7; e finalmente tre in legno di abete che portano i numeri 8, 9, 10. — Dall'inventario eseguito dal Sigr. Professore Dal Negro nel 1807, e dal catalogo delle aggiunte fatte al Gabinetto nel 1804 emerge, che la data di questi diapason devesi almeno riferire al periodo del 1778 al 1800.

Ecco le dimensioni di cadauno di questi diapason:

quello del numero 1 è della lunghezza . . . . .	di 0 <sup>m</sup> ·0650
„ larghezza . . . . .	„ 0·0030
„ profondità o grossezza . . . . .	„ 0·0060;
quello del numero 2 è della lunghezza . . . . .	„ 0·1350
„ larghezza . . . . .	„ 0·0035
„ profondità o grossezza . . . . .	„ 0·0070;
quello del numero 3 è della lunghezza . . . . .	„ 0·1130



	della larghezza . . . . .	di 0·0070
	„ profondità o grossezza . . „	0·0100;
quello del numero 4 è della	lunghezza . . . . .	„ 0·1170
	„ larghezza . . . . .	„ 0·0070
	„ profondità o grossezza . . „	0·0100;
quello del numero 5 ha il braccio maggiore della	lunghezza . . . . .	„ 0·0820
	ed il braccio minore, o più corto	
	della lunghezza . . . . .	„ 0·0130
	ambedue le braccia sono	
	della larghezza . . . . .	„ 0·0130
	e della profondità o grossezza . „	0·0060;
quello del numero 6 à il braccio maggiore della	lunghezza . . . . .	„ 0·0885
	ad il braccio minore della	
	lunghezza . . . . .	„ 0·0565
	ambedue le braccia àno la	
	larghezza . . . . .	„ 0·0070
	e la profondità o grossezza . . „	0·0100;
quello del numero 7 è della	lunghezza . . . . .	„ 0·1110
	„ larghezza . . . . .	„ 0·0055
	„ profondità o grossezza . . „	0·0095;
quello del numero 8 è della	lunghezza . . . . .	„ 0·0655
	„ larghezza . . . . .	„ 0·0055
	„ profondità o grossezza . . „	0·0075;
quello del numero 9 è della	lunghezza . . . . .	„ 0·0850
	„ larghezza . . . . .	„ 0·0055
	„ profondità o grossezza . . „	0·0092;
quello del numero 10 è della	lunghezza . . . . .	„ 0·3475
	„ larghezza . . . . .	„ 0·0090
	„ profondità o grossezza . . „	0·0130.

Il diapason del numero primo porta scritto sopra una delle sue faccie il *sol* dell'ottava di un piede, ed ora risponde al *la* della medesima ottava. Verso la fine adunque del secolo passato, questo diapason avrebbe dato in un minuto secondo 1536 vibrazioni, ed ora nel 1857 ne viene a dare 1706·66; nel periodo adunque da oltre mezzo secolo si sarebbe questo diapason innalzato di 170·66 vibrazioni per minuto secondo.

Il corista del numero secondo porta scritto, in modo però che non è intieramente conservato rilevandosi solo nettamente le due lettere *o* ed *l*, il *sol* dell'ottava di quattro piedi; esso adunque nel secolo scorso avrebbe dato per minuto secondo 348 vibrazioni, ed ora non si sarebbe innalzato che di circa mezzo tono ossia sarebbe accresciuto di circa 16 vibrazioni. Cogli strumenti però impiegati non ho potuto determinare con precisione il quanto dell'aumento.

Il diapason del numero terzo, che porta un anello in ottone con vite di pressione per registrarlo, porta scritto *fa* dell'ottava di due piedi. Esso avrebbe dato nel secolo scorso per minuto secondo 682.66 vibrazioni. Ora nel 1857 rappresenta il *sol* perfetto; ossia dà 768 vibrazioni per minuto secondo. Viene esso ad essersi innalzato di 85.34 vibrazioni per minuto secondo.

Il diapason del numero quarto con anello pure di ottone, e vite di pressione per registrarlo, porta scritto in una delle sue facce il *sol* dell'ottava di due piedi. Esso nel secolo scorso avrebbe dato per minuto secondo 768 vibrazioni; ed ora nel 1857 dà il *sol* un poco crescente.

Tutti cinque adunque i diapason anzidetti, compeso quello della fonderia Padovana, avrebbero presentato un innalzamento ma però ineguale tanto nelle varie scale, che nella medesima. Gli estremi sarebbero fra un tono e un quarto di tono circa. Bisogna conchiudere che è ben difficile costruire diapason con acciaio, che si possa dire che abbia la medesima, assoluta e identica disposizione molecolare.

Si osserva nei due diapason ad anello, che il tono si innalza, allorchè l'anello si abbassa; ma che la sonorità in pari tempo si rende minore; e viceversa si nota, che si rende il tono più grave portando l'anello all'estremità superiore del braccio, e che la sonorità si rende più intensa. Si à da questo duplice fenomeno, che la sonorità è in ragione reciproca del numero delle vibrazioni. Pare che questa ragione inversa del numero delle vibrazioni colle sonorità si derivi da questo che il tono dipende dal numero delle vibrazioni eseguite in una unità di tempo, e la sonorità dal numero delle molecole vibranti, o dall'ampiezza delle loro vibrazioni, come si dice comunemente.

Allorquando l'anello si abbassa colla vite di pressione è come si fosse accorciato il diapason. Il numero delle vibrazioni adunque deve seguire la ragione inversa del quadrato della lunghezza del diapason, ma in pari tempo l'ampiezza delle vibrazioni è raffrenata

dalla pressione della vite e al contrario allorquando l'anello si innalza, o si porta all'estremità superiore del braccio del diapason, accade che la lunghezza del diapason è come si fosse accresciuta; e perciò il tono si deve render più grave per la legge anzidetta. Ed in pari tempo le braccia del diapason non vengono essere impedito, o infrenate nell'ampiezza delle loro vibrazioni.

Dei tre coristi portanti i numeri 5, 6 e 7 non v'è che quello del numero 6 che dia un tono, che è il *do* di  $\frac{1}{2}$  piede, ossia di 2048 vibrazioni, il quale prontamente si estingue.

Si vede l'influenza delle ineguaglianze delle braccia nella produzione del tono, e la necessità che le due braccia sieno unite metallescamente nella parte arcuata perchè il tono si generi.

Il diapason del numero 8 di legno dà il tono, che è il *re* dell'ottava di un piede, ossia 1152 vibrazioni.

Quello di legno del numero 9 dà il *fa* dell'ottava di due piedi cioè 682-67 vibrazioni per minuto secondo.

Quello finalmente di legno del numero 10 dà il *do* dell'ottava di 8 piedi 128 vibrazioni per minuto secondo.

La verificazione di queste tonalità fu da me eseguita coll'organo del Sigr. Marzolo, e col diapason a canna del Sigr. Colbacchini; e l'egregio Sigr. Pighi mi fu egli pure cortese di un tale riscontro a mezzo del proprio corista. In questa occasione ebbi a rilevare che il suo oboe, che conta circa mezzo secolo, rimase in confronto degli attuali coristi più basso di mezzo tono. Il che per me fu una nuova prova della stabilità del tono dell'istrumento in legno ben compatto come il bosso e l'ebano stagionati. Dovette egli di alcuni millimetri accorciare l'istrumento e la piva o imboccatura per rialzare il tono fondamentale, che fosse in accordo coi diapason attuali.

Da tutto questo noi dobbiamo concludere all'instabilità continua dei diapason in acciaio; e al bisogno di dover ricorrere al diapason a canna ed embolo, che è più stabile; ed in ogni caso al confronto con istrumento misuratore di precisione, quale è la Sirena; e l'apparato delle ruote dentale, con que' perfezionamenti, che ho di sopra esposti.

**Nota alla Memoria III. sulla unità dei suoni ecc. ecc.**

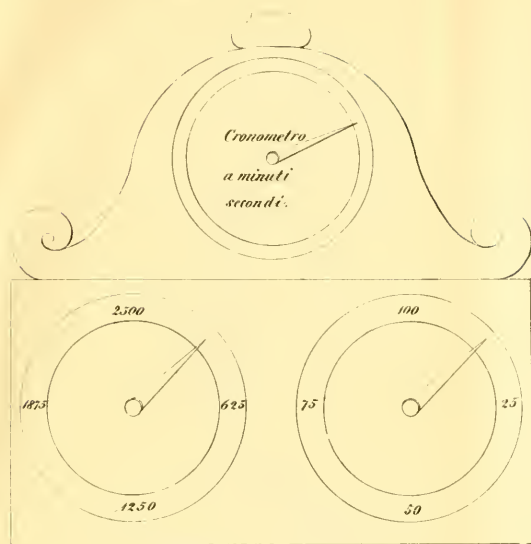
Agli argomenti arrecati io ne posso aggiugnere altro, che mi à fornito un diapason, che m'ebbi dalla cortesia del Sig. Francesco Cavadini di Verona, rinomatissimo fonditore di campane, il quale lo ebbe dal suo avolo Francesco egualmente fonditore di campane in contrada S. Nazzaro di Verona. Il Sig. Cavadini Francesco à documenti per garantire l'età secolare di questo diapason. Egli pure ne' suoi registri à notato che in origine era il *do* della tonica di 2 piedi del corista romano. Sperimentando ora io col corista a canna ed embolo della celebrata fonderia padovana, trovai essere il *re*. Per le ragioni anzidette il corista a canna si dee ritenere come fisso o normale; adunque il diapason in acciaio si sarà esso innalzato di un tono. Ritenuto che il corista romano rispetto al diapason normale de' fisici di 256 fosse stato di 264, minore ancora di quello di Napoli, il nostro corista secolare si sarebbe innalzato di 66 vibrazioni per secondo. — Il *la* moderno di Vienna, quale si usa dall' orchestra del teatro di Verona, à per tonica la nota di un piede eguale a 1024 vibrazioni. Il *la* sarebbe di 1706·66. Ora confrontato questo *la* con quello dato dal diapason a canna della fonderia padovana, è innalzato di mezzo tono, ossia l'aumento delle vibrazioni sarebbe stato di 106·67.

A questo vuolsi aggiugnere che le campane nella successione dei tempi aumentano della loro tonica originaria; e il loro aumento in termine medio riesce di un quarto di tono. È accaduto a fonditori di campane, che essendo stato loro ordinato di rifondere una campana di un concerto, che era andata rotta, si trovarono in errore essendosi attenuti per la fusione dell' ultima ai toni dei loro antichi registri. La nuova campana si trovò disarmonica colle precedenti e si accorsero allora dell' innalzamento del quarto di tono, al quale andarono soggette nella successione del tempo le antiche campane.

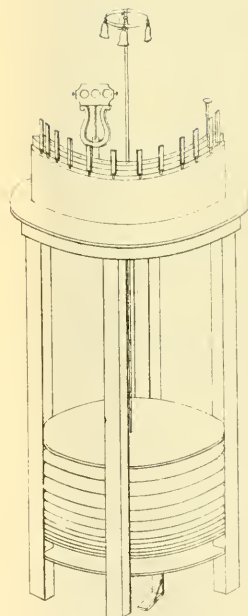
Non debbo omettere che gli antichi organi del Nachini, che contano quasi un secolo e mezzo, quelli ancora del suo successore Calido, che àno quasi un età secolare, furono tutti innalzati nella tonica di mezzo tono circa per potersi avvicinare a quella del diapason moderno, come mi à assicurato aver eseguito pressochè in tutti gli organi di Venezia il Sig. Bassani, distinto costruttore di organi e successore del Calido. L'innalzamento sarebbe stato all' incirca di

mezzo tono; e quasi di un tono sarebbe stato l'innalzamento in quelli degli Stati Pontificii fabbricati dal Calido. I distinti suonatori di flauto, che vanta Venezia, àno sperimentato, che quelli fabbricati nel secolo scorso dal Pallanca, dal Mazzaini, dal Fornari, e da Pellegrino De Azzi sono di un tono più bassi di quelli, che si costruiscono attualmente. È una grande dispiacenza nell'osservare che non si segue egualmente alcuna costante nelle varie città, e perfino nella medesima. Il diapason del teatro della Fenice di Venezia è più alto di quello che segue il Bassani nella fabbrica degli organi; ed egli à due buone ragioni per attenersi a questa regola. La prima si è, che l'organo conserva la sua maestà originaria; e la seconda, che si adatta meglio alla voce naturale de' cantori ecclesiastici. Egli mi à favorito un antico corista a canna ed embolo, che è passato tradizionalmente dal Nachini al Calido e Bassani padre e figlio. Questo corista o diapason vale per un'intera ottava cromatica, che confrontata coi diapason moderni, e precisamente con quello di Vienna, si trova più bassa di mezzo tono circa. Anche questi nuovi fatti, che ò potuto raccogliere, comprovano che i diapason in acciaio colla successione del tempo si alzarono tutti più o meno dalla loro tonica fondamentale, mentre si conservarono costanti o fissi quelli a canna, che vengono tuttavia usati nell'accordo degli strumenti in alcune parti d'Italia.

---



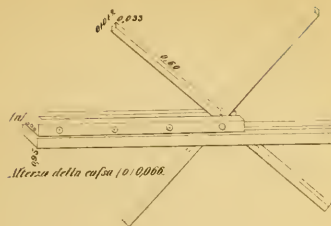
*Sirena acustica con cronometro.*



*Sommiere con mantice regolatore*

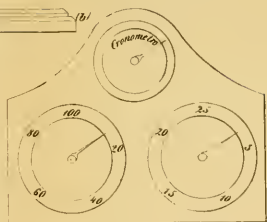
Aut. d. F. H. 1857

Zantedeschi. Della unità di misura ecc.



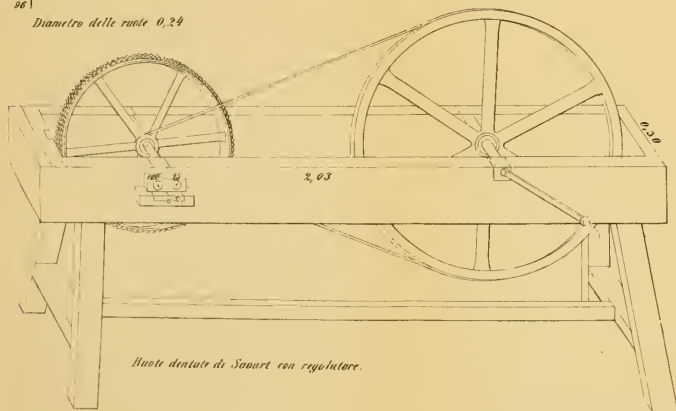
Altezza della ruota (b) 0,033

Altezza della ruota (a) 0,006.

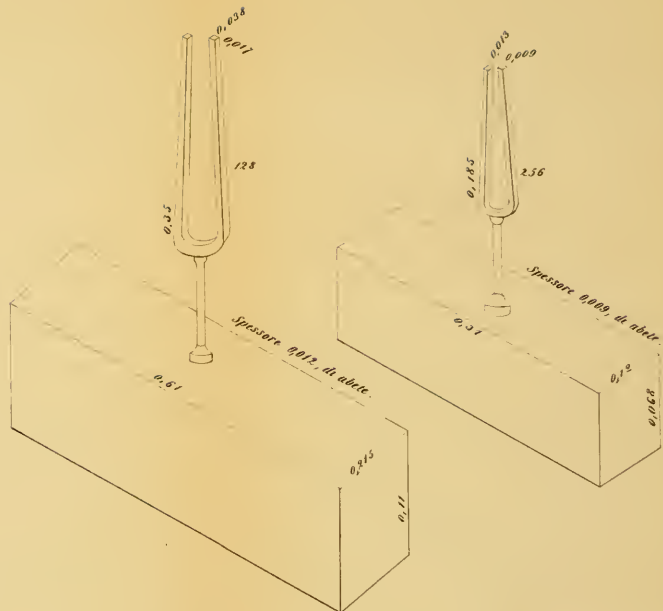


Numero dei denti delle quattro ruote.  
 300  
 150  
 120  
 96

Diametro delle ruote 0,29

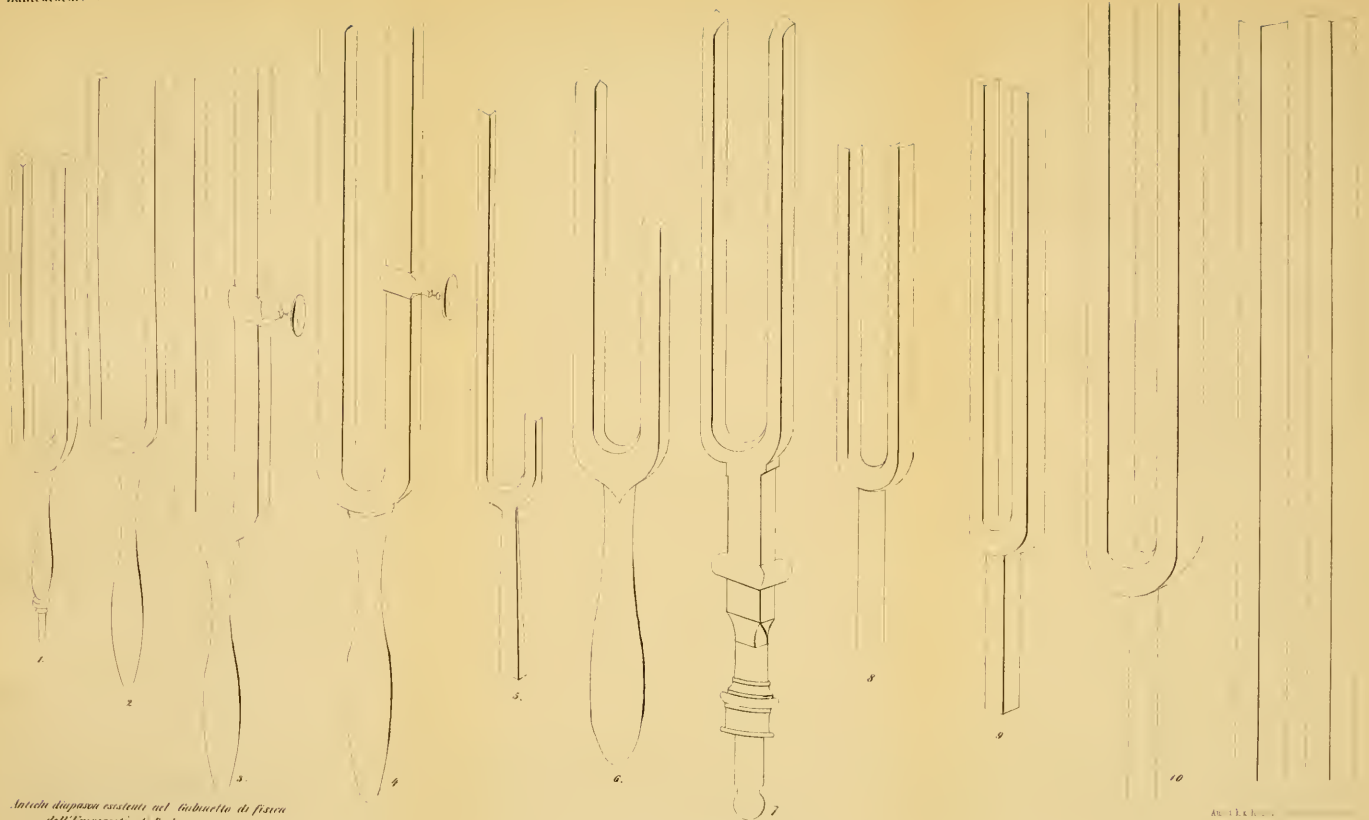


Ruote dentate di Savart con regolatore.









*Antichi diapasoni esistenti nel gabinetto di fisica dell'Università di Padova.*

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: [25](#)

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

Artikel/Article: [Della unità di misura die suoni musicali, die loro limiti, della durata delle vibrazioni sul nerro acustico dell uomo, e dell'innalzamento del tono fondamentale avvenuto nei diasason di acciaio, in virtu di un movimento spont. molec \(Con tre tavole\). 172-184](#)