

MANUALI HOEPLI

DOMENICO ANGELONI.

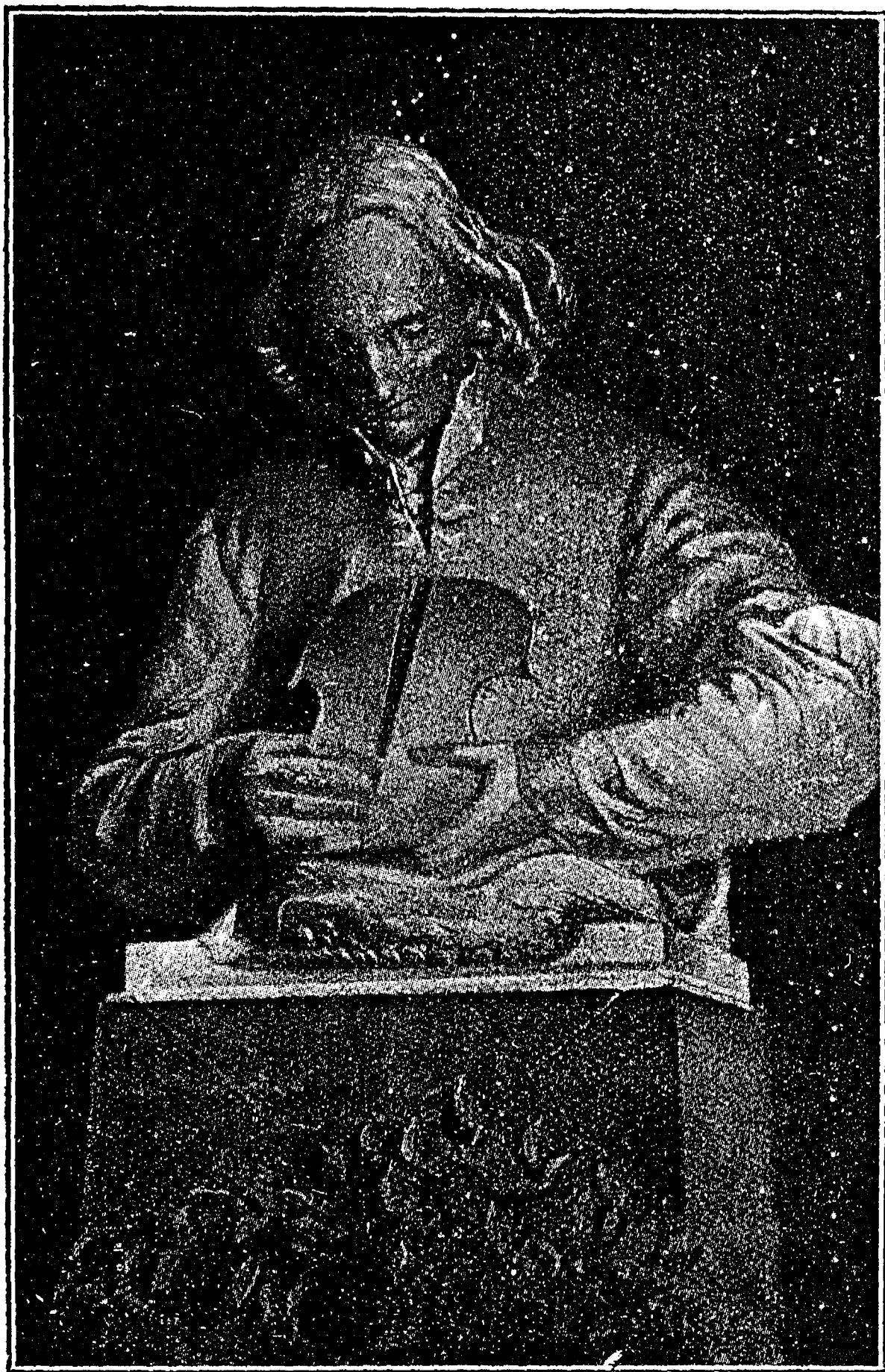
IL VIOLINO

ORIGINE E COSTRUZIONE DEL
VIOLINO E DEGLI STRUMENTI
AD ARCO MODERNI



U. HOEPLI-EDITORE-MILANO

*« Or toy, quiconque soit, jette luy mille branches
De laurier sur sa tombe, et mille roses franches ».*



GASPARO DA SALÒ 1540 — 4 aprile 1609.
Busto in marmo dello scultore Angelo Zanelli,
innalzato dal Municipio di Salò nel 1906.

MANUALI HOEPLI

DOMENICO ANGELONI

IL LIUTAIO

ORIGINE

E

COSTRUZIONE DEL VIOLINO

E DEGLI

STRUMENTI AD ARCO MODERNI

E NOTIZIE INTORNO ALL'INVENZIONE DEL GRAVECEMBOLO

DI

BARTOLOMEO CRISTOFORI

con 176 figure intercalate nel testo e 33 tavole



ULRICO HOEPLI

EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO

—
1923

IL LIUTAIO



PROPRIETÀ LETTERARIA

Milano. — Tipografia Umberto Allegretti — Via Orti, 2.
(Printed in Italy).

PREFAZIONE

« Laonde quei maestri che furono in questo tempo meriteranno quella lode e d'esser tenuti in quel conto che meritano le cose fatte da loro; purchè si consideri che non ebbono innanzi aiuto, ed ebbono a trovare la via da per loro: ed il principio, ancorché piccolo, è degno sempre di lode non piccola ».

G. VASARI, *Le vite*.

I versi che *Pierre Ronsard* scriveva in morte di *Alberto di Ripa*, il liutista lombardo vissuto alla Corte di Francia sotto Francesco I ed Enrico II,

« *qui touchait le luth avec si souples doigts* »

potrebbero essere scolpiti sul monumento a Gaspare da Salò col quale, secondo le notizie finora più attendibili, si iniziava verso la metà del XVI secolo il periodo aureo della liuteria per ciò che riguarda la costruzione degli strumenti ad arco moderni: periodo d'arte che va dal 1570 al 1750 e che sviluppandosi cogli Amati e con Maggini, raggiunge il massimo splendore col migliaio e più di strumenti impareggiabili usciti dalle abili mani di Antonio Stradivari, si sostiene con gli eccellenti

lavori di Giuseppe Antonio Guarnieri detto *del Gesù* e declina con la scomparsa dei discepoli spirituali di Stradivari: Bergonzi, Gagliano, ecc. Sparivà così quasi del tutto una forma d'arte prettamente italiana che dava vita ad eccezionali strumenti, i quali ancor oggi destano meraviglia per la voce, per la forma e per la vernice, e che per due secoli circa aveva regnato sovrana in Italia e fuori.

Ma pure, cessata la fioritura di quest'arte singolare non però se ne spense del tutto la tradizione; ed infatti non v'ha strumento musicale che abbia poi destato più fascino di quello ad arco. Giacchè, sia la forma originalissima della sua cassa armonica, sia il riccio del manico che a guisa di punto interrogativo sembra voglia accennare all'oscurità dell'origine, sia la difficoltà dello studio lungo e quotidiano necessario per arrivare ad impadronirsi della difficile tecnica relativa, sia la leggenda che ha attratto nella sua orbita eccezionali virtuosi e i loro strumenti, certo si è che nemmeno la letteratura si è potuta sottrarre all'influsso di questo strano sentimento sì da fare esprimere a scrittori originali come l'Hoffmann uno dei più singolari racconti.

Nè l'Hoffmann è stato il solo ad essere ispirato da simile soggetto; altri hanno preso a tema di loro scritti quistioni attinenti al violino ed anche ad artisti famosi, oltre che per la loro arte, per vicende personali quali per esempio Tartini, Paganini, Sivori il quale ultimo, se è storia quanto viene raccontato, aprì gli occhi alla luce in un

palchetto di teatro durante un concerto che dava Paganini (1).

Ma soprattutto una ragione speciale ha concorso a mantenere vivo l'interesse per gli strumenti ad arco: la indiscutibile superiorità dei lavori delle antiche Scuole bresciana e cremonese su quelli eseguiti posteriormente, giacchè i tentativi di variabili liutai di epoca posteriore, rinnovati a più riprese, non son valsi a darci strumenti di qualità paragonabili a quelle degli antichi. La questione complessa, perchè verte sulla costruzione ad un tempo e sulla verniciatura, è stata ed è sempre oggetto di varie prove e discussioni, di cui nel presente volume è fatto cenno. I risultati negativi ottenuti, da un lato, l'impossibilità di spiegare in modo plausibile, dall'altro, queste qualità dei vecchi strumenti, conferiva pertanto ad essi un certo che di misterioso e di secreto circa la loro fabbricazione.

Non essendo speciale scopo di questo volume la descrizione delle qualità estetiche degli strumenti antichi, di cui nonpertanto diamo al Capitolo VIII alcune riproduzioni, rimandiamo il lettore alle opere citate nella bibliografia: le descrizioni del Fétis, del Vidal, dell'Hart, del Payne, del Fleming, degli Hill, etc. sono abbastanza dettagliate e precise al riguardo, benchè si tratti di soggetti che occorre assolutamente conoscere *de visu* non essendo la sola descrizione sufficiente a darne un'idea completa specialmente per ciò che riguarda gli effetti della vernice.

(1) Il 25 ottobre 1815, al teatro di S. Agostino, a Genova.

Fortunatamente non è difficile procurarsi la soddisfazione di osservare da vicino uno strumento famoso: si può dire che non vi sia città importante che non ne possieda almeno uno o in un museo musicale o in uno cittadino o appartenente a qualche virtuoso o collezionista.

Vero è che circa all'autenticità bisogna porre la massima attenzione e usar diffidenza perchè come ogni ramo d'arte ha dato in ogni epoca pretesto a contraffazioni, così pure quello della liuteria ha pagato il proprio tributo alla mala fede. Numerosi strumenti vanno in giro con l'etichetta di antichi maestri: e alla torbida corrente non si sono neppure sottratti valenti e rinomati costruttori moderni del secolo scorso ai quali si devono imitazioni al fine di eccezionale guadagno. Il Vidal racconta come il Vuillaume stesso, il celebre liutaio francese, abbia eseguito con buon successo falsificazioni del genere. Forse anco queste falsificazioni furono, in un primo periodo di ricerche storiche, causa di maggiore annebbiamento sulle origini del violino col mettere in circolazione notizie infondate a mezzo di strumenti artefatti forniti di cartellini apocriefi. Fortunatamente, in generale, le falsificazioni non reggono all'analisi critica di veri intenditori, specialmente se l'imitazione si riferisce a lavori di liutai fra i più celebri, il cui stile sia rimasto *ben definito* da lavori in merito all'autenticità dei quali non è possibile dubitare.

Ma non furono soltanto i letterati ad occuparsi con vivo interesse degli strumenti ad arco, giacchè

il complicato problema della loro costruzione destò l'attenzione dei fisici, tra i quali il Savart di cui riportiamo al Cap. II le parti più importanti tratte da una *Memoria* pubblicata intorno a tale argomento. Essa riguarda principalmente la *costruzione* della cassa armonica e i suoi dettagli ma lascia in disparte, e vi accenna appena brevemente, la questione della *vernice*.

Tale questione è invece argomento del Cap. VII, di cui è parte principale il riassunto dei risultati a cui pervenne il sig. Fry in seguito alle sue ricerche eseguite con criterio scientifico sulle antiche vernici oggetto di una interessante monografia dal titolo « Old italian varnishes and their influence on tone ». Nonostante la singolarità di tal lavoro, condotto con seri intenti, il problema delle antiche vernici attende ancora, ci sembra, una soluzione più pratica.

Poichè non è possibile intrattenersi di liuteria senza accennare anche di volata a strumenti antichi divenuti ormai famosi, o per l'autore di essi o per le persone alle quali appartennero, abbiamo riportato nel Cap. VIII varie notizie e dati riguardanti alcuni fra i più importanti lavori di liutai delle *Scuole italiane* dal XVI al XVIII secolo come Gasparo da Salò, Amati, Stradivari, Guarnieri, Gagliano, Cristofori.

Sono questi lavori principalmente che ci hanno fornito i dati per lo sviluppo e l'esposizione di un'ipotesi circa la genesi degli strumenti ad arco moderni riassunta nel Cap. I, il quale contiene anche notizie varie riguardanti la comparsa del

violino; brevi e semplici calcoli ne corroborano la evidente attendibilità, in appoggio alla quale abbiamo tralasciato, per ragioni di spazio, altre considerazioni.

Estranea in apparenza all'argomento trattato nel presente volume, ma ad esso intimamente legata, è l'invenzione del pianoforte dovuta al cembalario padovano Bartolomeo Cristofori. Di essa facciamo cenno a proposito del passaggio in mano di questi, in qualità di consegnatario, dell'importante raccolta di strumenti della Corte granducale medicea. Non è qui il caso di svolgere l'importanza della invenzione del *gravecembalo col piano e forte*, giusta la iniziale denominazione, e l'influenza da esso esercitata nello sviluppo della *musica da camera*. Oggi in cui *violino e pianoforte*, perfetta sintesi di orchestra, permettono l'esecuzione di musica elevata ed importante non si saprebbe immaginare in un concerto l'assenza di uno *Steinway*, di un *Erard*, di un *Beckstein*, di un *Pleyel*, o di un altro prodotto del genere dovuto al progresso cembalistico moderno: devesi però ricordare che questi perfetti modelli certamente non esisterebbero senza l'invenzione del Cristofori, la quale conteneva « tutto ciò che si ritrova oggi nei pianoforti moderni » e la cui geniale importanza è dimostrata chiaramente dalle tavole illustrative riportate.

Nel trattare però degli strumenti ad arco ci siamo riferiti al loro *uso classico*, tralasciando le descrizioni di quegli apparecchi che con nome opportuno potrebbero chiamarsi *ibridi*, cioè formati da uno strumento a corda e da un meccanismo ausiliare a tastiera o di altra specie.

Perchè, la difficoltà che presenta lo studio degli strumenti di cui ci occupiamo ha sempre tentato la fantasia degli inventori per la ricerca di un ripiego capace di fornire le note belle e fatte, riservandosi di mantenere l'uso dell'arco per la cavata dei suoni. Tralasciando di riportare i risultati discutibili di vari tentativi, crediamo non inutile accennare sommariamente al *melotetrafono* ⁽¹⁾ di un musicista francese il quale applicando un apparecchio a tastiera, da usarsi colla mano sinistra, ai quattro strumenti della famiglia del violino, ne facilita l'uso. Un cosiffatto insieme, costituito dallo strumento, situato orizzontalmente su di un apposito cavalletto a due piedi o su di un piccolo tavolo, e dalla tastiera è rapidamente smontabile, lasciando così lo strumento ad arco pronto anche per l'uso ordinario. La tastiera pel violoncello normale ha l'estensione di tre ottave e mezza e quella della viola soltanto di due. Ma l'inventore, mercè un artificio, è riuscito a realizzare su di un solo strumento i suoni di tutti e quattro gli altri della stessa famiglia, d'onde il nome dato all'apparecchio.

Infatti, sostituendo nel violoncello la prima corda (LA_2) con un'altra accordata all'ottava superiore della seconda di esso (RE_3) in modo da ottenere l'accordo DO_1 SOL_1 RE_2 RE_3 , è riuscito ad ottenere cinque ottave dal DO_1 al DO_6 , il quale ultimo corrispondente al DO_6 del violino (9^a posizione)

(1) Da μέλις, dolce, e τετρά, quattro; inventato da M. E. de Vlaminck, professore au Vésinet (Seine-et-Oise).

fa sì che sullo stesso strumento si possono avere gli effetti degli strumenti del quartetto ordinario. Occorre però sostituire alle due prime corde di minugia due altre metalliche speciali.

Per la viola si possono invece ottenere quattro ottave.

Per coloro che avessero interesse di conoscere quali *effetti* sia possibile ricavare da simili apparecchi, eccone la descrizione: « Si ottiene facilmente il *vibrato* imprimendo ai tasti dell'apparecchio un leggero tremito partente dal pugno. Con un po' più di studio si possono anche fare i suoni *glissés* o *portamenti di voce*, che, impossibili sul pianoforte, si eseguono così perfettamente sugli strumenti a corda: vi si perviene facendo scivolare il dito dal tasto del semitono inferiore su quello del semitono superiore, che è la nota richiesta. Si può anche far sentire la differenza del *comma* nei toni *diesati* e *bemollati*, appoggiando più o meno fortemente sui tasti. Se si vuol fare un *trillo*, si appoggia su di un tasto su cui si mantiene un dito mentre il dito vicino batte piccoli colpi vivi e ripetuti sul tasto superiore ».

Nonostante le agevolazioni, discutibili o meno, apportate da questi meccanismi ausiliari, l'uso classico degli strumenti ad arco non è stato abbandonato, anzi la difficoltà del meccanismo di essi fa quasi disprezzare al virtuoso, una volta padrone di esso, ogni *mediazione* che lo allontani dal contatto *diretto* dello strumento dal quale egli sa ricavare tutti quegli effetti speciali che difficil-

mente si potrebbero ottenere con artifici meccanici.

A rendere più agevole la ricerca degli argomenti trattati nei vari capitoli del presente volume, l'indice di essi è accompagnato da un dettagliato sommario il quale ne esprime in tal modo il contenuto. Inoltre, per comodità del lettore, abbiamo ritenuto utile elencare quelle pubblicazioni che ci sono sembrate necessarie, avvertendo però che per alcune di esse non è impresa facile, se non addirittura impossibile, il procurarsele o per difficoltà di ricerche o perchè ormai esaurite. L'elenco, è inutile dirlo, non pretende quindi di essere completo: ma crediamo ciononostante possa servire di qualche sufficiente aiuto in un primo tempo e ulteriori ricerche può fare, volendo, lo studioso con la scorta delle opere indicate, ciascuna delle quali contiene già, per proprio conto, numerose notizie bibliografiche.

Per ragioni di brevità si sono tralasciate alcune notizie riguardanti risultati di ricerche ed esperienze relative agli argomenti trattati nei Capitoli I, II, III, IV, VII; così non abbiamo potuto accrescere la bibliografia con un piccolo sommario delle varie pubblicazioni citate, com'era primo intendimento, allo scopo di agevolare al lettore le eventuali ricerche, e per egual motivo si è ommesso un piccolo dizionario biografico di liutai e di virtuosi.

Non possiamo però passare sotto silenzio un lavoro che, anche perchè compilato da stranieri, ha per noi speciale valore giacchè rende omaggio

ad una gloria della liuteria italiana: intendiamo alludere al volume dei Sigg. Hill su Antonio Stradivari. Da tutte le pagine di questo libro, dal quale traspare

« il lungo studio e il lungo amore »,

e che dal lato tecnico rappresenta un lavoro veramente interessante e originale anche per le innumerevoli notizie contenute e per la nobiltà dell'edizione, risalta vivo il desiderio di onorare il Maestro: un italiano non avrebbe sicuramente potuto scrivere con più passione un volume così singolare che costituisce un vero monumento innalzato alla memoria di Antonio Stradivari.

Crediamo di essere riusciti a riunire nel presente volume buona parte delle notizie generali e tecniche riguardanti la famiglia degli strumenti ad arco le quali possono interessare gli amatori e — in qualche modo — anche i costruttori. Di pubblicazioni che si occupino di questo argomento ve n'è, è vero, un numero non piccolo (basta dare uno sguardo all'elenco bibliografico): ma il criterio con cui sono state compilate è, generalmente parlando, volutamente unilaterale. Ci lusinghiamo quindi che i lettori, almeno quelli appartenenti al ristretto campo degli amatori, ci saranno grati per la cura posta nella compilazione di queste pagine.

Vogliamo poi porgere qui i nostri ringraziamenti alle egregie persone che ci fornirono no-

tizie o pubblicazioni o ci agevolarono ricerche nonchè alla Ditta Allegretti che pose amorevole cura nella composizione e dimostrò rara pazienza; ed esprimere, *dulcis in fundo*, singolare gratitudine al Comm. Hoepli, sempre pari a sè stesso: ospitale e premuroso.

Napoli, Agosto 1923.

D. A.

LE STREGHE.

NICCOLÒ PAGANINI (1784-1840).

IV^a Corda

Var. III.

Armon.

Basso

INDICE

	pag.
PREFAZIONE	v
CAP. I. — Il violino moderno e ipotesi intorno alla sua genesi.	1-96
<p>Mancanza di notizie al riguardo nelle antiche cronache — Soluzione di continuità nella successione degli strumenti ad arco — Assenza di rappresentazione in documenti pittorici antichi — Poca importanza alla sua origine — Ricerca nei quadri di genere religioso — Figure di suonatori nei quadri del Beato Angelico — di Raffaello Sanzio — di Pellegrino Munari — del « Perugino » — del « Pinturicchio » — di Fra Paolino da Pistoia — del « Francia » — del « Veronese » — di Jacopo da Ponte — del « Domenichino » — del Van Dyck — Atteggiamento ingenuo delle figure — Il violino è comparso all'improvviso? — Ragioni varie del silenzio sulle origini del violino — Ipotesi del Dottor Coutagné — Carattere popolare e da strada del violino — Suo ostracismo dall'educazione dei giovani ammodo — Rabelais e « Gargantua » — Notizie del Brenet sull'antica classificazione degli strumenti musicali in rapporto alle varie categorie sociali — Difficoltà di precisare la data di costruzione dei primi violini — Gaspare da Salò inventore secondo la tradizione accettata — Berenzi, Butturini e le loro ricerche — Il Livi, il casato di Gasparo da Salò, l'anno di nascita e l'anno di morte — Gasparo Duiffoproucart ipotetico competitore — L'incisione del Woeiriote — L'ipotetico violino — Analisi — I <i>duoi violini alla francese</i> di Claudio Monteverdi — Probabile influenza dell'arte italiana su Gasparo Duiffoproucart — Scarse probabilità a favore di questi circa l'invenzione a causa di dissesti economici — Mancanza di <i>carattere</i> nei fori armonici del presunto violino — Elementi a favore di Gasparo da Salò — Da quali motivi potè provenire la trasformazione degli strumenti — Strumenti indiani — Mentalità dei liutai antichi — Ipotesi sulla genesi degli strumenti ad arco moderni</p>	

— I loro progenitori — Difficoltà per l'uso provenienti dalle corde situate in uno stesso piano — Simmetria nella cassa degli strumenti rispetto a due assi perpendicolari fra loro — Simmetria ridotta al solo asse longitudinale — Ripieghi atti ad agevolare il maneggio dello strumento nel cambiamento di posizione — Diminuzione della larghezza della cassa nella parte centrale — Compenso nella sezione trasversale — Rastremazione della parte superiore degli strumenti, all'attacco del manico — Costanza del volume secondo il criterio del liutaio — Ricerca del nuovo baricentro — Probabili tentativi empirici — Spostamento dei fori armonici col loro taglio nel nuovo asse trasversale baricentrico — Le FF coi due rami eguali ed andamento parallelo all'asse dello strumento — Successiva disequaglianza fra i due rami delle FF — Mancanza di costanza nell'altezza delle fasce — Spostamento più in basso dei fori a causa della disequaglianza delle fasce — Empirismo nelle determinazioni — Andamento obliquo delle FF e della catena — Il contorno attuale per necessità costruttive. — Analisi di alcuni strumenti più conosciuti — Il « Betts » di Stradivari — Ricerca del baricentro di mezza sagoma — Non coincidenza dell'asse baricentrico trasversale col taglio delle FF — Spostamento del baricentro verso il bottone — Valore della differenza tra i due volumi determinati dal piano baricentrico trasversale riferita al volume del violino — Violino di Gagliano — di Gasparo da Salò — Viola Medicea, viola del « Quintetto di Carlo IV » di Stradivari — Violoncello di Nicola Amati — Violoncelli « Mediceo » e « Dupont » di Stradivari — Violoncello di Alessandro Gagliano — Contrabbassi di Gasparo da Salò, Amati, Bartolomeo Cristofori.

FIGURE da 1 a 31.

TAVOLE da I a XIII.

CAP. II. — Il violino trapezoidale del

Dott. Savart pag. 97-172

Difficoltà intorno alla soluzione del problema del violino — Tentativo del fisico francese Dr. Savart — Il violino è una macchina acustica — Fenomeno di risonanza su cui è basato uno strumento ad arco — Concordanza tra le vibrazioni della massa d'aria da mettere in movimento a quelle del suono da rinforzare — Formola dei tubi risonanti — Quanti tubi in cambio del violino — Suono fondamentale e suoni armonici — Risuonatori di Helmholtz — Causa fisica del metallo dei suoni — Perché la cassa del violino rinforza tutti i suoni — Il problema delle casse armoniche: la pratica più efficace della teoria — Elasticità susseguente — L'enanarmonia negli strumenti ad arco — Intervallo — Tono — Comma — Diesis — Bemolle — Scala temperata¹¹⁴ Perché un buon violino non si deve prestare — Convenienza di trattare bene gli strumenti — Consiglio di un costruttore¹¹⁵ Il terzo suono di Tar-

tini — Suoni di combinazione: per *differenza* e per *addizione* — Esempi — Confronto tra la scala naturale e la temperata — Suoni armonici sul violino — Tabella teorica relativa agli armonici sul violino accordato per quinte — Relazione di posizione tra suoni reali e suoni armonici — Tabella pratica degli armonici più usuali sul violino con riferimento ai suoni reali — Armonici naturali — Armonici doppi — Armonici artificiali — *Scordatura* — Relazione tra gli armonici del violoncello e della viola con quelli del violino — Le ricerche del Dr. Savart — La *Memoria* all'Accademia delle Scienze di Parigi — Figure dello Chladni — Nodi e ventri — Necessità della simmetria nelle lastre vibranti — Suoni e rumori — Funzione del cavalletto e della cassa armonica — Necessità di simmetria nelle corde e negli strumenti ad arco ordinari — Giudizio delle Commissioni sui violini dello Chanot e del Savart — Spessore delle tavole armoniche — Le tavole armoniche nè troppo grosse nè troppo sottili — Vantaggio delle tavole piane nel vibrare — Svantaggi di quelle curve — La cassa armonica paragonata a quella del tamburo — I bordi incollati impediscono la formazione di nodi in mezzo — Necessità che le linee nodali siano sottili — Linee nodali nel violino del Savart — Il violino ordinario non vibra bene — Opinioni dello Chladni e del Maupertuis — Riserve del Savart — Sue considerazioni — Ipotesi dello Chanot non ammessa dal Savart — Perchè gli strumenti sono più lunghi che larghi — Conclusione di Savart sulla forma più conveniente da assegnare agli strumenti — Opportunità del trapezio e sue dimensioni — Dettagli e caratteristiche — Confronto col violino classico — Spessori delle tavole in relazione alla qualità del legno impiegato — Modo di provare le tavole circa il loro spessore e la loro durezza — Necessità dei fori armonici — Loro caratteristiche pel violino trapezoidale — Una forma di catena diversa dell'ordinaria — Spessori reciproci delle tavole armoniche — Opportunità di fare fondo e coperchio di abete — Criterio intorno allo spessore delle fasce e alla loro larghezza — Abolizione delle controfasce — Anima — Sua funzione — Tastiera d'abete rivestita d'ebano — Considerazione sul cavalletto — Ponticello a tre piedi — Attacco delle corde diverso da quello normale — Gli ornamenti sono inopportuni — Scopo del filetto — Qualità del suono del nuovo strumento — Osservazioni circa gli inconvenienti presentati dalla forma trapezoidale — La posizione dei fori armonici in relazione all'ipotesi del capitolo I.

FIGURE da 32 a 53.

TAVOLA XIV (a colori, fuori testo).

CAP. III. — Analisi degli elem. del violino. pag. 173-243

Ricerca della forma da assegnare alla sezione delle tavole armoniche — Criterio di massima solidità e minimo peso — Nè eccesso, nè di-

fetto di spessori — Il buon senso del liutaio — Forma troppo arcuata contraria alla facile vibrazione \searrow Opinione del Savart intorno alle tavole piane \swarrow Diversità di curvatura negli strumenti di Amati, Stradivari, Stainer \searrow Sezione trasversale mediana \swarrow Raggio di curvatura delle tavole armoniche — Freccia massima \searrow Sezione longitudinale \swarrow Sezione qualunque \swarrow Verifica intorno agli spessori delle tavole armoniche \searrow Ponticello e suo ufficio \swarrow Influenza della massa del ponticello sul suono ¹³² Sordino e suo effetto — Peso del sordino — Peso del ponticello del violino \swarrow Condizioni varie a cui il ponticello deve soddisfare ²⁰⁰ L'esempio del violoncello di Servais — Necessità del ponticello a due piedi — Inutilità del ponticello a tre piedi — Il cavalletto di Stradivari e quello moderno — Condizioni di robustezza \swarrow Componenti delle tensioni delle corde nel piano del ponticello \swarrow Normalità di esse rispetto al coperchio — Risultante — Distanza tra le corde estreme al capotasto ²¹⁴ Distanza fra gli attacchi delle corde estreme alla cordiera — Reazione degli appoggi del cavalletto \swarrow Curva del ponticello ²⁰⁸ Spessori — Inestensibilità della cordiera — Inconvenienti — Proposta del Savart di prolungare le corde fino al tassello — Inconveniente — Cordiera di dimensioni minime — Pericolo della risonanza (Blanc) — Smorzatoio ²³² Anima \swarrow Sua funzione rispetto al suono — Trombetta marina ²³⁴ Ipotesi sull'origine dell'anima — Condizioni di contatto colle tavole armoniche \swarrow Criteri di posizione dell'anima ²³⁴ Maniera di metterla in punto — Modo pratico di situarla a posto — Anima di cristallo — ²³⁴ Catena — Forma e posizione — Adattamento — Funzione secondo il Savart — Consiglio del Savart — Opinioni varie intorno alla origine della catena — Origine casuale — Opinione degli Hill — Quadro comparativo della catena secondo diversi liutai — Sordina — Sordino o *pera*.

FIGURE da 54 a 83.

CAP. IV. — Materiali ed accessori . . pag. 244-298^{va}

Necessità in ordine al materiale derivanti dalla legge di simmetria — Difficoltà di trovare legname opportuno su grandi superfici — Ripieghi degli antichi liutai per ovviare all'inconveniente — Coperchio e fondo in più pezzi incollati — Tavole in un sol pezzo usate anche da Stradivari — Critica del Savart al riguardo e suo suggerimento — Come il Savart provava le sue tavole — Vari modi di tagliare l'albero: in tavole, a spicchi — Maniera varia di adoperare il materiale risultante — Pregi ed inconvenienti — Vantaggi estetici che se ne possono ricavare — Tavole armoniche in più pezzi secondo linee necessariamente prestabilite — Necessità di *spaccare* il legno coll'ascia invece di *segarlo* — Distanza tra le fibre in relazione al suono — Possibilità di ricerche teoriche — Commento del Savart — Norme pra-

tiche dedotte dai lavori degli antichi liutai — Eccezioni — Pregiudizio intorno alla bontà dei violini antichi e al legno vecchio come materiale da lavoro — Difficoltà opposta dal legno vecchio ad adattarsi a vibrare bene — Suo impiego nella falsificazione di strumenti — Rappezzature ed inconvenienti — Colla e sue proprietà — Vari tipi di colla; alla *gelatina*, alla *caseina* — Norme e coefficienti ad esse relativi — Consiglio per l'uso — Legno e suo peso specifico — Varietà di legno adoperate dai vecchi maestri — Acero e sue varietà — Peso del violino senza vernice — Peso della vernice — Corde e loro *egualianza* — Relazione colla verniciatura — Tensione relativa alle varie corde — Corista — Leggi delle corde armoniche — Necessità dell'omogeneità — Uso del calibro — Sonometro — Fabbricazione delle corde di minugia — Operazioni varie — Corde metalliche — Ordigno ausiliare per la tensione del cantino — Corde fasciate (miste) — Carattere diverso delle quattro corde sullo strumento.

FIGURE da 84 a 114.

CAP. V — Dettagli intorno agli strumenti ad arco pag. 299-360

Opinioni pro' e contro una costruzione geometrica adoperata dai maestri liutai antichi — Del **violino** — Il Bagatella e il suo sistema ricordato dal Fétis — Il contorno delle tavole armoniche — Curvatura — Freccia — Spessore — Fori armonici — Catena — Anima — Cavalletto — Manico ²¹¹ Tabella riassuntiva in *parti* e in *millimetri* — Gli altri strumenti ad arco — Inconvenienti — Nessuna perfetta similitudine geometrica fra i vari strumenti di autori diversi e di uno stesso autore — Tabelle comparative — Errore inevitabile dei liutai nella ricerca della similitudine geometrica fra i quattro tipi di strumenti ad arco — Mancanza di continuità nelle curve del contorno col metodo del Bagatella — Ipotesi più probabile di semplici costruzioni geometriche per il contorno e per le FF — Altri criteri per gli spessori delle tavole armoniche — Spessori usati dagli antichi maestri liutai — Tabella comparativa — Dimensioni di tavole armoniche e fasce — Manico — Tastiera — Della **viola** — Le caratteristiche comuni — Confronto fra alcuni lavori di rinomati liutai — Del **violoncello** — Dimensioni di famosi violoncelli — La perfezione raggiunta da Stradivari — Opinione di Vuillaume circa il « Duport » preso a modello — Del **contrabbasso** — Particolari — Tentativi di modificazione nella famiglia degli strumenti ad arco — Opinioni autorevoli pro' e contro la necessità di nuovi strumenti — Il *tenore-viola* di Stradivari — Relazione effettiva tra le accordature dei vari strumenti e loro rappresentazione ordinaria — L'arco — L'archetto del violino — Forma antica — Difetti — Tartini e il primo radicale perfezionamento — Le varie fasi di trasformazione degli archi — Il secondo perfezionamento razionale

del Tourte — L'equilibrio — Qualità che deve possedere un buon arco — L'archetto della viola e del violoncello — L'arco del contrabbasso — Varie forme — Maneggio all'*italiana* e alla *francese* — Colofonia — Disciplina d'uso.

FIGURE da 115 a 136.

TAVOLA XV.

CAP. VI. — Costruzione degli strumenti

ad arco pag. 361-442

- Preparazione delle parti principali che costituiscono uno strumento ad arco — Forma per la preparazione delle fasce — Adattamento degli zocchetti e delle fasce — Controfasce e manico — Condizioni di perfetta positura — Innesto semplice o a coda di rondine — Inclinazione longitudinale, trasversale del manico — Sistema antico e moderno — Ragioni — Ripieghi per correggere le variazioni d'inclinazione —
- X Dettagli del manico — Sua parte esterna — Calcolo della lunghezza di essa — Chiocciola e ganasce — Costruzione — Chiocciola della viola medicea — Tavole armoniche — Sagoma longitudinale — Effetti della curvatura sulla trasmissione del suono — Raccordo — Sagome trasversali — Rafforzamento della giuntura del fondo degli strumenti con losanghe di collegamento — Sagome esterne ed interne — Uso del compasso di spessore — Spessori speciali del coperchio sotto al ponticello — Relazione tra gli spessori e le qualità del suono — Montaggio provvisorio delle tavole — Tasto e capotasto — Prove e correzioni degli spessori — Rifinitura delle tavole armoniche — Filetto e sua composizione — Modo di prepararlo — Spessore — Filetto artificiale — Doppio filetto di Gasparo da Salò e Maggini — Eccezione di Stradivari — Scopo del filetto — Modo di prepararne la scanalatura — Costruzione grafica del contorno delle tavole armoniche del violino (il Betts) — Costruzione grafica del contorno del violoncello (il « Duport ») — Inclinazione varia delle FF — Etichetta dei liutai — Ornamenti e decorazioni intarsiate o dipinte sulle tavole e sugli accessori — Abbellimenti usati dagli Amati e da Stradivari — Logica abolizione di ogni ornamento.

FIGURE da 137 a 172.

TAVOLE da XVI a XIX.

CAP. VII. — Vernice. pag. 443-481

Considerazioni intorno alla necessità della vernice — Rapido deterioramento degli strumenti non verniciati — Constatazione del Vidal — Spiegazione del Savart — Origine puramente protettiva della vernice — Successiva constatazione dell'effetto sul tono — La preparazione delle antiche vernici era operazione laboriosa — Essiccazione

lenta — La vernice a spirito e Luigi Guersan — Sostituzione di essa a quella fabbricata con olio e resine — Opinioni giuste ed opinioni errate del Mailand — Opinione del Savart parzialmente esatta — Il Savart contrario alla colorazione del legno — Errate concezioni di vernici a base di gomme e di resine — Opinione dei signori Hill — La ricetta della vernice non costituiva un segreto — Facilità di procurarsi la ricetta — La diversità di verniciare determina la diversità nel tono degli strumenti ? — Il *forte calore* del sole e la verniciatura — Commento del Fry e conclusione negativa — Possibile interpretazione in modo diverso — La ricetta di Stradivari in possesso degli eredi? — Il racconto di un discendente — Limitato potere di penetrazione della vernice di gomma lacca — Potere penetrante della vernice ad olio e resine — Spiegazioni — Maniera diversa di comportarsi dei due tipi di vernici — La vernice del Fry — *Dicroismo* nelle antiche vernici — Fabbricazione razionale di una vernice — L'ossidante e l'acido nitrico — Resine e terpeni come basi — Vernice cremonese, veneziana, napoletana — Risultati diversi circa il colore in dipendenza dell'ossidazione e della temperatura — L'ossido di resina e la sua diluizione nell'olio di trementina — Qualità estetiche ed acustiche della vernice — Inconvenienti — Difetto di coesione nella vernice delle prime prove del Fry — Successiva correzione con olio di lino cotto — Preparazione dei vari tipi di vernice: per *via secca*, per *via umida* — Difficoltà di precisare a priori la gradazione di tinta — Artificio della mescolanza delle vernici — Cause estranee alla vernice nella modificazione delle tinte — Alcuni esempi dei tre tipi di vernice — Considerazioni e conclusioni.

TAVOLA XX.

CAP. VIII. — Alcuni lavori di antichi

maestri liutai pag. 482-553

Considerazioni su ciò che resta di antichi strumenti ad arco — Inconscienza e condiscendenza delittuosa di liutai ignoranti — Cura ed obblighi da parte dei possessori — Conservazione preferibilmente in cassetta di legno — Il violino assorbe facilmente umidità — Esperienza del Fry — Asportazione della vernice per strofinio — Poggiamiento — L'insidia dell'*anobium domesticum* — Mezzi di protezione — Spolveratura interna del violino — Stranezze di possessori di strumenti — La *cura del letto* di Thomas Mace e i suoi consigli in proposito — Rispetto verso gli strumenti: esempio di Sarasate e di Alard — Dragonetti e il suo « violino » — Ole Bull: l'attenzione verso gli strumenti non è mai troppa — Duport ed un aneddoto napoleonico — L'elettricità e i raggi Röntgen: *due secoli in dieci minuti* — La realtà: *l'educazione acustica* — Mezzi vari: pel virtuoso e pel dilettante — Chiarimenti in proposito — Il violino va tenuto sempre accordato

— Necessità della costanza del diametro delle corde e controllo col calibro — Le prove del Savart — Alcuni strumenti famosi — Il « Guarneri » di Paganini e un aneddoto relativo — Il Museo « Luigi Cherubini » dell'Istituto Musicale di Firenze e i suoi strumenti ad arco — Il Gran Principe Ferdinando di Toscana e la Collezione Medicea — Caratteristiche e notizie intorno ad alcuni strumenti di essa — Violino di Stradivari — Viola di Stradivari — Violoncello di Nicola Amati — Violoncello di Antonio Stradivari — Violoncello di Alessandro Gagliano — Contrabbasso attribuito ad uno degli Amati — Contrabbasso a fondo curvo e a cinque corde di Bartolomeo Cristofori inventore del pianoforte — Inventario di consegna degli strumenti redatto da Bartolomeo Cristofori — Fac-simile del suo autografo — L'invenzione del pianoforte e la *Memoria* del cav. Puliti in proposito — Opinioni errate circa l'autore dell'invenzione — Documentazione della priorità e superiorità dell'invenzione del Cristofori. — Dettagli dell'articolo di Scipione Maffei — Tabella di solmisazione — Un contrabbasso famoso di G. da Salò — Dragonetti e i duetti con Viotti — Prezzi di alcuni strumenti celebri: di Stradivari, di Guarneri del Gesù.

FIGURE da 173 a 176.

TAVOLE da XXI a XXXIII.

BIBLIOGRAFIA.

pag 554 558

INDICE DELLE TAVOLE

CAP. I — TAV. I: <i>L'incoronazione della Vergine</i> (1430-1440). Dettaglio del quadro di Fra' Giovanni Angelico (Museo del Louvre)	Pag. 7
» TAV. II: <i>L'incoronazione della Vergine</i> . Altro dettaglio del quadro precedente	» 9
» TAV. III: <i>Angelo che suona</i> (1453). Dettaglio del trittico dell'altare dei lanaiuoli di Fra' Giovanni Angelico (Galleria degli Uffizi, Firenze)	» 11
» TAV. IV: <i>L'incoronazione di Maria</i> (1503). Dettaglio del quadro di Raffaello (Vaticano)	» 15
» TAV. V: <i>Il Parnaso</i> . Dettaglio dell'affresco di Raffaello nella Stanza della Segnatura (Vaticano)	» 17
» TAV. VI: <i>Madonna coi Santi</i> . Dettaglio del quadro di Pellegrino Munari (Modena)	» 19
» TAV. VII: <i>La musica</i> . Affresco del Pinturicchio nelle Sale Borgia (Vaticano).....	» 21
» TAV. VIII: <i>L'Assunzione della Vergine</i> . Dettaglio del quadro del Pinturicchio (Museo di Napoli)	» 23
» TAV. IX: <i>Angelo che suona</i> . Dettaglio del quadro di Fra' Paolino da Pistoia (Museo Nazionale di Napoli).	» 27
» TAV. X: <i>Il martirio di S. Agnese</i> . Dettaglio del quadro del Domenichino (R. Pinacoteca di Bologna)...	» 29
» TAV. XI: <i>Madonna col Bambino e Angeli</i> . Quadro di Antonio Van Dyck (Accademia di S. Luca)	» 31
» TAV. XII: <i>Gaspard Duiffoproutart</i> . Incisione di Pierre Woëriot di Bouzey	43
» TAV. XIII: <i>Santa Cecilia</i> (1514-1515). Dettaglio del quadro di Raffaello (Pinacoteca di Bologna)....	» 55
» II — TAV. XIV: <i>Il violino trapezoidale del Dr. F. Savart</i> (a colori, fuori testo)	168-169
» V — TAV. XV: <i>Costruzione delle tavole armoniche degli strumenti ad arco ideata da A. Bagatella</i> (1786)	» 303

CAP. VI — TAV. XVI: <i>Riccio e ganasce del manico</i>	Pag. 389
» TAV. XVII: <i>Costruzione geometrica del contorno delle tavole armoniche del violino</i>	415
» TAV. XVIII: <i>Costruzione geometrica del contorno delle tavole armoniche del violoncello</i>	425
» TAV. XIX: <i>Costruzione dei fori armonici del violoncello</i>	431
VII — TAV. XX: <i>Singolari effetti della vernice del Fry su di un violino di frassino</i>	479
» VIII — TAV. XXI: <i>Il « Guarnieri del Gesù » di Niccolò Paganini conservato nella Sala Rossa del Municipio di Genova</i>	499
» TAV. XXII: <i>Ritratto di Niccolò Paganini dipinto dal Pommayrac e da questi donato al Municipio di Genova</i>	501
» TAV. XXIII: <i>Ritratto di Ferdinando dei Medici Gran Principe di Toscana</i>	505
» TAV. XXIV: <i>Violino di Antonio Stradivari del 1716 (Museo Luigi Cherubini di Firenze)</i>	507
» TAV. XXV: <i>Viola e violoncello medicei di A. Stradivari del 1690 (c. s.)</i>	» 511
» TAV. XXVI: <i>Dettaglio del manico della viola medicea</i>	513
» TAV. XXVII: <i>Violino e violoncello medicei di Nicola Amati (c. s.)</i>	517
» TAV. XXVIII: <i>Violoncello di Alessandro Gagliano (c. s.)</i>	» 519
» TAV. XXIX: <i>Contrabbasso a fondo piatto attribuito ad uno degli Amati (c. s.)</i>	521
» TAV. XXX: <i>Contrabbasso mediceo a fondo curvo e a cinque corde di Bartolomeo Cristofori (c. s.)</i> ...	523
» TAV. XXXI: <i>Sezione longitudinale del gravecembalo di Bartolomeo Cristofori</i>	» 542
» TAV. XXXII: <i>Gravecembalo del 1720 del Cristofori, perfezionato (fuori testo)</i>	» 544
» TAV. XXXIII: <i>Contrabbasso di Gasparo da Salò appartenuto a Dragonetti e conservato nella cappella di S. Marco di Venezia (visto di fronte e visto di fianco)</i>	» 546

INDICE DEI BRANI MUSICALI

NICCOLÒ PAGANINI (1784-1840): <i>Le Streghe</i> - Variazione III	Pag.	xvi
Capitolo I:		
ANTONIO VIVALDI (1670-1743): <i>Trio per archi</i> - Andante		96
Capitolo III:		
GIUSEPPE TARTINI (1692-1770): <i>Sonata IV (Il trillo del diavolo)</i> Allegro		243
Capitolo IV:		
G. BATTA VIOTTI (1753-1824): <i>24° Concerto-Andante</i>		298
Capitolo V:		
PABLO DE SARASATE (1844-1908): <i>Zingaresca</i> - Adagio		360
Capitolo VI:		
NICCOLÒ PAGANINI: <i>I palpiti</i> Variazione III		442
Capitolo VII:		
NICCOLÒ PAGANINI: <i>Le streghe</i> - Variazione II		481
Capitolo VIII:		
NICCOLÒ PAGANINI: <i>Carnevale di Venezia</i> - Variazione XIII		553
Bibliografia:		
LUDWIG VAN BEETHOVEN (1770-1827): <i>Quartetto in do diesis minore, Op. 131</i> - Andante		558

ERRATA - CORRIGE

alla	4 ^a	riga	della	nota	a	pag.	228	invece	di	qu'ele	leggi	qu'elle
»	23 ^a	»	»	»	»	»	273	»	»	dall'	»	dell'
»	24 ^a	»	»	»	»	»	273	»	»	quella	»	quello
»	1 ^a	»	»	nota	a	»	317	»	»	BRENZI	»	BERENZI
»	13 ^a	»	»	»	»	»	320	»	»	278	»	270
»	2 ^a	»	»	»	»	»	448	»	»	Bouquey	»	Bouquay

a pag. 544 invece di Tav. XXXIII leggi Tav. XXXII.

CAPITOLO I.

Il violino moderno e ipotesi intorno alla sua genesi

« Una dozzina di questi strumenti era appesa nel suo gabinetto. Io ne osservai uno che portava le tracce d'una remota antichità e molto riccamente scolpito. Era sospeso al disopra degli altri, ed una corona di fiori, dalla quale era sormontato, sembrava indicarlo come re degli strumenti ».

E. T. G. HOFFMANN - *Il violino di Cremona.*

Benchè vari motivi c'inducano ad ammettere che la nascita del violino moderno sia avvenuta nella seconda metà del secolo XVI, pure nessuna testimonianza si può citare a prova giacchè nessuna esplicita traccia di ciò è rimasta nelle cronache del tempo, per notizia diretta od indiretta: non diversamente sarebbe accaduto se la comparsa di questo strumento fosse avvenuta nella piena oscurità del Medio Evo. I cronisti più minuziosi e pettegoli e gli scrittori che non hanno trascurato di magnificare in prosa e in versi invenzioni e scoperte talora esagerate, talvolta cervelotiche e fantastiche, tacciono al riguardo; e da tale silenzio

sono state autorizzate svariate congetture e ipotesi, ciascuna delle quali non priva di qualche serio fondamento. Per la qual cosa, rimontare dall'attuale forma del violino fino all'altra più antica da cui essa dovette avere immediata origine è stata finora fatica inutile a causa dei risultati negativi delle varie indagini. Da quelle finora eseguite risulterebbe soltanto che per tutto il Medio Evo e nella prima parte dell'Evo moderno furono in uso strumenti musicali ad arco i quali permettevano anche il *pizzicato*, che potevano cioè essere suonati « *aut arcu aut tactu* » (1). Essi erano compagni indivisibili di una categoria di persone la cui esistenza era pienamente giustificata, quasi come un naturale prodotto dell'epoca, dalle condizioni civili e sociali dei tempi. Il menestrello girovago, passando di paese in paese, divulgava le notizie e i fatti importanti mentre

viele, luth et guisterne
et la rebebe (2) à corde terne
faisoit concorder souvent (3).

Ma mentre gli antichi strumenti a pizzico hanno ancora una stretta parentela, quand'anche a prima vista forse non sembri, cogli strumenti moderni, essendone rimasto inalterato il principio informa-

(1) Padre Girolamo di Moravia.

(2) Ribeca.

(3) *La vieille*, poème du XIV siècle Traduzione di un poema latino di Richard de Fournival fatta da Jean Lefèvre — H. COCHERIS, 1861.

Cfr. *Histoire du luth en France*. — M. BRENET.

tivo, quelli antichi ad arco nulla hanno da vedere cogli attuali strumenti della famiglia del violino: giacchè essi erano strumenti ad arco in quanto si suonavano *anche* coll'arco ma non ne avevano l'intima costruzione e ne differivano anche, di conseguenza, per la sonorità. Invece la tecnica moderna del violino richiede *unicamente* l'ausilio dell'arco, il pizzicato altro non essendo che un mezzo occasionale per la ricerca di singolari effetti. Sicchè mentre è possibile seguire a passo a passo l'evoluzione verificatasi negli strumenti a pizzico, tanto che si può dagli strumenti più antichi arrivare senza interruzione sostanziale fino ai moderni, viceversa per quelli ad arco si nota una soluzione di continuità giusto alla comparsa dei primi violini o, per essere più esatti, di quelli che sono stati sempre ritenuti tali.

La ricerca in questione è dunque difficile dato che nell'epoca suaccennata mancavano assolutamente riviste e gazzette come ai nostri giorni ed i fatti salienti della vita ordinaria erano affidati a cronisti, talora volontari ed occasionali: e di molte notizie pervenute fino a noi si deve gratitudine a questi zelanti, spesso anonimi, i quali talvolta con una parola anche involontaria hanno dato il mezzo allo studioso di chiarire definitivamente qualche dibattuta questione.

In ricerche di tal genere anche stampe, codici miniati, quadri, sono stati spesso di valido aiuto: e qualche dettaglio apparentemente di poca importanza, ha, viceversa, fatto l'effetto di uno sprazzo di luce ed ha così messo sulla buona via qualche studioso.

Ma, disgraziatamente, il violino non fu al suo primo apparire tenuto in alcun conto, come appresso diremo ⁽¹⁾, anzi fu tenuto quasi in dispregio: dimodochè neanche le Belle Arti, a simiglianza delle Lettere, sono in grado di fornirci qualche schiarimento o documento intorno all'epoca della sua prima comparsa. Benchè non siano rari i quadri e le tele in cui faccia mostra di sè qualche strumento musicale, pure nessuna conclusione precisa possiamo ricavarne in merito al violino.

È più facilmente fra i quadri di genere religioso che la ricerca può farsi, essendo stata la Chiesa il miglior cliente delle Belle Arti nei secoli scorsi; e gli artisti hanno spesso trasportato sulle loro tele l'ambiente chiesastico come elemento decorativo.

Sarebbe però inutile rimontare per tali ricerche oltre il 1400 giacchè codici, pitture e sculture parlano, per comune consenso di scrittori competenti, che dell'argomento si sono occupati, di strumenti a pizzico più che di quelli ad arco ⁽²⁾.

Un artista che per la sua qualità e per la sua arte desta pel primo il massimo interesse è Frate Giovanni da Fiesole, domenicano, vissuto nel 1387 (o 1390 secondo altri) al 1455, e conosciuto più brevemente sotto il nome di *Beato Angelico* ⁽³⁾.

⁽¹⁾ V. pag. 34.

⁽²⁾ V. opere citate nella bibliografia.

⁽³⁾ Frate Giovanni Angelico, al secolo Guido Petri del Mugello. Cfr. VASARI.

È evidente che se qualche artista era adatto a lasciare traccia degli strumenti musicali, elementi essenziali negli svolgimenti di scene liturgiche, nelle proprie figurazioni artistiche delle glorie dei Santi e del Paradiso, questi doveva essere appunto Frate Angelico.

In uno dei suoi quadri ⁽¹⁾, dal titolo *L'incoronazione della Vergine* la cui esecuzione è assegnata nel lasso di tempo che va dal 1430 al 1440, nel coro di angeli due di questi suonano strumenti ad arco. Le due illustrazioni riportate nelle tavole I e II mostrano chiaramente le qualità essenziali degli strumenti: quello a sinistra è un'antica viola, l'altro a destra, a fondo curvato, è probabilmente una ribeca. Nessuno dei due ha nulla a che fare col violino.

In un altro quadro ⁽²⁾ dello stesso autore, somigliante al precedente per identità di tema e per

(1) *Couronnement de la Vierge*, dipinto su tavola, altezza m. 2,12, conservato a Parigi nel Museo del Louvre.

« Ma sopra tutte le cose che fece fra Giovanni, avanzò sè stesso, e mostrò la somma virtù sua e l'intelligenza dell'arte, in una tavola nella quale Gesù Cristo incorona la Nostra Donna in mezzo a un coro d'angeli e in fra una moltitudine infinita di santi e sante, tanti in numero, tanto ben fatti e con sì varie attitudini e diverse arie di teste, che incredibile piacere e dolcezza si sente in guardarle; anzi pare che que' spiriti beati non possino essere in cielo altrimenti, o per meglio dire, se avessero corpo, non potrebbero: perciocchè tutti i santi e le sante che vi sono, non solo sono vivi e con arie delicate e dolci, ma tutto il colorito di quell'opera par che sia di mano d'un santo o d'un angelo, come sono: onde a gran ragione fu sempre chiamato questo dabben religioso, frate Giovanni Angelico ». — G. VASARI - Frate Giovanni Angelico pittore.

(2) Dipinto su tavola, m. 1,12 1,14, conservato nella Galleria degli Uffizi a Firenze.

vari dettagli, dal titolo *Incoronazione della Vergine in Paradiso* (anch'esso di epoca imprecisata tra il 1430 e il 1440) un angelo (in basso a sinistra) suona uno strumento ad arco: ma lo strumento è parzialmente nascosto dall'angelo stesso che volge le spalle all'osservatore. Probabilmente è una viola, a giudicare dal poco che se ne vede; del resto dev'essere uno strumento analogo ad uno dei due già riportati nelle tavole I e II. Invece nella parte alta a destra è disegnato un angelo che suona la ribeca, il tutto simile alla figura di destra della tavola II.

Un altro angelo che suona (tavola III) è dipinto in uno degli scompartimenti della fascia che gira intorno alla parte centrale del trittico dell'altare dei lanaiuoli (1).

Lo strumento, come si vede chiaramente nella figura riportata, è a tavola piana, con forellini pel giuoco dell'aria: è una ribeca.

Nella predella dell'altare di S. Domenico (2), nella parte centrale del trittico la quale misura 0,317 di altezza per m. 0,728 di larghezza ed è

(1) Trittico dell'altare dei lanaiuoli del 1435, il quale chiuso misura m. 2,60 × 1,35 e aperto m. 2,60 × 2,66, conservato nella Galleria degli Uffizi a Firenze.

(2) La Vergine con Angeli e Santi: dipinto su tavola dell'altare di San Domenico di Fiesole. Epoca 1420?-1425? La predella, a forma di trittico, è copia moderna mentre l'originale è conservato alla *National Gallery* di Londra.

« Nella predella poi le storie che vi sono della nostra Donna e di S. Domenico sono in quel genere divine; e io per me posso con verità affermare che non veggio mai questa opera che non mi paia cosa nuova, nè me ne parto mai sazio ». — G. VASARI, op. cit.



L'Incoronazione della Vergine (1430-1440).

Dettaglio del quadro di Fra Giovanni Angelico (Museo del Louvre).



L'Incoronazione della Vergine (1430-1440).

Dettaglio del quadro di Fra Giovanni Angelico (Museo del Louvre).



Angelo che suona (1453).

Dettaglio del trittico dell'altare dei lanaiuoli (chiuso misura m. 2,60 × 1,33) di Fra Giovanni Angelico (Galleria degli Uffizi, Firenze).

indicato col titolo *La risurrezione nella gloria*, nel 2° ordine di angeli di destra è raffigurato un angelo che suona uno strumento ad arco di forma simile ad una chitarra. Anche questo è uno dei soliti strumenti che nulla hanno a che fare col violino.

Un altro pittore, che pure non essendo *angelico* è nondimeno *celeste*, il quale introduce l'elemento decorativo di angeli che suonano nei propri quadri è Raffaello (1483-1520).

Nell' *Incoronazione di Maria* (1), tavola IV, due angeli, situati nella parte alta e a destra del quadro, suonano strumenti ad arco: delle due figure, quella di sinistra sorregge una ribeca, quella di destra un'antica viola dal caratteristico manico somigliante a quello di una chitarra, contrariamente a quanto sostiene l'Hajdecki (2) che cioè si tratti di un violino, anzi del prototipo di esso. Ed una simile viola suona Apollo nell'affresco il *Parnaso* (3) (altrimenti conosciuto come il *dipinto delle nove Muse*) come può osservarsi nel dettaglio della tavola V. Qui si può anche notare che contro la spalla del suonatore è poggiata la parte destra della viola, contrariamente all'uso moderno per il quale il mento del suonatore preme invece sulla tavola armonica tra il bordo sinistro dello strumento e la cordiera.

(1) *Incoronazione di Maria*. Quadro su tela delle dimensioni di 2,67 × 1,65 del 1503, conservato al Vaticano.

(2) HAJDECKI M. A., *Die itali nische, lyra da braccio*.

(3) Il *Parnaso*, affresco eseguito (1509-1511) su una delle pareti della *Segnatura* in Vaticano. In alto, a sinistra, accanto a Omero è la figura caratteristica del divino Poeta.

Un altro strumento pure ad arco suona un angelo (tav. VI) in un altro quadro, nella Chiesa di S. Pietro in Modena, dal titolo *Madonna coi Santi Gerolamo e Sebastiano* del pittore modenese Pellegrino Munari, contemporaneo di Raffaello con cui dipinse nelle Logge vaticane. Lo strumento, a tre corde, ha il manico della viola; è fornito di incavi ai fianchi e di fori armonici a mezzaluna con la concavità volta verso l'esterno.

E prima ancora dell'Urbinate anche il suo maestro Pietro Vannucci, detto il *Perugino* (1446-1523), in un suo quadro dell'Assunzione aveva dipinto fra gli altri strumenti una viola da spalla analoga a quelle ora descritte.

Così pure Bernardino Pinturicchio da Perugia (1454-1543) nelle « Sale Borgia » del Palazzo Vaticano, fra le altre figure allegoriche da lui ivi dipinte, affrescò la *Musica* raffigurata (1) in una donna che suona la viola. Lo strumento e l'arco sono dello stesso tipo di quelli dianzi citati a proposito del *Parnaso* di Raffaello (tav. VII).

Del Pinturicchio è pure la tela conservata nel Museo di Napoli dal titolo *L'Assunzione della Vergine*. Nella parte alta, a destra, del quadro un angelo suona uno strumento il quale è anch'esso una viola. L'atteggiamento ricorda affatto quello di figure analoghe dell'Urbinate (tav. VIII).

(1) « Nel medesimo palazzo gli fece dipingere Alessandro VI tutte le stanze dove abitava, e tutta la torre Borgia; nella quale fece fare dell'Arti liberali in una stanza e lavorò tutte le volte di stucchi e d'oro ». — G. VASARI, *Bernardino Pinturicchio pittore perugino*.



L'Incoronazione di Maria (1503).

Dettaglio del quadro su tela di m. 2,66 \times 1,63 di Raffaello (Vaticano).



Madonna coi Santi.

Dettaglio del quadro di Pellegrino Munari, Modena.



Il Parnaso (1509-1511).

Dettaglio dell'affresco di Raffaello nella stanza della Segnatura (Vaticano).



La Musica.

Affresco del Pinturicchio nelle sale Borgia al Vaticano.



L'Assunzione della Vergine.

Dettaglio del quadro del Pinturicchio nel Museo di Napoli.

Di Fra Paolino da Pistoia è conservato nel Museo di Napoli una tela, nella quale si vede fra l'altro un piccolo angelo che suona una viola (tav. IX); mentre Francesco Raibolini detto il *Francia* dipinse alcuni strumenti in un quadro di « Madonna » nella Basilica di S. Petronio in Bologna.

Strumenti pure ad arco dipinsero posteriormente altri artisti quali Paolo Caliari detto il *Veronese* (1530-1588) e Jacopo Bassano detto da Ponte (1510-1592): ma già nella tela di quest'ultimo e in quelle del Domenichino e del Van Dyck ci troviamo certamente dinanzi al nuovo strumento dalla pur sempre oscura origine.

Nella R. Pinacoteca di Bologna è conservato il quadro di Domenico Zampieri detto il *Domenichino* (1582-1641) dal titolo *Martirio di S. Agnese* (tav. X). Nella parte alta del quadro, a sinistra, e sotto la figura del Padreterno, stanno due angeli che suonano: l'uno una specie di viola da gamba, l'altro un violino. È quest'ultimo forse il primo strumento che somigli veramente a quello moderno: infatti il riccio è identico ed inoltre nell'atteggiamento dell'angelo che suona c'è qualche cosa di diverso da quello delle figure nelle pitture precedenti. Lo strumento sembra un violino, o è ad esso assai prossimo, la cui sagoma longitudinale non ne differisce gran che. Inoltre la mano sinistra del suonatore sta in quella che si chiamerebbe *terza posizione* mentre la destra tratta l'arco, sebbene di forma ancora antica, con una certa tal quale disinvoltura: sentimento questo che

traspare inoltre da tutta la figura come sarebbe a dire appoggio più corretto dello strumento alla spalla e posizione conveniente del braccio sinistro il quale, per il tratto bene in luce dell'avambraccio, dimostra che il pittore si rendeva ben conto delle necessità derivanti dalla tecnica del suonare.

Altro disegno corretto di violino si trova nel quadro di Antonio Van Dyck (1599-1641), il Maestro fiammingo, dal titolo *La Madonna col Bambino e Angeli* conservato a Roma nella Galleria dell'Accademia di S. Luca (tav. XI). Il manico dello strumento ben visibile data la posizione dell'Angelo che suona, somiglia perfettamente a quello di un violino della scuola cremonese dal riccio al tallone, vale a dire un po' più tozzo di quello moderno: nelle ganasce di esso sono ben evidenti i quattro cavicchi per l'attacco delle corde. La tavola armonica ed in parte il ponticello, coll'armatura delle corde, non si vedono giacchè il fondo dello strumento, ed anche in parte, è rivolto verso l'osservatore. Le fasce sono sopravanzate dal bordo delle due tavole armoniche e le quattro cuspidi, derivanti dall'unione delle fasce fra di loro, sono alquanto più sporgenti di quelle che presenta la sagoma del violino classico di Stradivari. L'arco invece è di tipo antico e anche come maneggio lascia troppo a desiderare: evidentemente Van Dyck non sapeva suonare il violino.

Questi strumenti finora citati e gli atteggiamenti assai ingenui dei suonatori, tranne qualcuno, per quanto non privi di una certa grazia pittorica, farebbero sorridere di compassione un moderno



Angelo che suona.

Dettaglio del quadro su tela di Fra Paolino da Pistoia, nel Museo Nazionale di Napoli.



Il Martirio di S. Agnese.

Dettaglio del quadro di Domenico Zampieri (R. Pinacoteca di Bologna).



Madonna col Bambino e Angeli.

Quadro di Antonio Van Dyck (Accademia di S. Luca, Roma).

violinista. Ma data la valentia dei pittori, i quali per sistema ritraevano dal vero, dobbiamo ritenere di trovarci dinanzi alla rappresentazione della realtà: difettoso e primitivo lo strumento, difettosa di conseguenza la tecnica.

Comunque, analogamente a queste poche ora citate, deve il risultato delle numerose ricerche ritenersi finora negativo: e codici, pitture, sculture nulla ci dicono a chiarimento di esse.

Deve dunque ammettersi che il violino sia comparso all'improvviso, senza una precedente preparazione? — « Un seul luthier de génie » — si domanda il Dr. Coutagne ⁽¹⁾, « conscient de la valeur limitée de la viole et du rebec, a-t-il su incurver leurs tables, allonger leur corps, écrancher leurs côtés, formuler rationnellement le nombre de leurs cordes, en un mot trouver les lois essentielles du violon que nous possédons aujourd'hui? Faut-il admettre au contraire les tâtonnements de plusieurs artisans ayant collaboré sans le savoir et peut-être durant plusieurs générations au même but? Les deux hypothèses sont plausibles, et nous ne connaissons aucune raison qui permette de faire pencher la balance d'un côté plutôt que de l'autre ».

Vada nelle invenzioni la mente da un' ordine di idee semplici ad uno complesso, o da uno complesso, come nella maggior parte dei casi, ad uno più

(1) Dr. HENRY COUTAGNE, *Gaspar d'Uiffoproucart et les luthiers lyonnais du XVI siècle*. Etude historique — Discours de réception à l'Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon prononcé dans la séance publique du 21 mars 1893. — Paris - Fischbacher - (pag 58).

semplice, è sempre possibile trovare le tracce del lavoro, esteriorizzato in testimonianze materiali, del passaggio da un'idea all'altra. Se dunque non ammettiamo la comparsa improvvisa del violino, quali ragioni potremo escogitare per spiegare quest'oscurità nell'origine di esso derivante dalla mancanza di strumenti di transizione?

Le ragioni potrebbero essere varie.

Anzitutto può essere avvenuto che questi strumenti, prodotto materiale di un certo lavoro di preparazione, siano stati commercialmente poco accetti, e quindi facilmente dispersi, anche per essere stati forse sorpassati in qualità dalla forma più perfetta, rapidamente ⁽¹⁾ raggiunta, del violino dell'epoca bresciana.

Ma un'altra ragione, come bene osserva il Dr. Coutagne, si può trovare nel carattere assolutamente *popolare* e *da strada* del violino alla sua origine e durante i primi tempi in cui esso venne in uso. Infatti lo strumento che domina oggi nell'orchestra e che fa adesso nei quartetti ad arco la delizia di un uditorio eletto, dal senso squisitamente educato, servendo come strumento principale a rendere possibili le più alte concezioni musicali, era riservato da principio ai musicanti popolari e destinato ad accompagnare le canzoni e le danze della bassa gente.

(1) Diciamo *rapidamente* perchè se tal lavoro fosse durato per parecchie generazioni, come suppone il Dr. Coutagne, le tracce di esso, certamente numerose, non sarebbero totalmente scomparse così facilmente.

« Une particularité sur laquelle on ne saurait trop insister contribue encore à obscurcir les débuts du violon : c'est le caractère exclusivement populier et routurier qu'il a eu à son origine et a conservé au moins jusqu'à la fin du XVI^e siècle. Ce noble instrument tranchait par l'éclat et la franchise de son timbre avec les sonorités discrètes, si à la mode alors, des luths, des guitares et même des violes. Aussi, ne le voyons-nous pas figurer dans le mobilier des grandes personnalités du temps. Son étude ne fait pas partie de l'éducation des jeunes comme il faut. Lorsque Rabelais formule les préceptes pédagogiques de son Gargantua, il fait une large part à la musique, et son héros apprend à jouer du luth, de l'épinette, de la harpe, de la flûte d'Allemagne (traversière), de la viole et de la saquebute (trombone), mais non du violon » (1).

Insomma la gradazione sociale stabiliva anche l'uso appropriato dello strumento; ed il Brenet (2) trae da un'antica raccolta anonima le seguenti notizie: « Le discours anonyme du 1557 sur la *« manière de bien entoucher les luths et guiternes »*, établissait une classification entre les instruments selon leur degré de distinction sociale: *« demeure la vieille pour les aveugles; le rebec et la viole pour les ménestriers; le luth et la guiterne, pour les musiciens et même le luth, pour sa plus grande perfection »*. Jusqu'en plein XVII^e siècle,

(1) Dr. COUTAGNE, op. cit., pag. 56.

(2) M. BRENET, *Notes sur l'histoire du luth en France*, pag. 37.

cette division se maintint; on vit les gentilshommes engager des valets pour jouer du violon, mais toucher eux-mêmes le luth, sans déroger ».

In sostanza, il violino mantiene tale carattere di strumento assai democratico e da suonarsi all'aperto fin verso la fine del XVI secolo. Certo, nelle feste del 1548 per « *La magnifica et triump-hale entrata del christianissimo Re de Francia Henrico secondo di questo nome, fatta della nobile e antiqua città di Lione* » il violino comparisce, sì, nei conti della Città ma non in quelli che riguardano la rappresentazione teatrale⁽¹⁾. È soltanto nel 1581 che appare nell'*orchestrazione incoerente* del *Ballet comique de la Reine*; e dobbiamo arrivare al 1607 per trovare nella partizione dell'*Orfeo* di Monteverdi fatta menzione di « *duoi violini alla francese* ».

Ciò forse spiega il perchè negli scrittori della seconda metà del secolo XVI non esista cenno del violino, strumento ritenuto adatto solo pel volgo e di poca importanza.

Per tentare dunque di spiegare la forma presente del violino bisognerebbe poter partire dall'analisi degli ultimi strumenti precedenti al violino stesso o ad esso affini, se non nell'intima costruzione, almeno nelle forme esteriori e nell'uso.

Ma qui sorge un'altra difficoltà: qual'è l'epoca probabile della fabbricazione del primo vero violino?

(1) « Car nous possédons un récit de cette entrée dans lequel le compte rendu de cette dernière partie du programme indique jusqu'à l'orchestration des morceaux de musique qui y furent executés, et le violon n'y figure pas ». COUTAGNE, op. cit. pag. 58.

La tradizione, accettata dalla più gran parte degli scrittori come il Fétis, il Vidal, l'Hart, il Fleming, il De Piccolellis, il Berenzi ecc. (1), ne attribuisce l'invenzione a Gasparo da Salò, giacchè i violini di questo illustre bresciano per comune consenso sono stati ritenuti i più antichi fra gli *autentici* strumenti del genere (2). Rimane pur sempre come suo ipotetico competitore Andrea Amati di cui s'ignora ancora adesso l'anno di nascita, nonostante le insistenti ed accurate ricerche eseguite in alcuni interessanti documenti trovati da Monsignor Bezzi a Cremona, cioè a dire gli atti e gli stati d'anime dell'antica parrocchia dei Santi Faustino e Giovita (demolita nel 1788) nella quale gli Amati ebbero la loro casa (3).

Di Gasparo da Salò e della sua famiglia fino al 1890 non si aveva alcuna certa notizia, nè per altro si conosceva l'anno di nascita e quello di morte del liutaio. Il Prof. Can. Berenzi aveva eseguito delle ricerche negli Archivi di Stato e in quelli del Comune di Brescia e delle Parrocchie urbane per vedere di scoprire il luogo dove i due artefici C. da Salò e Giovan Paolo Maggini avevano tenuto le loro officine; il risultato delle quali ricerche egli rese poi noto in due lavori (4).

(1) V. anche BUTTURINI, *Gasparo da Salò inventore del violino moderno*, pag. 57. Salò, G. Devoti, 1901.

(2) V. BERENZI, *Di alcuni strumenti fabbricati da Gasparo da Salò*. V. BUTTURINI, pag. 60, op. cit.

(3) DE PICCOLELLIS M.se C., *Appendice ai « Liutai antichi e moderni »*, 1886. — L'A. suppone l'Andrea Amati nato nel 1535.

(4) *Di Giovan Paolo Maggini, celebre liutaio bresciano*. - Brescia, tip. Apollonio, 1890. — *La patria di Giovan Paolo Maggini* - Cremona, Chisani, 1891.

Poco tempo dopo il Cav. Livi, direttore degli Archivi di Stato a Brescia, pubblicava nel fascicolo del 16 agosto del 1891 della « Nuova Antologia », il risultato delle sue investigazioni per le quali, colla scorta di documenti scoperti a Brescia e a Salò, riusciva a stabilire gli anni di nascita e di morte, nonchè il nome di famiglia di Gasparo da Salò, il cui padre sarebbe stato maestro *Francesco di Santino Bertolotti*, pittore, nativo di Polpenazze, territorio poco distante da Salò.

L'anno di nascita, rinvenuto nel primo registro dei battezzati della Parrocchia di Salò, rimonterebbe al 30 maggio 1540 e si riferirebbe ad un Gasparo di Francesco Bertolotti; ma il Livi, tenendo conto di altri documenti (tra i quali per esempio una polizza di estimo di G. da Salò, del 1568, in cui questi declina la propria età *di anni 26*), agli effetti della *concordanza* delle date assegna invece il 1542 ⁽¹⁾ come anno di nascita di Gaspare e ritiene che la data del 20 maggio 1540 si riferisca invece alla nascita di un suo fratello premortogli e di cui, secondo l'usanza locale di quei tempi, riportava il nome ⁽²⁾.

Circa la data della morte e pel casato vale il se-

(1) Mancano le pagine 224 e 225 del registro relativo all'anno 1542; cosicchè manca la prova diretta.

(2) Questa versione è discussa, sembrando a taluno alquanto artificiosa; perchè per voler giustificare l'età piuttosto approssimativa indicata nella polizza non è logico dubitare di quella più sicura segnata nel libro dei battesimi, ricorrendo ad una supposizione alquanto ardita qual'è quella della ipotesi della ripetizione del nome del fratello premorto. Cfr. C. LOZZI, *I liutai bresciani e l'invenzione del violino* (Ricordi, Milano).

guente documento trovato nell'Archivio della Parrocchia di Sant'Agata in Brescia, registro I morti:

« a dì 14 aprile 1609.

M. Gasparo di Bertolotti, maestro de violini, è morto et sepolto in San Joseffo ».

L'opinione degli scrittori citati che cioè l'invenzione del violino sia di origine italiana, passata poi negli altri paesi, non è però condivisa dal Dr. Coutagne il quale, nella sua « Memoria », viene a conclusioni differenti.

Ad illustrazione del lavoro del Coutagne bisogna premettere che in epoca relativamente recente vari scrittori tedeschi, tra i quali il Dr. Schebeck (¹), basandosi su strumenti di dubbia origine e di epoca indicata tra il 1510 e il 1517, avevan fatto sorgere un competitore di Gasparo da Salò nella persona di Gasparo Duiffopruggar, tirolese, nato ipoteticamente nel 1467: il quale sarebbe vissuto a Bologna e poi successivamente a Parigi e a Lione fissandosi quivi fino alla sua morte. Degli strumenti su cui veniva poggiata questa ipotesi il Niederheitmann elencava sei violini nella sua opera « Cremona » (v. Bibliografia): il primo del 1510, di proprietà dello stesso scrittore; il secondo del 1511 posseduto da una famiglia di Aix-la-Chapelle; il terzo del 1515 proprietà di un professore di Bologna; il quarto del 1515 presso un liutaio di Londra; il quinto del 1517, ad Aix-la-Chapelle,

(¹) Dr. SCHEBECK, *Der Geigenbau in Italien und sein deutscher Ursprung* (Praga, 1874).

con la strana caratteristica di riprodurre anacronisticamente un ritratto, copia di quello inciso dal Woeiriot nel 1562; il sesto appartenente al Principe russo Youssupow coll'etichetta seguente: « Gaspard Duiffoprugcar Bononiensis a. 1515 ».

Dello stesso liutaio esisterebbero poi un altro violino del 1521 ed una *lyra da braccio* di proprietà di M. A. Hajdecki, magistrato a Mostar, nell'Erzegovina, colla etichetta « Gaspard Duiffopruggar Bononiensis anno 1515 ».

Ma a tal proposito è bene ricordare che J. B. Vuillame, il celebre fabbricante fondatore a Parigi della famosa Casa omonima, per rispondere alle numerose richieste degli amatori iniziò la contraffazione degli strumenti antichi, elevandola addirittura a sistema commerciale e inondando il mercato di una quantità considerevole di pseudo-violini delle scuole italiane con relative etichette e di imitazione talmente perfetta da indurre in errore. Verso il 1827 ebbe l'idea, giusto quanto racconta il Vidal, di imitare uno strumento di Duiffoprucart, il cui buon risultato lo incitò ad insistere in questo genere di lavoro imitato a sua volta da altri contraffattori francesi e tedeschi, così da dar luogo all'esistenza di numerosi strumenti del genere, sparsi in ogni paese.

Ora il Dr. Coutagne nega anzitutto che il liutaio tedesco Gaspare Duiffoprucart, vissuto gli ultimi 16 anni di sua vita e morto a Lione, abbia mai fissato la sua residenza a Bologna (come dall'etichetta degli strumenti musicali a lui attribuiti risulterebbe) non essendovi traccia alcuna del suo

nome, quale doveva essere certamente quello di un liutaio di una certa rinomanza, negli Archivi di Casa Gonzaga, così ricchi di notizie musicali. Esclusa allora l'influenza italiana nella sua arte, poichè in un'incisione del Woeiriot il liutaio è rappresentato con alcuni strumenti che il Dr. Coutagne riconosce per violini ne verrebbe per conseguenza l'ammettere il Duiffoproutart quale inventore del violino. Ma il Coutagne pur non volendo considerare l'incisione ⁽¹⁾ come una prova decisiva dell'invenzione del violino da parte di Gaspare Duiffoproutart viene alla conclusione che se i liutai lionesi derivano da qualche scuola straniera questa dev'essere di origine nordica e non meridionale ⁽²⁾.

Egli negando quindi a Gasparo da Salò e Gaspare Duiffoproutart il merito dell'invenzione consiglia di allargare il campo delle ricerche fuori d'Italia, specialmente nel Belgio e nel Nord della Francia, dove le condizioni preponderanti della composizione musicale dovevano avere corrispon-

(1) Ce dernier instrument à été, en somme, représenté rarement avec tous ses caractères pendant le xvi siècle, et la gravure de Woeiriot fournit une de ses premières reproductions en date, constatation dont nous ne méconnaissons pas l'importance grande, mais que nous refusons de regarder comme une preuve décisive de l'invention du violon par Gaspard Duiffoproutart (pag. 59).

(2) On a pu remarquer que trois de nos luthiers lyonnais ont une origine allemande, un quatrième est poitevin: aucun des autres, sauf le vendeur Nicolas Juli, ne paraît avoir des attaches méridionales, malgré l'importance démontrée par nos archives presque à chacune de leurs pages, de l'émigration italienne à Lyon. Tout permet donc de supposer que, si nos artistes dérivent d'écoles étrangères, c'est au Nord et non au Midi qu'il faudra en chercher le siège (pag. 61).

dentamente una fiorente scuola di liuteria i cui maestri possono essere stati (sempre secondo il Dr. Coutagne) i precursori dei liutai italiani del Nord alla stessa guisa che i loro compatrioti compositori hanno spianato la via ai Palestrina e Monteverdi (1).

Il Coutagne così illustra a pagina 15 l'incisione esistente nella Biblioteca Nazionale di Parigi raffigurante Gasparo Duiffoproucart (il cui autore è Pietro Woeiriot lorenese signore di Bouzey, nato secondo raffronti fatti dal Coutagne tra il 1535 e il 1532): « Alto 191 millimetri, largo 134, l'esemplare rappresenta a mezzo busto e guardante a sinistra, un uomo nella forza dell'età, dai tratti nobili ed energici; la fronte è scoperta, i capelli rasi, una lunga barba di tinta chiara gli discende in due fiocchi sul petto » (tav. XII). Basandosi poi su altri documenti, quali lettere reali di Enrico II (1538), rinvenuti negli Archivi di Lione, stabilisce (2) la data di nascita e di morte di Duiffoproucart (3) nativo di Freising capoluogo del Di-

(1) Pour celui qui nous occupe, il faut élargir résolument le champ géographique des études qui sont restées cantonnées obstinément jusqu'ici dans l'Italie. N'est-il pas avant tout rationnel d'admettre que le foyer prépondérant de la composition musicale qui a jété un si vif éclat, à la fin du xv siècle, en Belgique et dans le Nord de la France, a dû correspondre à des écoles de lutherie dont les maîtres ont été les précurseurs des luthiers de l'Italie du Nord, comme leurs compatriotes compositeurs ont frayé la vie aux Palestrina et aux Monteverdi? (Op. cit. pag. 60).

(2) Op. cit. pag. 20

(3) Del nome del liutaio di cui si occupa il Dr. Coutagne sono varie dizioni: « La forme même de son nom reste jusqu'à un certain point discutée. Les Allemands l'appellent Gaspard Tieffenbrücker



GASPARD DUIFFOPROUCART
(1514? — 1570?)

Incisione di Pietro Woeriot signore di Bouzey.

stretto dell'Alta Baviera, località situata sul bordo dell'Isar, a trenta chilometri a Nord-Est di Monaco. Sotto all'incisione sta scritto il nome del liutaio ed un distico latino

GASPAR DUIFFOPRUGCAR
VIVA FUI, IN SYLVIS; SUM DURA OCCISA SECURI.
DUM VIXI, TACUI: MORTUA DULCE CANO.
AETA. ANN.
XL VIII
15 62

Fra le cifre 15 e 62 stanno intercalati il segno † (croce di Lorena) ed al disotto di esso il monogramma formato dalle lettere P W B intrecciate in modo da ricavare le lettere P W D B (Pierre Woeiriot de Bouzey).

Il Dr. Coutagne opina che questa data non può significare altro se non che nel 1562 Gaspare aveva 48 anni, ossia era nato all'incirca nel 1514.

Inoltre dai documenti trovati si deduce pure (pag. 29) che il 16 dicembre 1571 egli *era già* morto (dopo una vita travagliata), essendo vissuto in tal modo all'incirca cinquantasei anni (1514?-1570?).

Nell'incisione del Woeiriot sopracitata figurano

Permettez-moi d'adopter l'orthographe... Gaspard Duiffoproucart » (pag. 8).

Altri documenti consultati dal Dr. Coutagne forniscono le seguenti varianti:

Caspar Duiffoprugcar — Diffenplugar — Duiffobrocard — Duiffoprougar — Dubrocard — Brocard — Dufourbourcar — Duyfautbo-card — Dieffenbruger — Dutfontbrocguard — Duiffoproucard — Diffobrical — Diffobricard — Desfobrical — Dufobrugard — Duiffopruggar.

vari strumenti, ma di essi alcuni, e precisamente due soli, possono interessarci, essendochè in uno di essi il Dr. Coutagne crede riconoscere il *primo violino* ch'egli elenca così a pag. 16:

« 9° *Un violon à 5 cordes, très différent de l'instrument précédent par la forme plus allongée de sa coupe, ses tables bombées* ⁽¹⁾, *ses ouïes en S, son manche à volute toute moderne* » (fig. 1).

Lo strumento precedente sarebbe:

« 8° *Une viole à 4 cordes, de petit modèle, aux tables plates* ⁽²⁾, *aux ouïes en forme de C, au manche en volute quadrangulaire, au-dessus et au-dessous de laquelle on distingue les extrémités de deux archets* » (fig. 2).

Tali strumenti ⁽³⁾ sembrano privi di bordo e e uno anche di filettatura e, stando alle probabili relazioni prospettiche che si possono istituire tra essi e gli altri strumenti dell'incisione e le dimensioni della figura stessa del liutaio, dovevano misurare all'incirca centimetri trenta nel senso della massima lunghezza della cassa armonica, ossia sarebbero stati alquanto più piccoli del moderno violinò di formato intero.

Il presunto violino a cinque corde ha, è vero, il riccio nel manico, ma esso è ad un solo tratto

(1) A dire il vero, sembrerebbero invece piane.

(2) Dall'ombreggiatura, se la riproduzione è fedele, sembrerebbero curve.

(3) Le figure 1 e 2 sono la fedele riproduzione a semplice contorno dei due strumenti tratti dall'incisione coi relativi errori di prospettiva ed incompleti nelle parti nascoste dalla sovrapposizione dei disegni di altri strumenti. È mantenuto anche il rapporto fra le dimensioni delle due figure.

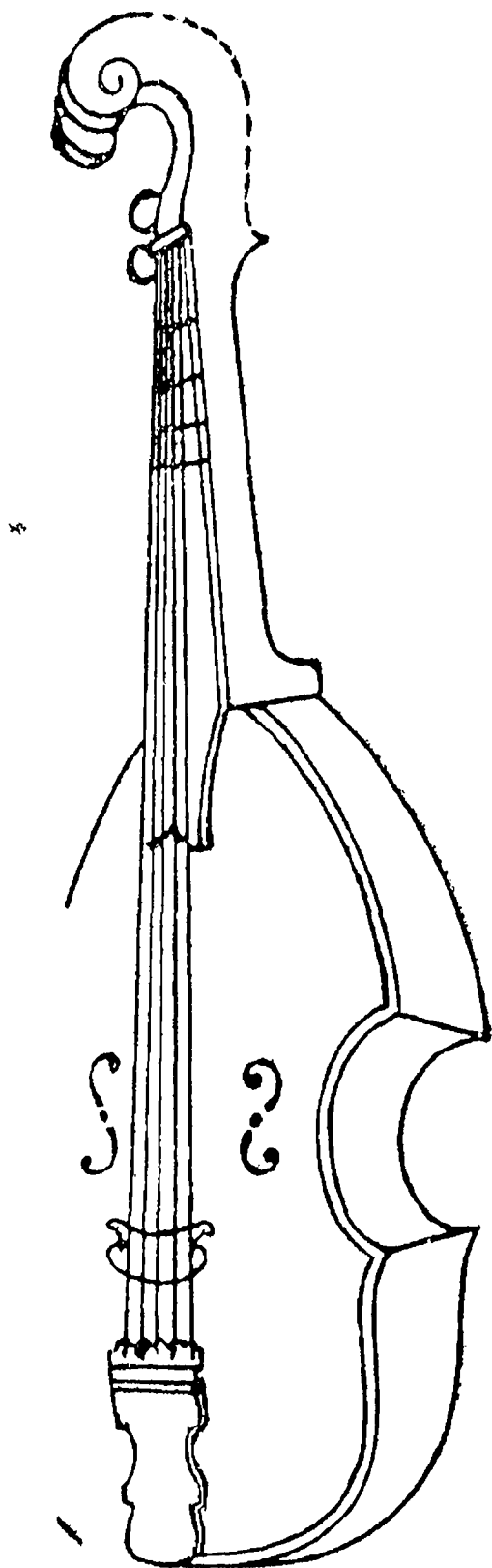


Fig. 1.

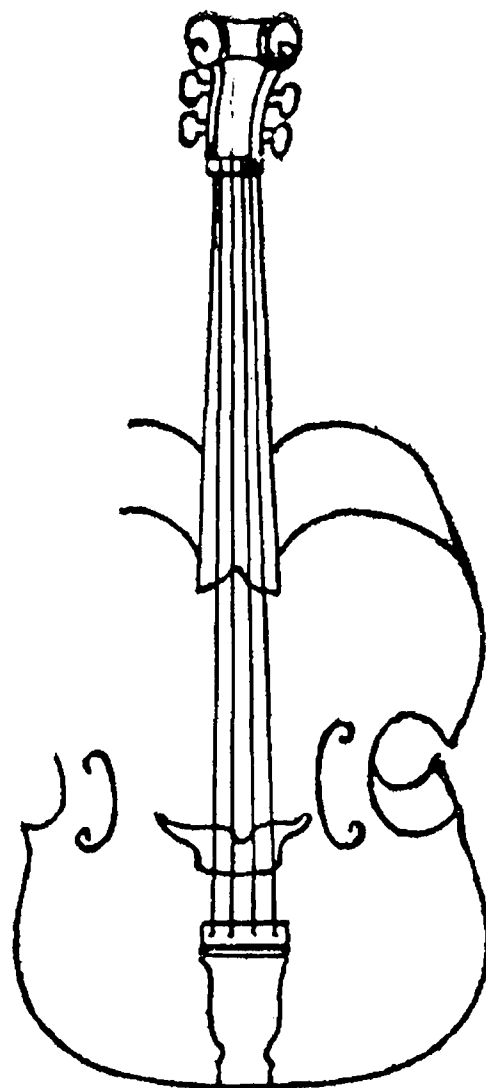


Fig. 2.

di spirale mentre i ricci moderni ne hanno due; inoltre le aperture ad S (fig. 3) sembrano posate a caso e *senza un vero scopo prestabilito* come invece pare risulti dagli strumenti dei maestri italiani nel modo che chiariremo appresso ⁽¹⁾.

Il Coutagne ricorda inoltre, a sostegno della sua tesi, che il grande Claudio Monteverdi, nella partizione del suo « Orfeo » (1607) novera « *duoi piccoli violini alla francese* »: « *désignation* » soggiunge « *dont on a cherché en vain à diminuer la gravité au point de vue des droits de priorité de l'Italie* » (pag. 57).

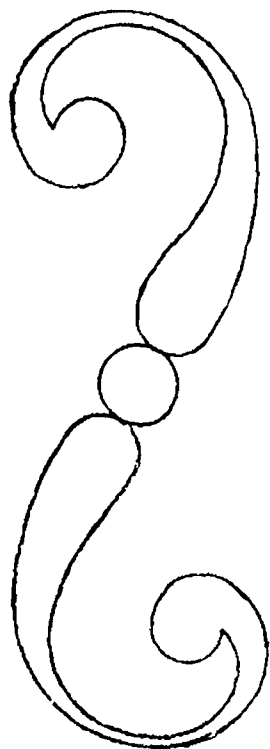


Fig. 3.

In merito al fatto che il violino avrebbe cinque corde e sarebbe inoltre provvisto di tasti, come può vedersi dalla fig. 1, il Coutagne annota (pagina 59): « La gravure du violon de Duifproucart présente deux particularités inconnues dans les patrons réguliers: cinq cordes au lieu de quatre et des sillets multiples sur la touche. Nous ferons remarquer qu'il semble que le nombre des cordes des violons primitifs n'ait pas été fixe. G. Hart (Les violons, ses luthiers célèbres et leurs imitateurs. Trad. dall'anglais par A. Royer, 1886; pag. 22), cite un violon authentique d'André Amati monté primitivement à trois cordes ».

⁽¹⁾ V. pagg. 69 a 77.

Ma la mancata dimora del Duiffoproucart in Italia non esclude assolutamente la possibilità dell'influenza dell'arte italiana su quella del liutaio lionese. Già dall'Italia passavano in Francia i migliori liuti e le migliori corde ⁽¹⁾: e spesso erano gli stessi suonatori ⁽²⁾ i quali stabilivano un continuo contatto fra i due paesi ⁽³⁾.

L'incisione del Woeiriot rappresenta il Duiffoproucart nel 1562 ⁽⁴⁾: e poichè dopo d'allora co-

(1) « Les luths les plus estimés étaient ceux de Bologne, signés de Laux Maler; leur prix était fort élevé: vers 1650, les lettres de Huygens nous apprennent qu'ils atteignaient la valeur de 40 à 60 pistoles, ou 30 livres sterling.

« Au commencement du siècle, un certain Orinthio de Sentis, italien d'origine, établi comme faiseur de luths à Nancy, avait obtenu du Duc de Lorraine des privilèges spéciaux pour la fabrication des cordes ». — M. BRENET, op. cit., pag. 53.

(2) À la faveur des expéditions guerrières et des voyages pacifiques qui depuis la fin du xv siècle mettaient en contact fréquent les arts de l'Italie avec ceux de la France, nous voyons apparaître sous le règne de François I^{er} dans notre école nationale de luth deux virtuoses compositeurs venus d'au-delà des Alpes. Le premier, Pierre Paul Borrono, de Milan, ne fit à la cour de France qu'un séjour de peu d'années; il est inscrit en 1531, come joueur de luth, parmi les officiers domestiques du roi, sous le nom simplifié de Pierre Paul l'Italian, et il disparaît des comptes dès 1534. Au contraire, son compatriote Albert de Ripa, dit de Milan ou de Mantoue, ne servit pas pendant moins de vingt-cinq années consécutives François I^{er} et Henri II. — BRENET, op. cit., pag. 9.

(3) « Fétis, dans l'article RIPA de sa *Biographie des musiciens* (article rédigé d'après des documents fournis par Aristide Farrenc), a cité deux fragments de la correspondance de Pierre Arétin, datés de 1537 et 1538, desquels il résulte que le luthiste, fixé en France, entre enait de fidèles relations avec sa patrie, et il a mentionné également un sonnet italien de Gabriel Symeoni, adressé au célèbre joueur de luth ». — BRENET, op. cit., pag. 11.

(4) Mais au moment où Woeiriot consacrait son ère de prospérité et de renommée en gravant le témoignage éclatant qui est parvenu jusqu'à nous, on préparait, dans une sphère politique trop élevée

minciano per questi le traversie, tanto che nel 1567 sembra caduto in estrema miseria ⁽¹⁾ dobbiamo ritenere fermamente che gli strumenti riportati nell'incisione siano l'ultimo portato del suo lavoro, giacchè sembrerebbe impossibile che tra il 1562 e il 1570 (anno della sua morte) abbia potuto, in mezzo alle preoccupazioni e al dissesto economico, pensare a invenzioni o a migliorie di strumenti. Se ora riflettiamo che nel 1562 Gasparo da Salò aveva già vent'anni (od anche ventidue) e che quest'epoca coincide certamente coll'inizio della sua vita di liutaio, e colla costruzione dei suoi violini così pieni di *carattere* e tanto diversi da quello dell'incisione del Woeiriot, possiamo pensare che il preteso violino del Duiffoprucart, ponendo mente in ispecial modo alle FF, sia stato eseguito dietro qualche notizia avuta fors'anco a mezzo dei liutisti girovaghi. In effetti le FF sembrano, come già abbiamo accennato, *messe là a caso* o anche per imitare una novità di cui per es. *si sia sentito parlare*: ma non sembrano scaturire da un ragionamento preliminare come è invece

pour ne pas échapper aux prévisions de l'artiste, un événement qui allait entraîner pour lui les conséquences les plus désastreuses et assombrir la fin de sa vie. — COUTAGNE, op. cit., pag 26.

(1) Nous apprenons en effet que, dans les visites faites par les rec-teurs de l'Aumône générale à la prison de Roanne pendant la semaine sainte du 1567, ils y trouvèrent un veloutier, Benoît Zacharie, détenu pour dettes envers deux créanciers, et le firent élargir après avoir payé, le 29 avril e 11 mai de cette année, 6 livres à Ennemond Bizot, et 9 livres 12 sols « à Gaspard Dutfontbrocguard, faiseur de leutz, et à Barbe Homeau sa femme ». Peu après notre artiste mourait dans la misère et les dettes (Archives de l'hospice de la charité de Lyon, E, 174). — COUTAGNE, op. cit. pag 28.

possibile ammettere osservando quelle degli strumenti di Gasparo da Salò e dei liutai italiani contemporanei e di epoca posteriore.

Per viemmeglio mettere in evidenza la superficialità dei fori armonici a forma di S del supposto violino del Duiffoproutart cercheremo di chiarire l'idea che può aver guidato questi nostri maestri liutai italiani nello stabilire la forma delle FF nei loro strumenti.

Se consideriamo per esempio le due figure, quella di destra della tavola IV e l'altra della tavola V, vediamo come per il maneggio dell'arco (il quale per la sua conformazione proprio *ad arco* era infatti difettoso) ⁽¹⁾ a causa della sua forma ancora primitiva, il cavar suoni dovesse riuscire alquanto disagevole al suonatore. La larghezza dello strumento, nella parte centrale della cassa armonica, troppo pronunziata, doveva impedire un agevole e libero movimento di scorrimento dell'arco, specialmente sulle corde estreme, benchè, a differenza di strumenti più primitivi avesse già il ponticello arcuato ed alto, il che rendeva possibile il toccare le corde singolarmente.

Posteriormente e sempre prima del violino che noi conosciamo ne vennero in luce, per necessità musicali, altri il cui nome generico fu quello di *viola* che, a seconda del modo di usarli, presero

(1) Fu il nostro grande Tartini ad apportare sostanziali modificazioni all'archetto, raddrizzandone la bacchetta ed introducendo la bietta a vite. Prima di lui, i crini si tendevano colle dita, anzi col pollice introdotto fra i crini e la bacchetta. — V. Cap. V.

il qualificativo di *viola da braccio* o da *gamba*, ma col manico suddiviso in tasti.

Partendo dunque dai primitivi strumenti a corda (rintracciabili ancora scolpiti su antichi monumenti) fino agli ultimi del 1450 ⁽¹⁾ vediamo che dalla forma ovale (fig. 4) con le corde situate in uno stesso piano si passa ad uno strumento colla cassa simile a quella dell'attuale chitarra (ossia coi fianchi alquanto più stretti) colle corde pure in piano (fig. 6): e da questa successivamente ad un tipo analogo ma fornito di ponticello alto ed arcuato. Ciò dimostra il costante desiderio e la necessità di migliorare gli strumenti nel loro maneggio agevolando il passaggio dell'arco sulle corde.

Ma non basta. Un tentativo più radicale si pratica: il taglio delle *CC* nei fianchi (lateralmente, cioè) per vieppiù agevolare l'opportuna inclinazione dell'archetto sulle corde (figg. 10, 11 e 12).

Che questa necessità abbia dato origine alla forma incavata nei fianchi degli strumenti ad arco lo prova indirettamente l'esistenza di strumenti costruiti con altri mezzi e con materiale d'occasione a migliaia di chilometri di distanza e con lo stesso criterio ora accennato. Nel museo etnografico di Roma sono conservati alcuni strumenti ad arco indiani la cui forma singolare rafforza quanto abbiamo ora esposto ad inconvenienti eguali si è riparato con identici artifici. Gli strumenti citati portano i nomi di *sanjogi*, *sarinda*, *garangi*, *chikara*, *alabu*, *sarangi* di cui il primo e l'ultimo a quattro corde e gli altri a tre.

(1) M. BRENET, op. cit., pag. 3.

In conclusione, le figure 4, 7, 6, e 10 ci rappresentano gli strumenti modificati, nella loro successione logica e tutte le altre forme possono ritenersi in fine dei conti combinazioni di queste considerate come fondamentali.

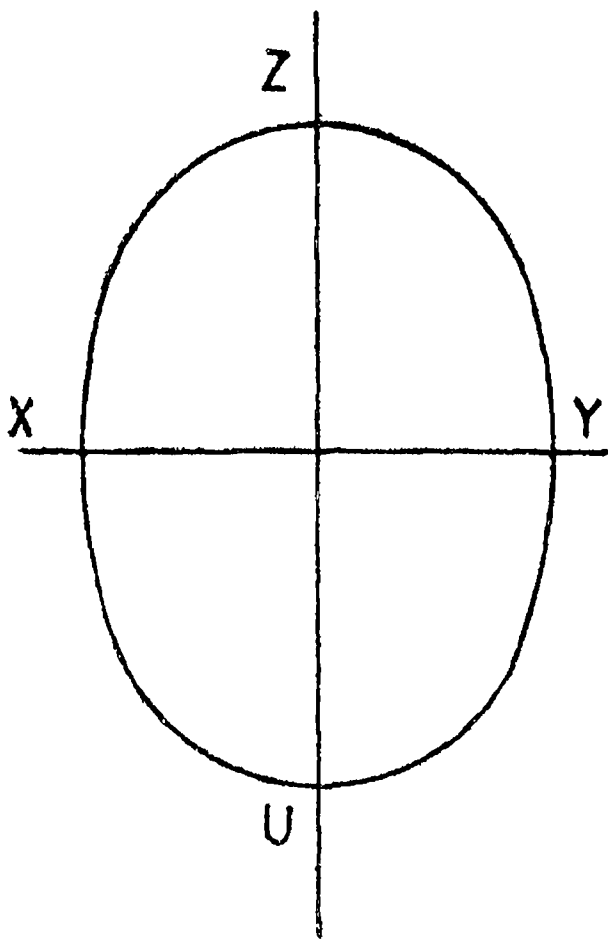


Fig. 4.

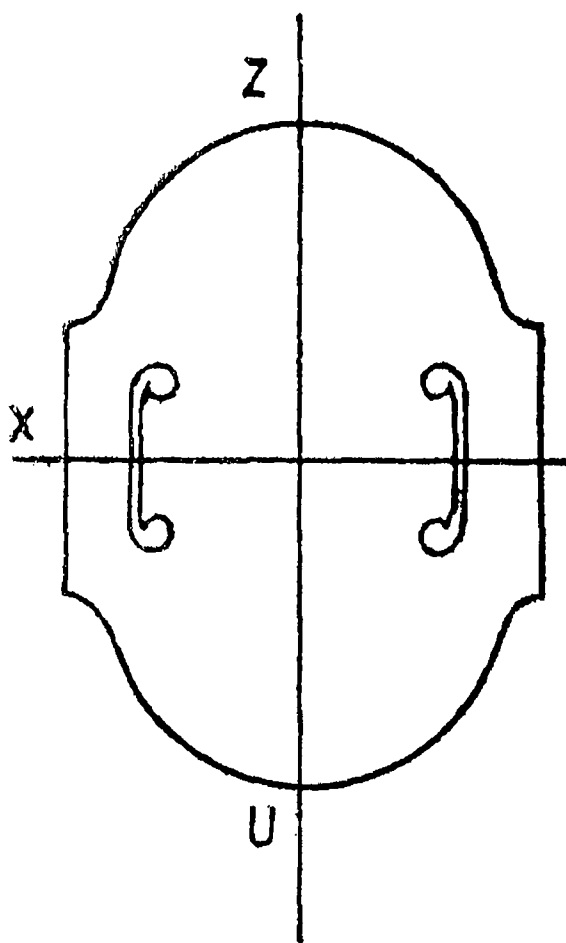


Fig. 5.

E qui per spiegare il resto occorre mettersi nelle condizioni mentali, coi relativi pregiudizi se vuoi, dei costruttori dell'epoca: il volume racchiuso dalla cassa armonica dello strumento costituiva per essi, privi di esatte cognizioni di acustica, *qualche cosa di fondamentale*, determinato per secolare esperienza, da non potersi im-

punemente alterare senza modificare le qualità acustiche dello strumento stesso. Occorreva dunque restituire in qualche modo nella parte centrale del corpo dello strumento il volume tolto col taglio delle *CC*. In che maniera più immediata poteva farsi questo, se non incurvando una o tutte e due le tavole armoniche?

Così dovette aver origine il tipo viola.

Un esempio di strumento cosiffatto l'abbiamo in quello situato ai piedi di S.^{ta} Cecilia nel quadro di Raffaello ⁽¹⁾ (tav. XIII), e nell'altro dell'incisione del Woeiriot, già additata, rappresentante G. Duiffoproucart e dei quali la fig. 14 può rappresentare la vista di fianco. E forse questo fu il momento in cui, casualmente, sorse per la prima volta la necessità dell'anima, con scopo però assolutamente diverso da quello a cui servì in seguito. La tavola armonica curva sì ma ancora di uniforme spessore e forse troppo sottile per mancanza di sufficiente esperienza, dovette cedere sotto la pressione dei piedi del ponticello, specialmente del piede destro sottostante alle corde acute, le quali per ragione di una maggior tensione rispetto alle altre premevano di più ⁽²⁾. Un piccolo puntello sotto alla tavola armonica, in corrispondenza del piede destro in prossimità del quale la tavola avrà ceduto di più, poteva ristabilire facilmente l'equilibrio illuminando in pari tempo la sveglia mente del

(1) Quadro conservato nella Pinacoteca di Bologna, la cui esecuzione viene assegnata tra il 1511 e il 1515.

(2) V. Cap. IV

TAVOLA XIII.



Santa Cecilia (1514-1515).

Quadro su tela di Raffaello (Pinacoteca di Bologna).

liutaio con uno spiraglio di luce sul benefico ed inaspettato effetto del minuscolo ordigno che ben fu definito anima ⁽¹⁾.

Questo che ora succintamente abbiamo riassunto

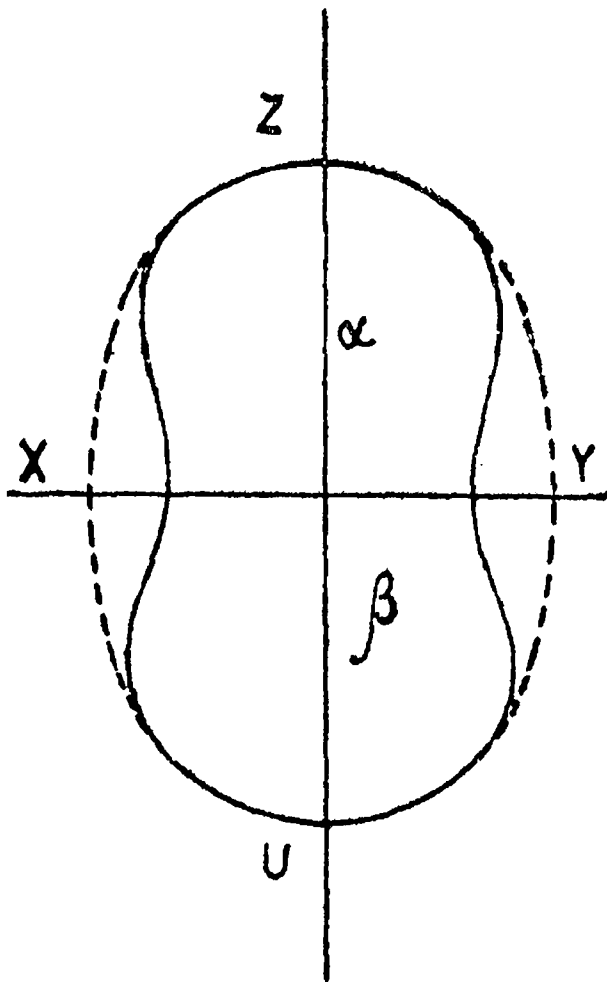


Fig. 6.

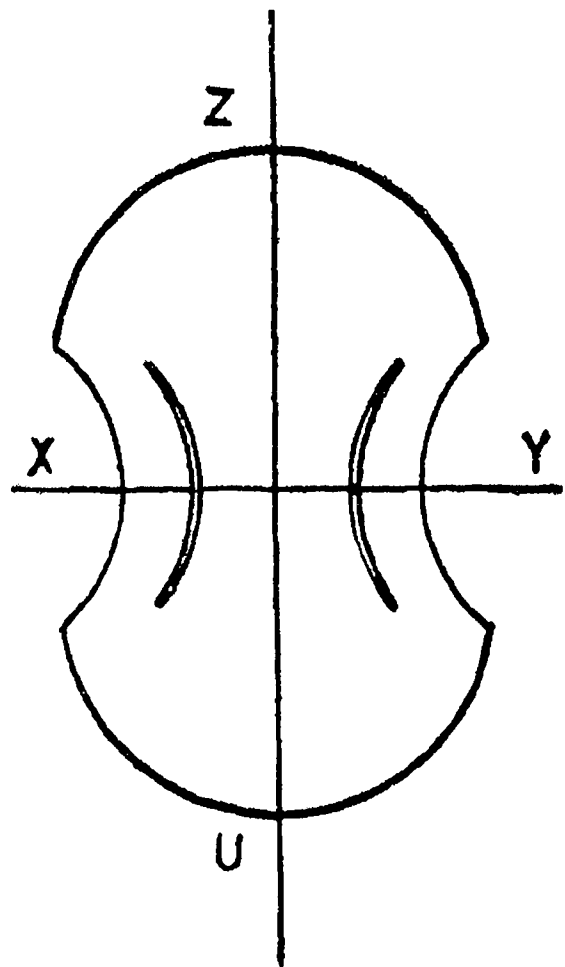


Fig. 7.

cercheremo di chiarire più ampiamente nell'espone un'ipotesi sulla genesi degli strumenti ad arco.

Intanto, da tutto quello che si è detto precedentemente risulta che gli strumenti musicali a corde, con cassa armonica a fasce, in uso nel

(1) V. Cap. II, anima.

Medio Evo, erano di forma più o meno simile ad una chitarra, avevano un ponticello piano e si suo-

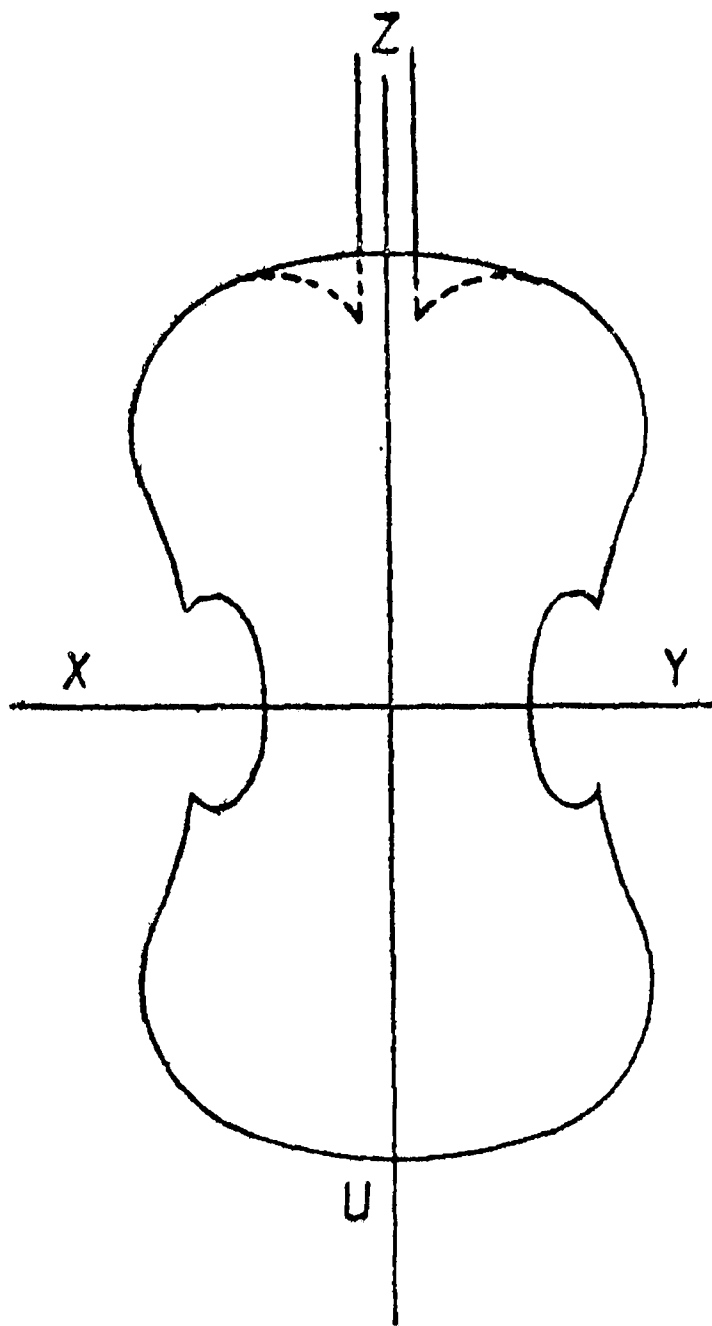


Fig. 8.

navano per mezzo dell'arco; ciò può rilevarsi da dipinti e da bassorilievi dell'epoca.

La maniera di toccarli era naturalmente diversa

da quella con cui uno strumento ad arco moderno (dal quale del resto, come si è detto, intimamente

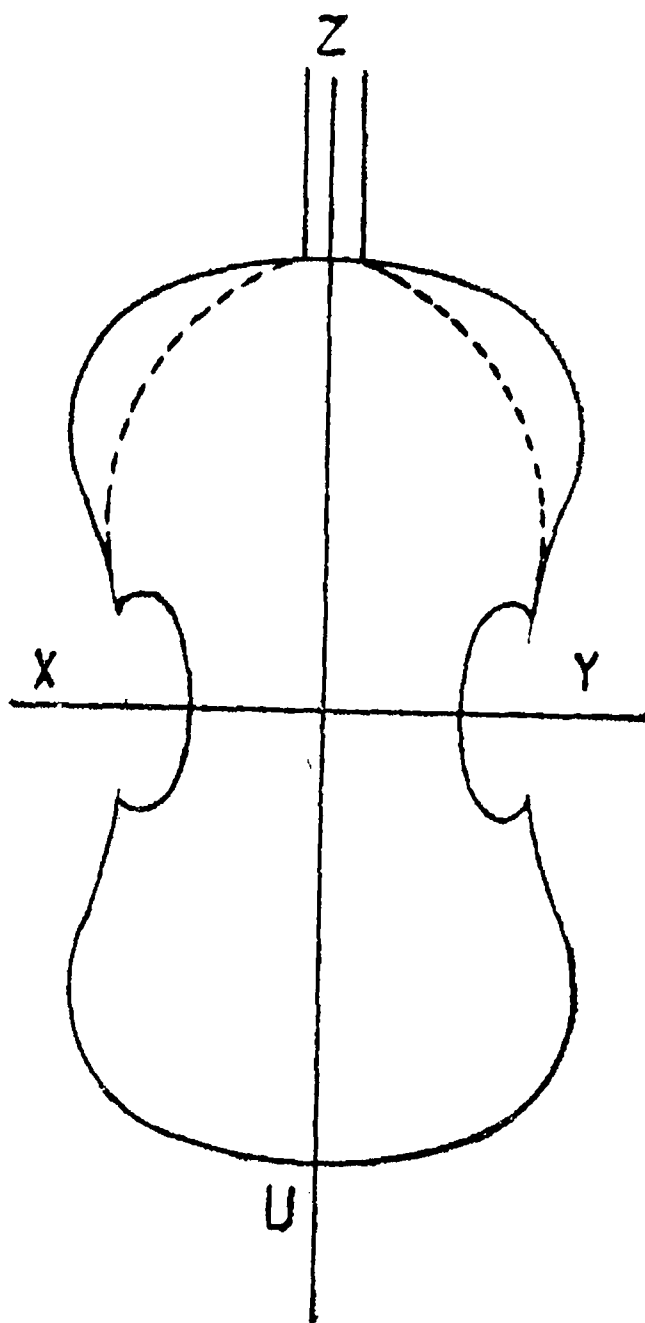


Fig. 9.

differiscono) vien suonato; la differenza fra un ponticello curvo ed uno piano è abbastanza evidente perchè abbia bisogno d'illustrazione.

Siffatta disposizione delle corde contenute tutte in uno stesso piano doveva evidentemente impedirne l'uso singolo come si vede nella figura

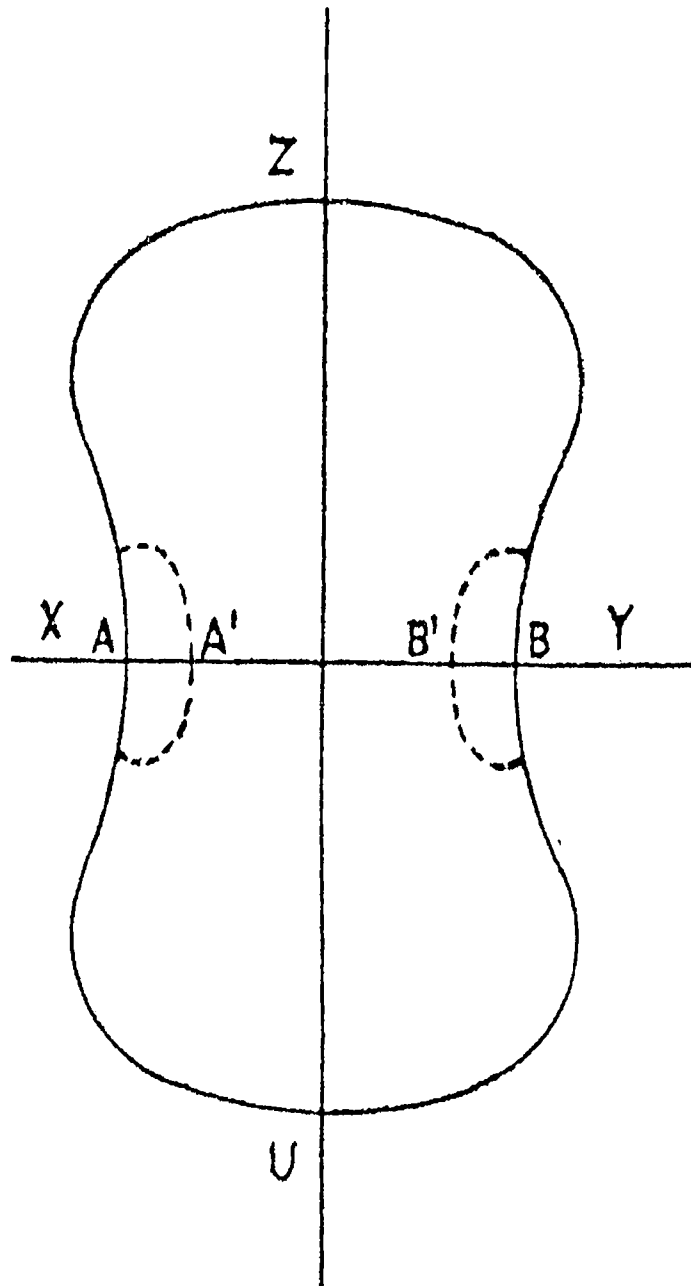


Fig. 10.

schematica 11 mentre la forma stessa della cassa armonica, abbastanza larga nel mezzo, impediva contemporaneamente al suonatore di muovere agevolmente l'arco, tutto costretto com'era ad un

continuo ed incomodo movimento di braccio invece che all'altro prevalentemente di polso, come specialmente nel violino moderno.

Tutti questi strumenti avevano in generale la cassa simmetrica rispetto a due piani perpendicolari fra di loro, uno longitudinale la cui *traccia* indicheremo con la retta ZU , l'altro trasversale di *traccia* analoga XY (figg. 4, 5, 6, 7): ed i fori armonici, simmetrici rispetto all'asse XY erano situati anche simmetricamente rispetto al piano

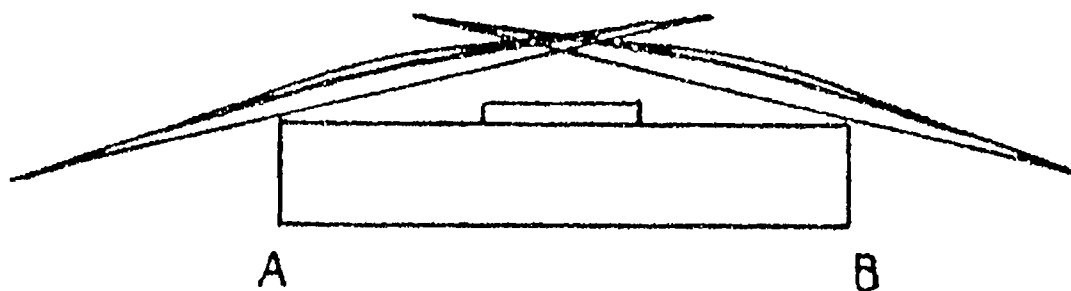


Fig. 11.

di traccia ZU . Cosicchè queste due rette XY e ZU venivano a risultare *baricentriche*.

Ma una necessità costrinse in seguito i costruttori a modificare tale forma, limitando la simmetria unicamente rispetto al solo asse ZU .

Occorre qui considerare che nei tempi primitivi la tecnica musicale degli strumenti a corda doveva essere assai meschina, riducendosi probabilmente solo e in parte a quella che oggi viene indicata come relativa alla *prima posizione*; da ciò ne veniva la poca importanza della forma e della lunghezza della parte libera del manico, quella cioè fuori della cassa.

Più tardi, col relativo progresso musicale e colle derivanti nuove necessità, dovette essere richiesto al suonatore qualche tentativo di passaggio di posizione: ma nel maneggio dello strumento, quando per l'acutezza delle note, la mano era costretta a scendere in giù verso il ponticello essa ne veniva evidentemente impedita dalla larghezza eccessiva della parte superiore della cassa, quella in prossimità dell'attacco del manico. Quale ripiego adoperare? O incurvare le fasce in dentro (come è indicato dal contorno punteggiato della fig. 8) affinchè la mano potesse scendere più in basso e si fosse potuta insinuare nell'angolo fra le fasce e il manico, o restringere la parte superiore del corpo dello strumento (fig. 9), o allungare il manico in modo che la parte libera fuori delle fasce fosse la più grande possibile come negli strumenti a pizzico quali il *liuto*, il *colascione*, ecc. Quest'ultimo ripiego non fu però adoperato perchè certamente incomodo, tanto che anche al tempo di Stradivari il manico era corto e poco si prestava per posizioni superiori alla *terza*: sicchè per questo motivo (oltre che per la diversità del corista) tutti i violini antichi sono stati in tempi recenti allungati di manico il quale è adesso diverso anche di sagoma da quello antico onde permettere agevolmente il passaggio in posizioni superiori alla terza. Infine non si poteva rimpicciolire la cassa a beneficio del manico per ragioni di sonorità.

Spontaneamente doveva dunque sorgere nella mente di un liutaio artista intelligente l'idea di ripieghi adatti ad ovviare ad entrambi gli incon-

venienti ora accennati in accordo però colle *esigenze costruttive*.

Per il primo, l'artificio doveva logicamente consistere nel togliere alla cassa armonica come allora era costruita, e la cui forma generica può rappresentarsi colla figura 6, la parte punteggiata nella analoga figura 10; in tal modo l'archetto avrebbe potuto disporre di più liberi movimenti come si rileva chiaramente dal confronto delle figg. 11 e 12 in cui $A' B'$ indica la sezione modificata.

Ma forse nella mente del liutaio primitivo, pur

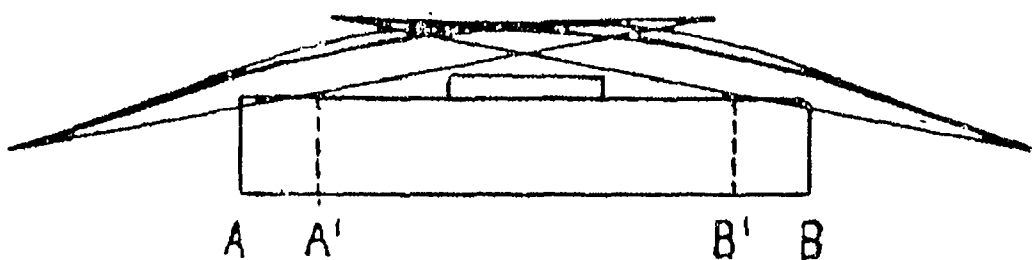


Fig. 12.

ignaro di leggi acustiche, doveva nascere preoccupante il pensiero che fosse necessario aver riguardo ad una certa legge di compenso togliendo in *larghezza* si doveva aumentare in *altezza* per mantenere costante il volume.

Questo compenso era possibile realizzarlo forse in più modi; ma due possiamo in qualche modo constatarli visibilmente su alcuni tipi di strumenti

1° Nel sostituire alla sezione AB della figura 11 l'altra ristretta $A' B'$ della figura 12, dovendo il rettangolo di base $A' B'$ diventare equivalente a quello di base AB , l'altezza h' del secondo doveva essere tale che (fig. 13)

$$AB \times h = A' B' \times h',$$

e questo nella sezione mediana. Il resto del contorno mantenendosi immutato, il risultato per rispetto alla forma era una figura, o meglio uno strumento, quale p. es. si vede nella « S. Cecilia »

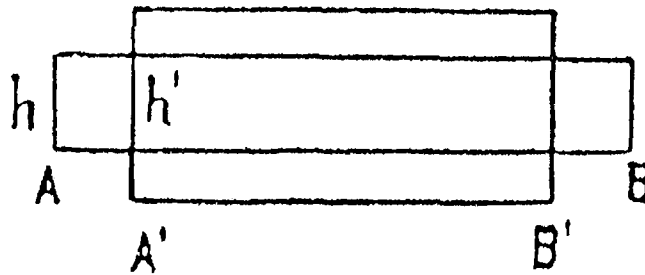


Fig. 13.

di Raffaello, ai piedi della Santa; strumento che nel suo aspetto longitudinale può essere rappresentato dalla figura 14 in cui le fasce, in altezza, non sono più costanti.

2° L'altro modo poteva consistere nel costruire incurvate le due tavole, superiore ed in-

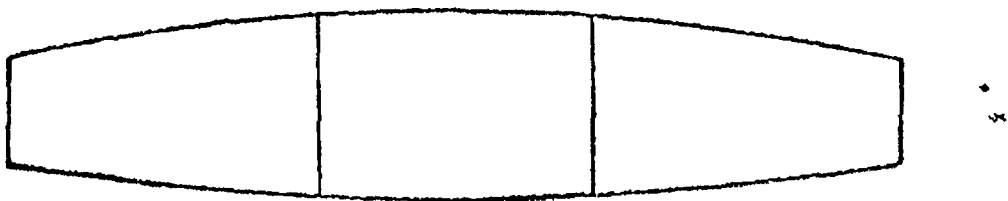


Fig. 14.

feriore, della cassa armonica, in guisa che la sezione trasversale in mezzo assumesse la forma della figura 15, cioè circolare o parabolica, e di conseguenza anche la longitudinale, lasciando cioè le fasce di costante altezza. Non altrimenti sarebbe avvenuto di uno strumento a forma di chitarra,

costituito di sostanza elastica premuto nei fianchi da due forze perpendicolari all'asse ZU , eguali, contrarie, aventi la stessa linea d'azione e dirette verso l'interno dello strumento (fig. 16). Questo è il modo di compenso che si constata nel violino; ed il paragone quindi del Fleming a proposito dei violini di Gasparo da Salò è assai bene immaginato e risponde al concetto su esposto: « *His violins are arched rather full, but the con-*

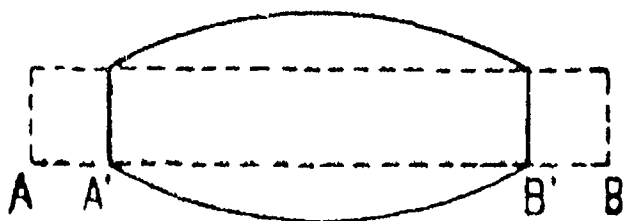


Fig. 15.

tour of the arch is as if the instrument were blown out like a silken bag under specified restraints » ⁽¹⁾.

Riguardo alla maniera di ovviare al secondo inconveniente (quello cioè che impediva alla mano sinistra di mutare agevolmente posizione) si presentava l'idea di restringere la parte superiore della cassa onde agevolare i movimenti della mano sinistra: però operando in tal guisa si veniva a turbare la simmetria rispetto ad XY . Ora molto probabilmente a giudizio dei liutai la capacità della cassa armonica dello strumento doveva essere, come già si è detto, un *elemento* costruttivo fon-

(1) FLEMING, op. cit., pag. 69

damentale ed intangibile a cui era principalmente attribuita la sonorità dello strumento stesso; distrutta la simmetria, i due volumi parziali α e β (fig. 6) determinati dal piano di traccia $X Y$ non

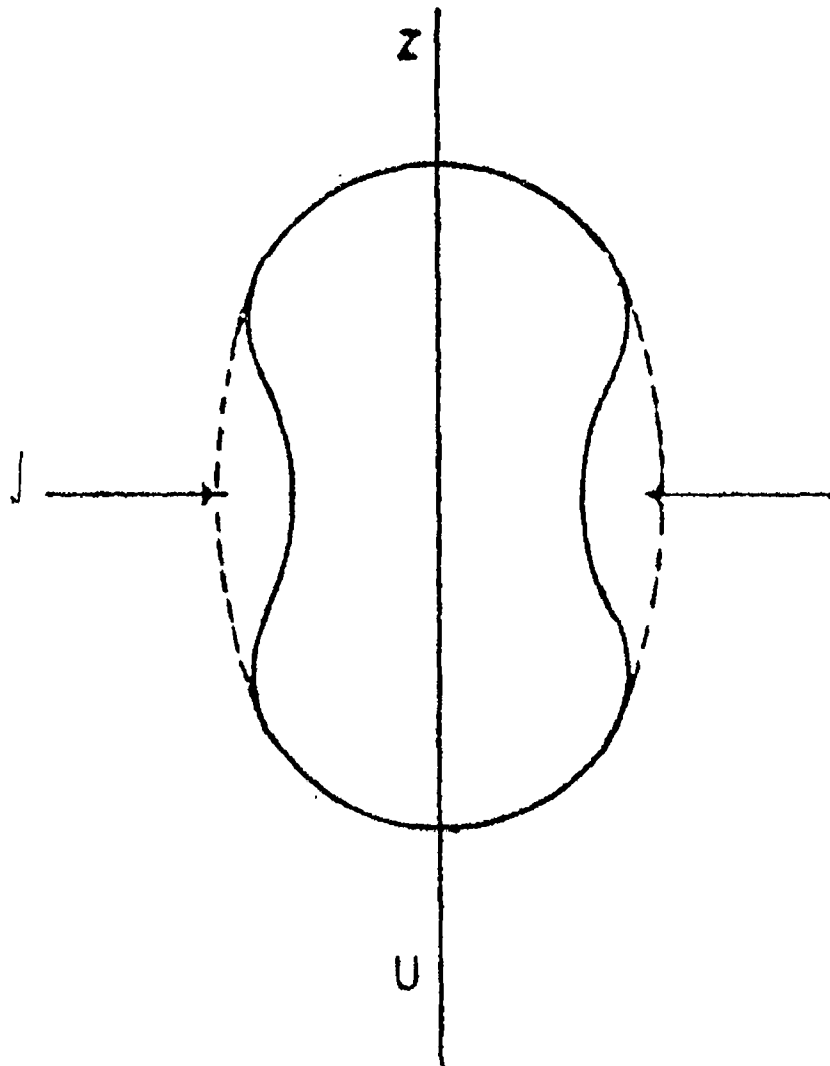


Fig. 16.

erano più eguali come prima, onde la ricerca della nuova posizione dell'asse $X' Y'$, asse ⁽¹⁾ non più di simmetria ma di una speciale *equivalenza acu-*

(1) Per brevità diciamo *asse*; ma ci riferiamo sempre al piano di simmetria (trattandosi di volumi) di cui $X' Y'$ è la *traccia*.

stica, se così può dirsi perchè collegata alla posizione dei fori armonici, tra la parte α' e la parte β' (fig. 17).

Questa ipotesi viene confermata sufficientemente

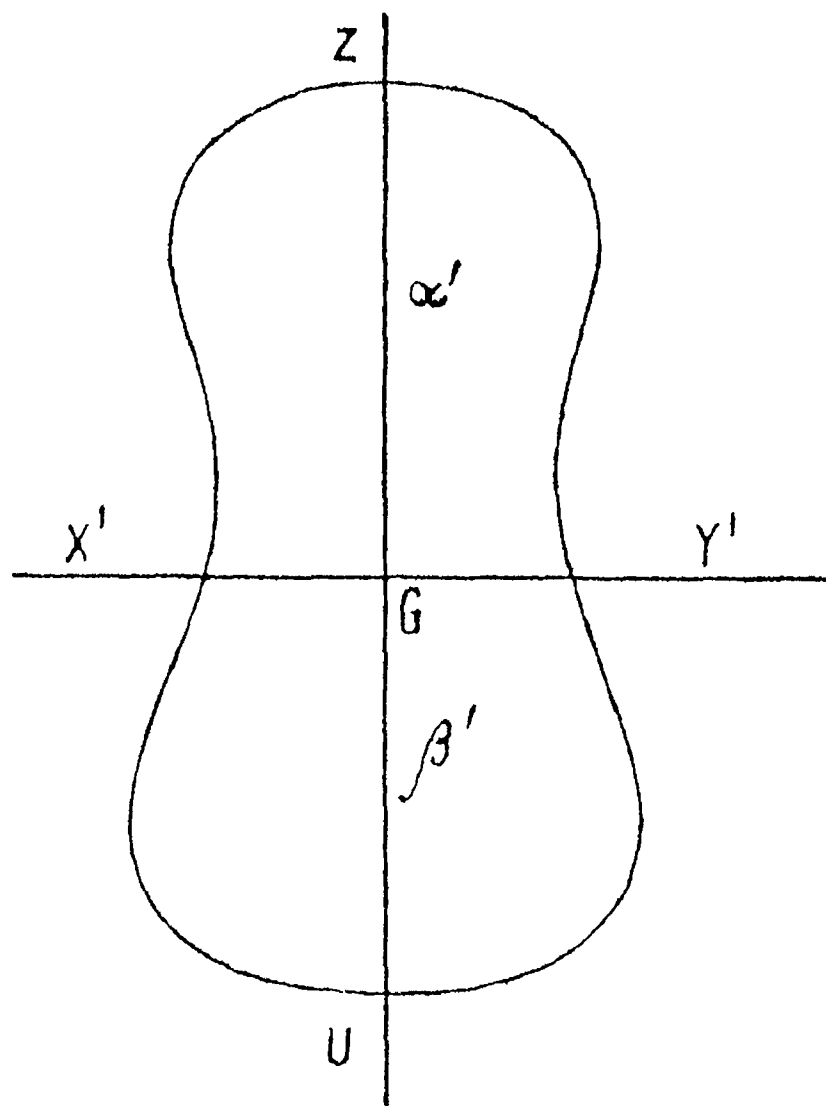


Fig. 17.

dalla osservazione di vari strumenti autentici, e di qualche perfettissima copia.

Il mezzo usato dal liutaio per arrivare a questo risultato doveva essere probabilmente una serie di tentativi empirici ed approssimati più o meno fortunati; forse, dopo aver contornato con le for-

bici la figura disegnata su cartone o lamiera di eguale spessore egli sospendeva la sagoma così ottenuta ad un filo ricercando pazientemente un certo punto G (che, intanto, per la simmetria doveva necessariamente trovarsi sull'asse longitudinale ZU di tale figura) per il quale la sagoma venisse ad assumere la posizione di perfetto piano orizzontale; fors'anco in questa ricerca il liutaio era assistito da qualche matematico, anche di qualche corporazione religiosa (com'era allora caso frequente): e non è difficile trovare oggi ancora, nei piccoli centri, vecchi artigiani che si rivolgono al maestro di scuola o al parroco per consigli o assistenza ai piccoli calcoli pei loro lavori (per esempio da bottaio, da stagnino, pel calcolo dei volumi, ecc.).

Il *calcolo grafico* insegna dei modi rapidi di ricerca di tale linea (ricerca del baricentro) a cui accenneremo appresso.

E ovvio notare che per costruzione il punto G risultava il baricentro della figura piana sopra considerata, per il quale doveva passare il nuovo asse $X'Y'$ (fig. 17).

Ubicato così l'asse $X'Y'$ (che per comodità chiameremo *trasversale* ⁽¹⁾ mentre diremo semplicemente di *simmetria* quello ZU) venivano di conseguenza ad essere spostati i fori armonici dello

(1) Praticamente la ricerca del baricentro di una figura piana si può fare anche sospendendo questa successivamente a due punti e segnando su di essa la direzione del filo a piombo, nelle due posizioni, passante pel due punti: l'intersezione di queste due rette è il baricentro richiesto.

strumento. Infatti, come si è già detto, essi erano simmetrici e simmetricamente situati rispetto ai due assi ZU e XY (figg. 5 e 7). Col diminuire in larghezza della parte superiore dello strumento (parte che abbiamo chiamato α' , fig. 17) venivano di conseguenza modificati i tagli (detti ordinariamente CC) nei fianchi di esso, avvicinandosi cioè fra di loro nella parte superiore nell'assumere, come facevano, un andamento inclinato rispetto all'asse dello strumento.

Per chiarire meglio la modalità di trasformazione immaginiamo di sovrapporre capovolti sullo stesso asse ZU , ossia simmetrizzati rispetto allo stesso asse XY , due contorni di uno stesso violino (fig. 18) e di costruire poi la linea media (che nella figura è punteggiata) compresa tra i due contorni così disegnati. Questa sagoma punteggiata risulterà evidentemente simmetrica tanto rispetto ad XY quanto a ZU e la riterremo come una sagoma *iniziale* analoga alle figure 4 e 6; inoltre potremo ritenere, con molta approssimazione, che vi sia equivalenza tra le parti tratteggiate in figura situate da bande opposte rispetto ad XY .

I fori armonici, inizialmente a forma di C , erano situati tanto colla concavità verso l'esterno quanto verso l'asse ZU (figg. 5 e 7).

Nel primo caso, allorchè la sagoma iniziale veniva trasformata colla riduzione della parte superiore, com'è indicato dalla linea punteggiata della figura 19, i fori armonici venivano a toccare colla loro estremità superiore contro questo nuovo contorno dello strumento, se pure non ne uscivano

fuori; e toccavano con esso quasi ugualmente anche quando, dopo la ricerca del nuovo asse trasversale $X' Y'$, essi venivano spostati in basso per

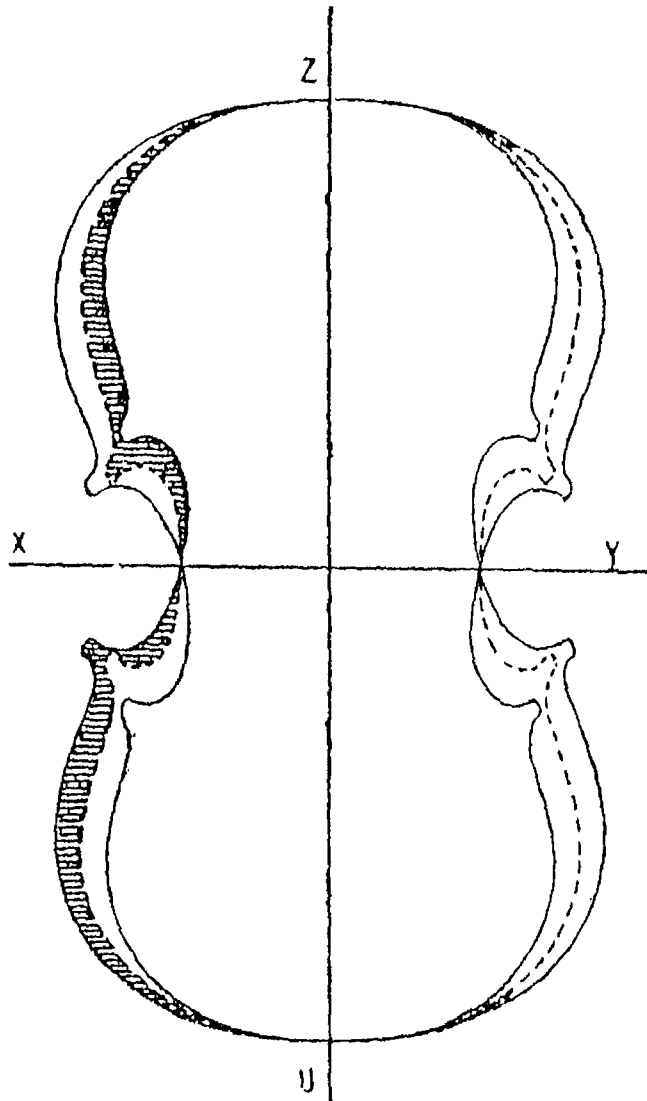


Fig. 18.

essere tracciati ancora simmetrici rispetto a questo nuovo asse (fig. 20).

In tali condizioni di cose, per evitare l'inconveniente accennato, il liutaio dovette trovare il rimedio simmetrizzando la metà superiore dei fori e volgendola verso l'asse dello strumento: la forma

a *C* veniva quindi ad esser trasformata in una ad *F* (fig. 20).

Nel secondo caso, anche con la modificazione

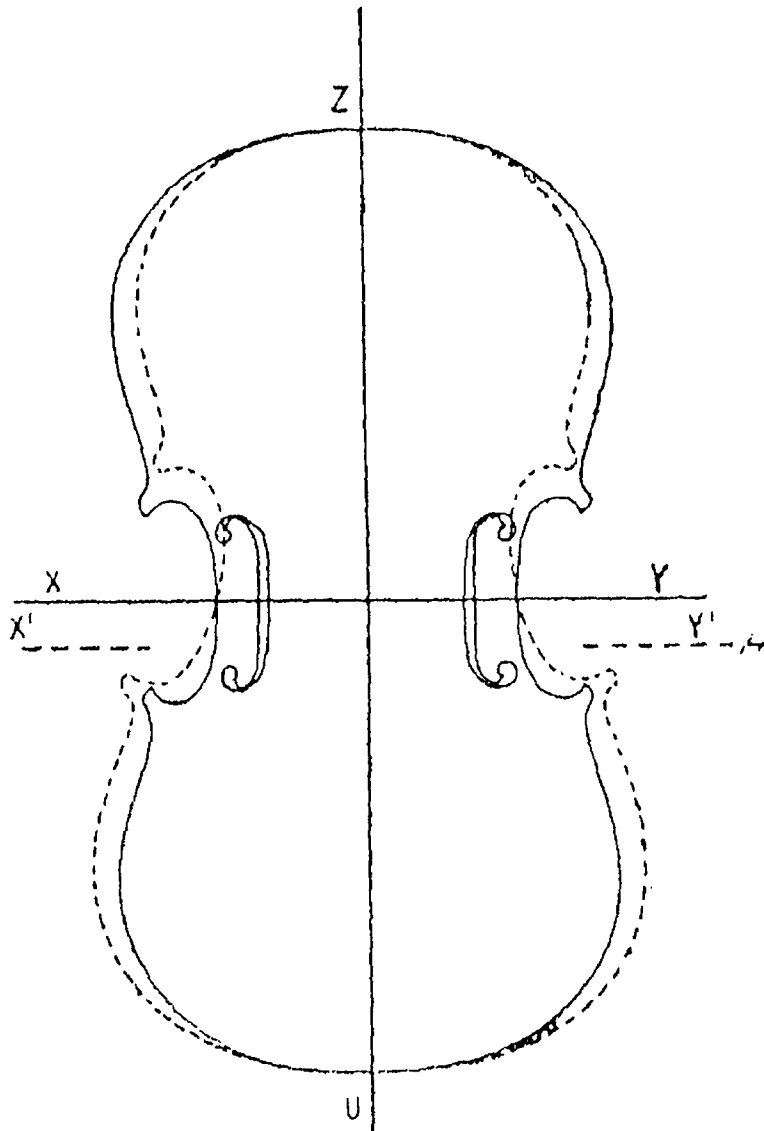


Fig. 19.

della sagoma, i fori armonici per la loro orientazione diversa non toccavano, è vero, il contorno (fig. 21). Ma avvenuto il loro spostamento, e divenuti simmetrici rispetto al nuovo asse $X' Y'$, la metà inferiore di ciascun foro armonico si addentrava troppo nella tavola armonica, perdendo in

tal maniera quel carattere di affinità coll'andamento del contorno stesso. Occorreva in certo qual modo spingere un po' verso l'esterno l'e-

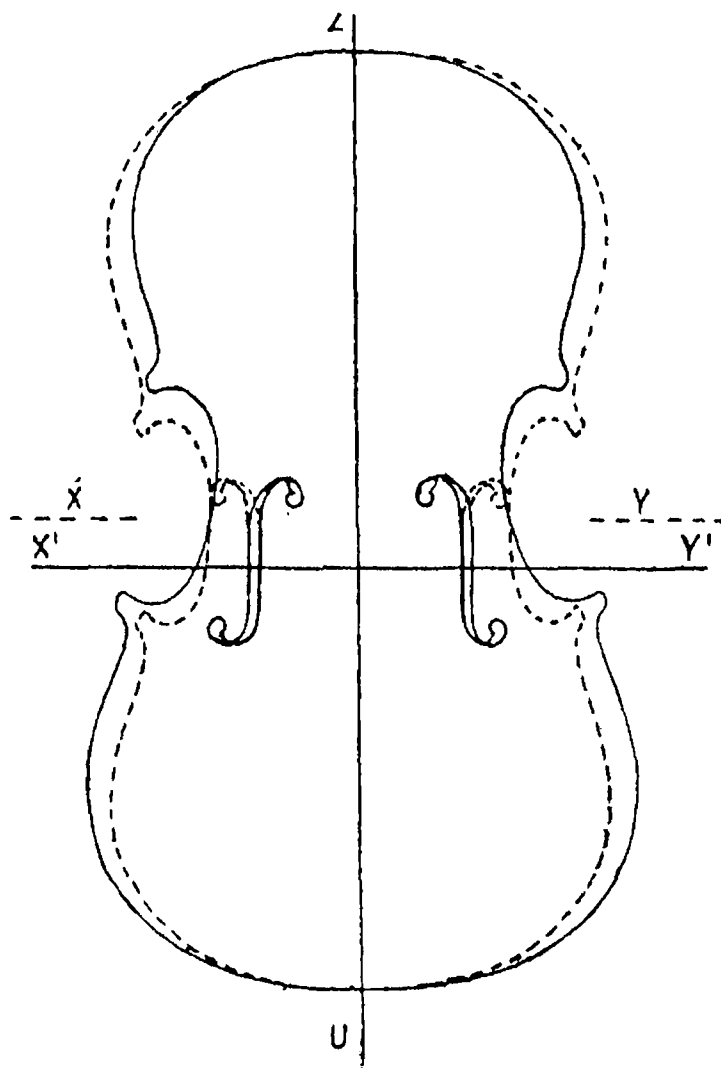


Fig. 20.

stremità del foro in conseguenza dell'ampliamento della parte inferiore della tavola armonica. Non restava dunque che ripetere per le parti inferiori di questi fori armonici quello che per la parte superiore di essi era stato praticato nel caso precedente (fig. 22).

Comunque, in questi due casi, le *FF* così ottenute avevano i due rami perfettamente eguali, ed inoltre la parte centrale, ossia il *fusto*, rima-

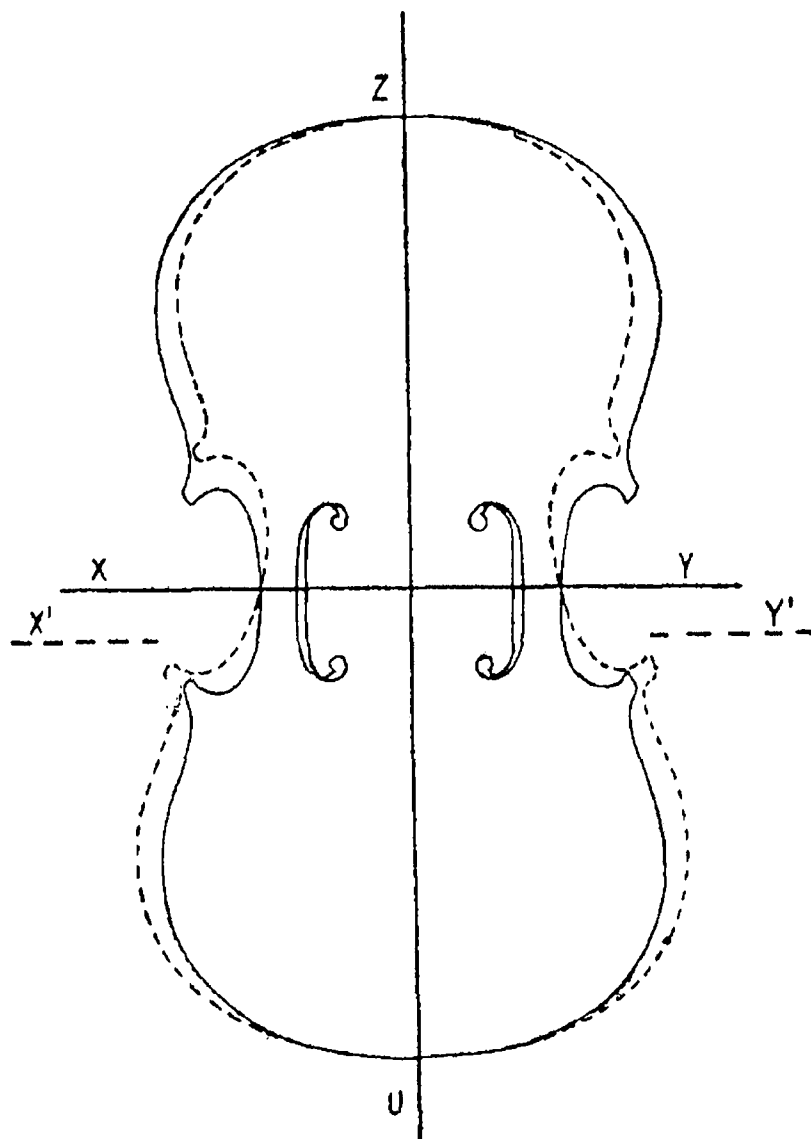


Fig. 21.

neva parallelo all'asse dello strumento. Ciò dovette dar da riflettere a qualche liutaio il quale pensò di far subire alle *FF* una piccola modificazione, in base allo stesso criterio con cui era stata trasformata la tavola armonica, più stretta in alto e più larga in basso. Così ne venne la

forma definitiva delle FF , le quali hanno i due rami superiore ed inferiore non più eguali ma, diremo quasi, proporzionali alle larghezze massime delle due parti dello strumento, quella verso il manico e l'altra verso la cordiera.

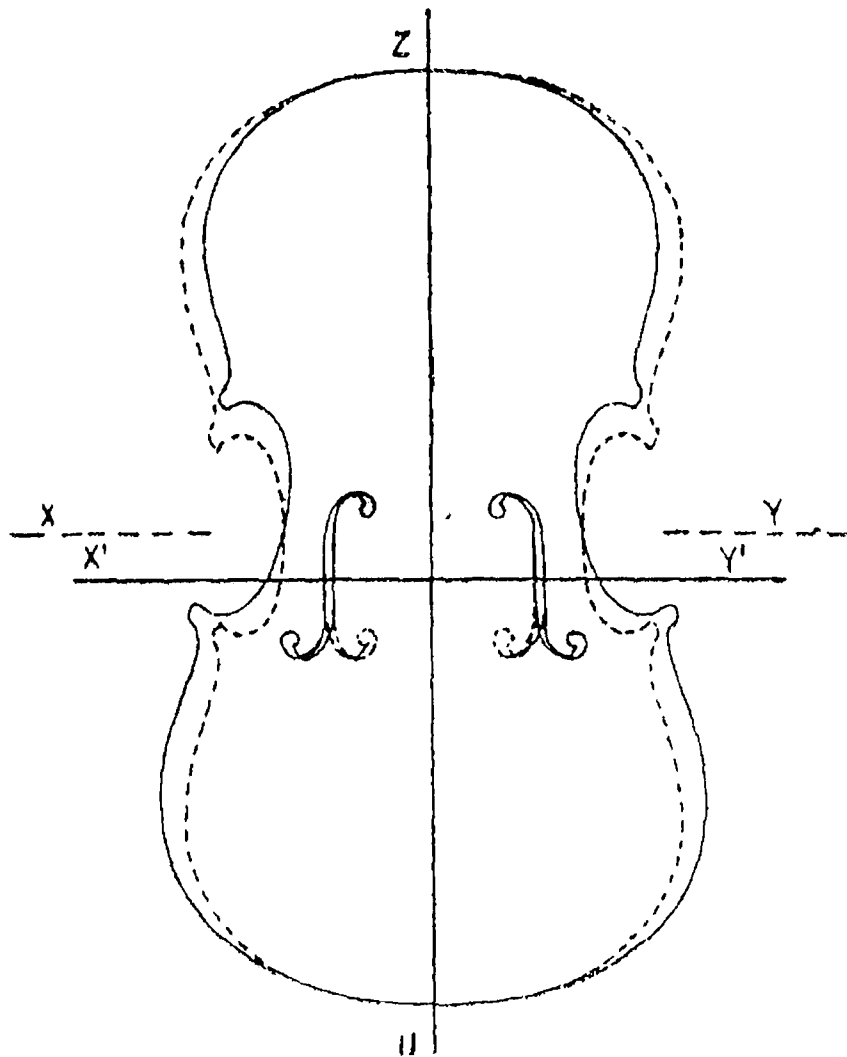


Fig. 22.

In appoggio a quest'ultima osservazione riportiamo la fig. 23 e la fig. 24 le quali rappresentano lo sviluppo in piano di due tipi diversi di F .

La fig. 23 rappresenta il foro armonico di un violino attribuito a F. Gagliano, le cui dimen-

sioni massime, superiore ed inferiore, della tavola armonica sono rispettivamente di mm. 162 e 200. Se associamo la F ad un rettangolo $Q Q' R' R$ che ne inquadri la sagoma, col lato maggiore parallelo alla $P P'$, tangente comune ai due cer-

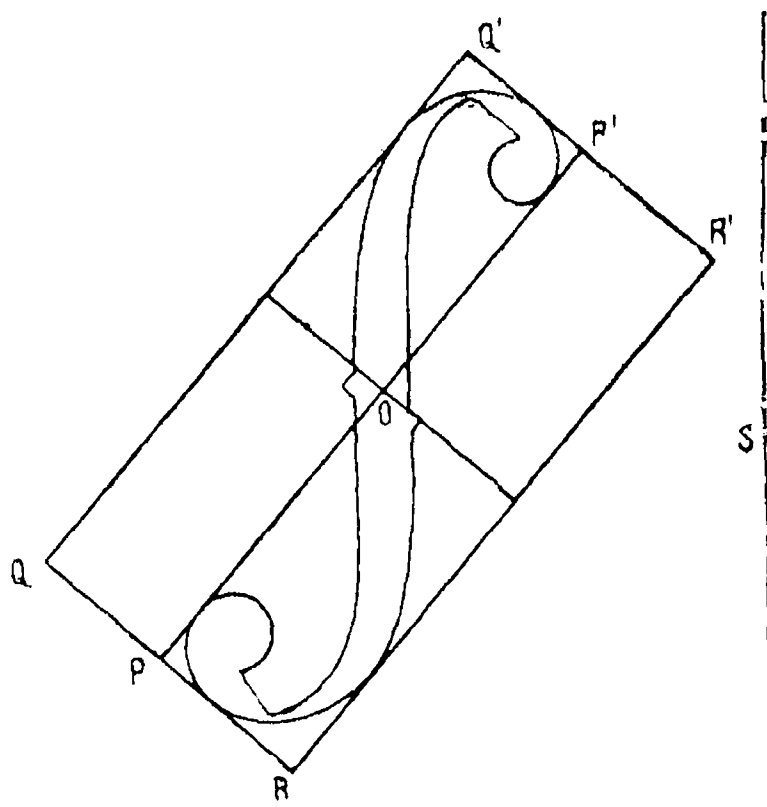


Fig. 23.

chietti terminali, troviamo che il rapporto $\frac{P Q}{P R}$ risulta eguale a $\frac{162}{200}$. I due segmenti $P Q$ e $P R$ misurati direttamente erano rispettivamente di mm. 16 e 19,5. Se per verifica stabiliamo la proporzione per ricavare per esempio $P Q$ troviamo:

$$P Q = \frac{P R \times 162}{200} = \frac{19,5 \times 162}{200} = \text{mm. } 15,4$$

dimensione assai vicina a mm. 16.

La fig. 24 si riferisce ad un violino di altro tipo le cui dimensioni massime, superiore ed inferiore, del coperchio sono rispettivamente di mm. 164 e mm. 202. Inquadrando anche qui geometricamente la sagoma, onde poter stabilire i rapporti, in un

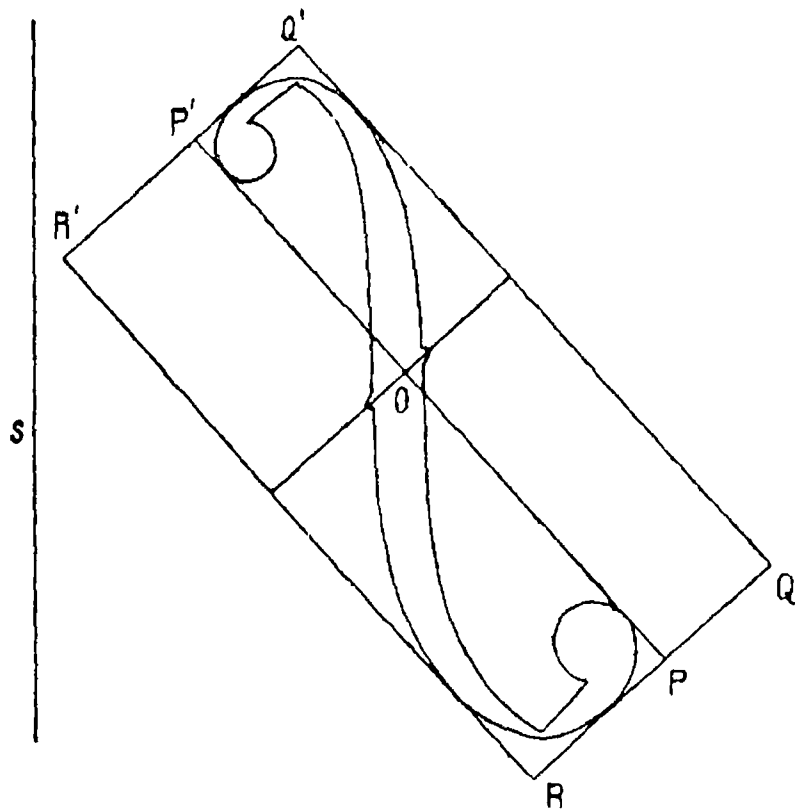


Fig. 24.

rettangolo le cui dimensioni maggiori siano parallele alla tangente comune ai cerchietti terminali, si trova che $PQ = \text{mm. } 16$ e $PR = \text{mm. } 20$ mentre il rapporto $\frac{PQ}{PR}$ risulta uguale a $\frac{164}{202}$. Se anche qui, per verifica, ricaviamo per esempio PQ , troviamo

$$PQ = \frac{PR \times 164}{202} = \frac{20 \times 164}{202} = \text{mm. } 16,25.$$

Ma qui v'ha di più, perchè anche il rapporto $\frac{OP'}{OP}$ è uguale a $\frac{164}{202}$. Ricavando OP' troveremo

$$OP' = \frac{OP \times 164}{202}$$

e poichè per OP' si desumeva direttamente una lunghezza di mm. 34 e per OP di mm. 42, avremo

$$OP' = \frac{42 \times 164}{202} = \text{mm. } 34.$$

Analoghi rapporti si può ritenere esistano tra i diametri dei cerchietti superiori ed inferiori delle FF .

Le illustrazioni precedentemente riportate rappresentano le varie fasi di queste probabili trasformazioni, dalla posizione iniziale dei fori armonici indicata nelle figure 19 e 21, a quella finale nelle figure 20 e 22. Le sagome adoperate per i disegni sono quelle di un violino classico.

Ciò che abbiamo esposto non è applicabile evidentemente ai fori armonici dello strumento che il Woeiriot disegnava ai piedi del ritratto di Gaspare Duiffoproucart, nel quale invece le due timide ed incerte parvenze di FF non hanno maggiore importanza della rosa di forellini o dei tagli a mezzaluna degli altri strumenti antichi ⁽¹⁾ e non possono quindi per nulla esser paragonati al di-

(1) Giacchè infatti sembrano formati di 3 parti (v. fig. 3).

segno dei fori armonici degli strumenti di Gasparo da Salò, o degli altri liutai italiani, provvisti come sono di così deciso e vigoroso carattere.

Occorre qui avvertire che in tutto quanto precede ci si è serviti della figura geometrica determinata dal piano delle fasce, su cui poggia la tavola armonica, sul piano del foglio. Nello stabilire la relazione tra α' e β' ci siamo serviti dell'espressione: *rispetto all'asse $X' Y'$* , avendo però accennato (v. nota a pagina 66) che quello era un modo di esprimersi abbreviato per indicare i due volumi determinati dal piano la cui traccia era $X' Y'$.

Ma eseguendo la ricerca dell'asse $X' Y'$ come fu dianzi accennato, cioè servendosi di una sagoma piana di spessore costante, si commette un errore, giacchè il metodo sarebbe esatto solo se il violino, per esempio, fosse di altezza costante in tutti i suoi punti simmetrici rispetto a G . Ma ciò non essendo, è evidente che la differente curvatura delle due tavole armoniche, in vari punti, nella parte cioè verso il manico e nella parte verso il bottone, porta di conseguenza che l'asse $X' Y'$ determinato come dianzi si è detto verrebbe ad essere non più la traccia del piano baricentrico cercato, e questo dovrebbe, com'è facile intuire, esser situato parallelamente a sè stesso ma più in basso, benchè di poco, verso il bottone.

A ciò si aggiunga un'altra circostanza. Le fasce degli strumenti non sono state sempre di altezza costante. Gli Amati, Gasparo da Salò, Guarneri, Stradivari le fecero in generale più strette verso

il manico e più larghe verso il bottone ⁽¹⁾: per questo motivo il piano di traccia $X' Y'$ (che dovrebbe essere con molta approssimazione piano baricentrico del volume) deve stare ancora più in basso dell'asse baricentrico della proiezione del violino. Su questa traccia stanno, come si è prima detto, i tagli delle FF per mantenere i fori armonici in una posizione per così dire *centrale* rispetto alla nuova forma dello strumento.

Siano queste le ragioni escogitate dai liutai o altro motivo d'ordine acustico, come vedremo appresso ⁽²⁾, le FF sono, in generale, più che dimezzate dall'asse $X' Y'$, spostate appunto verso il bottone.

È evidente che questa determinazione fatta empiricamente porta con sè qualche errore, non essendo agevole, senza speciali costruzioni, determinare in modo esatto il piano trasversale che divide esattamente baricentricamente il volume del violino. È evidente che da liutaio a liutaio doveva esserci una differenza, quando le sagome una volta costruite non passavano da maestro ad allievo. Sta forse nel concretare il risultato di questa ricerca la ragione della differenza tra i vari modelli degli strumenti di uno stesso tipo.

(1) V. pag. 91 e Cap. V.

(2) Vedremo appresso che le FF devono per necessità trovarsi nelle zone dette ventrali, altrimenti nessun suono uscirebbe rinforzato dallo strumento (Cap. II). Ora per esperienza si può vedere che la parte superiore dello strumento verso il manico vibra pochissimo, sicchè la parte vibrante è più specialmente quella verso il basso. Forse questo, intuito o sperimentato dai liutai portava costoro a spostare un po' più verso il basso l'asse dei fori armonici.

Se poi teniamo conto anche dell'esigenza della speciale lunghezza del manico per riguardo alle *posizioni* e della lunghezza dell'intera corda (e ai coefficienti di questa in relazione alla nota da emettere) vediamo chiaramente che il taglio delle *FF* determinato praticamente poteva trovarsi anche per tali necessità spostato alquanto più in basso.

In quanto poi all'andamento obliquo che si nota nella posizione delle *FF* di alcuni strumenti rispetto all'asse longitudinale di essi, la spiegazione deve ricercarsi in quanto si è detto avanti. Diminuendo la larghezza della parte superiore dello strumento, le nuove *CC* dei fianchi risultavano inclinate anch'esse (fig. 18), mentre lo strumento assumeva l'aspetto di una figura rastremata verso l'attacco del manico. Di conseguenza i fori armonici, originariamente a forma di *CC*, per seguire l'andamento della nuova sagoma venivano ad essere anch'essi inclinati rispetto all'asse dello strumento (fig. 25): andamento obliquo che rimaneva anche quando le *CC* venivano trasformate in *FF* col procedimento dianzi indicato (fig. 26). *

L'andamento obliquo della catena è spiegabile in identico modo: essa segue le vicissitudini del coperchio e si dispone obliquamente rispetto all'asse longitudinale di esso.

Per tradurre poi in pratica la modificazione apportata col taglio delle *CC*⁽¹⁾ sul contorno a forma di chitarra occorre trovare la maniera di *colle-*

(1) Cioè gl'incavi nel contorno, nella parte centrale dello strumento pel passaggio dell'arco.

gare le fasce fra di loro nei quattro angoli che venivano a risultare. Era impossibile mantenere a contatto per lungo tempo sottili pareti come sono le fasce, che dovevano incontrarsi a spigolo vivo,

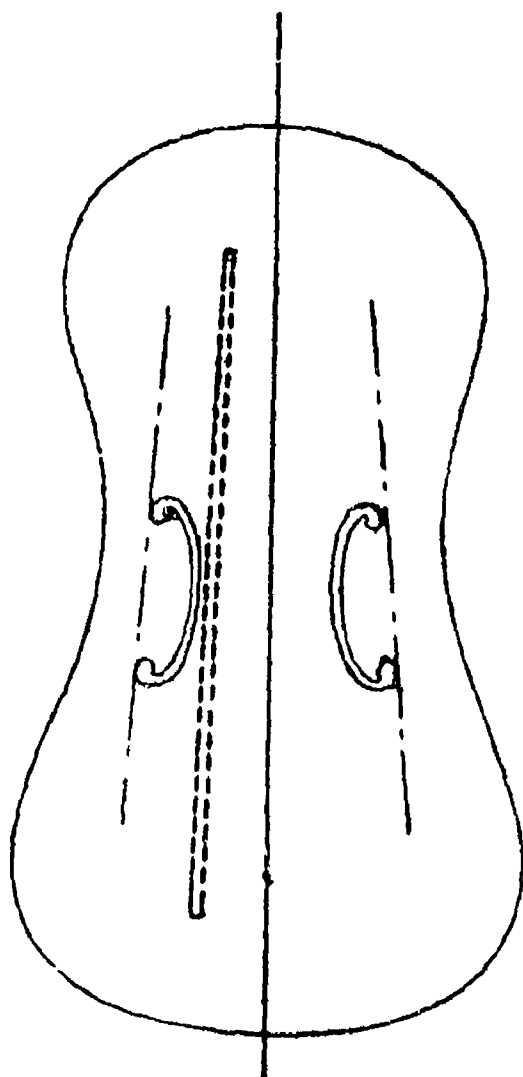


Fig. 25.

col solo aiuto di un po' di colla. Era necessario associare l'un pezzo di fascia all'altro in modo permanente. Ciò era possibile ottenersi soltanto coll'ausilio di un tassello di legno al quale assicurare le due estremità delle fasce da collegare. Ma un tassello o ringrosso qualsiasi messo inter-

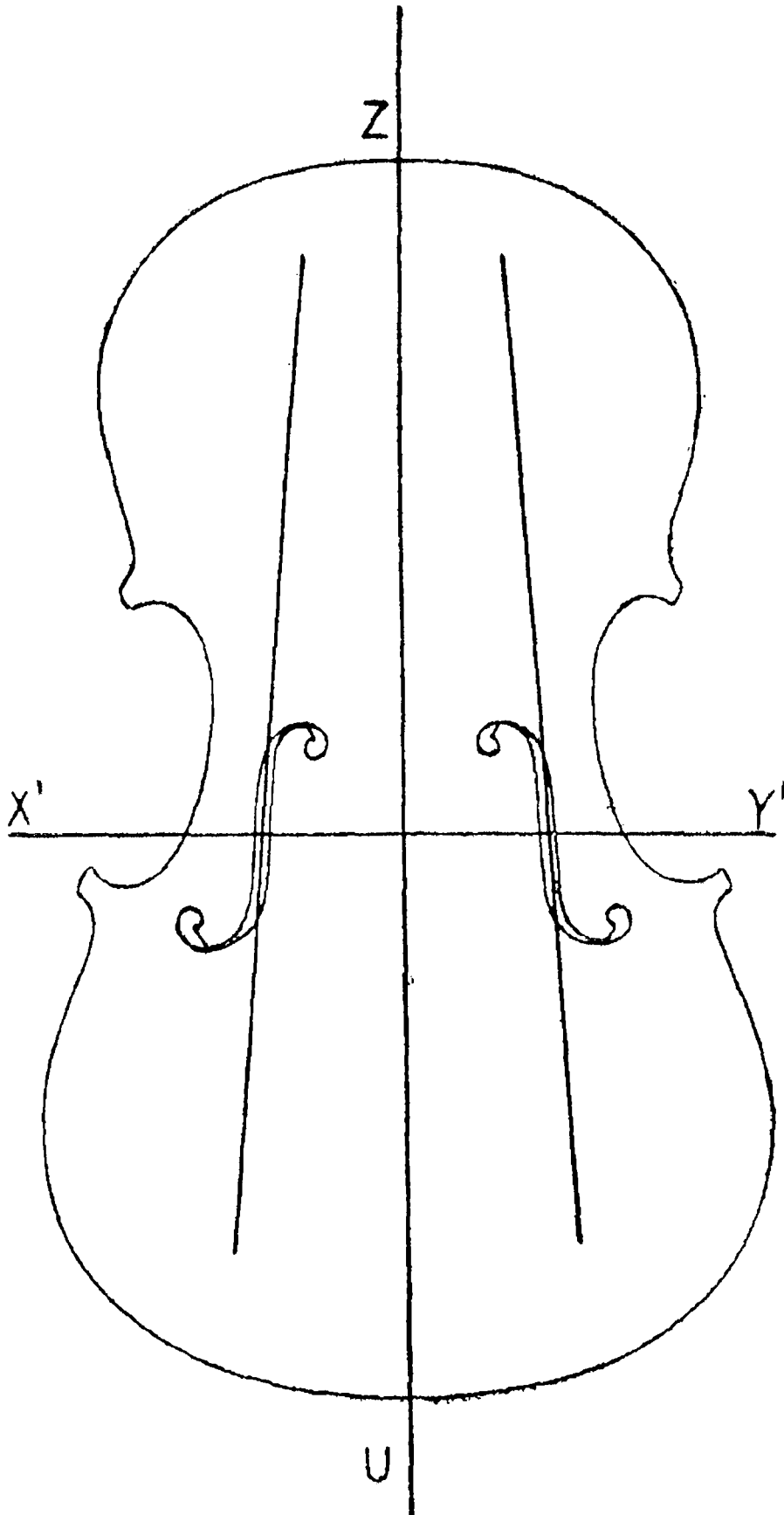


Fig 26.

namente allo strumento, o per meglio dire entro il *contorno originale*, avrebbe tolto un che al volume di esso; dimodochè la convenienza consigliava di situarnelo fuori. Così la sua forma era quasi obbligata per necessità di raccordo colle due curve esistenti (fig. 27) e dal loro andamento: onde ne nacque quella parte di contorno che, mentre risolve un problema di costruzione, rende più gentile all'aspetto e più simpatica la sagoma del violino.

Esaminiamo ora alcuni dei più conosciuti strumenti dal punto di vista dell'ipotesi della quale abbiamo parlato innanzi.

La fig. 28 rappresenta la sagoma⁽¹⁾ di un violino di Stradivari conosciuto universalmente sotto la denominazione di *Betts* (dal nome del proprietario costruttore inglese di strumenti); in essa, invece che su tutta la tavola armonica, la ricerca si è eseguita solo su metà giacchè il violino è simmetrico rispetto all'asse longitudinale. Il baricentro G_1 capita poco discosto dalla linea che

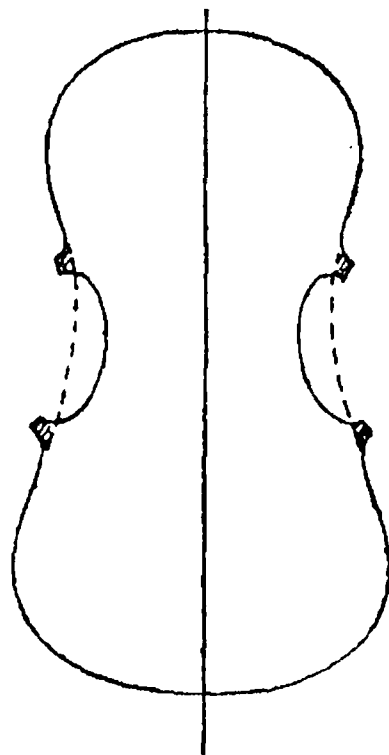


Fig. 27.

(1) Crediamo superfluo avvertire che la sagoma in parola è quella interna del violino, limitata dalle fasce e dagli zocchetti dei quattro angoli. Quindi la lunghezza della tavola viene calcolata di mm. 350, togliendo cioè due bordi.

unisce i tagli delle FF (e che per semplicità chiameremo f , mentre chiameremo g la parallela ad

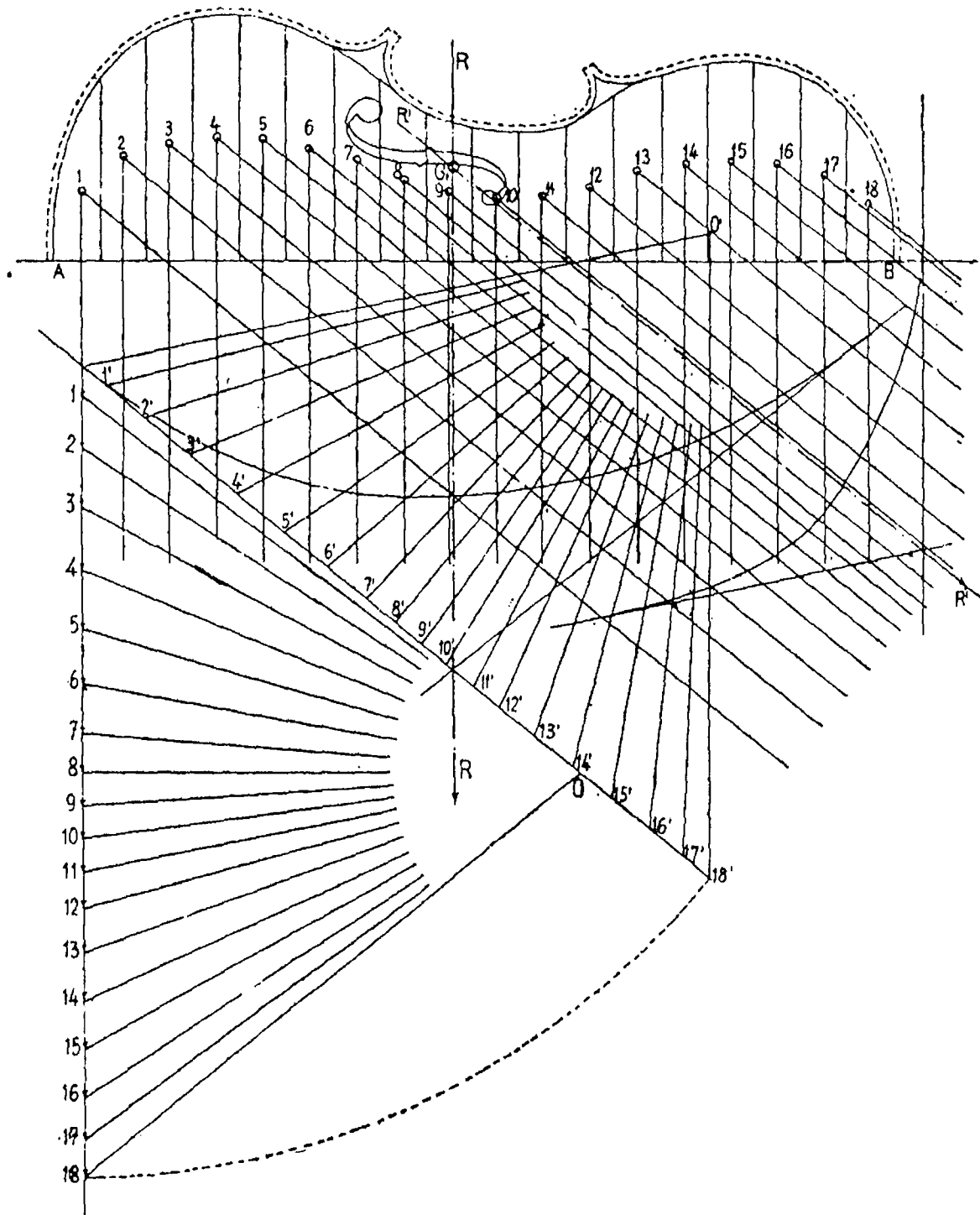


Fig. 28.

essa passante per G_1) e quasi sull'orlo interno della metà superiore del foro armonico.

Come si vede chiaramente dalla figura, l'area è stata divisa in 18 striscioline con rette perpendicolari all'asse di simmetria dello strumento; considerando poi come trapezi queste 18 superfici parziali, si è applicato nel baricentro di ciascuna di esse un segmento di retta proporzionale all'area e si è costruito quindi il *poligono delle aree* col vertice in O . Collegando poi questi segmenti, dapprima nella posizione perpendicolare all'asse del violino, con un *poligono funicolare* si è trovata la *risultante* R ; girando poi tutto il sistema di queste rette parallele di un angolo a piacere e ripetendo il collegamento con un nuovo poligono funicolare si è trovata una nuova posizione R' della risultante. L'incontro di queste due rette ci dà il baricentro G_1 cercato.

La distanza tra queste due linee f e g (o, per meglio dire, tra i piani di cui esse sono tracce sul foglio del disegno) è circa $\frac{6}{5}$ di una delle 36 parti eguali in cui fu divisa la lunghezza della cassa armonica per la ricerca grafica dell'asse baricentrico, ossia è $\frac{6}{5} \times \frac{350}{36}$, essendo mm. 350 la lunghezza della cassa.

Allora il piccolo volume, sezione del violino, compreso tra tali piani sarà

$$v = \frac{6}{5} \times \frac{350}{36} \times \text{sezione media tra } f \text{ e } g.$$

Questa sezione sarà facile calcolarla.

Infatti se l'altezza media delle fasce è mm. 30, la larghezza della sezione mm. 114, la superficie compresa tra le fasce e i due piani superiore ed inferiore sarà

$$S_1 = \text{mm. } 30 \times 114 = \text{mm}^2 3420$$

mentre, con molta approssimazione, possiamo ritenere che le sezioni comprese tra i due piani e le parti curve del coperchio e del fondo saranno

$$S_2 = 2 \times \frac{2}{3} \times 114 \times (13,6 - 8) = \text{mm}^2 1156$$

avendo supposto 6 mm. lo spessore delle tavole armoniche e 13,6 mm. l'altezza massima delle tavole al disopra delle fasce. Così che

$$S = S_1 + S_2 = 3420 + 1156 = \text{mm}^2 4576.$$

Ed allora

$$\begin{aligned} v &= \frac{6}{5} \times \frac{350}{36} \times S = \text{mm. } 11,7 \times \text{mm}^2 4576 = \\ &= \text{dm}^3 0,054 \text{ in cifra tonda.} \quad [1] \end{aligned}$$

Cerchiamo ora il volume V del violino.

Per questo occorre conoscere la superficie del violino, intendendo con ciò l'area limitata del contorno piano della tavola armonica, esclusi però i bordi di essa (v. nota a pag. 83).

La figura 29 rappresenta il calcolo grafico per la ricerca dell'area dello stesso violino *Betts*.

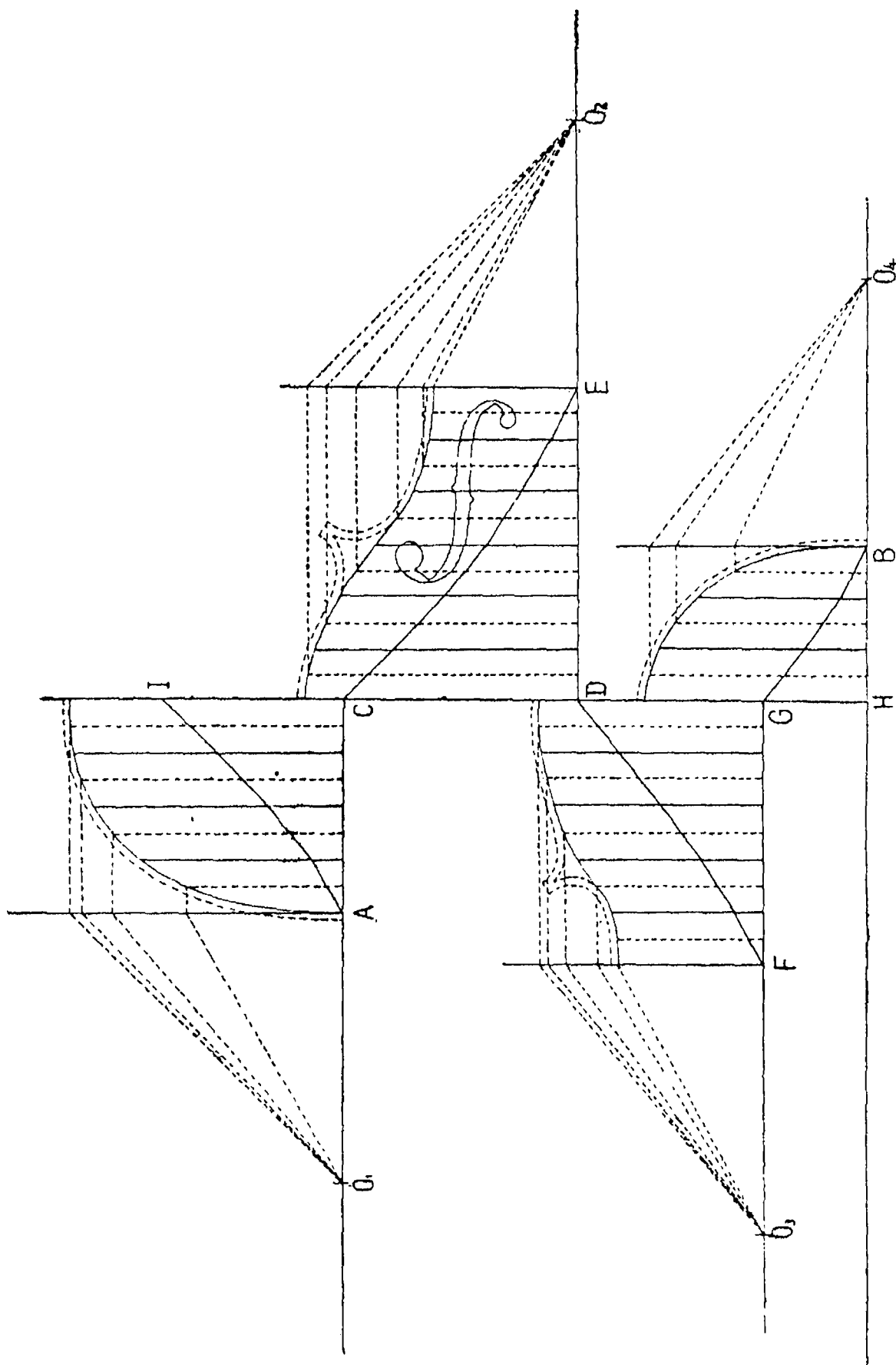


Fig. 29.

La dimensione maggiore AB del coperchio è stata divisa in 18 parti, ciascuna delle quali è quindi di $\frac{350}{18}$ mm. Per comodità di esecuzione la mezza sagoma è stata frazionata in 4 parti relative ai segmenti di asse AC , DE , FG , HB , mentre i punti C , E , F , H , corrispondono ai piedi delle *ordinate* relative ai tre punti di tangenza che le tre parallele all'asse AB formano col contorno della mezza sagoma.

Eseguite le 4 integrazioni parziali, avendo scelto come base di integrazione la lunghezza

$$\delta = O_1 A = O_2 E = O_3 F = O_4 B$$

le quattro aree considerate saranno date rispettivamente dai segmenti CI , DC , GD , HG moltiplicati per δ . In conclusione l'area sarà espressa da $\delta \times HI$ mentre la superficie effettiva di mezzo violino sarà data da

$$\frac{S}{2} = \delta \times HI \times \left(\frac{350}{AB} \right)^2$$

dove $AB = AC + DE + FG + HB$ ed il rapporto $\frac{350}{AB}$ rappresenta la scala di disegno, leggendo AB in mm.

Nel caso del *Betts* come risultato dell'integrazione si trova il valore mm^2 26300 per mezzo violino, ossia mm^2 52600 [2] per l'intera tavola.

Possiamo però determinare per altra via la superficie richiesta adoperando la formola di Simpson.

Dividiamo la sagoma in 36 striscie eguali e per-

pendicolari ad AB (fig. 30), ciascuna di essa sarà allora di larghezza uguale a $\frac{AB}{36}$.

Escludendo le prime tre strisce e le ultime tre, chiamiamo y_1, y_2, y_3, \dots le *ordinate* a cominciare da Y_1 fino ad Y_{31} la cui ordinata sarà perciò y_{31} , e inoltre Ω_1 e Ω_3 le due parti estreme su AY_1 e $Y_{31}B$. Allora la superficie su $Y_1 Y_{31}$ sarà

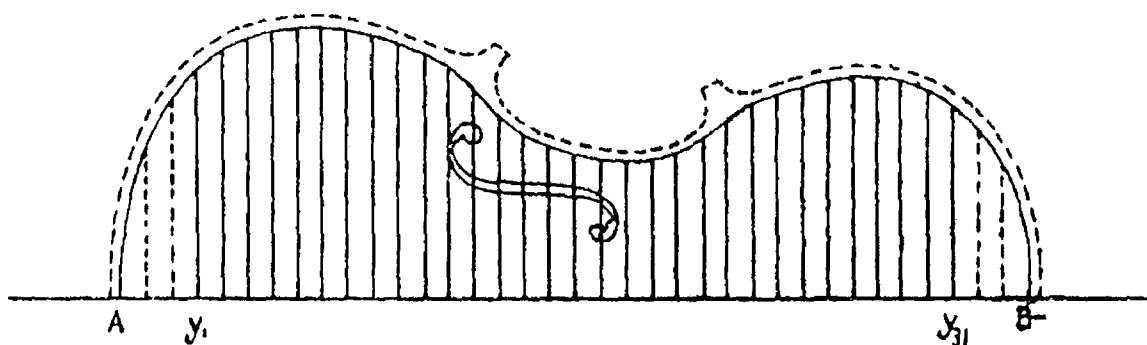


Fig. 30.

data da

$$\Omega_2 = \frac{AB}{36 \times 3} \left[(y_1 + y_{31} + 2(y_3 + y_5 + \dots + y_{29}) + 4(y_2 + y_4 + \dots + y_{30})) \right] \times \left(\frac{350}{AB} \right)^2$$

dove $\frac{350}{AB}$ è la scala del disegno.

Avremo poi, considerate come segmenti di parabola,

$$\Omega_1 = \frac{1}{3} y_1 \times \frac{3 \times AB}{36} \times \left(\frac{350}{AB} \right)^2$$

$$\Omega_3 = \frac{1}{3} y_{31} \times \frac{3 \times AB}{36} \times \left(\frac{350}{AB} \right)^2$$

e quindi

$$S = \Omega_1 + \Omega_2 + \Omega_3$$

Nel caso del *Betts*, eseguendo le operazioni si trova

$$\Omega_1 = 836$$

$$\Omega_2 = 23648$$

$$\Omega_3 = 680$$

ossia

$$S = 25164 \text{ mm}^2$$

per cui la sagoma intera sarà di mm^2 50328 [3], valore poco diverso da quello [2] già trovato.

Ma questi due valori risultano in eccesso perchè le striscioline, considerate come trapezi rettangoli, hanno invece per lato obliquo un arco la cui ordinata media è sempre superiore in lunghezza alla semisomma delle due ordinate basi.

Calcoliamo allora direttamente la superficie.

Dividiamo ancora la sagoma di base AB in 36 strisce di larghezza eguale ad $\frac{AB}{36}$ e perpendicolari ad AB . Considerando la somma delle prime tre strisce e quella delle ultime tre come due segmenti parabolici avremo che la loro area sarà

$$\Omega_1 = \frac{1}{3} y_1 A Y_1 = \frac{1}{3} y_1 \frac{3 AB}{36} = \frac{AB \times y_1}{36}$$

$$\Omega_3 = \frac{1}{3} y_{31} Y_{31} B = \frac{1}{3} y_{31} \frac{3 AB}{36} = \frac{AB \times y_{31}}{36}.$$

La parte di sagoma su $Y_1 Y_{31}$ sarà data da 30 striscioline eguali in larghezza:

$$\Omega_2 = \left[\frac{y_1 + y_2}{2} + \frac{y_2 + y_3}{2} + \frac{y_3 + y_4}{2} + \dots + \frac{y_{30} + y_{31}}{2} \right] \frac{AB}{36}$$

e quindi

$$S = \Omega_1 + \Omega_2 + \Omega_3$$

E poichè

$$\Omega_1 = 836 \qquad \Omega_2 = 22608 \qquad \Omega_3 = 680$$

sarà

$$S = 24124 \text{ mm}^2$$

che è la superficie effettiva di mezzo violino e quindi quella di un violino intero sarà di mm^2 48248 [4].

Poichè quest'ultima area è evidentemente in difetto, potremo fare le medie dei valori [2], [3] e [4].

Allora

$$S' = \frac{1}{2} \left[52600 + \frac{1}{2} (50328 + 48248) \right] = \\ = \text{mm}^2 50944 \qquad [5]$$

che può ritenersi come l'area più approssimata della sagoma interna del *Betts* (1).

Essendo le fasce larghe mm. 28 verso il manico e mm. 32 verso il bottone della cordiera, l'altezza media approssimativa sarà

$$\frac{\text{mm. } 28 + 32}{2} = \text{mm. } 30$$

(1) La superficie effettivamente libera è minore perchè occorre dedurre l'area dei tasselli del manico e del bottone.

ed il volume compreso tra le fasce e i due piani che le limitano sarà dato da

$$[a] \quad m^2 0,050944 \times 0,030 = m^3 0,001528.$$

Calcoliamo ora le parti comprese fra i due piani e le pareti interne delle tavole armoniche, ciascuna di altezza eguale circa a mm. $13,6 - 6 = 7,6$ (per il motivo anzidetto), e che con molta approssimazione sono date da

$$[b] \quad 2 \times m^2 0,050944 \times \frac{0,0076}{2} = m^3 0,00039.$$

Allora il volume V sarà la somma dei valori $[a]$ e $[b]$

$$\begin{aligned} V &= m^3 0,001528 + 0,00039 = m^3 0,001918 = \\ &= dm^3 1,9 \text{ circa.} \end{aligned} \quad [6]$$

Se ora confrontiamo il volume v con V vediamo che

$$\frac{v}{V} = \frac{1}{35} \text{ circa} \quad [7]$$

costituirebbe l'errore ⁽¹⁾.

La differenza è infatti apprezzabile, ma è ancora spiegabile coi mezzi incerti di ricerca e non rigorosi posseduti dai liutai e col motivo già addotto nella nota 2 a pagina 79.

Queste considerazioni non sono le sole che ci permettono di tentare di spiegare la non perfetta

(1) Anche per il volume vale la nota di pag. 91 relativa alla superficie.

corrispondenza tra la posizione effettiva delle FF di alcuni strumenti e quella ch'esse dovrebbero avere in base all'ipotesi.

Infatti, nel passaggio delle tavole armoniche dalla loro primitiva forma piana e di spessore uniforme a quella curva attuale esse vennero anche a perdere l'uniformità di spessore. Le tavole armoniche non sono, come vedremo più innanzi, di spessore costante per necessità di costruzione. E precisamente accade che quel tal baricentro della tavola armonica considerata a sè in luogo della tavola piana, e di conseguenza anche la linea $X' Y'$, viene ad essere ritrovato un po' più in basso, verso cioè la parte più larga e meno sottile del violino, di quanto non lo sarebbe se il violino avesse spessore eguale per tutta la superficie. Ora le tavole armoniche, non perfettamente contornate (secondo l'ipotesi di alcuni) venivano dagli antichi maestri, previa l'ubicazione e il successivo taglio delle FF , incollate sulle fasce per esser provate, montando le corde sul violino non peranco verniciato. Dai suoni cavati il maestro liutaio traeva sicuro argomento per successive modificazioni o correzioni da apportarsi agli spessori asportando legno ora in una parte ora in un'altra, modificando anche talvolta, benchè di poco la forma e le dimensioni delle FF .

Tutto ciò poteva dunque essere causa di errore addizionale.

Analogamente a quanto abbiamo fatto pel violino *Betts* ripetiamo la ricerca per un violino attribuito a Gagliano riportato nella figura 31. L'area

è stata divisa in 12 strisce con rette normali all'asse di simmetria dello strumento. Eseguite le

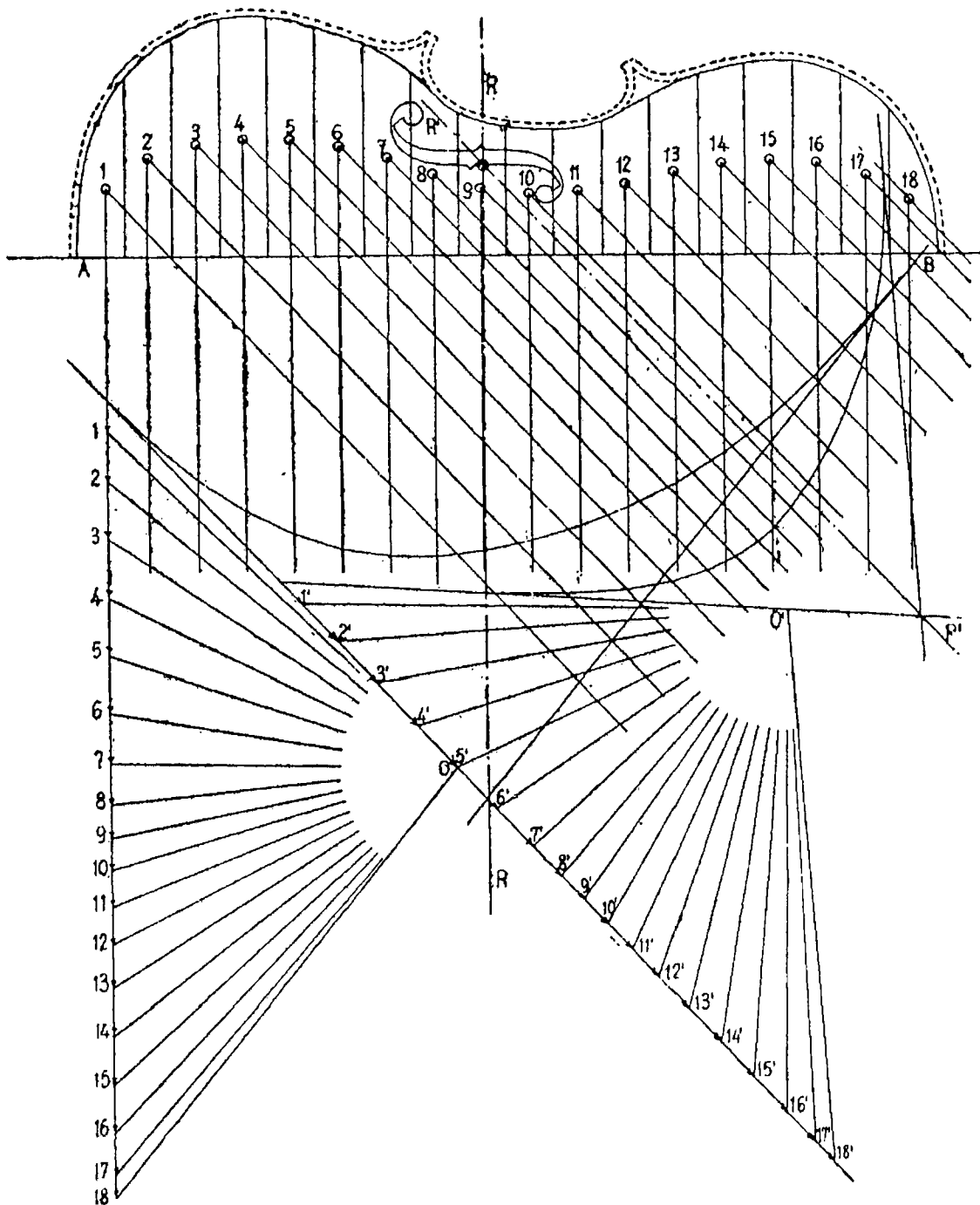


Fig. 31.

operazioni grafiche si trova che la linea f quasi coincide coll'altra g : inoltre G_1 capita proprio sul bordo interno della F .

Riassumeremo ora i soli risultati anche per altri strumenti per i quali è stata fatta la stessa ricerca.

Nella sagoma di un violino di Gaspare da Salò, già posseduto da Ole Bull, l'asse g passa poco al disopra della linea f , mentre G_1 cade dentro la F .

Nella sagoma della viola medicea di Stradivari, conservata nel Museo dell'Istituto musicale di Firenze (vedi Cap. VIII) contrariamente al *Betts* prima citato, l'asse baricentrico passa al disopra, benchè di poco, della linea che taglia le FF . Anche qui però G_1 cade precisamente entro la F .

Così pure in un'altra viola dello stesso maestro, che faceva parte del quintetto di Carlo IV di Spagna (1696), la linea baricentrica g passa al disopra di quella delle FF , ma G_1 cade dentro la F .

Nel violoncello mediceo di Nicola Amati, del 1660 (Cap. VIII), l'asse baricentrico passa alquanto al disopra del taglio delle FF : però la differenza, rispetto al volume, è inferiore assai a quella trovata pel violino *Betts*. Il baricentro G_1 non capita dentro la F , benchè ne sia assai prossimo.

Nel violoncello mediceo di Stradivari (Cap. VIII) la linea delle FF è vicinissima alla linea baricentrica g , rimanendone alquanto al disotto; ma il baricentro G_1 capita perfettamente dentro la F .

Nel violoncello « Duport » di Stradivari (1711) asse baricentrico e taglio delle FF coincidono, e inoltre il baricentro G_1 capita perfettamente entro la F .

Nel violoncello di Gagliano (Cap. VIII) come pel precedente, avviene coincidenza perfetta tra

asse baricentrico e linea f , mentre il baricentro G_1 capita perfettamente al centro della F .

Nel famoso contrabbasso di Gasparo da Salò posseduto dall'illustre Dragonetti e da questi lasciato poi in eredità alla Fabbrica di S. Marco di Venezia, l'asse baricentrico passa un po' al disotto della linea del taglio delle FF ; inoltre il baricentro G_1 capita fuori della F , benchè assai prossimamente ad essa.

Negli altri due contrabbassi del Cap. VIII la differenza è più accentuata.

Nel primo, attribuito ad uno degli Amati, l'asse baricentrico passa assai al disotto del taglio delle FF ed il baricentro G_1 sta fuori della F .

Nel secondo, di Bartolomeo Cristofori, del 1715, si ha che l'asse g passa invece al disopra della linea f , mentre G_1 capita assai prossimo al bordo della F .

TRIO PER ARCHI.

A. VIVALDI (1660-1748)

Andante.
Solo cantabile

Andante.
Solo pizz.

Andante
Solo

p con piombo arpeggio presto

Andante.
pp

2a.

2a.

CAPITOLO II.

Il violino trapezoidale del Dottor Felice Savart

« Devi tenere il tuo violino sempre ben accordato ».

SCHUMANN, *Musikalische Haus und Lebensregeln.*

Il problema della costruzione del violino (e degli strumenti ad arco in genere, semplici all'aspetto ma anche così attraenti) è alquanto intricato perchè trascende dalla scienza all'arte, e lo studio di esso ha perfino invogliato eminenti fisici.

Il Savart, in sul principio del XIX secolo, si occupò della quistione e, girando l'ostacolo piuttosto che sormontarlo, partendo da alcune esperienze e dalle loro conclusioni propose la costruzione di uno strumento dalla sagoma assai più semplice a forma di trapezio e a pareti piane, il quale avrebbe dovuto sostituire, secondo l'inventore, il violino ordinario per la facilità di costruzione anche perfetta e, quindi, per la convenienza del prezzo. Riassumeremo nelle pagine seguenti

il lavoro del fisico francese e le sue conclusioni, le quali se dal lato pratico non raggiunsero lo scopo prefissosi sono però interessanti dal punto di vista scientifico.

Notiamo intanto che essendo il violino una macchina la sua costruzione ed il suo funzionamento non potranno sottrarsi alle leggi della meccanica e alle loro applicazioni. È quindi alla fisica che bisogna riportarsi per qualche spiegazione.

Quando un corpo entra in vibrazione per una causa qualsiasi, comunica per contatto un certo movimento alle particelle d'aria circostanti e determina un moto vibratorio che si propaga nell'aria ed arriva alla membrana dell'orecchio dando la sensazione del suono ⁽¹⁾. Se la massa del corpo vibrante è piccola, piccola pure sarà la quantità delle particelle aeree a cui è comunicato il movimento ed il suono sarà debole; se, viceversa, è grande allora la massa d'aria smossa sarà pure grande ed il suono sarà più intenso. Questo fenomeno si può verificare sperimentalmente per mezzo di un diapason fatto vibrare dapprima libero e poi in contatto con la propria cassa cosiddetta di *risonanza* ⁽²⁾.

(1) Quasi concordemente si ritiene che il limite minimo del numero di vibrazioni (perchè si possa percepire il suono) sia di 16 vibrazioni doppie al minuto secondo; per il limite massimo (non però concordemente) si ritiene il numero 30000 (qualcuno ammette 38000).

(2) La construction des instruments à cordes est fondée sur le renforcement du son d'un corps, par les vibrations d'autres corps avec lesquels on met le premier en contact immédiat ou même médiat. D'après ce principe, que quand un corps mis en vibration est en contact immédiat avec un autre, il y excite toujours un mouvement oscil-

Nel caso degli strumenti ad arco il corpo vibrante è costituito dalla corda la quale, se restasse isolata, darebbe un suono assai debole. Ma, come si desume dall'osservazione di tali strumenti, le corde, messe in movimento dallo strofinio dei crini dell'arco, vibrano e comunicano il moto vibratorio al ponticello e anche, per mezzo di questo ⁽¹⁾, alla superficie della cassa armonica (grandissima rispetto a quella delle corde) la quale, a sua volta, comunicando il movimento alla grande massa d'aria in essa racchiusa rinforzerà notevolmente il suono. È chiaro però che, come insegnano i principi della Meccanica, allorchè il suono è rinforzato si deve dileguare più prontamente; e ciò perchè l'energia posseduta dalla corda (trasmessale dal suonatore a mezzo dell'arco) dovrà essere consumata più rapidamente dalla corda e dalla cassa armonica insieme, poichè il sistema così composto comunica all'aria maggior forza viva nell'unità di tempo.

latoire dont la période est égale à celle qu'il observe lui-même. C'est ainsi que si l'on fait résonner un diapason sans l'appuyer sur un corps solide, et qu'ensuite on le pose sur une table résonnante quelconque, dans le premier cas le son produit est très faible, tandis que dans le second il est beaucoup plus fort et plus plein. Dans cet exemple le diapason représente les cordes; la table résonnante représente la caisse de l'instrument. — SAVART, *Instrument à cordes et à archet*.

(1) Il SAVART conclude nei suoi *Principes de la construction des instruments à cordes*: On a recherché, dans cette section sur quel principe est fondée la construction des instruments à cordes, et on croit avoir démontré qu'elle repose entièrement sur le renforcement du son des cordes par les vibrations communiquées aux tables minces de la caisse, spécialement par le moyen du chevalet, de l'âme et de l'air, vibrations dont la période est toujours égale à celle des oscillations de la corde.

D'altra parte perchè un suono venga rinforzato o perchè, come si dice, si verifichi il fenomeno della *risonanza*, occorre che la massa da mettere in movimento abbia dimensioni tali da poter rendere un numero di vibrazioni eguale a quello del suono da rinforzare.

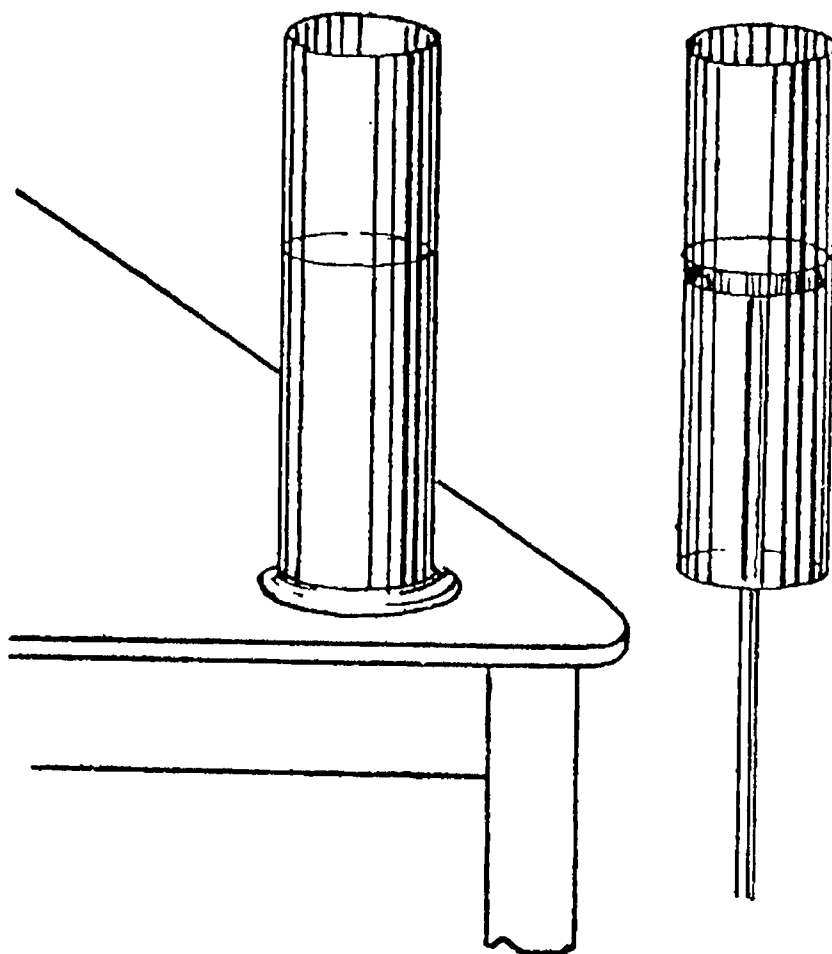


Fig. 32.

La dimostrazione può farsi con la classica esperienza della provetta (fig. 32) la cui profondità si può far variare versandovi entro dell'acqua fino a che, raggiunto questa un certo livello, si ottenga il rinforzo del suono dato (per esempio quello di un diapason) o anche a mezzo di un

tubo di cui, col fondo mobile a guisa di stantuffo, si possa regolare la lunghezza a volontà. Ciò vuol dire che la colonna d'aria contenuta nel recipiente deve avere una determinata altezza perchè possa, nel vibrare, emettere lo stesso suono del diapason.

Chiamando L la lunghezza dell'onda sonora (ossia lo spazio percorso dal moto ondulatorio nell'unità di tempo), V la sua velocità di propagazione, T la durata di una vibrazione, si avrà:

$$L = VT$$

Se indichiamo con N il numero di vibrazioni per minuto secondo che caratterizzano il suono sarà

$$N = \frac{I^s}{T}$$

da cui

$$T = \frac{I^s}{N}$$

dimodochè

$$L = \frac{V}{N} \quad [8]$$

Da questa formula si vede come, restando costante V ⁽¹⁾ (per date condizioni di mezzo e di temperatura), se N raddoppia, L diventa metà, vale a dire: *le lunghezze dei tubi risonanti va-*

(1) Si è trovato che la velocità del suono nell'aria, alla temperatura di 10° C., è di m. 340 al minuto secondo. Questa velocità aumenta coll'aumentare della temperatura e dell'umidità.

riano in ragione inversa dei numeri di vibrazioni dei suoni con i quali risuonano.

Ora, le corde del violino danno a vuoto, come si sa le note

$$\text{SOL}_2 \quad \text{RE}_3 \quad \text{LA}_3 \quad \text{MI}_4 \quad (^1)$$

a cui competono i seguenti numeri di vibrazioni doppie:

$$195,7 \quad 293,6 \quad 435 \quad 652,5$$

Per rinforzare ciascuna di queste quattro note occorrerebbero tubi di diversa lunghezza. Se, per esempio, consideriamo tubi chiusi ad un estremo (nel qual caso formandosi un ventre all'orifizio ed un nodo al fondo, l'altezza del tubo dev'essere eguale ad $\frac{1}{4} L$), occorrerebbero

per il SOL_2 un tubo di lunghezza pari a

$$\frac{\text{cm. } 34000}{195,7 \times 4} = \text{cm. } 43,4$$

per il RE_3 un tubo di lunghezza pari a

$$\frac{\text{cm. } 34000}{293,6 \times 4} = \text{cm. } 28,9$$

per il LA_3 un tubo di lunghezza pari a

$$\frac{\text{cm. } 34000}{435 \times 4} = \text{cm. } 19,55$$

(¹) Le note musicali per uniformità d'intesa si riferiscono a quelle

per il MI_4 un tubo di lunghezza pari a

$$\frac{\text{cm. } 34000}{652,5 \times 4} = \text{cm. } 13,2$$

Che se poi consideriamo una nota fra le più acute del violino (per es.: il LA_6 a cui competono 3480 vibrazioni e per rinforzare il quale occorrerebbe un tubo chiuso di $\frac{34000}{3480 \times 4} = \text{cm. } 2,44$ di altezza) si vede che per rinforzare tutte le note possibili (*naturali*, con *diesis*, con *bemolle*) che si possono cavare dal violino tra il SOL_2 e il LA_6 , per un'estensione di circa quattro ottave (senza contare i flautati ancora più acuti e tenuto conto del modo diverso di produrre i *diesis* e i *bemolli*) occorrerebbe una serie di 88 tubi di risonanza, in ragione di 21 per ogni ottava, di cui il più lungo dovrebbe misurare cm. 43,4 ed il più corto centimetri 2,44 (¹).

Per quale strana anomalia, dunque, un buon violino è capace di rinforzare egualmente tutti i suoni? Quale mistero si cela nelle cavità sonore

omonime della prima ottava bassa del violoncello che comincia precisamente con DO_1 a cui competono 65,25 vibrazioni doppie al r"

Al Cap. V è rappresentato il collegamento fra le note dei vari strumenti ad arco.

(¹) Per maggiore esattezza occorre avvertire che il moto oscillatorio non è assolutamente limitato all'aria del tubo ma s'estende anche al di fuori della bocca del recipiente; ne viene di conseguenza che praticamente le colonne d'aria si riscontreanno alquanto più corte di quelle calcolate colla formula [8]; e precisamente di circa $\frac{2}{5}$ del diametro del recipiente.

della sua cassa armonica se questa, capace appena di due litri d'aria ⁽¹⁾, riesce a comportarsi come se possedesse tante canne diverse al pari di un organo? Avviene forse una temporanea limitazione delle superfici vibranti che costituiscono la cassa armonica, cosicchè esse a volta a volta mettono in movimento un diverso volume d'aria capace di rendere lo stesso numero di vibrazioni della nota da rinforzare? A queste domande il fisico potrebbe agevolmente dare la risposta; ma questa, se accontenta lo studioso, poco aiuto può dare al liutaio.

Quando da uno strumento ad arco (o qualunque altro) si cava una nota, questa non è mai, come potrebbe sembrare a primo aspetto, sola, ma è invece un armonico complesso di suoni; insieme alla nota stessa (detta *fondamentale* o *primaria*) si produce un numero di altre note in serie progressiva, rappresentata precisamente dalla serie dei numeri interi, che costituisce la serie degli *ipertoni* o delle *note armoniche* ⁽²⁾. Sono solamente i *diapason* gli strumenti capaci di emettere il primo

(1) V. pag. 92, [6], Cap. I.

(2) Infatti, se l è la lunghezza di una corda la quale, tesa fra due punti fissi, vibra trasversalmente, ai due estremi dovranno necessariamente formarsi due nodi; e siccome fra due nodi non può intercedere che un numero intero di mezze onde, sarà

$$l = k \frac{L}{2}$$

in cui L è la lunghezza delle onde che vi si possono formare e k un numero *intero* qualsiasi.

Avendo, d'altro canto, chiamato V la velocità di propagazione delle

tono puro e semplice. Ciò si può mettere in chiaro analizzando i suoni coi cosiddetti *risuonatori di Helmholtz*.

Ogni risuonatore è costituito da una sfera metallica cava provvista di un piccolo capezzolo forato e di un'apertura alquanto più grande diametralmente opposta al primo (fig. 33). Il capezzolo s'introduce nel condotto auditivo mentre l'aper-

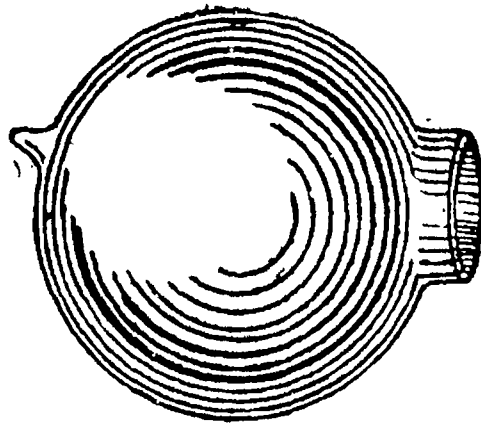


Fig. 33.

tura viene orientata verso il suono da analizzare: in tal modo il risuonatore, agendo analogamente ad un filtro, rinforza (secondo la propria grandezza) soltanto uno solo dei suoni rendendo l'orecchio insensibile agli altri.

onde trasversali (pag. 101) sarà anche:

$$n = \frac{I}{T} = \frac{V}{L} = k \frac{V}{2l}$$

Questa formula indica che una corda vibrando trasversalmente potrà emettere *solamente* quei suoni, i cui numeri di vibrazioni stanno fra di loro come la serie dei numeri interi; e che costituiscono la cosiddetta *serie delle note armoniche*, alla più bassa delle quali è stato dato il nome di nota *fondamentale* o *primaria*.

La nota fondamentale è però la più forte di tutte, sicchè soltanto essa determina l'altezza del suono; ma l'insieme delle note armoniche che l'accompagnano (come numero e relative intensità) determina la *qualità*, il *metallo* o la *tempera* del suono, dall'esame di cui si può discernere a che genere appartenga l'origine sonora (strumenti ad arco, a pizzico, a fiato, voce umana, ecc.); si può insomma dire che la presenza o l'assenza di alcune note armoniche e la loro intensità rispetto alla fondamentale sono la causa fisica del metallo del suono (1).

A questa conclusione arrivò l'Helmholtz colle sue ricerche.

Ma non tutti quanti i suoni armonici sono contenuti in ogni suono composto (2); nel caso del violino i suoni di questo contengono gli armonici fino al 7^o, talvolta fino al 10^o nel qual caso la tempera acquista una certa asprezza. Le corde toccate verso il ponticello danno suoni più ricchi di armonici.

(1) « Ma oltre ai suoni armonici influiscono molto sulla tempera certi rumori che dipendono dal modo di eccitare lo strumento o da altre circostanze: così il suono di una corda è diverso secondo che venga strofinata, pizzicata o picchiata con un martello o con altro. Inoltre hanno molta influenza le casse risonanti e le pareti onde sono composte, che vibrano anche esse; e così pure vibra nelle trombe la lastra d'ottone ». — ROITI, *Acustica*.

(2) Le canne d'organo aperte e sottili danno suoni con note armoniche fino alla 6^a di moderata intensità; nelle aperte e larghe la fondamentale forte con pochi armonici deboli; i suoni del flauto (tubo chiuso) contengono 2 o 3 armonici, quelli del clarinetto contengono la nota primaria e gli armonici di posto dispari 3^o, 5^o, 7^o; i tubi a linguetta sono ricchi di armonici, spesso fino al 20^o.

« *Ma* », scrive il Roiti⁽¹⁾, « *come accade che le casse del pianoforte, del violino, della chitarra rinforzano tutti i suoni? La risposta è facile se si pensa che le note armoniche diventano più vicine fra loro quanto più sono acute rispetto alla fondamentale* ⁽²⁾. *Ma, ad ogni modo, v'influisce anche la forma più o meno complicata di tali casse e delle loro pareti, le quali prendono parte anch'esse al moto vibratorio.*

« *Sarebbe poi un problema difficilissimo quello di voler dedurre la forma e le dimensioni più acconce da dare alle casse armoniche pei vari strumenti; anzi è così complicato da non potersi risolvere teoricamente, quantunque noi possediamo tutti i principi a ciò necessari. È questo uno dei molti casi in cui la pratica è più efficace della teoria* » ⁽³⁾.

(1) V. ROITI, *Acustica*.

(2) Se, per esempio, consideriamo la 4^a corda del violino, che a vuoto dà come nota fondamentale il sol₂, il cui numero di vibrazioni è di 195,7, avremo che alla serie dei numeri interi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

dovrà corrispondere l'altra, relativa ai numeri di vibrazioni,

195,7	391,4	587,2	782,8	978,5	1174,2	1369,9	1565,6	1761,3	1957
-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	------

alla quale, com'è facile verificare con qualche breve calcolo, ne corrisponde un'altra formata dalle note

SOL₂ SOL₃ RE SOL SI₁ RE₂ FA₂ SOL₃ LA₃ SI₃

da cui si vede come le note di ogni ottava aumentino rapidamente di numero andando dal basso all'acuto.

(3) Ad analoghe conclusioni era arrivato il Savart nelle ricerche da lui istituite per la costruzione di un nuovo violino di forma trapezoidale:

« *Comme on le voit, la théorie ne conduit qu'à des généralités approximatives sur la forme des instruments à cordes, et il faut recourir à l'expérience pour arriver à des résultats plus déterminés,*

Infine ricordiamo la cura gelosa, che a taluno può esser sembrata perfino soverchia e bizzarra, con cui i *virtuosi* conservano i propri strumenti. Il profano crede che si tratti di una ragione unicamente materiale, vale a dire del desiderio di conservare lo strumento nel miglior modo possibile, alla stessa guisa di un oggetto d'arte o di un prezioso mobiletto; o anche come naturale conseguenza del prezzo elevato (¹), talvolta persino favoloso, pagato per lo strumento che spesso è realmente l'opera d'arte di un antico ed illustre liutaio: in altri termini per il pregio artistico e pel valore intrinseco. Nessuno nega che il rispetto materiale per lo strumento faccia parte dei doveri del virtuoso, così come è dovere del buon cavaliere aver la massima cura pel cavallo di razza; ma la vera ragione sta nella spiegazione che ci danno i fisici.

Quando l'azione deformatrice di una forza che agisce su di un corpo si protrae per molto tempo, purchè però sia abbastanza debole da non arrecare mutamenti permanenti nella forma del corpo, verificatasi la prima deformazione questa continua; benchè non sembri, per un tempo che può essere perfino rappresentato da mesi. Se dopo tanto tempo l'azione della forza cessa, la deformazione non scompare interamente; anzi il corpo ha bisogno

puisque tout ce que nous avons dit jusqu'ici, établit seulement la nécessité de l'emploi des tables planes, celle de la symétrie et de la régularité, et celle de la forme trapézoïdale, sans rien donner de rigoureux sur les dimensions de chacune des parties qui composent l'instrument ». — SAVART, *Construction d'un violon trapezoidale*.

(¹) V. fine Cap. VIII.

d'esser lasciato in riposo per un tempo all'incirca eguale a quello durante cui l'azione deformatrice fu esercitata. Queste azioni lente furono chiamate *elasticità di 2^a specie* o *elasticità susseguente*, che quando sono prodotte da una deformazione di lunga durata non si riesce a cancellare neppure con deformazioni esercitate in senso contrario. Sicchè si può dire che *le proprietà elastiche del corpo in un certo istante dipendono dal trattamento avuto in un certo lasso di tempo precedente*.

Tenendo dunque conto di quanto si è detto allà nota 1 a pagina 106 e della elasticità susseguente *per la quale* ⁽¹⁾ *certi modi di vibrazione riescono più facili di certi altri, si capisce come un suonatore inesperto possa danneggiare un buono strumento suonandolo senza garbo, ed avvezzandolo così a rendere suoni parziali che ne guastino la tempera. Non hanno quindi torto gli artisti provetti di esserne gelosi*.

Ecco d'altro canto l'opinione di un violinista: « Poichè sul violino i suoni non si presentano già belli e pronti, come negli strumenti da tasto, ragion per cui nel produrli si può dar loro un'intonazione a piacere, ne risulta che una perfetta intonazione di esso è onninamente attuabile, il che conferisce maggior melodia al suo timbro.

Ora, per *formare* questi suoni si richiede anzitutto un orecchio di squisita sensibilità. Laonde, pria di iniziarsi allo studio del violino, è oppor-

(1) A. ROITI, *Acustica*.

tuno coltivare il canto, per educare l'orecchio alla percezione delle minime differenze dei suoni.

E poichè in riguardo al violino l'intonazione perfetta deve essere preferita alla graduazione che nasce dal sistema *temperato*, bisogna non solo fare una distinzione fra toni e semitoni, fra intervalli giusti, maggiori o minori, eccedenti o diminuiti, ma fa d'uopo eziandio tener presente che i cosiddetti *enarmonici* non debbono — volendo usare una perfetta intonazione — essere perfettamente omofoni » (1).

A miglior chiarimento di ciò, consideriamo una intera ottava della scala naturale di DO:

DO₁ RE₁ MI₁ FA₁ SOL₁ LA₁ SI₁ DO₂

Se indichiamo con 1 il numero di vibrazioni del DO₁, i numeri rappresentanti le vibrazioni delle note della scala saranno dati com'è noto da

1	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2
---	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	---

o, anche, in interi:

24	27	30	32	36	40	45	48
----	----	----	----	----	----	----	----

Chiamando *intervallo* tra due note successive il rapporto intercedente tra i due numeri di vibrazioni che le caratterizzano (o tra numeri ad essi proporzionali) vediamo che gl'intervalli non risultano affatto eguali. Infatti:

(1) E. DWORZAK VON WALDEN, *Il violino ossia analisi del suo meccanismo*. Parte I, pag. 12.

note	DO ₁	RE ₁	MI ₁	FA ₁	SOL ₁	LA ₁	SI ₁	DO ₂
intervalli	$\frac{27}{24}$	$\frac{30}{27}$	$\frac{32}{30}$	$\frac{36}{32}$	$\frac{40}{36}$	$\frac{45}{40}$	$\frac{48}{45}$	
o anche	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	

Allora si è convenuto di denominare

<i>tono maggiore</i>	l'intervallo il cui valore è $\frac{9}{8}$
» <i>minore</i>	» » » » $\frac{10}{9}$
<i>semitono maggiore</i>	» » » » $\frac{16}{15}$

In conclusione in ogni ottava vi sarebbero 3 toni maggiori, 2 toni minori e 2 semitoni maggiori.

Paragonando ora questi tre tipi di intervalli fra di loro troviamo:

$$\frac{\text{tono maggiore}}{\text{tono minore}} = \frac{\frac{9}{8}}{\frac{10}{9}} = \frac{81}{80} \quad [9]$$

$$\frac{\text{tono maggiore}}{\text{semit. magg.}} = \frac{\frac{9}{8}}{\frac{16}{15}} = \frac{135}{128} = \frac{25}{24} \times \frac{81}{80} \quad [10]$$

$$\frac{\text{tono minore}}{\text{semit. magg.}} = \frac{\frac{10}{9}}{\frac{16}{15}} = \frac{150}{144} = \frac{25}{24} \quad [11]$$

Confrontando i tre valori [9], [10], [11] si vede che il [9] assai prossimo all'unità è il più piccolo intervallo e prende il nome di *comma*. Se lo trascuriamo, appunto perchè piccolo, avremo l'eguaglianza fra il tono maggiore e il tono minore, ed anche

$$\frac{\text{tono maggiore}}{\text{semit. magg.}} = \frac{25}{24} \text{ che chiameremo semitono minore}$$

$$\frac{\text{tono minore}}{\text{semit. magg.}} = \frac{25}{24} \quad \gg \quad \gg$$

Se dunque consideriamo due note successive A e B fra cui interceda l'intervallo di un tono, e alziamo di mezzo tono la nota A (ossia la moltiplichiamo per il valore di un semitono minore $= \frac{25}{24}$, considerandola cioè affetta da un *diesis*) e abbassiamo di mezzo tono la nota B (ossia la dividiamo per un semitono minore, cioè per $\frac{25}{24}$, considerandola affetta da un *bemolle*) otteniamo

$$\frac{A \text{ diesis}}{A} = \frac{25}{24}$$

$$\frac{B}{B \text{ bemolle}} = \frac{25}{24}$$

Se per esempio le due note sono FA_n e SOL_n della stessa ottava *ennesima* avremo

$$FA_n \text{ diesis} = \frac{4}{3} \times \frac{25}{24}$$

$$SOL_n \text{ bemolle} = \frac{3}{2} \times \frac{24}{25}$$

e l'intervallo relativo sarà perciò

$$\frac{\text{SOL}_n \text{ bemolle}}{\text{FA}_n \text{ diesis}} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{24}{25}}{\frac{4}{3} \times \frac{25}{24}} = \frac{3 \times 24}{2 \times 25} \times \frac{3 \times 24}{4 \times 25} = \frac{648}{625}$$

il qual valore non è più trascurabile essendo

$$\frac{648}{625} > \frac{81}{80} \quad (1).$$

Ora gli strumenti musicali ad arco, a differenza di quelli a pizzico o a percussione, privi come sono di tasti permettono di ottenere il semitono con *diesis* e con *bemolle* in modo diverso, ciò che conferisce ad essi un indiscutibile pregio per gli squisiti effetti musicali che se ne possono trarre. Inoltre il violino si può in tal modo abituare a rendere precisamente e il più chiaramente possibile questi diversi suoni intermedi, la cui facilità di emissione costituisce una fra le qualità peculiari di un ottimo strumento (2).

(1) Infatti, ridotte allo stesso M. D. C., la prima dà $\frac{10368}{10000}$ e la seconda $\frac{10125}{10000}$.

(2) Non così negli strumenti a tasto o a percussione nei quali, per non complicare la tastiera, mercè il cosiddetto *temperamento* si è fatto in modo che un unico tasto dia tanto una nota alterata per *diesis* che quella successiva per *bemolle*: e ciò dividendo l'ottava in 12 semitoni perfettamente eguali.

E allora, poichè l'intervallo di ottava viene ad essere diviso in

È questo il motivo per cui fra gli artisti vige il canone: « il violino non si presta ».

Ma anche suonato con garbo il violino ha bisogno di riposo, specialmente se è di antica data.

Dopo il fisico e il violinista, il costruttore:

« Gli strumenti per continuo uso sono soggetti a stancarsi e possono anche essere virtualmente uccisi. Lasciateli riposare. Noi ci sentiamo in dovere di insistere vivamente affinchè magnifici strumenti non siano condotti a prematura morte per l'incessante uso » (1).

12 intervalli eguali fra di loro, il valore di ciascuno di questi intervalli è dato da

$$i = \sqrt[n-1]{\frac{2}{1}}$$

giacchè i 12 intervalli, per la loro definizione, danno luogo ad una progressione per quoziente di 13 termini in cui 1 sarebbe il 1° termine e 2 l'ultimo. E poichè dunque $n = 13$, si ha

$$i = \sqrt[12]{2} = 1,05946$$

Se poi confrontiamo una nota della scala temperata colle due della scala naturale che in essa sono state unificate, vediamo che la differenza è minore di un comma. P. es. il $do_1 \sharp \equiv re_1 \flat$ della scala temperata di do_1 differisce per meno di un comma dal $do_1 \sharp$ e dal $re_1 \flat$ della scala naturale.

È questa la ragione per cui violino e pianoforte possono benissimo suonare insieme.

(1) « To close, — one most earnest word. Instruments by continual use are apt to become weary. They may even virtually be killed. Give them rests. We feel it a duty to urge most strongly that fine instruments should not be brought to premature death by ceaseless use ». Messrs Hill. — A. STRADIVARI, *His life and work*, pag. 254.

Alla storia del violino è legata anche la scoperta dei cosiddetti *suoni di combinazione* i quali furono messi in luce precisamente da un eccezionale violinista, Giuseppe Tartini (¹), e che inizialmente furono indicati col nome di *terzo suono*. Il Tartini notava il fatto che due note diverse davano talvolta come risultato complessivo una *nuova nota* (terzo suono) ben distinta dalle altre due e generalmente più bassa.

Per avere la spiegazione scientifica del fenomeno si dovettero attendere i moderni lavori dell'Helmholtz che coll'aiuto dei suoi *risuonatori* chiarì il preteso mistero, scoprendo anche (benchè alcuni fisici abbiano poi messo ciò in dubbio fors'anco a causa della difficoltà di ottenerli) *i suoni per addizione*.

Quando due suoni si propagano nello stesso mezzo e sono tali che la differenza tra il numero di vibrazioni delle due note è precisamente uguale al numero di vibrazioni di un altro suono allora questo soltanto vien messo in evidenza e si chiama, per causa della sua origine stessa, *suono per differenza*.

Per comodità e per poter verificare facilmente quanto si è ora detto diamo anzitutto uno specchietto di alcune ottave col numero di vibrazioni doppie relativo ad ogni nota:

(¹) Nato a Pirano d'Istria; vissuto a Padova, studente di quell'Università e poi illustrazione della cappella della chiesa del *Santo*. Autore del famoso « Trillo del Diavolo ».

DO ₁ = 65,25	DO ₂ = 130,50	DO ₃ = 261	DO ₄ = 522	DO ₅ = 1044	DO ₆ = 2088	DO ₇ = 4176
RE ₁ = 73,4	RE ₂ = 146,8	RE ₃ = 293,6	RE ₄ = 587,2	RE ₅ = 1174,4	RE ₆ = 2348,8	RE ₇ = 4698
MI ₁ = 81,55	MI ₂ = 163,1	MI ₃ = 326,25	MI ₄ = 652,5	MI ₅ = 1305	MI ₆ = 2610	MI ₇ = 5220
FA ₁ = 87	FA ₂ = 174	FA ₃ = 348	FA ₄ = 696	FA ₅ = 1392	FA ₆ = 2784	FA ₇ = 5568
SOL ₁ = 97,87	SOL ₂ = 195,75	SOL ₃ = 391,5	SOL ₄ = 783	SOL ₅ = 1566	SOL ₆ = 3132	SOL ₇ = 6214
LA ₁ = 108,75	LA ₂ = 217,5	LA ₃ = 435 ⁽¹⁾	LA ₄ = 870	LA ₅ = 1740	LA ₆ = 3480	LA ₇ = 6960
SI ₁ = 122,3	SI ₂ = 244,6	SI ₃ = 489,3	SI ₄ = 978,6	SI ₅ = 1957,2	SI ₆ = 3914,4	SI ₇ = 7928,8

Sarà agevole allora vedere, per esempio, che

$$MI_5 + DO_6 = DO_3 \quad FA_5 + DO_5 = FA_3 \quad SOL_5 + DO_5 = DO_4 \quad LA_5 + DO_5 = FA_4$$

perchè infatti

$$1305 - 1044 = 261 \quad 1392 - 1044 = 348 \quad 1566 - 1044 = 522 \quad 1740 - 1044 = 696$$

(1) Corista internazionale.

Se confrontiamo, per esempio, le note dell'ottava LA₃ - LA₄ della scala naturale con quelle analoghe della scala temperata che possono ricavarsi colla formula della nota 2 di pag. 113 troviamo:

note	LA ₃	SI ₃	DO ₄	RE ₄	MI ₄	FA ₄	SOL ₄	LA ₄
scala naturale	435	498,3	522	587,2	652,5	696	783	870
» temperata	435	488,27	517,08	580,66	651,76	690	774,74	870 (con $i = 1,05946$).

Ora due note unificate nella scala temperata, p. es. DO₄ \sharp \equiv RE₄ \flat , hanno uno stesso numero di vibrazioni data da $435 \times \overline{1,05946}^4 = 548,9$ mentre nella scala naturale si ha

$$DO_4 \sharp = \frac{25}{24} \times 522 = 543,7 \quad \text{e} \quad RE_4 \flat = \frac{24}{25} \times 587,2 = 563,7$$

Ma sono inapprezzabili le differenze

$$348,9 - 543,7 = 5,02 \quad \text{e} \quad 563,7 - 548,9 = 14,8$$

e i valori 261, 348, 522, 696 sono precisamente i numeri di vibrazioni che caratterizzano rispettivamente le note DO₃, FA₃, DO₄, FA₄.

Vogliamo infine far cenno di alcuni suoni che pur non presentando niente di eccezionale circa la loro spiegazione sono nondimeno interessanti per la loro qualità essendo il timbro diverso da quello degli altri come normalmente sono ricavati dagli strumenti di cui ci occupiamo.

Sugli strumenti ad arco si possono ottenere, mercè un artificio semplice, suoni il cui timbro li fa rassomigliare a quelli emessi dal flauto: si chiamano *armonici* e si ricavano sfiorando la corda col dito invece di premerla forte contro la tastiera. La corda si deve però toccare con un'estrema leggerezza in maniera da lasciar espandere il suono che deve risultare dolcissimo, puro e un po' analogo a quello del flauto.

Questi suoni, i quali non sono altro che quelli di cui si è parlato a pagina 104 (nota 2), si sogliono indicare con un cerchietto situato al di sopra della nota stessa o con un quadratino.

Quando una corda fissata agli estremi, eccitata, vibra trasversalmente allora dà la cosiddetta *nota fondamentale*; se coll'occhio si segue il movimento di essa, si vede che assume la forma di *un fuso* (fig. 34).

Se invece si eccita verso un'estremità e si tocca lievemente in mezzo, per esempio con una barba di penna, allora la corda vibrando assume la forma di due fusi e dà invece l'*ottava superiore* alla fondamentale (o prima ottava).

Alla 3^a posizione, se col 4^o dito allungato si sfiorano le corde del violino giusto alla metà si hanno, con timbro speciale, le ottave superiori delle note rese dalle corde a vuoto, e precisamente i quattro suoni flautati corrispondenti alle note

SOL₃ RE₄ LA₄ MI₅

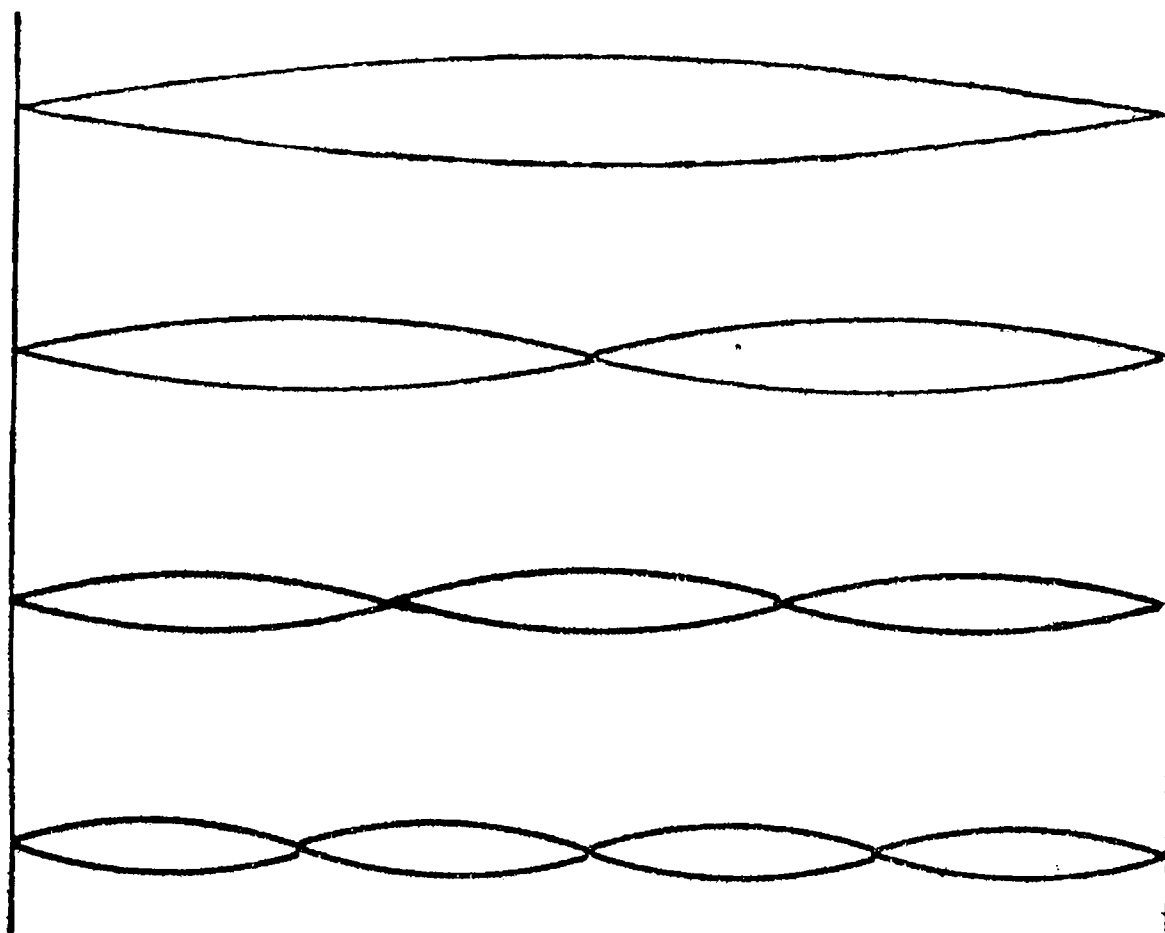


Fig. 34.

Se ora invece di sfiorare le corde a metà si sfiorano ad un terzo, verso l'estremità eccitata, si hanno le *quinte* della seconda ottava e precisamente le note RE₄, LA₄, MI₅, SI₅, mentre ciascuna corda vibrando, assume la forma di *tre fusi eguali*.

Sfiorando, sempre leggermente, le corde ad un

quarto dal ponticello si hanno rispettivamente le note SOL₁, RE₅, LA₅, MI₆ che rappresentano quelle alla 2^a ottava superiore alla fondamentale e ciascuna corda assume l'aspetto di *quattro fusi eguali*.

Diminuendo sempre più la distanza tra il punto in cui la corda è sfiorata e il ponticello, ma in modo che la parte di corda limitata tra il punto di sfioramento e il ponticello sia contenuta nella corda *intera* giusto *un numero intero di volte*, si hanno altre note che come le precedenti ottenute costituiscono tutti gli armonici che si possono ottenere sul violino dalla terza posizione in sopra.

Come si è detto, i numeri di vibrazioni delle note armoniche di una data nota fondamentale devono stare fra di loro come la serie dei numeri interi. Nella tavola a pag. 120 sono riuniti gli armonici (fino al decimo) relativi alle quattro corde del violino, con i relativi numeri di vibrazioni. Sarà agevole fare il confronto fra i numeri di vibrazioni di queste note, ricavate come armoniche dalle quattro fondamentali SOL₂, RE₃, LA₃, MI₄, e quelli delle altre contenute nello specchietto di pagina 116.

Ma parlare di *mezza corda*, *un terzo di corda*, ecc. ad un violinista sarebbe come usare un linguaggio improprio; lo studio del meccanismo degli strumenti ad arco è basato su *relazioni tra note e su posizioni*. È quindi ad altro criterio che bisogna riferirsi per stabilire l'ubicazione degli armonici: indicare cioè su quale nota *reale* (ossia quella che emetterebbe la corda se premuta fortemente col dito ed eccitata) bisogna sfiorare per avere l'armonico richiesto.

TAVOLA DEGLI ARMONICI SUL VIOLINO ACCORDATO PER QUINTE
RELATIVI ALLE NOTE FONDAMENTALI SOL₂ RE₃ LA₃ MI₁

1 ^a corda Vibrazioni doppie	MI ₁ 652,5	MI ₅ 1305	SI ₅ 1957,5	MI ₆ 2610	SOL ₆ ♯ 3262,5	SI ₆ 3915	RE ₇ 4567,5	MI ₇ 5220	FA ₇ ♯ 5872,5	SOL ₇ ♯ 6525
2 ^a corda Vibrazioni doppie	LA ₃ 435	LA ₁ 870	MI ₇ 1305	LA ₅ 1740	DO ₆ ♯ 2175	MI ₆ 2610	SOL ₆ 3045	LA ₆ 3480	SI ₆ 3915	DO ₇ ♯ 4350
3 ^a corda Vibrazioni doppie	RE ₃ 293,6	RE ₁ 587,2	IA ₁ 880,8	RE ₅ 1171,4	FA ₅ ♯ 1468,1	LA ₅ 1761,7	DO ₆ 2055,3	RE ₆ 2348,9	MI ₆ 2642,5	FA ₆ ♯ 2936,2
4 ^a corda Vibrazioni doppie	SOL ₂ 195,7	SOL ₃ 391,4	RE ₁ 587,1	SOL ₁ 782,8	SI ₁ 978,5	RE ₅ 1174,2	FA ₅ 1369,9	SOL ₅ 1565,6	LA ₅ 1761,3	SI ₅ 1957
	Corda intera: eccitata a vuoto emette la nota fondamentale									
	Corda sfiorata a metà: dà l'ottava superiore alla fondamentale									
	Corda sfiorata a un terzo: dà la quinta dell'ottava precedente									
	Corda sfiorata a un quarto: dà la seconda ottava superiore alla fondamentale									
	Corda sfiorata a un quinto: dà la 3 ^a nota della seconda ottava									
	Corda sfiorata a un sesto: dà la 5 ^a nota della seconda ottava									
	Corda sfiorata a un settimo: dà la 6 ^a nota della seconda ottava									
	Corda sfiorata a un ottavo: dà la terza ottava superiore alla fondamentale									
	Corda sfiorata a un nono: dà la 2 ^a nota della terza ottava superiore alla fondamentale									
	Corda sfiorata a un decimo: dà la 3 ^a nota della terza ottava superiore alla fondamentale									

Consideriamo per esempio la quarta corda del violino e l'armonico che da essa si ottiene sfiorando la corda ad $\frac{1}{4}$, esso è precisamente il SOL₄, caratterizzato da 782,8 vibrazioni doppie al 1".

Se chiamiamo l la lunghezza della corda che a vuoto dà la nota fondamentale SOL₂, con 195,7 vibrazioni doppie al 1", allora la nota reale che la corda darà se intercettata ad $\frac{1}{4}$ di lunghezza a contare da uno degli estremi sarà tale che

$$\frac{n}{n'} = \frac{l}{l'}$$

intendendo che l' rappresenti la corda ridotta considerata ed n' il relativo numero di vibrazioni allorchè essa viene eccitata.

Ma, come è facile vedere, l' può assumere i due valori

$$l'_1 = \frac{l}{4}$$

$$l'_2 = \frac{3l}{4}$$

sicchè in dipendenza avremo

$$n_1 = 4n$$

$$n_2 = \frac{4n}{3}$$

E poichè nel caso considerato $n = 195,7$ sarà

$$n_1 = 4 \times 195,7 = 782,8$$

$$n_2 = \frac{4 \times 195,7}{3} = 260,9$$

i quali valori corrispondono rispettivamente (vedi pag. 116) a SOL₄ e DO₃.

In conclusione lo stesso suono armonico SOL₄ si otterrà sfiorando la quarta corda nei punti nei quali si otterrebbero i suoni reali DO₃ e SOL₄.

Analogamente per la terza corda RE₃, per cui $n = 293,6$, nelle identiche ipotesi di frazionamento di lunghezza, avremo per l'armonico RE₅

$$n_1 = 4 \times 293,6 = 1174,4$$

$$n_2 = \frac{4 \times 293,6}{3} = 391,5$$

i quali valori corrispondono a RE₅ e a FA₃ # (infatti $391,5 \times \frac{24}{25} = 373,2$ vicinissimo al valore di FA₃).

In modo perfettamente identico si può fare la verifica per tutti gli altri armonici.

Bisogna però tener conto che non tutti gli armonici della tabella di pag. 120 si possono agevolmente ottenere, specialmente per quanto riguarda la limpidezza e la perfetta intonazione. I migliori suoni del genere espressi sul violino si limitano al 5° armonico, cioè a dire RE₅, LA₅, MI₆, SI₆ rispettivamente sulla 4^a, 3^a, 2^a, 1^a corda.

Tenuto conto di ciò e del calcolo precedente riportiamo qui appresso la tabella degli armonici, con riferimento ai suoni reali, che praticamente si ottengono sul violino.

Questi di cui abbiamo parlato sono i cosiddetti *armonici naturali*.

È evidente che cambiando la fondamentale cambia tutta la serie degli armonici in dipendenza:

ARMONICI NATURALI CHE PRATICAMENTE
SI OTTENGONO SUL VIOLINO

Armonici (effetto)

Suoni reali sulla 4^a corda

si₂ do, re, mi, sol, si, re, sol, si, re₅

Armonici (effetto)

reali sulla 3^a corda

fa, sol, la, si, re, fa, la, re, fa, la₅

Armonici (effetto)

Suoni reali sulla 2^a corda

do, re, mi, fa, la, do, mi, la, do₆ mi₆

Armonici (effetto)

reali sulla 1^a corda

sol, la, si, do, mi, sol, si, mi, sol, si₆

così che su di un violino non accordato più per quinte e accomodato in tutt'altra guisa, come già ebbe a fare Paganini (1), si possono ottenere armonici diversi da quelli riuniti nello specchio di pag. 123 e che, come si è detto, si riferisce al violino qual'è accordato normalmente.

Ma se noi immaginiamo di accorciare la corda premendola fortemente con un dito e di ripetere sulla corda così limitata il processo dianzi descritto per ricavare gli armonici, avremo una nuova serie di armonici rispetto alla corda ridotta considerata come generatrice di una nota fondamentale. E poichè ciò si può fare in parecchi modi è evidente che si potrà ottenere *un numero discreto di serie di armonici* il cui studio interessante per ciò che riguarda la ricerca delle reciproche relazioni anche rispetto alle varie scale di cui possono tutti far parte, non è il caso di sviluppare qui: basti soltanto l'averlo accennato.

Questi armonici così ottenuti prendono il nome convenzionale di *artificiali*: denominazione impropria, giacchè tutta la differenza consiste nell'essere ottenuti a mezzo di un capotasto mobile formato con un dito.

(1) Paganini in varie sue composizioni usava diversa accordatura o, come suol dirsi, usava la *scordatura*. Per esempio, nel *Carnevale di Venezia*, ne *I palpiti*, ne *Le Streghe* l'accordatura del violino è:

LA₂ *bem.* MI₃ *bem.* SI₃ *bem.* FA₄

invece di

SOI₂ RE₃ LA₃ MI₄

Ma prima ancora di Paganini, il violinista tedesco Enrico Biber (1644-1704) usava la *scordatura*; e così pure G. Tartini nella « *Pastorale* » usa l'accordatura speciale *la₂ mi₃ la₃ mi₄*.

Riprendiamo l'esempio precedente della quarta corda (SOL₂) e supponiamo di aver fatto capotasto mobile ad $\frac{1}{4}$ dal capotasto effettivo, ossia sul DO₃ (261 vibrazioni doppie).

Vediamo su quale nota reale capiterà di dover sfiorare per avere la seconda ottava superiore DO₅ che, sappiamo, deve ottenersi ad $\frac{1}{4}$ sulla nuova corda così limitata.

Allora, indicando con l la lunghezza primitiva della corda (SOL₂), con l_1 la lunghezza ridotta (DO₃) e con l' la lunghezza della corda nuovamente limitata avremo:

$$\frac{n_1}{n'} = \frac{l'}{l_1}$$

dove però

$$n_1 = 261$$

$$l_1 = \frac{3}{4} l$$

$$l' = \begin{cases} \frac{3}{4} l_1 \\ \frac{1}{4} l_1 \end{cases}$$

Allora

$$n' = \frac{n_1 l_1}{l'}$$

da cui

$$n'_1 = \frac{4 n}{3} = 348$$

$$n_2 = 4 n = 1044$$

ai quali valori corrispondono rispettivamente (vedi pag. 116) le note FA_3 e DO_5 , le quali mentre non si potrebbero avere direttamente, mancando infatti nella tabella di pagina 120, vanno così ad aumentare la serie dei flautati che si possono ricavare sul violino coll'accordatura SOL_2 RE_3 LA_3 MI_4 .

Nel caso di accordature diverse le operazioni sono analoghe ma un po' più laboriose, come nel caso della *scordatura* per l'esecuzione del *Carnevale di Venezia*, de *I palpiti* e de *Le Streghe*.

È inoltre da avvertire che i flautati si possono provocare contemporaneamente su due corde ottenendo i cosiddetti *armonici doppi*.

Tutto ciò che si è detto pel violino vale, per quanto è possibile e con le dovute modifiche, per gli altri strumenti ad arco pei quali potranno essere ripetuti i calcoli specifici (1). Avvertiamo soltanto che gli armonici del violoncello sono ad un'ottava più bassi di quelli della viola e questi ad una quinta più bassi di quelli del violino: il che porta per conseguenza che quelli del violoncello sono ad una duodecima più bassi di quelli del violino.

Esempio più adatto per quanto abbiamo detto sugli armonici non c'è, crediamo, del brano seguente tolto da *I palpiti* di N. Paganini.

(1) Non è da meravigliarsi se si include implicitamente anche il contrabbasso: Dragonetti informi (v. Capitolo VIII).

Anche il celebre Giovanni Bottesini (1823-1888) di Crema eseguiva ugualmente sul suo contrabbasso musica per violino.

Un poco lento.
armonici
dolce

Var. II.

svuozione

Se ora consideriamo i tentativi chiaramente infruttuosi di vari liutai nell'intento di riprodurre strumenti eguali a quelli antichi di Amati e Stradivari, l'impossibilità manifestatasi evidente di raggiungere le qualità dei vecchi strumenti già divenuti oggetti di pregio, qualità attribuite ora alla costruzione ora alla vernice, l'analisi minuziosa eseguita su strumenti ottimi ridotti inutilmente in frantumi a scopo di osservazione e di studio (dal che scaturiva qualcosa di misterioso pel problema) si capisce come tutto ciò dovesse solleticare la curiosità dei fisici e spingerli ad occuparsi del problema almeno dal punto di vista scientifico.

Fu così che in sul principio del secolo scorso il fisico francese Dr. F. Savart dopo essersi occupato di tal quistione pubblicò una « Memoria » ⁽¹⁾ sulla costruzione di un violino di sua invenzione estendendo gli stessi criteri a tutti gli altri strumenti ad arco ⁽²⁾.

(1) Mémoire sur la construction des instruments à cordes et à archet par Félix Savart.

Il rapporto all'Accademia fu fatto da M. Biot.

(2) Il sera facile de faire l'application de ce que nous disons de cet instrument en particulier, à la construction des altos, des basses,

Veramente il Savart non fu il solo a tentare la risoluzione del problema riguardante gli strumenti ad arco. Prima di lui altri se n'era occupato; ma il Savart sembra avesse più propriamente di mira la risoluzione scientifica della quistione ed il suo violino non è che una materiale conclusione, mentre gli altri ebbero come mira principale la costruzione a scopo industriale di uno strumento che sostituisse completamente quelli ad arco ordinari.

Il Savart nondimeno si riprometteva la volgarizzazione e la diffusione del suo strumento sia per la facilità della costruzione che per il suo costo assai esiguo di poche lire, dal momento che richiedeva un minor lavoro ed anche di qualità più semplice: infatti niente sgorbie, niente sagome speciali e continue verifiche con l'aiuto di compassi di spessore, niente fori armonici di difficile taglio. Ma sia per la forma insolita, meno elegante ed attraente dei comuni violini, sia per una minor comodità nel maneggio e nell'appoggio alla spalla, sia per avversione istintiva della classe dei virtuosi verso tutto ciò che sa di nuovo e minaccia di sovvertire abitudini invalse, il tentativo non ebbe buon risultato. Fors'anco potè influirvi effettivamente qualche ragione tecnica come per esempio la mancanza dei bordi ⁽¹⁾, la difficoltà di regolare bene le diverse *posizioni* in relazione alla forma stessa insolita.

et des contre-basses, en tenant compte des rapports qui doivent exister entre les dimensions de ces instruments ».

(1) V. nota 1 a pag. 146.

Benchè dunque praticamente, dal lato cioè della generalizzazione nell'uso, la speranza dell'inventore non sia stata coronata da felice successo, pure il suo strumento merita un cenno speciale.

Diamo quindi un riassunto della « Memoria » del Savart, tralasciando per brevità quanto è stato ritenuto non strettamente necessario per questo volume.

In seguito ad una serie di esperienze, in con-

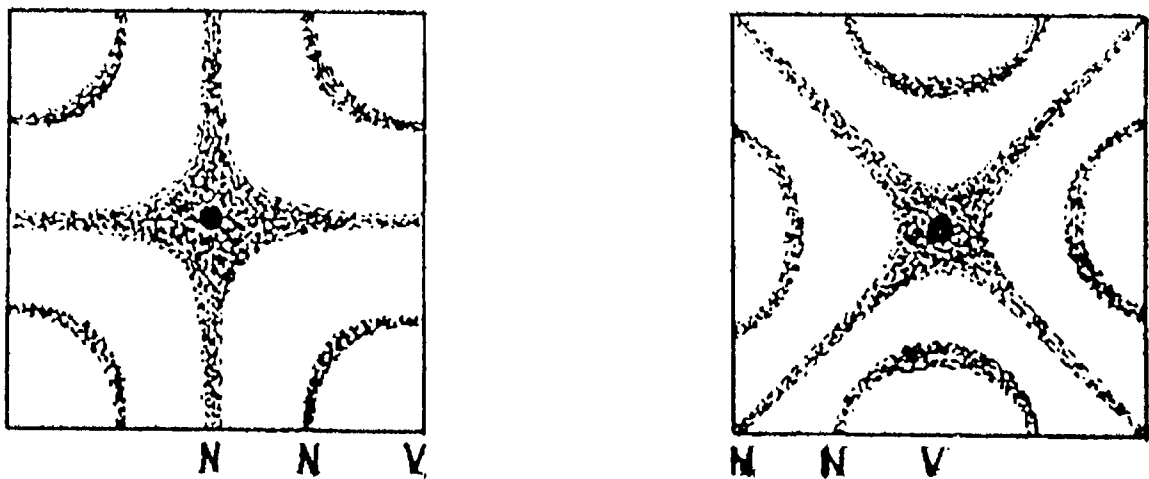


Fig. 35.

tinuazione e del genere di quelle dello Chladni sulle lastre vibranti, egli cercò di stabilire il principio sul quale era fondata la costruzione degli strumenti a corda.

Già dalle esperienze dello Chladni risultava che quando un corpo emette un suono, le parti che compongono il corpo stesso tendono sempre a vibrare regolarmente, e simmetricamente. Tale tendenza si mette in luce facilmente a mezzo di lastre costituite da sostanza omogenea, metallo o vetro, ricoperte di sabbia fine, di limatura di ferro o di

segatura di legno, sollecitandole poi a vibrare per mezzo di un archetto: le minute particelle, di sabbia, di ferro o di legno, si raccoglieranno allora lungo certe linee (dette *nodali* perchè corrispondenti a porzioni *immobili* delle lastre) lasciando scoperte alcune porzioni delle lastre (denominate *ventrali* perchè messe in *movimento*)⁽¹⁾, formando nell'insieme una serie indefinita e varia di figure, dette appunto *figure dello Chladni* (figura 35). A vibrazioni regolari corrispondono figure regolari e simmetriche; di converso, ogni irregolarità e asimmetria nella forma produrrà irregolarità nelle vibrazioni⁽²⁾; nel primo caso si avranno dei suoni perfetti, nel secondo dei suoni imperfetti o anche rumori⁽³⁾.

Analogamente alle lastre ma meno facilmente si può verificare sulle tavole armoniche degli strumenti la formazione delle figure predette; il Savart provando sul suo violino trapezoidale, dopo averne insabbiato opportunamente la tavola superiore,

(1) Le denominazioni *ventri* e *nodi* provengono per analogia dall'osservazione di una corda fissata agli estremi la quale, se fatta vibrare, presenta l'aspetto di un fuso colle estremità appuntite giuste nei punti fissi. Nella figura 35 la lettera *N* indica i nodi ottenuti toccando con le dita la lastra in quei punti e *V* il ventre ottenuto strofinando l'archetto.

(2) Cette régularité et cette symétrie sont si nécessaires à la production des sons, que ce n'est que dans les corps dont les molécules sont presque homogènes et dont la forme est symétrique elle-même, qu'il faut chercher les sons les plus beaux et les plus agréables.

(3) D'après ce qui précède, on conçoit que, quand les parties qui composent un corps ne peuvent pas vibrer régulièrement et symétriquement, il ne peut y avoir production d'un son déterminé, et que le résultat de cette confusion de mouvement est ce qu'on appelle le bruit.

ottenne le figure 36, 37, 38, 39 in corrispondenza delle quattro corde a vuoto sol_2 , re_3 , la_3 , mi_4 toccate separatamente: « si può dunque concludere che le tavole degli strumenti non sono che lastre le cui vibrazioni hanno lo scopo di rinforzare il

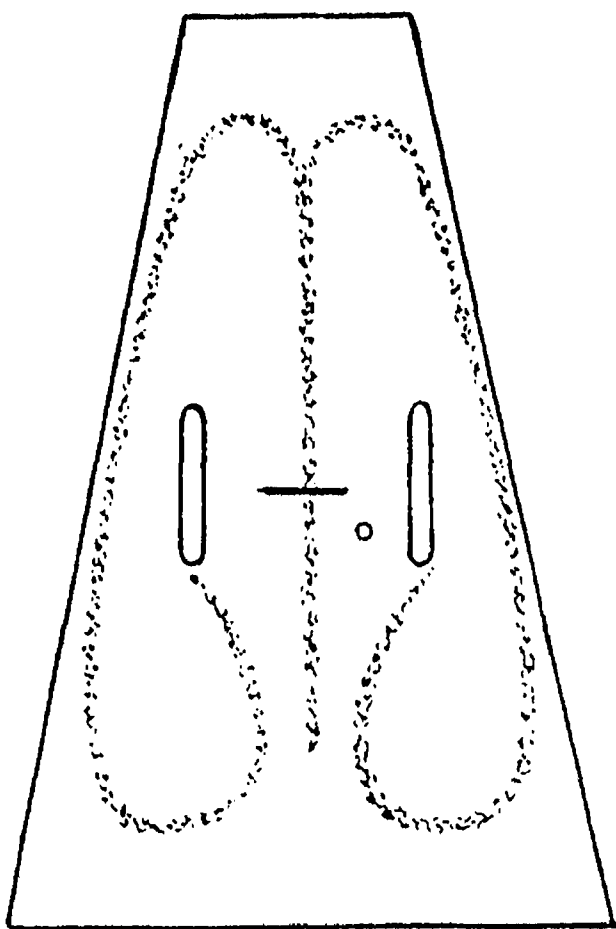


Fig. 36.

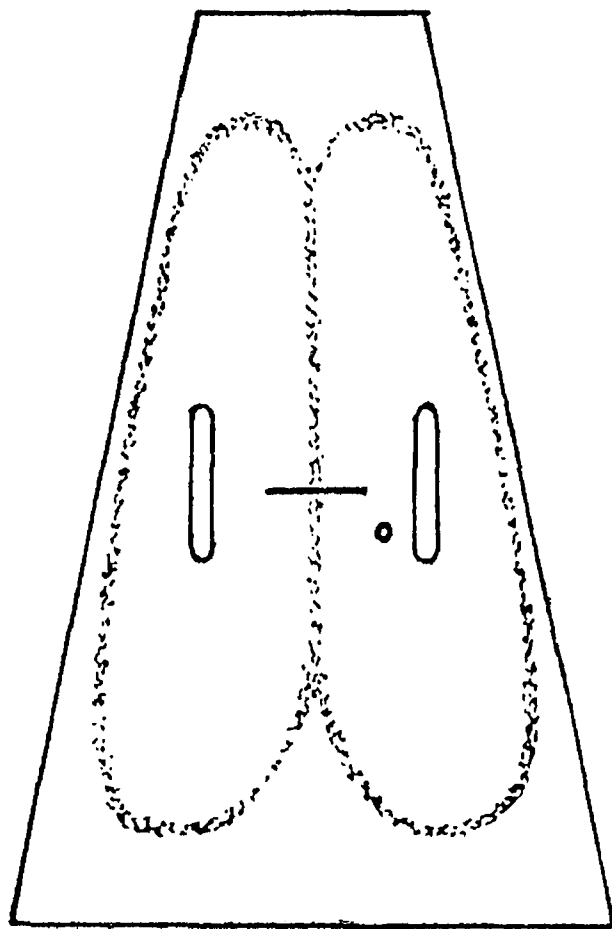


Fig. 37.

suono primitivo. Si concepisce adesso a che cosa servano il cavalletto e l'anima: sono dei corpi destinati a trasmettere alle tavole i movimenti della corda, senza che il periodo di questi movimenti sia cambiato. Le fasce ed i tasselli compiono funzioni analoghe: così nella costruzione degli strumenti a corda si impiegano principalmente due

corpi, delle vibrazioni del primo dei quali ci si può rendere interamente padroni, vale a dire che se ne possono ricavare tutti i toni possibili, e l'altro destinato a rimediare alla loro debolezza a mezzo di vibrazioni il cui periodo è uguale a quello delle

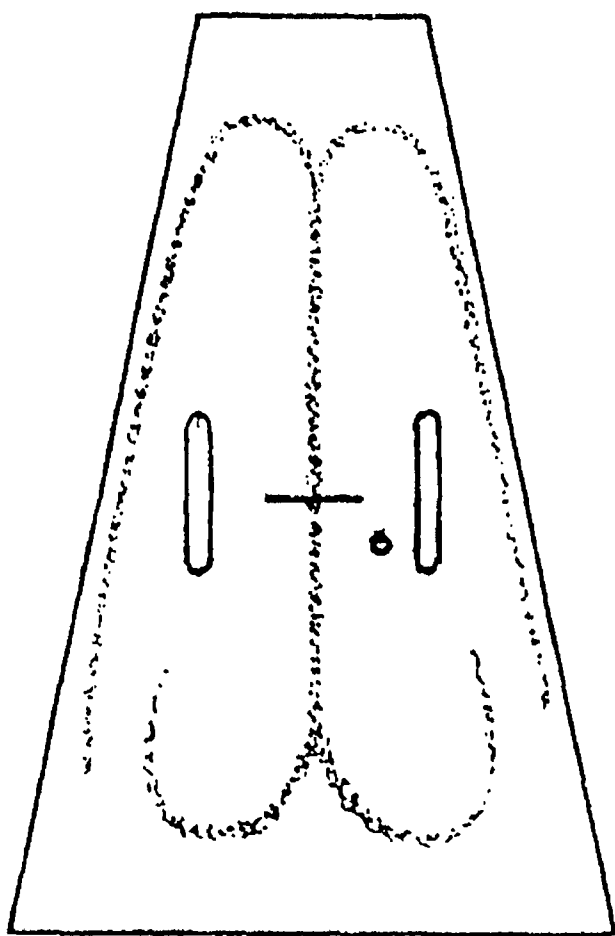


Fig. 38.

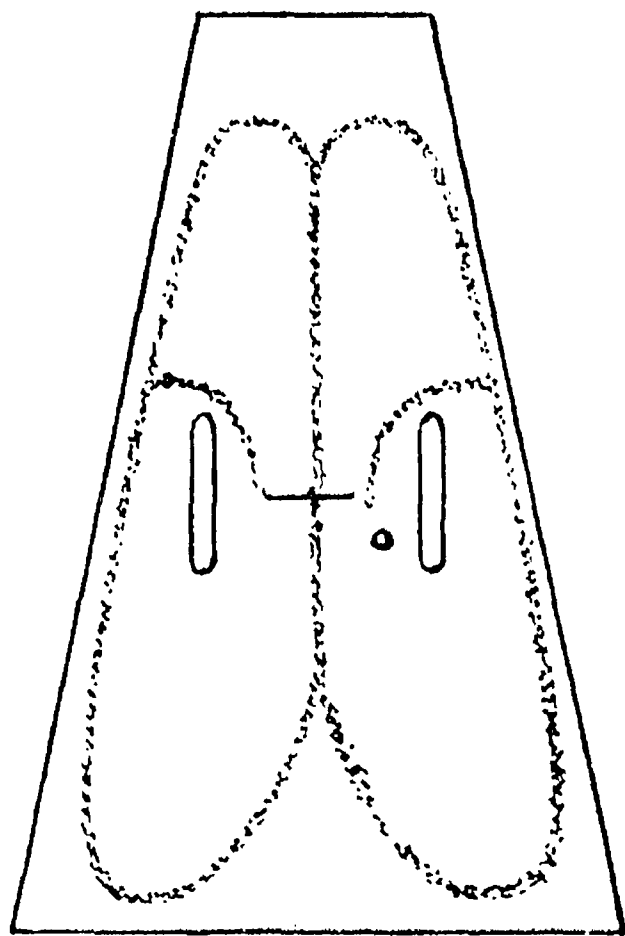


Fig. 39.

oscillazioni del corpo primieramente messo in movimento ».

E come nelle lastre, così anche nelle corde, che si dividono in ventri e nodi, occorre la simmetria: basta una piccola asperità, una lieve differenza di calibro o di densità perchè la corda vibri disugualmente, i nodi e i ventri non si formino sim-

metricamente e a distanze eguali ed il suono sia falso, ciò che si rende manifesto più specialmente negli accordi di più note. Di qui la necessità di scartare le corde che non presentino almeno calibro costante (1).

E lecito dunque affermare col Savart che la regolarità nella forma di un corpo va di pari passo colla facilità di vibrare, che la regolarità e la simmetria delle vibrazioni assicurano la bellezza del suono: « *On peut donc établir que, plus la forme d'un corps est régulière plus les vibrations s'y produisent avec facilité et que plus un corps est susceptible de vibrer régulièrement et symétriquement, plus les sons qu'il produit sont beaux* ».

Questa necessità di perfetta simmetria s'impone naturalmente anche negli strumenti musicali nei quali invece, al dire dello stesso Savart, l'asimmetria della catena (a prescindere dalla difficoltà pratica di costruire uno strumento assolutamente simmetrico tenuto conto del materiale non omogeneo in tutti i sensi: di qui la necessità della vernice) nuoce alla eguaglianza d'intensità nei suoni, onde sarebbe necessario situar la catena parallelamente all'asse, al disotto della giuntura del coperchio a guisa di coprigiunto (*il est donc nécessaire de placer la barre au milieu, dans la direction de l'axe de la table, en manière de couvre-joint*).

Questo consiglio del fisico francese fu tenuto in

(1) V. Cap. IV, calibro.

Quando le corde cominciano a sfilacciarsi non sono più buone.

nessuna considerazione dai costruttori suoi contemporanei e da quelli posteriori i quali tutti seguirono ad imitare fedelmente, o piuttosto a copiare meccanicamente, i lavori degli antichi maestri senza preoccuparsi menomamente di quanto egli aveva suggerito. Del resto pare che nemmeno i violinisti d'allora se ne lamentassero (nè se ne lamentano quelli d'oggi) quantunque in una pubblica audizione, tenuta nel 1818, una Commissione mista formata da fisici ed artisti quali Ch. de Prony, Cherubini, Catel, Berton, Lesueur, Biot e Mr. Lefebvre (questi quale violinista esecutore) avesse dato un assai lusinghiero verdetto circa le qualità sonore del violino proposto dal Savart dopo averlo messo a raffronto con uno Stradivari (1).

A titolo di curiosità ricordiamo quindi come qualche tempo prima un'altra Commissione avesse esaminato l'analoga invenzione del sig. Francesco Chanot (2). L'Accademia a cui l'invenzione fu presentata nominò una Commissione nelle persone dei sigg. De Gossec, Cherubini, Catel, Lesueur, Ch. de Prony e Berton; l'esecutore era il violinista sig. Alessio Bouclerc. Durante tre prove consecutive la Commissione confuse sempre il suono di uno Stradivari con quello del violino di Chanot. L'Accademia, perplessa, ordinò una nuova prova pel 26 luglio 1817; Bouclerc suonò di nuovo il

(1) Cfr. FRY, op. cit. pag. 161 e VIDAL pagg. 68, 69, 70, 71.

(2) Capitano ingegnere di 2^a classe della Marina francese. V. PAS-SAGNI, *Il violino*, pag. 66.

violino di Chanot, che fu giudicato ancora *superiore* allo Stradivari (1).

Il rapporto dell'Istituto (Accademia di Francia) fu pubblicato nel « *Moniteur Universel* » n° 234 del 22 agosto 1817.

Dopo la simmetria, altro argomento suscettibile di studio è lo spessore delle lastre vibranti.

Di due lastre eguali, formate dello stesso materiale, ma una di spessore doppio dell'altra, la più spessa dà un suono di un'ottava più acuto dell'altra. Per conseguenza, oltrepassato un certo spessore, la difficoltà di vibrare delle tavole produrrebbe suoni acuti impercettibili. Occorre quindi che le tavole armoniche non siano nè troppo spesse nè troppo sottili, ossia che abbiano « uno spessore tale in ragione delle loro grandezze che i suoni che se ne possono ricavare non siano talmente acuti nè talmente gravi da essere impercettibili. Il modo di ricavare il suono essendo lo stesso, vi è uno spessore per il quale le escursioni delle parti vibranti sono le più grandi possibili: è questo spessore ch'è il più favorevole al rinforzo del suono. Esso è per conseguenza relativo anche alla densità, alla rigidezza e allo stato più o meno avanzato di secchezza del legno » (2).

(1) A che attribuire lo strano verdetto il cui valore discutibile è più evidente ora che i violini dello Chanot e del Savart sono totalmente dimenticati? Sembra però dalla descrizione che il suonatore fosse nascosto alla vista della Commissione: e, senza voler fare insinuazioni, possono i dabben uomini di essa essersi ingannati. Del resto, da che mondo è mondo, tale è la sorte di tutte le Commissioni.

(2) Il faut donc, pour que le renforcement du son ait lieu dans toute sa plénitude, que la plaque ait une épaisseur telle en raison de

Il Savart paragonando le tavole piane con quelle curve degli strumenti ad arco, rileva il vantaggio delle prime per la facilità di vibrare, ciò che non avviene colle seconde le quali, secondo lui, furono adottate dai liutai per ottenere una maggior resistenza alla pressione delle corde; senza contare che le tavole curve, dopo incollate ai bordi, diventano ancora più resistenti. Inoltre le fibre, e per la curvatura della volta e per quella dei bordi, sono più corte che se la tavola fosse piana e quindi meno elastica e meno facile a vibrare ⁽¹⁾. Di qui la conclusione dell'impiego di fasce e tavole piane pel suo violino.

In quanto alla cassa il Savart riteneva che si fosse arrivati per caso alla sua costruzione. Intanto l'aria in essa comunica con quella esterna solo a mezzo dei fori armonici; secondo lui, quindi, fa l'ufficio analogo di quella contenuta nel tamburo ⁽²⁾ comunicando al fondo e alle fasce i movimenti della tavola armonica, mentre le fasce servono all'appoggio delle due tavole lungo il loro contorno, cosicchè il movimento impresso

sa grandeur, que les sons qu'on en peut tirer ne soient pas tellement aigus ni tellement graves qu'ils soient imperceptibles. La manière de tirer le son étant la même, il y a une épaisseur où les excursions des parties vibrantes sont aussi grandes qu'il est possible: c'est cette épaisseur-là qui est la plus favorable au renforcement du son. Elle est par conséquent relative à la densité, à la rigidité et à l'état plus ou moins avancé de sécheresse du bois.

(1) Stradivarius paraît avoir senti cette nécessité; les violons qui sont sortis de ses mains, sont très peu voûtés: aussi ont-ils une intensité de son plus considérable que ceux de Stainer, qui le sont beaucoup.

(2) V. nota relativa, al Cap. III.

dal cavalletto e dall'anima alle tavole impedisce che in mezzo si formino nodi. In effetti, provando su di un suo violino insabbiato, egli otteneva come si è già detto le figg. 36, 37, 38, 39 nelle quali una linea nodale avvolgeva le mezze tavole rasenti il loro bordo. Che se, invece, ai bordi le tavole fossero state libere, i nodi si sarebbero formati verso il centro: con che l'anima sarebbe potuta capitare in una regione nodale con scapito del suono, data, come si è già visto, la funzione cui essa è destinata.

Il Savart osservava che la tavola, priva dei fori armonici, vibrava allo stesso modo che se fornita di fori; soltanto in questo caso le escursioni delle parti vibranti erano più intense e le linee nodali più fini. Ciò è interessante perchè aumentando relativamente le superfici ventrali evita che l'anima possa capitare appunto su di una regione nodale, con pregiudizio della trasmissione del movimento al fondo. A prova di ciò il Savart, spostando l'anima fin sull'asse di uno strumento sfornito di sbarra ⁽¹⁾ otteneva lo stesso suono debole eguale a quello del violino senz'anima: e ciò perchè lungo l'asse del violino trapezoidale, simmetrico per costruzione, passa una linea nodale abbastanza larga. Che se poi le escursioni delle parti vibranti sono grandi, essendo le linee nodali sottili, quand'anche ne passasse qualcuna di

(1) Si noti che le facce interne delle tavole armoniche del suo violino erano piane, ciò che permetteva facilmente una simile esperienza.

esse per l'anima, il movimento si trasmetterebbe lo stesso.

Dal rapporto fra tutte le varie parti di uno strumento dipende la sua bontà.

Più grande è la superficie della tavola armonica che prende parte al movimento comunicato dalla corda a mezzo del cavalletto e più forte è il suono; ma l'estensione di tale superficie dipende dallo spessore della tavola stessa. Inoltre occorre che tal movimento comunicato ai bordi sia assai forte perchè questi lo possano comunicare alle fasce che lo debbono poi a loro volta trasmettere al fondo perchè qui si riunisca alle oscillazioni comunicate direttamente attraverso l'anima ⁽¹⁾.

Tutte queste qualità positive, secondo il Savart, mancano al violino ordinario nel quale invece le parti estreme della metà superiore dello strumento (verso il manico cioè) non vibrano quasi mai ⁽²⁾

(1) La bonté des instruments à cordes doit dépendre spécialement d'un certain rapport entre toutes les parties qui les composent. Ainsi, si l'on donne une forme et des dimensions quelconques à la table, par exemple, celles du violon ordinaire, les éclisses et le reste de l'instrument doivent avoir des dimensions en rapport avec celles de la table, et c'est de l'accord de toutes les parties que doit résulter la perfection. En effet, l'ébranlement communiqué par le chevalet à la table supérieure ne s'étend sensiblement, avec des excursions suffisamment fortes, qu'à une certaine distance qui dépend de l'épaisseur de cette table; plus la partie qui est ainsi ébranlée a d'étendue, plus le son est fort; il est donc nécessaire qu'elle en ait le plus possible. Il faut cependant que les mouvements soient assez forts sur ses bords pour qu'ils puissent se communiquer convenablement aux éclisses, et par le moyen de celles-ci au fond pour se réunir à cet endroit avec les ébranlement communiqués par l'âme.

(2) Si confronti ciò col fatto che le *FF* nei violini ordinari sono poste alquanto più in basso della loro posizione quale verrebbe ad essere stabilita in base all'ipotesi del Cap. I.

ciò che si può mettere in evidenza al solito modo, insabbiando cioè la tavola armonica o ponendovi della segatura di legno, e cavando successivamente dei suoni ⁽¹⁾.

Nello studiare la forma della cassa il Savart analizzava quanto il Maupertuis e lo Chladni avevano già detto in proposito.

Il Maupertuis riteneva:

a) che la cassa dovesse essere composta di fibre lunghe e corte, le prime favorendo i toni bassi, le seconde i toni acuti: tale idea veniva condivisa da altri fisici;

b) che alla forma attuale, che è la più conveniente, si fosse arrivati in seguito ad esperienze ragionate.

Lo Chladni sosteneva invece che il Maupertuis s'era ingannato nel ritenere che ogni fibra del legno vibrasse separatamente e che quando fosse esistito un rapporto di lunghezza fra la fibra e la corda le vibrazioni di quest'ultima avrebbero trascinato la prima; mentre riteneva che le tavole sottili vibrassero come lastre di metallo o vetro e che bastava che non fossero nè troppo, nè troppo poco, grandi in modo che i suoni gravi e gli acuti fossero egualmente favoriti.

Il Savart trova giusta quest'ultima osservazione ma fa la sua riserva sul fatto che le lastre di legno vibrino in modo eguale a quello di metallo o di vetro, le quali hanno, al contrario delle prime, densità uniforme.

⁽¹⁾ V. Cap. III, considerazioni preliminari.

Riportiamo per intero le sue considerazioni su tale riserva:

« Come noi l'abbiamo sperimentato, le lastre di legno sono suscettibilissime di dare alcune delle figure che danno le lastre di vetro o di altro materiale press'a poco omogeneo; ma nondimeno la direzione delle fibre influisce sempre sul modo di vibrare. In effetti, comunque si faccia l'esperienza,

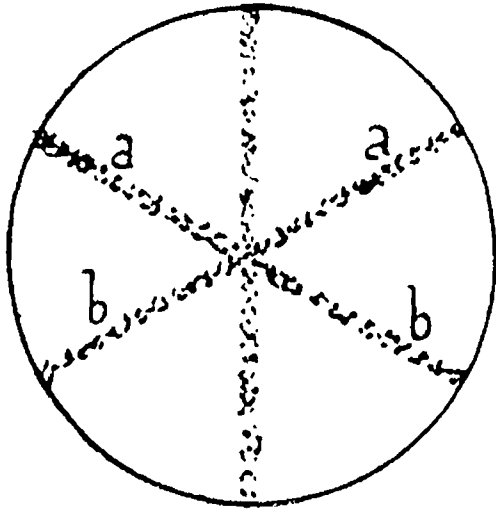


Fig. 40.

vi è sempre un nodo di vibrazione nella direzione della fibra più lunga; e così dev'essere, giacchè la reazione elastica è più forte in tal senso che in tutti gli altri e ch'esso si trova naturalmente nel caso di un punto in cui si sarebbe situato un ostacolo per avere un nodo.

È così che la figura composta di due diametri secantisi ad angolo retto è la stessa nelle lastre rotonde di legno che in quelle di vetro o di metallo; solamente uno dei diametri è sempre nella direzione della fibra più lunga. Ma se si cerca di ottenere la figura composta di tre diametri che s'incrociano formando dei settori di 60° , come si vede nella fig. 40, non vi si potrà pervenire; si otterrà invece la fig. 41, fornita da una lastra di legno di pero, e la figura 42 data da una lastra di abete. I raggi *a*, *b*, della fig. 40 saranno sostituiti da una curva tanto più debole per quanto le fibre del legno saranno

più distinte e tanto più forte per quanto il legno sarà di densità più uniforme. La divisione regolare della lastra in sei parti eguali è indicata nelle figure 41 e 42, e si vede che le estremità delle curve *c*, *d*, si allontanano da tali punti a misura che la curva si raddrizza. Il suono prodotto da questo modo di vibrare sembra essere lo stesso, relativamente al suono fondamentale, che se la lastra fosse stata attraversata da tre diametri ».

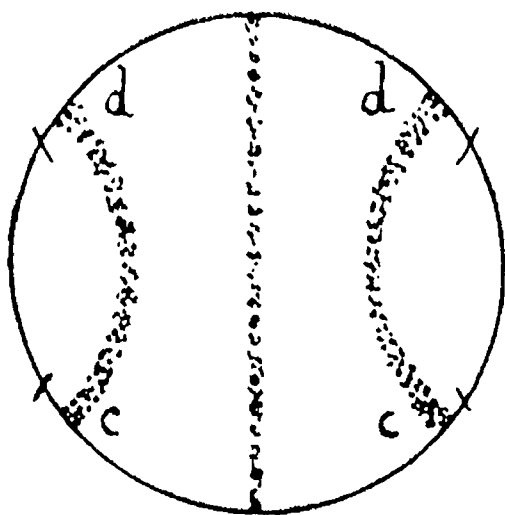


Fig. 41.

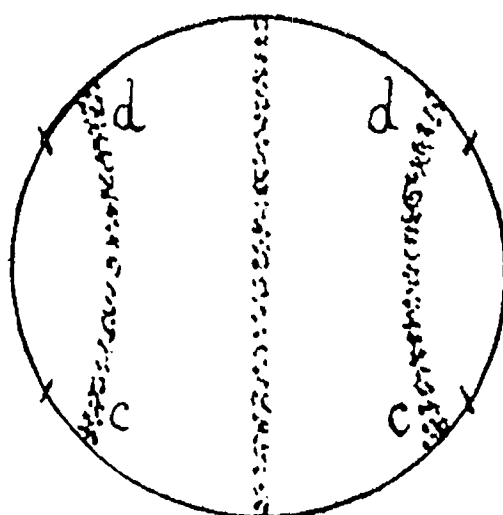


Fig. 42.

D'altronde, continua il Savart, tale risultato era già prevedibile col ragionamento. Infatti il modo di vibrare delle lastre dipende dalla rigidità della materia onde sono formate: ora l'uniforme rigidità porta alla conseguenza che una lastra tonda è costretta a dividersi in un certo numero di parti eguali per produrre il suono; se invece la rigidità è più forte in un senso che in un altro si comprende come il modo di vibrare debba mutare in conseguenza e la lastra non potrà più dividersi egualmente.

Lo Chanot, nella costruzione del suo violino, si era basato su di un'ipotesi che ha qualche analogia con quella del Maupertuis, cadendo in errore col pretendere che l'anima, interrompendo la continuità delle fibre legnose, servisse a creare un certo numero di fibre corte, favorevoli ai toni acuti, e che quindi la metà destra dello strumento fosse in rapporto alle note acute e la sinistra alle basse.

Il Savart confutava ciò con un semplice ragionamento: « Se l'ipotesi che avanza M. Chanot fosse fondata, quando si toglie l'anima di un violino i suoni gravi dovrebbero essere proporzionalmente più forti che i suoni acuti: ma, come nessuno ignora, è il contrario che avviene. Qualche volta, in questo caso, i suoni acuti sono quasi tanto forti che quando l'anima è a posto, mentre che i suoni gravi sono costantemente debolissimi.

« È dunque a torto che si è voluto far dipendere la forma degli strumenti da un rapporto di lunghezza tra le fibre legnose e le corde e che si è supposto che queste fibre entrassero in movimento quando esse fossero all'unisono col suono cavato dalle corde, o quando ne fossero uno degli armonici ».

« È nello sviluppo di cui la proposizione ⁽¹⁾ dello Chladni è suscettibile che bisogna cercare la forma degli strumenti tenendo conto della differenza che esiste tra il modo di vibrare delle placche di legno

(1) Che cioè le tavole sottili vibrassero come lastre omogenee. V. pagina 139.

e quello delle sostanze presso a poco omogenee. Per fare ben risultare questa differenza, supponiamo che si voglia fare un violino con lastre piane di rame, e non teniamo conto della maniera con cui venisse suonato nè dell'intensità del suono. È evidente che il punto di oscillazione essendo nel mezzo della lastra, perchè le escursioni delle parti vibranti fossero egualmente forti in tutti i punti

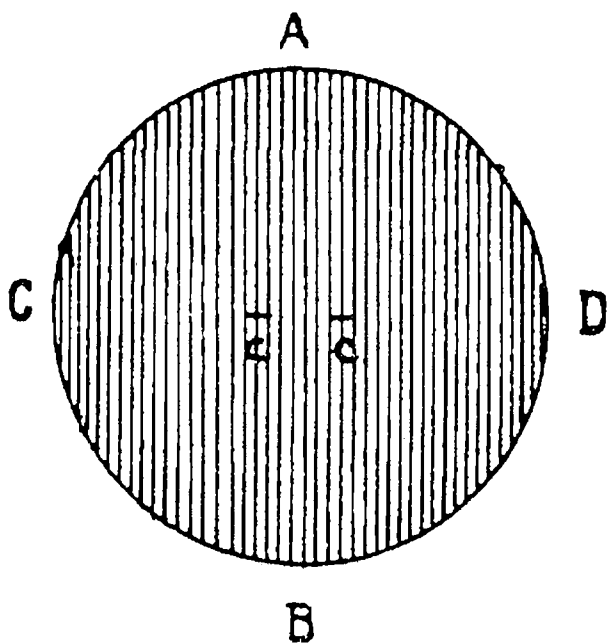


Fig. 43.

del contorno, bisognerebbe fare le tavole rotonde, che sarebbe indubbiamente la forma migliore. Adesso supponiamo che si faccia un violino della stessa forma in legno, in abete per esempio, e vediamo se le escursioni delle parti vibranti sono egualmente forti su tutta la circonferenza; non bisogna dimenticare che i bordi della tavola sono fissati alle fasce. Supponiamo che la fig. 43 rappresenti la tavola d'un simile violino su cui non vi siano praticate aperture; *c, c* indicheranno

la posizione dei piedi del cavalletto: è evidente che l'elasticità sarà più regolare e più perfetta nella direzione AB , poichè le fibre vi formano una sostanza continua, anzichè nella direzione CD , in cui esse sono separate da una sostanza molle ⁽¹⁾; si rimarcherà che le fibre parteciperanno tanto più difficilmente al movimento generale quanto meno fra di loro saranno unite e diverranno più corte e per conseguenza più resistenti: giacchè non bisogna dimenticare ch'esse sono fissate alle loro



Fig. 44.

estremità. Bisognerebbe dunque perchè le escursioni delle parti vibranti fossero altrettanto forti nella direzione CD che nella direzione AB che il diametro CD fosse più corto dell'altro, ciò che cambierebbe la forma in un óvale; oppure, bisognerebbe assottigliare la tavola sui bordi in C e D ; oppure far sì che il legno *ne fût pas sur sa maille*, come dicono gli operai, così com'è indicato in L (figura 44); ma che l'una fibra ricoprisse l'altra, come si vede in M della stessa figura. Forse si sarebbe obbligati ad adoperare tutti questi mezzi insieme, così come li impieghiamo nei nostri violini ⁽²⁾. Si comprende da tutto ciò che gli stru-

(1) V. Cap. VII, « Vernice ».

(2) Nei violini trapezoidali.

menti non sono più lunghi che larghi soltanto per la facilità del maneggio: ma ch'essi lo sono inoltre per un'altra ragione, vale a dire a causa della materia di cui sono composti. Ciò conduce ad una conseguenza importantissima, ossia che le larghezze dei violoncelli e dei contrabbassi devono essere minori relativamente alla loro lunghezza, che quella dei violini giacchè la facilità del movimento nel senso delle fibre resta la stessa mentre che trasversalmente essa diminuisce ⁽¹⁾.

« Coll'aiuto di questi dati e di ciò che noi abbiamo detto circa le tavole piane e la simmetria, cercheremo di determinare la forma più conveniente degli strumenti a corda. È evidente che essa non può essere che un insieme di linee rette, e che si dovrà sceglierne il tipo fra le figure simmetriche ».

Stabilita dunque la necessità dell'uso di tavole piane e della simmetria nonchè quella della forma allungata restava a determinare la forma generale da assegnare allo strumento. Esclusi, tra le figure simmetriche, il rombo, il triangolo equilatero, il triangolo isoscele perchè poco pratici; il quadrato perchè mancante della condizione essenziale di essere più lungo che largo e il rettangolo per la difficoltà di maneggio (cambiamento di posizione), non restava che il trapezio il quale, nelle sue linee generali, inquadrava la sagoma del violino ordinario ⁽²⁾.

⁽¹⁾ V. Cap. V, tabella di paragone fra i vari strumenti.

⁽²⁾ De toutes les figures de cette espèce (vale a dire fra le figure

Circa le dimensioni generali, dovendo il nuovo strumento conservare le caratteristiche del violino antico, quali lunghezza delle corde e carattere del suono (timbro e limiti di altezza delle note), esse non potevano differire di molto da quelle del violino comune, tenuto conto anche della tecnica di questo strumento.

Ed ecco allora le caratteristiche del nuovo violino, di cui diamo le figure illustrative dal numero 45 a 50 delle quali la 46 mostra la vista del fianco, la 47 quella della tavola armonica coi relativi fori, la 48 quella della catena e dei tasselli, la 49 rappresenta la sezione longitudinale, la 50 quella trasversale verso il ponticello.

La cassa, di forma prismatica a basi parallele trapezie, era limitata da fasce piane, costituite da quattro tavolette rettangolari e dalle due tavole armoniche a forma di trapezio isoscele. Queste tavole (con facce perfettamente piane verso l'interno) non erano di uniforme spessore, ma, come quelle dei comuni violini, più spesse in mezzo, andavano degradando verso i bordi, lungo i quali finivano a paro colle fasce ⁽¹⁾, diversamente dai

simmetriche a contorni rettilinei), il n'en est point qui réunisse plus d'avantage que le trapèze; il joint la facilité du jeu à l'égalité des sons, lorsqu'on lui donne les dimensions convenables. Cette forme n'est pas très éloignée de celle du violon ordinaire, où la moitié de la caisse qui touche au manche a toujours été faite plus petite que l'autre, disposition qui est sans doute un produit de l'expérience.

(1) Comme on le voit, la table ne fait point de saillie au dehors des éclisses; néanmoins, il serait peut-être avantageux qu'il y eût un bord saillant, seulement au côté qui donne attache au manche: un artiste célèbre m'a fait remarquer que ce serait un moyen pour ar-

violini ordinari provvisti del piccolo orlo rialzato e arrotondato.

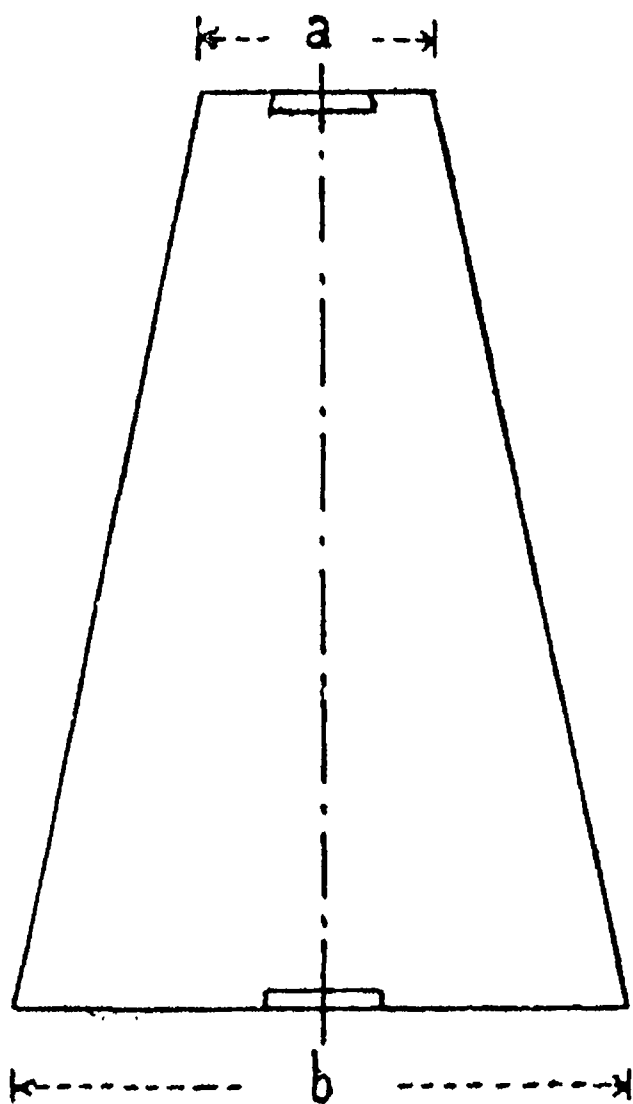


Fig. 45.

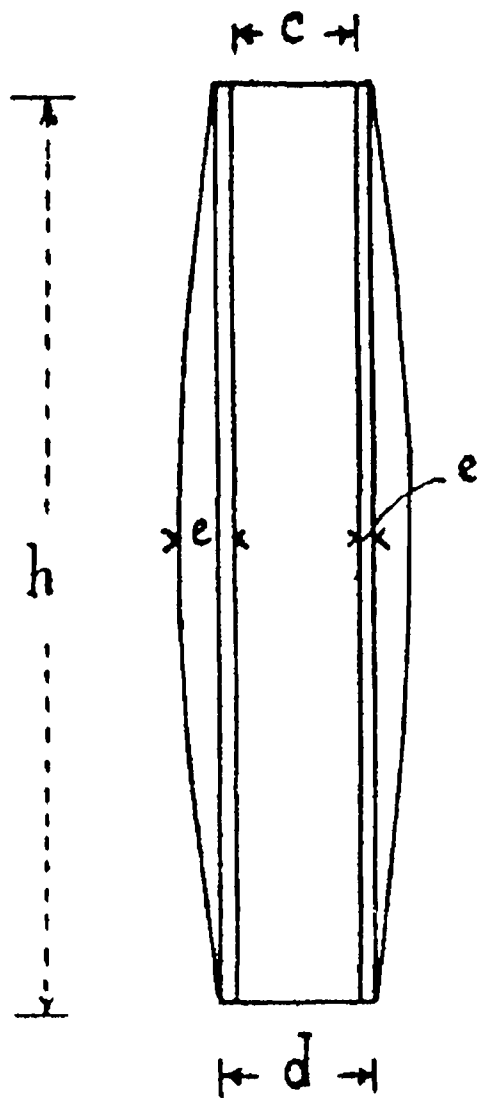


Fig. 46.

Le dimensioni assegnate dal Savart erano quelle dell'unita tabella (v. pagg. 148-149).

rêter le pouce quand on veut monter jusqu'après du chevalet. Il pourrait être avantageux aussi de faire saillir le filet, non pas en dehors des éclisses, mais sur la table même, dans toute l'étendue du grand côté parallèle; afin que l'instrument fût plus facile à fixer entre le menton et la poitrine.

Denominazione delle dimensioni	Nota- zione	Misura in		
		pollici (¹)	linee	mm.
1 Lato minore del trapezio	<i>a</i>	3	1 1/2	82,5
2 » maggiore »	<i>b</i>	8	4	225,7
3 Lunghezza della cassa	<i>h</i>	13	—	352
4 Altezza costante delle fasce (di- stanza fra le tavole armoniche)	<i>c</i>	—	15 1/4	34,3
5 Altezza costante esterna (fasce e bordi delle tavole)	<i>d</i>	—	17 1/4	38,8
6 Freccia comune delle tavole ar- moniche (sotto al ponticello)	<i>e</i>	—	2 3/4	6,3
7 Spessore delle tavole armoniche sul bordo ($\frac{d-c}{2}$)	<i>e'</i>	—	1	2,3
8 Lunghezza dei fori armonici	<i>f</i>	—	7	70
9 Larghezza »	<i>g</i>	—	3	6,8
10 Distanza fra l'asse <i>AB</i> , comune ai fori armonici, ed il lato <i>b</i> del trapezio	<i>h'</i>	6	2	167
11 Spessore comune dei tasselli, su- periore ed inferiore	<i>l</i>	—	8	18
12 Spessore delle fasce parallele	<i>i</i>	—	2	4,5
13 » » non parallele	<i>i</i>	—	1	2,3
14 Distanza fra gli orli interni dei fori	<i>k</i>	3	—	81
15 Lunghezza del tassello inferiore, verso la fascia	<i>r</i>	2	—	54
16 Lunghezza del tassello inferiore, verso l'interno	<i>m</i>	1	6	40,5

(1) Il pollice francese di mm. 27 è la dodicesima parte del piede,

Denominazioni delle dimensioni	Nota- zione	Misura in		
		pollici	linee	mm.
17 Lato dei tasselli isosceli d'angolo	<i>o</i>	—	8	18
18 Distanza dell'asse <i>AB</i> dal tassello superiore (bordo interno).	<i>s</i>	6	1	172,8
19 Distanza dell'asse <i>AB</i> dalla fascia inferiore (bordo interno)	<i>s</i>	6	1	164,7
20 Spessore della catena (al centro)	<i>p</i>	—	3	6,8
21 » » » (alle estremità)	<i>q</i>	—	2	4,5
22 Altezza » » (al centro).		—	6	13,5
23 » » » (alle estremità)		—	1	2,3
24 Lunghezza delle corde		12	2	330
25 Spessore del capotasto		—	2	4,5
26 Altezza del ponticello		1	6	40,5
27 Larghezza del »		1	6	40,5
28 Distanza tra la faccia interna della fascia superiore e l'esterno del capotasto.		5	2	140
29 Spessore del tallone del manico (sulla tavola, escluso lo spessore della fascia)		—	7	15,8

Gli orli dei fori erano tagliati perfettamente a squadra colla parete interna della tavola armonica superiore (fig. 50).

il quale misura m. 0,325, e si divide in dodici linee. Una linea è uguale a mm. 2 $\frac{1}{4}$ circa.

Le dimensioni assegnate dal Savart al suo violino non sono date a caso, ma risultano da considerazioni preliminari. Infatti trattandosi non di fare uno strumento *nuovo del tutto* ma bensì di costruirne uno che avesse le *qualità essenziali* di

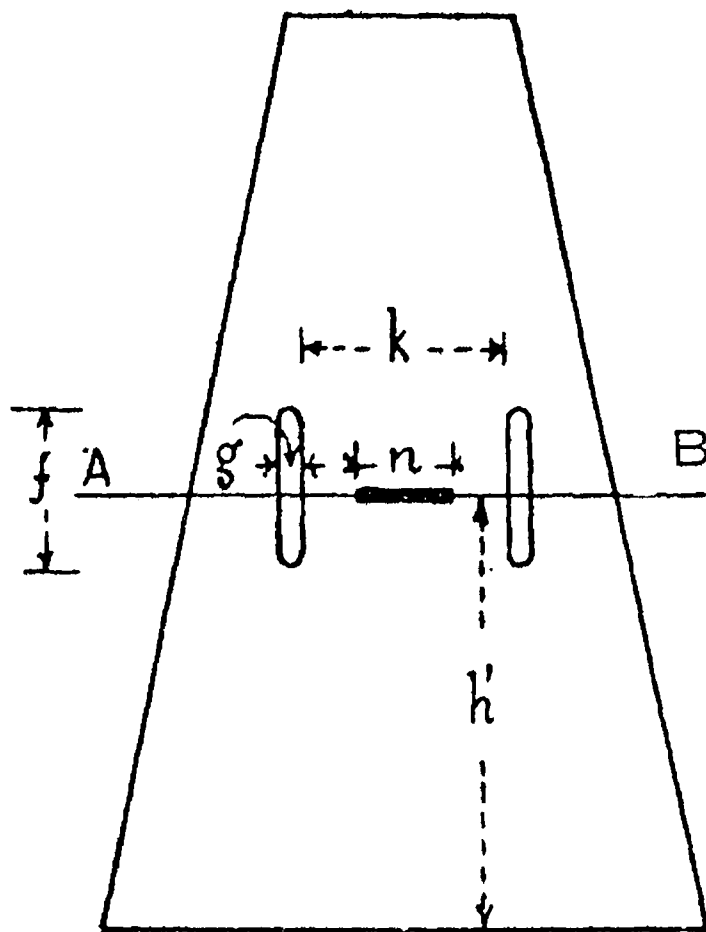


Fig. 47.

quello ordinario occorre conservare alcune caratteristiche del vecchio violino; fra queste, essenziali: la lunghezza delle corde misurata tra il capotasto ed il cavalletto, la lunghezza del manico e anche, conseguenza di tutte le considerazioni già fatte precedentemente, la superficie vibrante. Così stabiliva per la lunghezza delle corde

la misura di mm. 330 (12 pollici e 2 linee), per superficie quella press'a poco del violino comune ⁽¹⁾

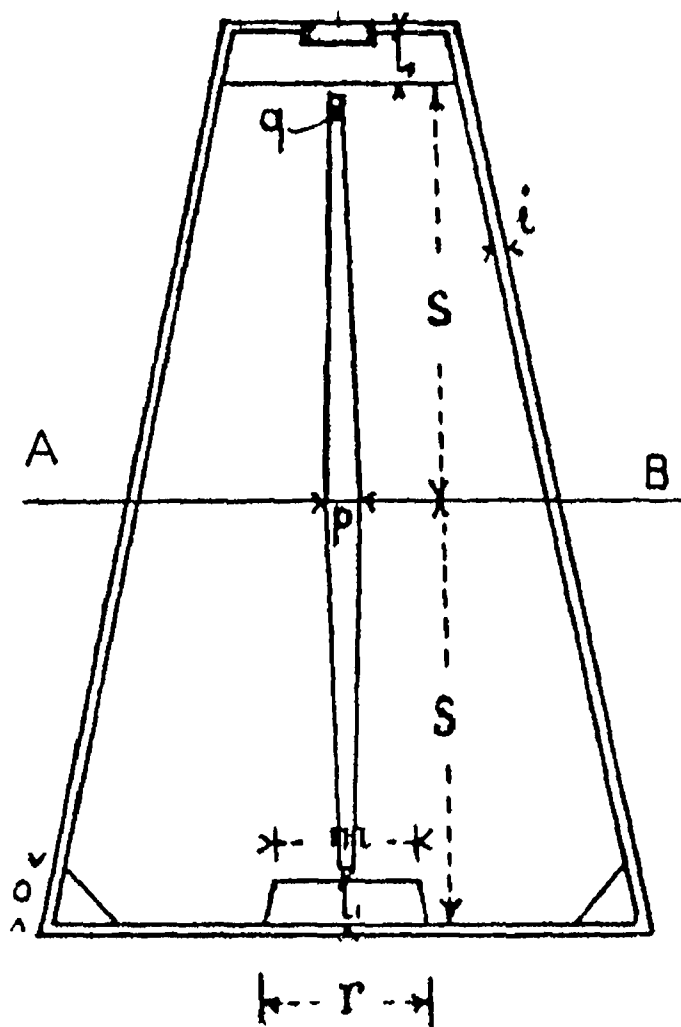


Fig. 48.

affinchè il suono ne fosse assai prossimo, cercando poi di determinare le altre dimensioni, come lun-

(1) La superficie, tenendo conto delle dimensioni a , b , h di pagina 148, sarebbe uguale a mm^2 54560 mentre quella del violino comune, già indicata a pagina 91, sarebbe di mm^2 50944.

Se però teniamo conto dello spessore delle fasce e di quello del tassello superiore si ricava per h una lunghezza di mm. 325 e per la superficie mm^2 50243, valore assai prossimo a quello del violino normale.

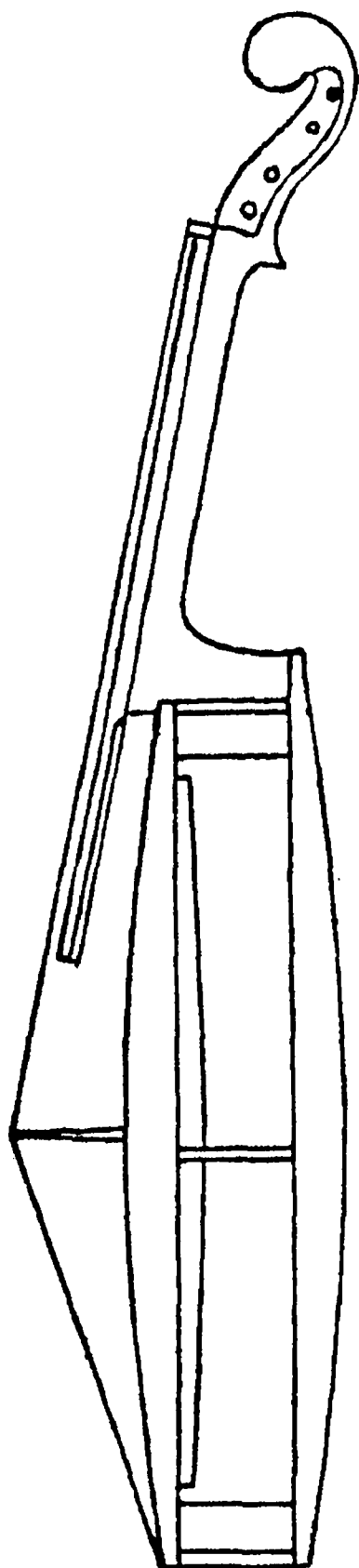


Fig. 49.

ghezza e larghezza delle tavole, altezza delle fasce ecc. in conseguenza.

Crediamo conveniente di riportare per intero le considerazioni in proposito che formano la pregiudiziale di tutto il resto: « Farò qui solamente una riflessione generale sulle dimensioni che conviene dare alla cassa: cioè a dire che quando essa si fa troppo grande relativamente alle corde ne risulta un inconveniente grave: le escursioni delle vibrazioni delle corde divengono così estese che non si possono più padroneggiare e le corde sembrano meno tese di quelle del violino ordinario, quand'anche lo siano egualmente; esse sono molli sotto le dita, ciò che infastidisce molto durante l'esecu-

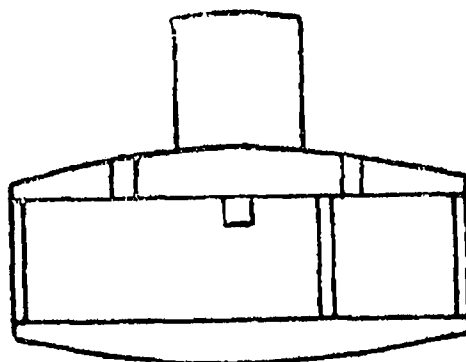


Fig. 50.

zione. Al contrario quando la cassa è troppo pic-

cola, le corde sembrano troppo tese giacchè le escursioni sono meno grandi. Vi sono dunque dimensioni che sarebbe importante di non oltrepassare, sia in meno, sia in più; ma fin qui l'esperienza sola può illuminarci su questo punto. Dirò solamente a tal proposito che i miei tentativi m'hanno condotto a riconoscere che il volume della cassa del mio violino doveva essere un po' più piccolo di quello del violino ordinario, giacchè le sue tavole sono più facilmente messe in movimento ».

La tavola superiore è, come nel violino normale, di abete. In sua vece potrebbe essere usato il cedro o anche altro legno resinoso; ma il Savart temeva in tal caso il cambiamento del timbro del suono, pensando che dipendesse in parte dalle materie resinose contenute nel legno stesso: onde consigliava le esperienze di verifica necessarie.

L'abete da adoperarsi deve essere ben secco; ed il Savart ammoniva che non fosse di quello arrivato per acqua ⁽¹⁾ e che le fibre non fossero nè troppo distanti nè troppo serrate, ed inoltre ben diritte e parallele fra loro.

Ed a proposito del legno il Savart riteneva che sarebbe stato interessante fissare specialmente l'attenzione del costruttore su alcune circostanze di una certa importanza a cui ordinariamente non è

(1) Ce bois réunit tous les avantages quand il est bien sec et qu'il n'a pas été flotté: il faut que les fibres n'en soient ni trop écartées ni trop serrées, qu'elles soient bien droites et à égale distance l'une de l'autre,

prestata grande attenzione. « Non basta scegliere del legno in un paese che ne fornisce di qualità conveniente, bisogna ancora distinguere in un albero la parte che meglio conviene ⁽¹⁾, e, ciò ch'è ancora più essenziale, determinare gli spessori della tavola in relazione alla qualità del legno che si è scelto. Amati, Stainer e Stradivari sembrano aver eccelso in questi dettagli di costruzione. Sono stati spesso copiati alcuni dei loro violini con tutta l'attenzione possibile, ma è già abbastanza che si siano ottenuti dei risultati soddisfacenti; e non si dovrebbe essere sorpresi giacchè è verosimile che se questi grandi maestri avessero dovuto lavorare il legno impiegato nell'imitazione, essi non avrebbero dato alle tavole gli stessi spessori ch'essi avrebbero impiegati per un legno di una qualità differente ».

Lo spessore delle tavole dev'essere tale da poter sopportare insieme alla catena, lo sforzo del ponticello determinato dalla tensione delle corde; esso deve essere tale da non dover fare, come taluno erroneamente crede, assegnamento sull'anima come

(1) Il ne suffit pas de choisir du bois dans un pays qui en fournit de convenable, il faut encore distinguer dans un arbre la partie qui convient le mieux, et, ce qui est encore plus essentiel, déterminer les épaisseurs de la table d'après la qualité du bois qu'on a choisi. Amati, Stainer et Stradivarius paraissent avoir excellé dans ces détails de construction. On a souvent copié avec tout le soin possible quelques-uns de leurs violons; il s'en faut de beaucoup qu'on ait toujours obtenu des résultats satisfaisants; et l'on ne devrait pas en être surpris, parce-qu'il est vraisemblable que si ces grands maîtres eussent eu à travailler le bois qu'on a employé pour les imiter, ils n'auraient pas donné aux tables ces mêmes épaisseurs qu'ils avaient employées pour un bois d'une qualité différente.

puntello. Questa invece dev'essere appena a contatto colle due tavole armoniche. Lo spessore quindi dev'essere quel tanto strettamente necessario, senza sovrabbondanza di materiale superfluo; ma, e questo è ciò che più importa, dev'essere in relazione al legno e alla sua fittezza: più denso è il legno e più sottile dev'essere la tavola e viceversa (1).

Non è mai abbastanza raccomandata la precauzione di usare legno assolutamente ben stagionato giacchè potrebbe accadere infatti di costruire una tavola armonica di spessore conveniente all'atto dell'allestimento: venendo però a seccare il legno, la tavola non mantenendo più gli spessori primitivi non sarebbe più buona. Viceversa uno strumento scadente al principio potrebbe, coll'andar del tempo, migliorare, perchè le sue varie parti stagionando, specialmente le tavole, potrebbero raggiungere gli spessori voluti. Occorre dunque abilità ed attenzione da parte del liutaio all'inizio di una costruzione affinchè egli non corra il rischio di vedere, coll'andare del tempo, frustrato il proprio lavoro prima della verniciatura.

Come si vede dalle figure 49 e 50 le tavole del violino trapezoidale avevano le facce interne perfettamente piane mentre le superfici esterne erano convesse: sul bordo misuravano uno spessore di

(1) Cependant, il ne faut pas perdre de vue que l'épaisseur doit être déterminée par la qualité du bois; s'il est dense et raide, il faut qu'elle soit moindre; s'il est mou et très sec, il faut qu'elle soit plus forte. C'est ici que le talent et l'expérience de l'artiste sont nécessaires: il n'est pas de théorie qui puisse les remplacer.

mm. 2,3 (1 linea), mentre raggiungevano proprio sotto i piedi del cavalletto lo spessore massimo di mm. 6,3 (2 linee $\frac{3}{4}$) ; inoltre il cavalletto (figure 47 e 48) era situato precisamente sulla metà della tavola misurata però internamente, vale a dire tra i bordi interni della fascia inferiore del violino e del tassello superiore.

Le tavole erano in due pezzi ed arrivavano solo fino all'orlo a paro colle fasce (fig. 46) avendo il Savart abolito le sporgenze degli orli sulle fasce stesse ⁽¹⁾ le quali sono in uso in tutti i violini ordinari. Ecco in qual modo egli provava le tavole prima di adattarle ai propri violini :

« Dopo di aver dato alla tavola la forma voluta bisogna, appoggiando il pollice di ciascuna mano sulla sua faccia interna e le altre dita lungo i suoi bordi laterali, farla piegare onde vedere se la curva prodotta è ben regolare; se essa non lo è, ciò è un segno che l'una delle due metà è più spessa dell'altra oppure che essendo dello stesso spessore il legno è più fitto nell'una che nell'altra ; allora bisogna asportare del legno a poco a poco fino a che la curva divenga regolare e fino a che si senta che la resistenza è la stessa da ambo le parti » (fig. 51).

In luogo degli ordinari fori armonici a forma di *FF* il Savart apriva nel coperchio del suo violino dei tagli perfettamente diritti e paralleli all'asse longitudinale dello strumento (fig. 47). Egli

(1) Vedi nota a pag. 146.

riteneva che la forma ad *FF* dei fori armonici del violino normale sia conveniente data la maggior difficoltà delle tavole curve a vibrare, difficoltà appunto attenuata dal taglio di un maggior numero di fibre possibili; nel violino trapezoidale ciò non è necessario essendo le tavole piane più

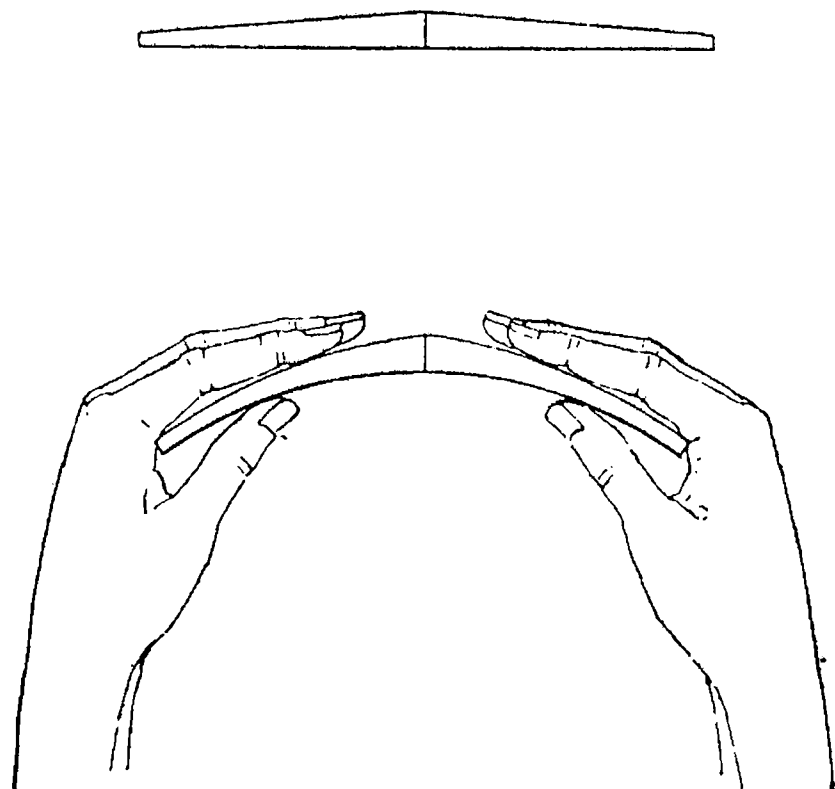


Fig. 51.

pronte a vibrare, onde una più sobria forma dei fori armonici dei quali metteva in luce la doppia funzione in questo modo:

1^o incollando della carta al disopra dei fori armonici il suono dello strumento era assolutamente indebolito ed irriconoscibile;

2^o praticando i fori sul fondo invece che nel coperchio si otteneva un suono di molto affievo-

lito; ciò perchè il coperchio, la cui mobilità era diminuita dalla continuità della tavola, vibrava meno facilmente di prima.

Inoltre la lunghezza, la larghezza dei fori, la distanza reciproca debbono ritenersi funzioni dello spessore della tavola, e della sua densità; e la risoluzione del problema è da affidarsi ad una serie di esperienze esatte. In generale il Savart trovava che facendo più piccoli i fori o allontanandoli il suono diveniva più sordo di quando i fori erano più grandi o più vicini.

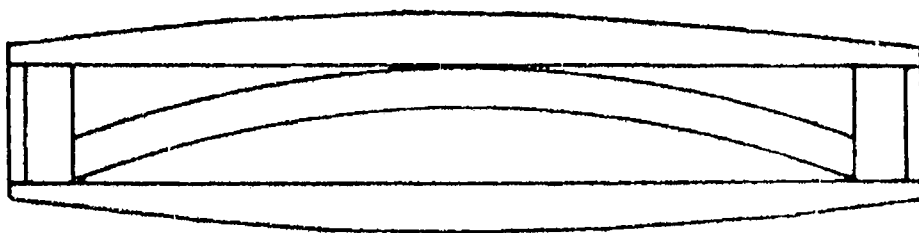


Fig. 52.

Circa la catena egli suggeriva anche una nuova maniera di risolvere il problema:

« Si potrebbe sostituire alla catena un supporto fatto ad arco di cerchio (fig. 52) il quale toccasse la tavola in un sol punto e le cui estremità fossero fissate alla parte inferiore dei tasselli. Io ho fatto quest'esperienza parecchie volte, e non ho rimarcato mutamento nel suono. Ciò sarebbe un mezzo per avere degli strumenti di grande solidità e di cui il suono si conserverebbe per lungo tempo senza alterazione; ma bisogna notare che è assai difficile determinare le dimensioni d'un simile supporto giacchè essi non possono essere identici per

tutti i violini a causa della rigidità così variabile del legno. Quest'inconveniente esiste lo stesso con la catena ordinaria.

« Ordinariamente alle tavole degli strumenti ad arco, fondo cioè e coperchio, si danno gli stessi spessori ⁽¹⁾. Ma la densità non è la stessa essendo i legni diversi: tenuto conto quindi di quanto si è già detto circa gli spessori delle lastre vibranti (pag. 135) in relazione ai suoni che possono emettere si vede che il fondo dovrebbe essere di uno spessore tale da poter rendere, se lo si facesse vibrare direttamente, esattamente lo stesso suono di quello che la tavola superiore renderebbe nelle stesse circostanze. Si troverebbero facilmente dei mezzi per arrivare a ciò; ma se il legno della tavola fosse più secco del fondo e viceversa, avverrebbe che seccando il rapporto non esisterebbe più, giacchè quello che era meno secco perdendo proporzionalmente più dell'altro diverrebbe relativamente più sottile ».

Il mezzo suggerito per evitare gl'inconvenienti accennati sarebbe quello di fare ambo le tavole di abete, così da poter loro assegnare i medesimi spessori. Infatti in un violino costruito in cosiffatta maniera si notava maggiore delicatezza ed eguaglianza di suono, ma questo era un po' debole: ed il Savart ne attribuiva il difetto al motivo che le fasce erano pure di abete, colle fibre nella direzione della maggiore dimensione: allora

(1) V. tabella spessori, Cap. V.

le vibrazioni della tavola superiore non venivano sollecitamente trasmesse al fondo a mezzo delle fasce le cui fibre erano alternate collo sclerogeno il quale dava luogo allo stesso inconveniente delle tavole armoniche troppo larghe (vedi pagina 45). Sarebbe però occorso o costruire le fasce colle fibre disposte perpendicolarmente alle tavole o farle di acero, platano o di altro legno più compatto dell'abete.

Il Savart notava pure che un violino senza fondo suona egualmente e la differenza non è molto grande tra esso ed uno completo: vi è soltanto minor mollezza ma l'intensità è di poco diminuita.

Circa le fasce egli riteneva che nei violini ordinari esse siano troppo sottili, giacchè aveva osservato che facendole di spessore maggiore i suoni guadagnavano in dolcezza (1).

Inoltre la loro maggiore o minore altezza (2), cambiando la capacità dello strumento e la lunghezza dell'anima, influisce abbastanza sulla qualità del suono: vale a dire che se sono basse il suono prodotto è secco, magro e più rumoroso; nel caso contrario il suono è più dolce, più forte, più piacevole.

(1) Les éclisses se font de même bois que le fond: comme elles sont peu élevées, il est nécessaire qu'elles soient minces néanmoins il est probable qu'on les fait généralement trop minces, et j'ai observé que quand elles sont un peu fortes, les sons gagnent en douceur

(2) Comme il était nécessaire de conserver une intensité de son égale à celle du violon ordinaire, les dimensions de mes tables étant fixées, la capacité de l'ancien violon a déterminé la hauteur de mes éclisses.

Data la forma assolutamente piana delle varie parti che compongono la cassa armonica di un violino trapezoidale e lo spessore delle fasce stabilito dall'inventore (mm. 2,3), questi credette conveniente di abolire le controfasce, come accessori inutili, le quali nel violino ordinario sono invece necessarie perchè servono ad assicurare la regolarità e la stabilità alle curve.

In quanto all'anima il Savart trovava che il suono era sordo quand'essa era troppo grossa e magro se invece troppo sottile. Il suo posto, per rispetto al ponticello, ha grande influenza sulla qualità dei suoni. Ma la maggiore o minore fittezza delle fibre del legno della tavola produce incertezza nell'assegnare a priori il posto preciso dell'anima, agendo il legno diversamente sotto la pressione delle corde: cosicchè esso può venire determinato per tentativi; in generale si può dire che essa va situata dietro il piede destro del cavalletto e alquanto in fuori.

Il Savart provò pure a situarla nella posizione simmetrica rispetto all'asse longitudinale, ossia dietro al piede sinistro del ponticello ottenendo in risultato una perdita d'intensità nel suono delle corde acute, benchè questo fosse più dolce.

Lo Chanot spiegava questo fenomeno partendo dall'ipotesi già accennata del Maupertuis ⁽¹⁾; ma il Savart respingendo una tale ipotesi come falsa, dà la seguente spiegazione che cioè le due grosse corde essendo sempre meno tese che le rimanenti

(1) V. pag. 139.

due, la pressione che le prime esercitano sull'anima è meno forte: essendo quindi meno perfetto il contatto, le vibrazioni del cavalletto e della tavola superiore sono meno completamente trasmesse al fondo e a tutte le altre parti dello strumento. A prova di ciò aggiunge:

« Dirò a prova di quanto sostengo che avendo fatto un violino la cui tavola era troppo sottile, quando io situavo l'anima a dritta il suono era debole, giacchè la pressione delle corde acute essendo troppo forte la tavola s'affondava, ciò che toglieva la mobilità all'anima impedendone le vibrazioni; mentre che quando io la situavo a sinistra, i suoni erano molto più belli e più pieni, soprattutto i suoni bassi, giacchè allora la pressione essendo meno forte sull'anima, tutte le parti dello strumento erano più libere nel loro gioco ».

Riflettendo alla funzione dell'anima il cui scopo principale è di connettere il coperchio col fondo affinchè le vibrazioni fossero dall'uno comunicati internamente all'altro, può venire l'idea di aumentare questa connessione ponendo due anime invece di una sola; in tal caso si nota che l'effetto è lo stesso che se lo strumento ne fosse addirittura sfornito.

Il Savart del risultato di questa esperienza dà la spiegazione col fatto che le due tavole armoniche non essendo all'unisono ed inoltre essendo di legno diverso ⁽¹⁾, le figure che esse formano

(1) Il Savart faceva fondo e coperchio di eguali spessori benchè di legno diverso. Nei violini ordinari, oltre ad essere di legno diverso, le due tavole hanno anche qualche differenza nello spessore.

vibrando non sono eguali per fare lo stesso numero di vibrazioni. « Si comprende allora che la seconda anima debba essere un ostacolo alla comunicazione del movimento fatta colla prima; è probabile che quest'effetto non avrebbe avuto luogo se il fondo fosse stato dello stesso legno della tavola e se essi avessero vibrato all'unisono ».

Se invece che all'ordinario posto l'anima venisse situata dinanzi al piè dritto del cavalletto, il suono non cambierebbe in modo rimarchevole: solo diventerebbe un po' più duro. Ponendola invece sull'asse dello strumento il suo effetto è annullato (come già si è accennato): ciò si deve alla linea nodale nella direzione dell'asse stesso.

In quanto al manico, che a prima vista sembra non debba avere alcuna influenza sul suono, il Savart ammonisce di non farlo troppo pesante nè di legno che non sia ben secco. Occorrerà inoltre praticare una larga scanalatura dal lato in cui vi si attacca la tastiera per renderlo più leggero, senza che perciò divenga meno resistente. Un manico assai appesantito nella parte verso l'attacco della cassa fa in certo qual modo l'effetto della sordina.

In conclusione, nessuna parte dello strumento è da considerarsi indipendente per lo scopo finale il suono. Anche la tastiera ⁽¹⁾ prende parte

(1) La tastiera è anch'essa ordinariamente provvista di scanalatura nella sua parte piana dalla quale è incollata, appunto per renderla più leggera.

V. Cap. III, nota pag. 179.

al movimento generale; ed il Savart consiglia di farla di abete rivestita di ebano, piuttosto che tutta di ebano, onde facilitare il suo movimento vibratorio.

Circa il cavalletto, essendo questo un organo importante negli strumenti ad arco giacchè serve a trasmettere immediatamente alla tavola superiore le vibrazioni delle corde, le sue dimensioni influiscono notevolmente sulla qualità del suono. Modificando il cavalletto si viene a modificare il suono: la sordina, una morsetta ad esso fissata, un pezzo di piombo, un oggetto pesante qualsiasi ostacolano il movimento oscillatorio. La maggiore o minore larghezza del ponticello, la qualità del legno più o meno leggero influiscono in modo impressionante sul suono: così pure se i suoi piedi non si adattano bene alla tavola armonica o se non è disposto col suo asse su quello dello strumento, guastando la simmetria.

È evidente che il cavalletto debba avere dei limiti circa a dimensioni, come lunghezza, larghezza, spessore, che non possono essere sorpassati in verun senso; e sarebbe interessante poter determinare tali caratteristiche; ma è già abbastanza che si abbiano dati che possano condurre a tali determinazioni.

Il fatto che lungo l'asse dello strumento passa una linea nodale porta alla conseguenza che il cavalletto debba poggiare in due punti distanti da questa linea affinchè possa comunicare le vibrazioni alla tavola armonica; è quindi necessario che il cavalletto poggi su due piedi alquanto di-

stanti dall'asse. Ne viene di conseguenza come sia illogico un ponticello a tre piedi, giacchè il piede centrale nessun vantaggio potrebbe apportare capitando in una regione (assiale) ordinariamente in riposo, alla stessa guisa che nessun beneficio apportava l'anima situata sull'asse dello strumento ⁽¹⁾.

Altro argomento di grande importanza è la maniera di collegare le corde alla cassa dello strumento ⁽²⁾, avendo riflesso sulla qualità dei suoni da esso emessi.

Per l'attacco al manico nulla c'è da dire.

Negli strumenti ad arco ordinari le corde vengono tutte e quattro attaccate alla comune cordiera, ordinariamente di ebano (o di altro legno forte dipinto in nero) l'altra estremità della quale viene fissata al bottone di legno o d'osso, applicato al tassello delle fasce inferiori, a mezzo di un cappio di corda grossa di minugia (ordinariamente è un pezzo di RE di violoncello, la cui sezione resiste bene allo sforzo proveniente dalle tensioni delle quattro corde; negli altri strumenti il cappio è metallico).

Il Savart notava come l'inestensibilità della cordiera, la cui estremità inferiore arriva a pochi centimetri dal cavalletto mentre l'altra va al bordo inferiore del violino, fosse un forte ostacolo alla libertà di vibrazione della tavola armonica superiore; e suggeriva un rimedio, vale a dire quello di fissare le corde ciascuna ad un bottone.

(1) Ripareremo dell'argomento al Cap. III, pag. 201.

(2) V. Cap. III, pag. 203 e seguenti.

Crediamo opportuno riportare per intero in nota le sue considerazioni ⁽¹⁾ riassumendo i suoi concetti. Supponiamo per un momento che il cavalletto che trasmette le vibrazioni della corda sia invariabile nella sua posizione; allora mentre metà della tavola armonica si rialzerà sempre, l'altra si abbasserà così che il cavalletto opporrà alternativamente una sensibile resistenza alla metà della tavola che tenderà a rialzarsi arrestandone quindi i movimenti oscillatori; e affinché questi possano effettuarsi facilmente occorrerà che il cavalletto possa cedere allo sforzo alternativo che fa sempre l'una delle due metà della tavola per rialzarsi; ciò che avviene anche nel violino ordinario ma in modo imperfetto. Ora il cavalletto

(1) En effet, supposons pour un moment que le chevalet soit un corps invariable dans sa position, mais que cependant il transmette les vibrations de la corde; il est évident que l'une des deux moitiés de la table se relevant toujours, tandis que l'autre s'abaisse, il arrivera que le chevalet opposera alternativement une résistance insurmontable à la moitié de la table qui tendra à se relever, et qu'ainsi il arrêtera de suite les mouvements oscillatoires. Il faut donc, pour que ces mouvements puissent se faire avec facilité, que le chevalet cède à l'effort alternatif que fait toujours l'une des deux moitiés de la table pour se relever; c'est aussi ce qui a lieu dans le violon ordinaire, mais d'une manière imparfaite. Le chevalet y est maintenu dans sa position, par des cordes qui sont susceptibles de s'étendre et de céder un peu à l'effort que le table fait pour se relever; mais le cordier, qui n'est point, comme les cordes, susceptible de s'étendre, doit être un puissant obstacle à cet effet, et l'on conçoit qu'il serait avantageux de le supprimer et de prolonger les cordes jusqu'au bouton du cordier, où l'on pourrait les fixer séparément à des chevilles de cuivre ou de fer, qui pénétreraient dans le tasseur; le son en deviendrait plus plein et plus éclatant, puisque les vibrations du corps renforçant seraient plus faciles. L'expérience vient à l'appui de ce raisonnement et en confirme l'exactitude. » SAVART, op. cit.

è mantenuto nella sua posizione dalle corde, suscettibili di distendersi e di cedere alquanto allo sforzo che la tavola fa per rialzarsi; ma la cordiera, che non è, viceversa, capace di allungarsi, si oppone a tale effetto. Sarebbe quindi conveniente di sopprimerla e di prolungare le corde fino al bottone della cordiera, fissandole separatamente a caviglie penetranti nel tassello; il suono ne diverrebbe più pieno e più vigoroso, giacchè le tavole armoniche avrebbero l'agio di vibrare più facilmente.

Lo Chanot, nel suo violino, aveva anch'egli soppresso la cordiera; ma invece di fissare le corde al tassello della fascia inferiore, le aveva attaccate direttamente alla tavola armonica a pochi centimetri di distanza dal cavalletto (3 o 4 pollici, vale a dire circa 84 a 112 mm.). Al fine di fare resistere la tavola allo sforzo di trazione esercitato dalle corde essa era rinforzata con due piccole lamine di ebano, poste l'una sulla faccia interna del coperchio e l'altra, in opposizione, al di fuori. Egli pretendeva con ciò di poter mascherare i toni sordi dello strumento dando ai prolungamenti delle corde una lunghezza tale che quelli potessero vibrare per comunicazione coi suoni meno facili ad essere emessi. Il Savart contesta ciò giacchè, dice, « un instrument dont la construction est bien entendue, ne doit pas avoir besoin d'un pareil secours ».

Lo Chanot sosteneva invece che un simile attacco delle corde dovesse rendere le oscillazioni delle parti vibranti più facili, a causa della tensione delle corde.

« *Mais* », dice il Savart, « *on peut en douter quand on considère que le tirage des cordes tend bien en effet à soulever la table, mais qu'il ne doit pas lui permettre de s'abaisser, ce qui serait nécessaire pour que les vibrations fussent complètes, et que le son gagnât en force et en qualité* ».

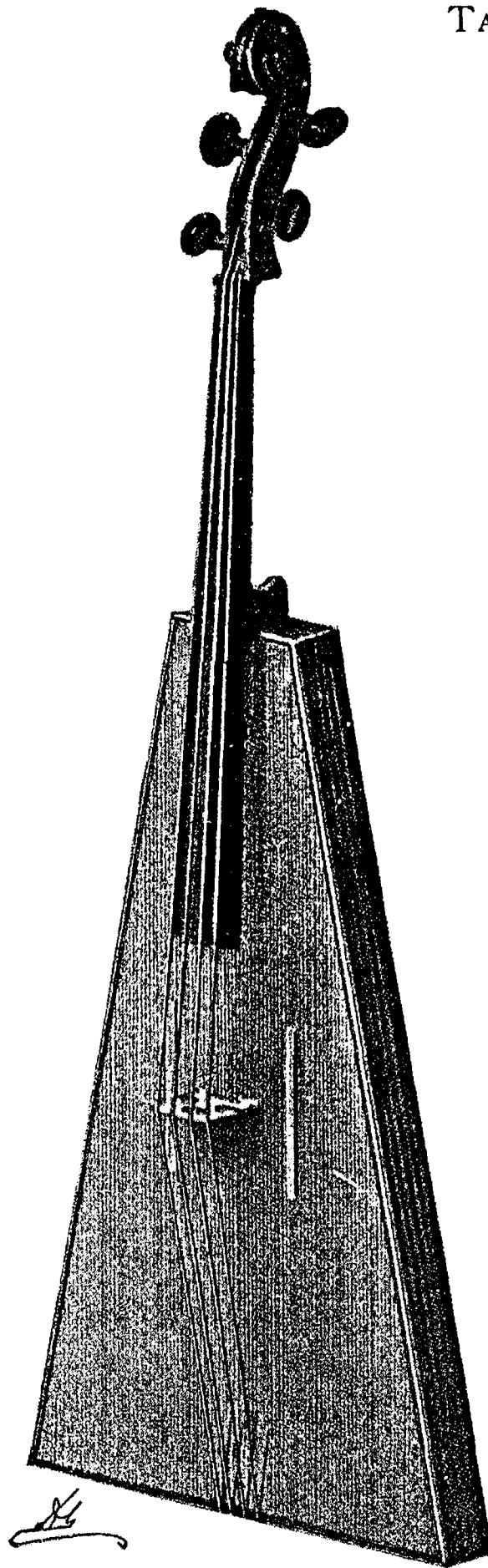
D'altra parte pure ammesso un beneficio come quello vantato dallo Chanot, esso verrebbe annullato dal fatto di dover tagliare la tavola armonica e sovraccaricarla delle due lamine di ebano. Inoltre, la tensione totale delle corde pari a 80 libbre (kg. 39,20) ⁽¹⁾ avviene su una parte ristretta della tavola (precisamente eguale a quella delle lamine d'ebano) già per sè stessa sottile, onde la rigidità di essa deve necessariamente esser distrutta sollecitamente.

Per ultimo il Savart afferma la necessità della vernice « *che serve alla bellezza e nello stesso tempo a rendere la qualità del suono permanente* ». Essendo questo un argomento svolto in altra parte del presente volume, rimandiamo il lettore al Capitolo VII, limitandoci a dire qui che le brevi considerazioni del fisico francese in merito alla vernice non sono così interessanti come il resto del suo lavoro, forse per essersene occupato in modo relativamente superficiale.

Il Savart scarta poi, ragionevolmente, l'idea di ornamenti di qualsiasi genere da applicarsi agli strumenti, non servendo essi ad altro che ad im-

(1) Determinata, a quanto riferisce il Savart, da Charles. — Vedi pure Cap. V.

TAVOLA XIV.



Il violino trapezoidale ideato dal dottor Felice Savart (1817).

pedire o ad attenuare le vibrazioni appesantendo la cassa. Così non consiglia che l'impiego di un semplice filetto lungo gli orli, composto di acero e di ebano, allo scopo anche di mantenere meglio i bordi, a guisa di catena.

Egli ammette in conclusione del suo studio che il suono del suo strumento sia alquanto diverso, come timbro, da quello del violino ordinario; ma insiste sulla purezza dei suoni che se ne possono ricavare, nonchè sui possibili miglioramenti costruttivi da apportarsi da abili liutai (¹).

Come considerazione finale proponeva di dare al fondo e alla tavola armonica, ordinariamente di legno diverso, non lo stesso spessore, bensì spessori tali da poter rendere l'identico suono: ciò che non è difficile stabilire.

Nella tavola XIV, diamo la ricostruzione di un violino trapezoidale completo secondo i dati forniti dalla « Memoria » ora riassunta.

(¹) Les sons de mon violon n'ont pas tout à fait les mêmes qualités que ceux des violons ordinaires: le timbre en est un peu différent. Ils ont moins d'éclat, quoiqu'ils aient au moins autant de force; ils sont plus purs, plus doux, plus moelleux; ils parlent plus à l'âme, ce qui les rend très propres à exprimer les passions tristes et les sentiments tendres. Ce qui les distingue surtout, c'est une égalité parfaite, qualité qu'il est fort rare de rencontrer dans les violons ordinaires et qui indique que la disposition générale de l'instrument est appuyée sur de bons principes. Quand on entend ce nouvel instrument pour la première fois, on le trouve plus sourd que le violon ordinaire, ce qui provient de ce que le son n'est pas mêlé de bruit, et c'est ce qui le fait paraître moins éclatant: ensuite, on s'y habitue, et bientôt on le trouve plus plein, plus nourri et plus agréable. On pourrait facilement, comme je m'en suis assuré par un grand nombre d'espériences, lui donner de l'éclat en augmentant la longueur des ouvertures ou en diminuant la hauteur des éclisses, ou bien encore en diminuant l'épaisseur des tables.

Il Savart nel consigliare per gli strumenti ad arco questo nuovo contorno a forma di trapezio non teneva probabilmente in debito conto la tecnica già acquisita allo studio di essi per il cambiamento di posizione. Infatti la parte superiore del violino ordinario aiutava, col suo contorno di forma più che secolare, il suonatore ad orientarsi nel passaggio da una posizione ad un'altra per la giusta intonazione. All'infuori della 1^a e della 2^a posizione, indipendenti dalla cassa armonica, considerata come caposaldo di riferimento, le successive posizioni sono invece ad essa strettamente legate. Il suonatore ad essa si riferisce sempre nel passaggio di posizione e sa verso qual parte delle fasce deve accomodare il lembo esterno del palmo della mano sinistra per raggiungere di primo acchito la voluta posizione, dalla esattezza della quale dipende senza alcun dubbio la perfetta intonazione (1). Ora in questi successivi spostamenti per passare dalla 3^a posizione alle altre verso note più acute il contorno curvo è infatti il più opportuno perchè permette di eseguire tali movimenti con una certa *continuità*, mentre avverrebbe precisamente il contrario col contorno suggerito dal Savart pieno di spigoli acuti. Come si sarebbe dovuto regolare, infatti, il violinista nel passare dalla 3^a posizione alle altre superiori? Il Savart non ce lo dice: ed è stata forse proprio questa difficoltà il principale intoppo a che il suo tipo di strumento potesse venir generalizzato, nono-

(1) V. pag. 146, nota 1.

stante la più facile costruzione ed il modico prezzo. Che dire poi della viola? Ammesso pure che pel violino si fosse riusciti ad ideare una nuova tecnica per la mano sinistra, quali maggiori difficoltà non si sarebbero presentate per la viola la quale ha dimensioni già sensibilmente maggiori?

Applicando anche alla sagoma del violino trapezoidale quanto si è detto al Capitolo I circa la posizione delle $F F$, vediamo che i fori armonici risultano assai in alto, rispetto al baricentro G_1 .

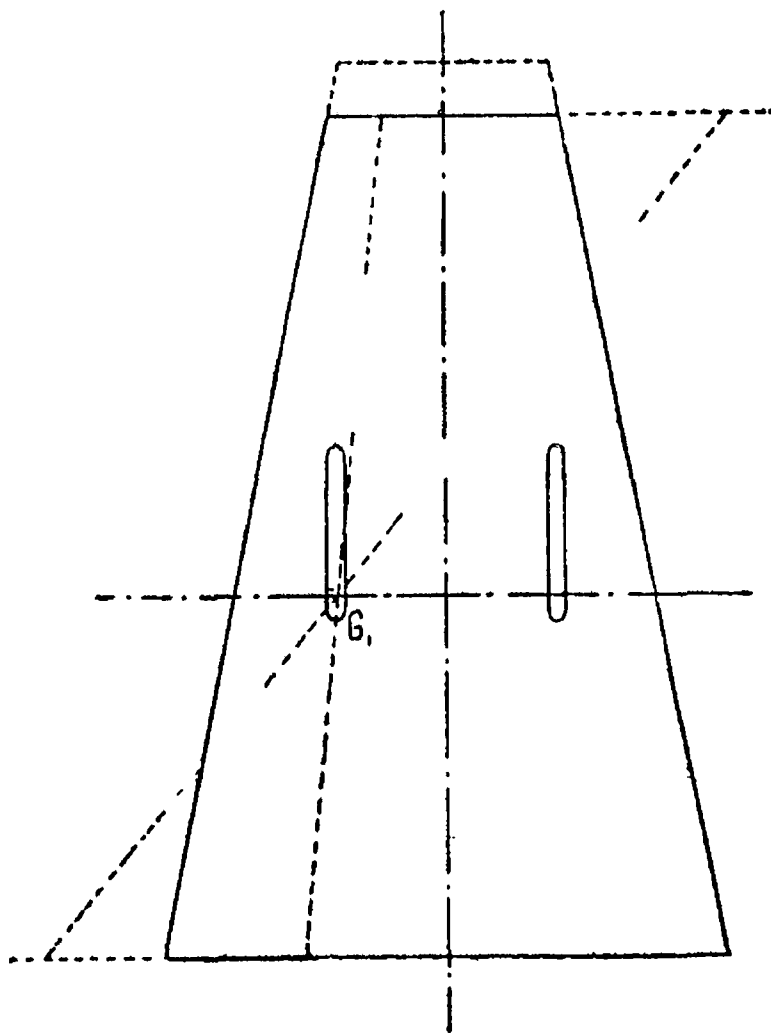


Fig. 53.

In effetti questo (fig. 53) cade quasi sul bordo interno del foro verso l'estremità inferiore di esso; secondo l'ipotesi, dovrebbe essere spostato più in giù di circa 23 mm. e di 2 mm. verso l'asse longitudinale dello strumento. Però eseguendo tale spostamento si incorrerebbe in un altro inconveniente.

Infatti, la lunghezza della corda dipende da

certi coefficienti; il meccanismo delle posizioni, ne stabilisce la parte esterna fra l'estremità superiore della cassa ed il capotasto, limitando di conseguenza anche la rimanente parte fino al ponticello. Ora con i fori armonici sarebbe necessario spostare anche il ponticello ed allora o si dovrebbe allungare la corda o, mantenendo questa inalterata, si dovrebbe accorciare la parte esterna del manico: e nessuna di queste due soluzioni è opportuna.

Perchè il punto G_1 cadesse nel centro del foro armonico nella posizione segnata dal Savart, si dovrebbero modificare le proporzioni della cassa dello strumento, diminuendo la base maggiore ed aumentando quella minore: anzi per le misure stesse assegnate dal Savart, la sagoma dovrebbe essere un rettangolo.

CARNEVALE DI VENEZIA.

N. PAGANINI.

coll'arco

Var. XIX.

III^a e II^a....

8

8

8

Esecuzione

CAPITOLO III.

Analisi degli elementi del violino

In un complesso veramente perfetto nessuna parte ha importanza secondaria.

La tensione delle corde mantiene in equilibrio il ponticello il quale trasmette alla tavola armonica quella parte di tensione totale, causata dalle corde stesse, che si esercita nel piano del ponticello. È chiaro che la tavola vien quindi premuta; sicchè, considerando mezza tavola armonica su cui poggia un sol piede del ponticello possiamo paragonarla, in una prima approssimazione, ad un solido appoggiato agli estremi e sottoposto ad una forza concentrata in un punto intermedio.

Veramente questa ipotesi non risponde perfettamente al vero. Infatti la mezza tavola ha i bordi incollati e non appoggiati ed inoltre non è di larghezza costante, e la parte che c'interessa è quella compresa tra l'asse di simmetria dello strumento e la parallela ad esso condotta per il bordo interno del foro armonico della mezza tavola che si considera. Ma tutto questo non fa che miglio-

rare le condizioni di stabilità intorno alle quali parleremo, e le deduzioni che ricaveremo.

Supponendo dunque la mezza tavola solamente appoggiata e non incastrata (e neanche incastrata per metà), perchè un solido cosiffatto resista senza incurvarsi sotto la pressione del piede del ponticello occorre che il suo *momento resistente* M_r sia maggiore, od almeno eguale, del *momento flettente* M_f provocato dalla forza che chiameremo F (indicando con $2F$ la pressione totale del ponticello).

Un'altra obbiezione è da far qui il solido considerato non è piano ma bensì curvo; e la curvatura aumenta la resistenza a parità di spessore ⁽¹⁾. Ma anche questa eccezione si può respingere riflettendo che il materiale di cui è composto il solido considerato non è affatto omogeneo e che la speciale disposizione e lunghezza delle fibre e la non omogeneità rappresentano qualità *negative* che compensano il valore *positivo* rappresentato dall'elemento *curvatura*.

Assegnando dunque al solido considerato una sezione, o meglio uno spessore, tale che il momento resistente sia non minore del momento flettente massimo avremo assicurato l'equilibrio.

Ma così facendo, nelle parti più vicine agli appoggi, agli estremi del solido, la sezione risulta maggiore del necessario giacchè il momento flettente M_f va, com'è noto, diminuendo dal centro

(1) V. pag. 181, nota 1.

agli appoggi fino a diventare nullo in questi due punti. Per far variare il momento resistente M_r di pari passo col momento M_f occorre costruire un solido adatto di sezione variabile; e qui, supponendo con approssimazione, come già si è avver-

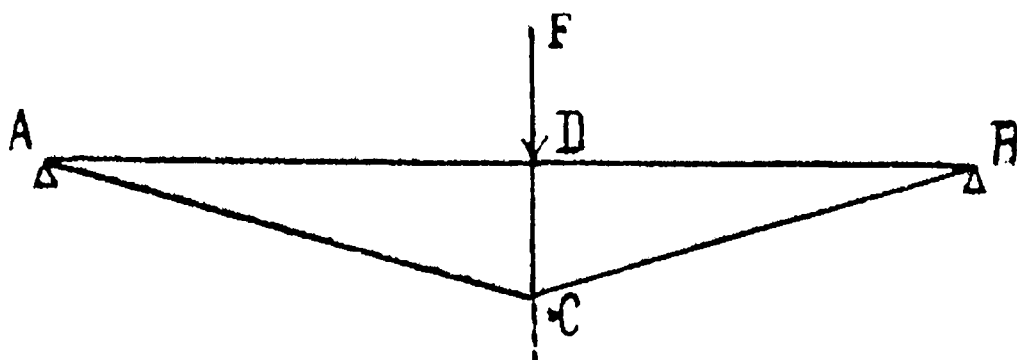


Fig. 54.

tito, la larghezza costante, il solido varierà il suo spessore proporzionalmente ai valori di M_f in ogni punto, i quali valori di M_f saranno dati dalle ordinate di un diagramma $A C B$, dove $A B$ è la lunghezza del solido considerato ed $A C$ e $B C$ due rette cogli estremi in C dove M_f ha giusto

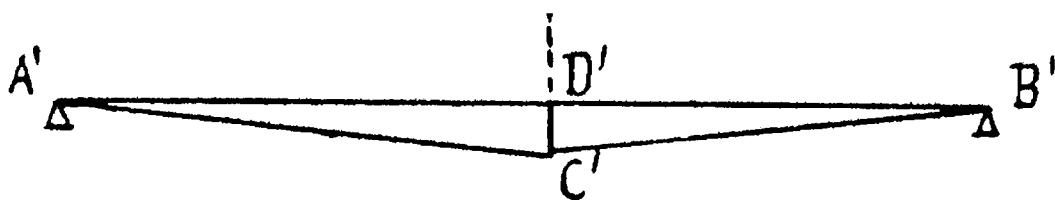


Fig. 55.

il massimo valore (fig. 54). Il solido richiesto avrà allora una sezione longitudinale $A' C' B'$ rappresentata dalla fig. 55 e il cui andamento è analogo a quella della fig. 54.

Immaginiamo ora di riferire tutte le *ordinate*

di queste sezioni rappresentate da rette analoghe alla $D' C'$ non più alla retta $A' B'$ ma ad una curva, per es. ad un arco di cerchio, $A'_1 D'_1 B'_1$

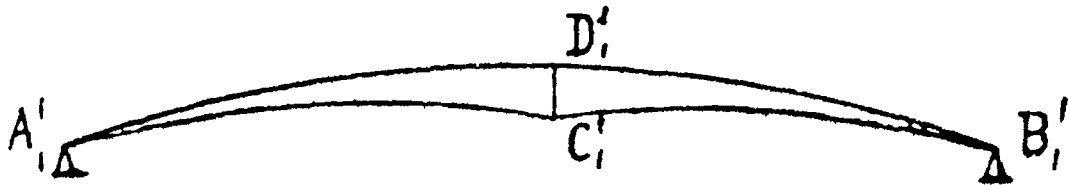


Fig. 56.

(fig. 56); allora la spezzata $A' C' B'$ della fig. 55 ci presenterà sotto l'aspetto dell'altra curva $A'_1 C'_1 B'_1 B'$ della fig. 56, con una cuspidè nel punto C'_1 .
Ma effettivamente non è possibile avere un so-



Fig. 57.

lido appoggiato agli estremi A e B e con una sezione nulla in questi due punti pei quali invece bisogna tener conto dello sforzo di taglio; allora la fig. 57 ci dà la vera forma della sezione lon-



Fig. 58.

gitudinale del solido ad asse rettilineo mentre la figura 58 ci rappresenta quella analoga con asse curvilineo.

All'incirca tale è la forma che i violini presentano nella sezione longitudinale mediana delle loro tavole armoniche, con qualche altra particolarità che andremo dicendo appresso. In sostanza, considerate queste nel loro insieme, se invece di curve fossero piane, verrebbero a presentare un aspetto per così dire *lenticolare* analogo, salvo il contorno, a quello delle tavole armoniche del violino del D.^r Savart.

Non è certo da maravigliarsi se uomini ignari di cognizioni scientifiche sieno riusciti senza saperlo a risolvere un problema ben difficile: spesso anche il solo intuito dà luogo a simili risultati.

Ma probabilmente l'idea in origine sarà provenuta da considerazioni di altro genere. I liutai primitivi dovevano aver notato l'effetto dello spessore delle tavole piane in relazione anche alle varie specie di legno sulle qualità del suono (timbro e sonorità) influenza che potè essere attribuita al peso di esse. Ora col taglio delle *CC* praticato nei fianchi del violino, ciò che portò di conseguenza alla curvatura (cap. I, pagina 63), i liutai pensarono probabilmente di dover mantenere inalterato anche il peso: così che ingrossarono in mezzo, come per effetto di una *contrazione* se così può dirsi, le tavole armoniche.

Il ponticello trasmette al coperchio le vibrazioni le quali si propagano dal centro ai bordi. È evidente che l'intensità di esse va degradando nello stesso senso; e per questo è conveniente che anche le fibre aumentino di larghezza procedendo dal centro verso i bordi essendo le fibre fitte

meno adatte a facilitare le vibrazioni deboli. In questo modo di vibrare entra come coefficiente importante il valore dello spessore: per conseguenza, se questo è troppo grande, le vibrazioni non arrivano tutte ai bordi ma si arrestano o si attenuano di molto a qualche distanza da esso, se troppo sottile arrivano invece troppo presto e quasi vi si affollano. Occorre quindi trovare quella giusta via di mezzo che lasci *sfollare*, per così dire, nel modo più *ordinato* queste vibrazioni e adoperare quell'unico spessore che nè ostacoli, se troppo grande, nè affretti, se troppo sottile, ma invece disciplini questo propagarsi delle vibrazioni. In questa ricerca è guida unica l'intuito del liutaio: perchè non sarebbe difficile la costruzione di macchine adatte alla scelta automatica e precisa del legno rispondente a certe date esigenze; ma il loro impiego complicato sarebbe sproporzionato forse ai risultati. Il colpo d'occhio del liutaio che gli viene dalla sua esperienza risultato della lunga pratica professionale serve egualmente bene; e i caratteri organolettici del legno possono da soli bastare a far decidere l'artista in un senso o in un altro.

Ma oggi, la fretta fa costruire al liutaio le tavole forse un po' troppo sottili pur di avere immediatamente una maggiore sonorità che forse confina col rumore e che andrà in tal senso aumentando sempre più; ma sarebbe forse più logico sacrificare qualche cosa alla esigenza momentanea e, facendo le tavole meno sottili, garantire allo strumento un po' più di dolcezza e un po' più

la sicurezza di piena sonorità pel prossimo futuro.

Tutto ciò non è chiaramente od ugualmente visibile in tutti quanti i lavori dei vari liutai antichi perchè naturalmente ciò che si può osservare nelle tavole armoniche non è la *precisa* traduzione in pratica di quanto abbiamo detto. Nella sezione trasversale questo è ben più evidente; in quella longitudinale lo spessore non sempre va diminuendo in modo sensibile dal centro ai tasselli. In qualche tavola, specialmente nel coperchio, si trova talvolta una striscia parallela all'asse longitudinale dello strumento, compresa fra i due cerchi superiori dei fori armonici, mantenuta di spessore quasi costante fino ai due tasselli, superiore ed inferiore. Il liutaio avrà creduto opportuno di costruire in tal modo una specie di *ponte* press'a poco della larghezza del ponticello su cui questo potesse posare con sicurezza, lasciando il resto gradatamente più sottile.

Ma la gradazione degli spessori regolata con criterio assai prossimo a quello prima esposto è evidente in modo singolare nei lavori di Stradivari il quale guidato da un fine intuito potè apportare modificazioni di capitale importanza in relazione al suono degli strumenti ad arco ⁽¹⁾.

(1) L'instrument dont toutes le parties entreraient en mouvement avec une égale facilité, dont tous les points concourraient également au renforcement du son, et qui ne formerait plus qu'un seul et même corps sonore avec les cordes, serait le plus parfait, surtout si les tables et les éclisses en étaient aussi épaisses que possible (sans nuire cependant à la production des sons graves) afin de joindre le moel-

Infatti le tavole armoniche così costituite danno la garanzia di una massima solidità unitamente al minimo peso il che fa sì che delle vibrazioni trasmesse dalle corde a mezzo del ponticello non ne venga *inutilmente* assorbita che una piccolissima parte: è facile comprendere ciò pensando all'effetto prodotto da un aumento di materiale estraneo come nel caso dell'applicazione della sordina. Ne viene quindi un notevole vantaggio acustico, quello cioè che lo strumento dà, come suono, il *massimo rendimento*: giacchè il movimento vibratorio della tavola sarà in tal modo quasi costante d'intensità andando dal centro verso i bordi poichè il diminuire d'intensità delle vibrazioni (a mano a mano che ci si allontana dal piede del ponticello fin verso i bordi) coincide col minore spessore della tavola stessa ⁽¹⁾.

Ma la forma arcuata (già si è accennato) è evidentemente contraria alla possibilità di una facile vibrazione. In effetti nessuno ignora il vantaggio in merito alla flessione offerta da un solido ad asse curvilineo, fissato agli estremi e caricato sulla sua parte convessa, in confronto di un altro ad asse rettilineo a parità di spessore e di distanza fra gli appoggi. Ora quantunque la sezione di una tavola armonica non presenti l'*intima* costituzione di un solido omogeneo ad arco (essendo

leux à la force des sons. Pour atteindre ce but, le meilleur moyen est de faire en sorte que la table aille en s'amincissant depuis le lieu de l'ébranlement jusque sur les bords, de manière que le mouvement vibratoire soit aussi fort auprès des éclisses qu'auprès du chevalet.

(1) V. Cap. VI.

in quella le fibre rettilinee e parallele alla corda dell'arco e non già disposte in curva) pure tra *spessore e curvatura* esisterà una certa relazione capace di stabilire, per date condizioni di equilibrio da realizzare, un compenso tra il variare dell'uno e quello dell'altra.

Il Savart ⁽¹⁾ notava che le tavole piane sono appunto quelle che vibrano più facilmente quando esse sono fissate sul loro contorno, mentre quelle curve, già troppo resistenti per sè stesse, lo divengono maggiormente quand'esse sono fissate lungo il loro bordo.

In generale quindi agli effetti acustici si deve ritenere inutile un'*accentuata* curvatura, benchè fra i migliori strumenti di noti maestri, quali per esempio gli Amati, vi siano esempi con tavole armoniche molto arcuate; è però da ricordare che tali strumenti non raggiungono i limiti di quelli di Stainer, che differiscono da quelli della scuola cremonese insieme alla speciale ed eccessiva curvatura anche per diversità di costruzione

(1) Le tâtonnement et l'expérience ont depuis longtemps amené les luthiers à l'emploi des tables minces, et ils ne se sont trompés qu'en les faisant voûtées dans l'intention, sans doute, d'obtenir une plus grande résistance pour supporter la pression des cordes. Mais il est évident, et il serait superflu d'en donner des preuves, que les tables planes sont celles qui vibrent le plus facilement quand elles sont fixées par leur contour; c'est-à-dire, celles qui se divisent le plus facilement en parties vibrantes en-deçà et au-delà de l'axe qu'on peut supposer passer par ces tables; tandis que les tables voûtées, comme ceiles qu'on a employées jusqu'à présent, sont loin de remplir aussi bien le même but, parce qu'étant d'abord très résistantes par elles mêmes, elles le deviennent encore plus quand elles sont fixées par tous les points de leur circonférence.

interna e che se hanno suono dolce questo è però privo di quel carattere robusto e brillante che rese celebri principalmente quelli di Stradivari, il quale nella generalità dei suoi violini, in ispecial modo nei più famosi del suo periodo aureo (1690-1725), adottò modelli con tavole armoniche costruite secondo raggi di curvatura maggiori, ciò che gli permetteva di preparare più robuste le tavole pur permettendo loro di vibrare vigorosamente. Qualcuno, anzi, volle paragonare gli strumenti di Stainer al flauto e quelli degli Amati e di Stradivari al clarinetto.

Dall'esame degli strumenti dei suddetti maestri si ricavano le seguenti misure:

Freccia massima delle tavole armoniche

Famiglia Amati	1 pollice	(mm. 27)
A. Stradivari ⁽¹⁾	$\frac{1}{2}$ »	» 13,5
G. Stainer	Più di un pollice (le tavole più del fondo)	

Ma Giacomo Stainer non dava alla curva delle sue tavole armoniche l'andamento di quelle dei liutai cremonesi nei cui strumenti essa andava degradando dolcemente e continuamente dalla sommità, sull'asse, verso i bordi. Egli faceva la sommità della parte centrale leggermente arcuata per una larghezza eguale a quella del ponticello mentre la manteneva di tale forma per una parte soltanto della lunghezza: vale a dire la limitava,

(1) V. Cap. II, nota pag. 36.

superiormente, tra i cerchietti superiori dei fori armonici e l'attacco del manico e, inferiormente, tra i cerchietti inferiori analoghi e il bordo inferiore. Dai limiti di questa superficie ora indicata quasi pianeggiante le tavole andavano rapidamente degradando verso i bordi dello strumento.

Altra particolarità è che le altezze di queste curve del fondo e del coperchio non erano eguali, quella di quest'ultimo essendo più accentuata. Questa differenza proviene probabilmente dall'osservazione che Stainer deve aver fatto certamente sulla diversità di durezza tra l'acero e l'abete e della loro diversa maniera di comportarsi nel vibrare.

Degli effetti della diversa curvatura sulla trasmissione delle vibrazioni parleremo appresso (¹).

Nell'ipotesi già fatta secondo cui doveva esistere un compenso fra il volume asportato col taglio delle *CC* nei fianchi del violino e quello ottenuto colla curvatura del piano armonico, si è accennato alla convenienza di scegliere come curve esterne delle sezioni trasversali e longitudinali archi di cerchio o di parabola riferendosi anche ad un certo contorno, coincidente in parte (superiormente, cioè, verso il manico ed inferiormente verso il bottone) con quello del violino completato idealmente nei fianchi fino ad ottenere una sagoma (fig. 59 e 60) analoga a quella della chitarra; contorno dal quale, con l'opera-

zione inversa (ossia col taglio delle $C C'$) si fosse ottenuto quello del violino stesso. Questo tratto ideale che nella fig. 59 è punteggiato si può con-

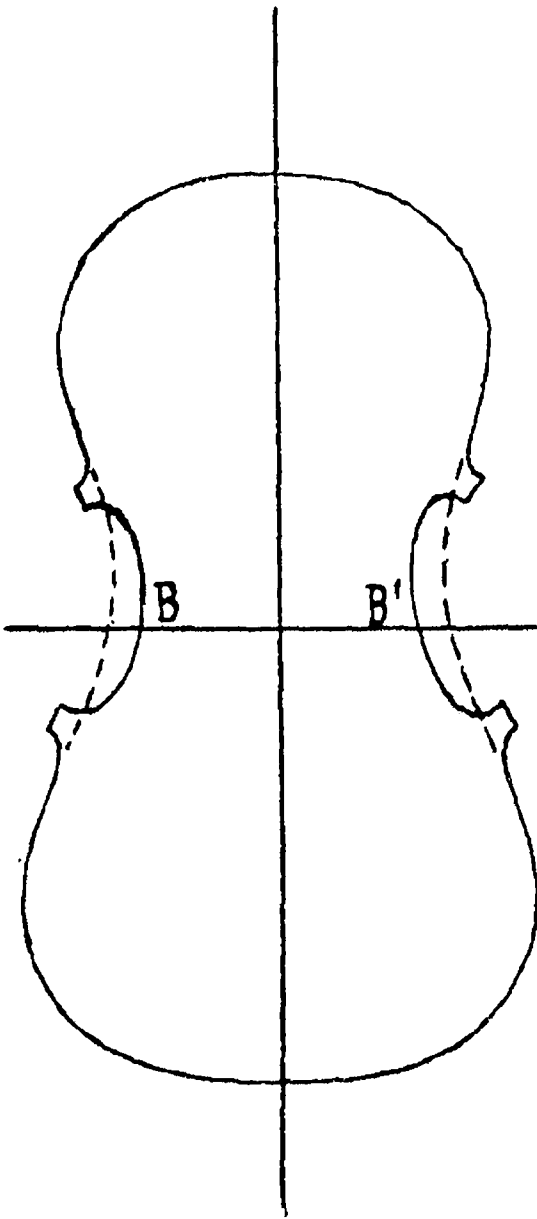


Fig. 59.

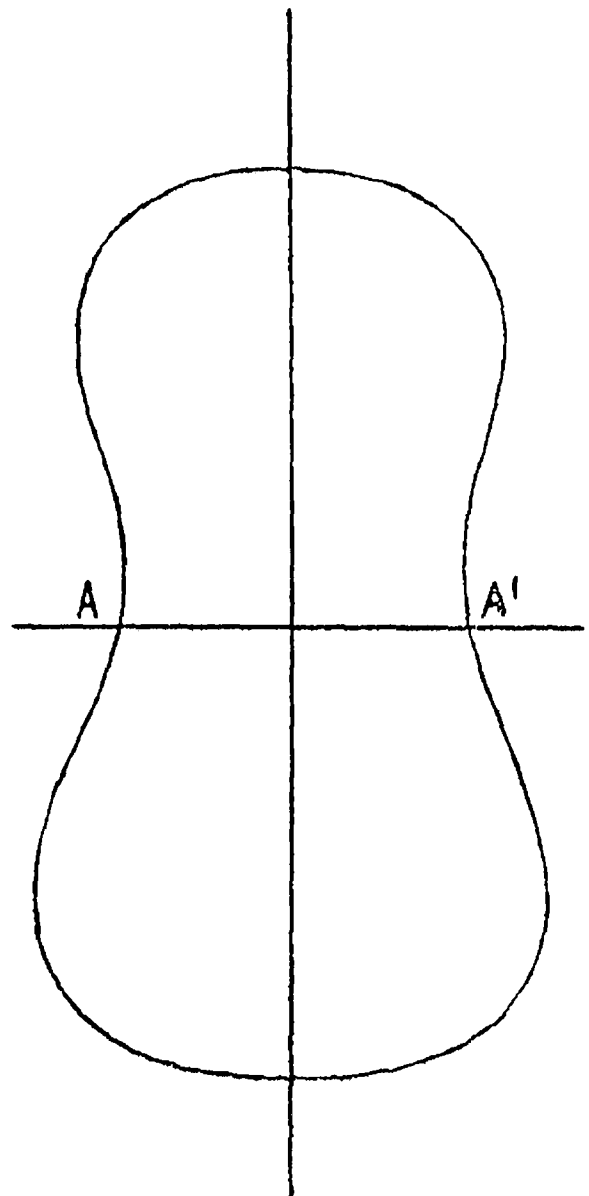


Fig. 60.

siderare circolare e se ne potrebbero stabilire il centro ed il raggio.

In tale ipotesi ammesso che le sezioni superficiali delle tavole armoniche fatte coi piani per-

pendicolari all'asse siano circolari (chè, del resto, nel caso attuale differirebbero di pochissimo da quelle p. es. paraboliche) vediamo di determinare il raggio della sezione trasversale mediana la quale, fra tutte le varie sezioni congeneri, avrà la massima freccia (identica del resto a quella della sezione longitudinale nello stesso punto).

Rappresenti dunque la fig. 60 il contorno ideale completo a cui abbiamo accennato e AA' la

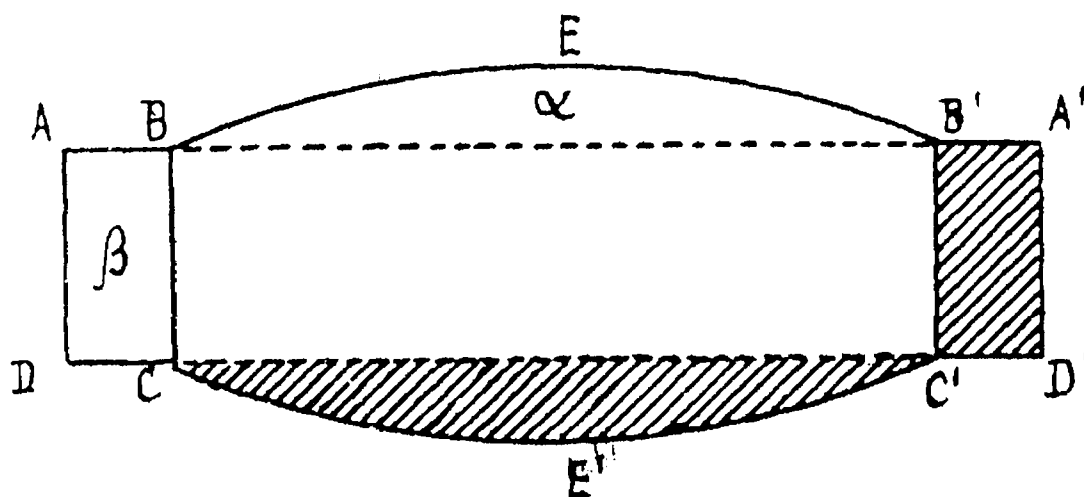


Fig. 61.

traccia della sezione trasversale mediana (e che praticamente si trova prossimamente eguale a mm. 132 nella generalità dei violini); mentre nella fig. 61 il rettangolo $AA'D'D$ rappresenti la sezione stessa e l'altra figura curvilinea $BEB'C'E'C$ la sezione propria del violino, all'interno, tutte e due nello stesso piano.

Secondo l'ipotesi fatta dovremo esprimere l'equivalenza di queste due figure, o anche, ciò ch'è lo stesso, delle altre due:

rettangolo $ABCD$ e segmento circolare BEB'

porre cioè

$$\alpha = \beta$$

ritenendo per semplicità (e trovandoci poco discosti dal vero) che la curvatura del fondo dello strumento sia eguale a quella del coperchio.

Essendo arbitraria, almeno riguardo alla forma, la profondità delle CC (ossia la grandezza del segmento AB) ci riferiamo alle dimensioni ordinarie, ripetute quasi costantemente nei violini, ritenendo

$$AA' = \text{mm. } 132$$

$$BB' = \text{mm. } 100$$

onde

$$AB = \frac{AA' - BB'}{2} = \frac{132 - 100}{2} = \text{mm. } 16$$

Inoltre riterremo ⁽¹⁾ $BC = \text{mm. } 30$ come misura media nella più gran parte dei violini.

Allora

$$\beta = \text{mm. } 16 \times 30 = \text{mm. } 480$$

Indicando per comodità con s la freccia del segmento circolare $BE B'$ e con c la corda BB' avremo

$$\frac{x}{c^2} = \frac{480}{10000} = 0,0480$$

(1) L'altezza delle fasce non sempre è costante talvolta più strette all'attacco del manico, sono poi più larghe verso il bottone, variando così da mm. 28 a mm. 32. Molto probabilmente i liutai applicavano alle fasce lo stesso criterio di rastremazione, dal bottone verso il manico, già indicato per le tavole e per i fori armonici.

Ora a tale coefficiente corrisponde (1)

$$\frac{s}{c} = 0,718$$

Quindi

$$s = 0,0718 \times 100 = \text{mm. } 7,18$$

Se ora e è lo spessore della tavola armonica nel punto di mezzo ed r il raggio della curva esterna sarà (fig. 62)

$$\frac{c^2}{4} = (s + e) \left[2r - (s + e) \right] = 2r(s + e) - (s + e)^2$$

$$r = \frac{\frac{c^2}{4} + (s + e)^2}{2(s + e)} = \frac{4(s + e)^2 + c^2}{8(s + e)}$$

Così che, stabilito il valore di e si può ricavare quello di r .

Se per esempio facciamo $e = 6 \text{ mm.}$ (2) e quindi

$$s + e = 13,18$$

si troverebbe

$$r = \text{mm. } 101$$

Se ora su un segmento di lunghezza $BB' = c$ (fig. 63) costruiamo un diagramma di freccia uguale

(1) G. COLOMBO, *Manuale dell'ingegnere*.

(2) Se invece di considerare la sezione come un segmento circolare la si considerasse come un segmento di parabola si avrebbe

$$\alpha = \frac{2}{3} c s \text{ ossia } 480 = \frac{2}{3} \times 100 s \text{ ed } s = \frac{3 \times 480}{2 \times 100} = 7,2 \text{ mm.}$$

ad e e poi ne riferiamo le ordinate (invece che alla retta $B B'$) ad un arco di cerchio di corda $B B' = c$ e di freccia uguale ad $s + e$, otterremo la figura $B G B' E$ la quale sarà la forma da assegnare alla sezione trasversale (¹).

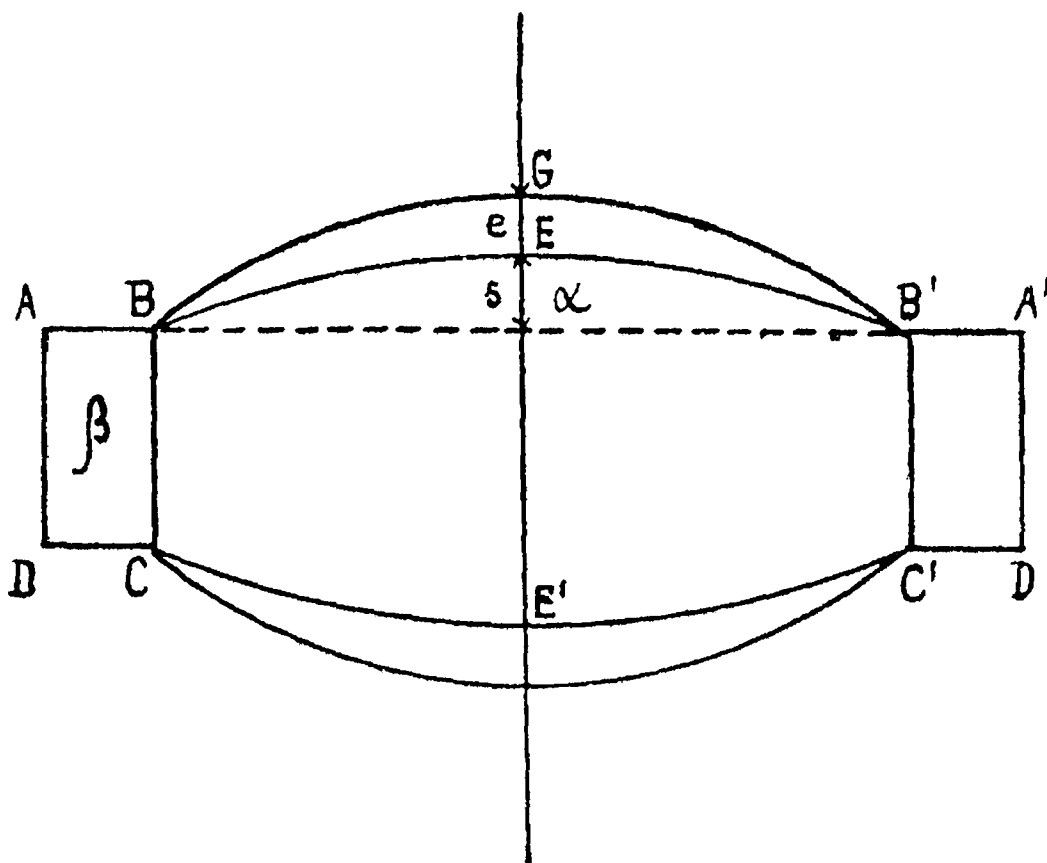


Fig. 62.

Con quest'ultima costruzione la superficie di $B G B' E$ della figura non è più quella di un segmento circolare; però l'errore che si commette nel considerarla come tale è così piccolo che le due figure si possono considerare identiche.

(¹) Bisogna sempre tener conto di quanto si è detto della sezione longitudinale, a pag. 176, che cioè agli estremi va aumentata di spessore come nella fig. 58.

Trovata la freccia $s + e$ della sezione trasversale mediana essa sarà pure quella della sezione longitudinale.

Ammettendo che la curva sia ancora un arco di cerchio, indicando con l la corda (lunghezza

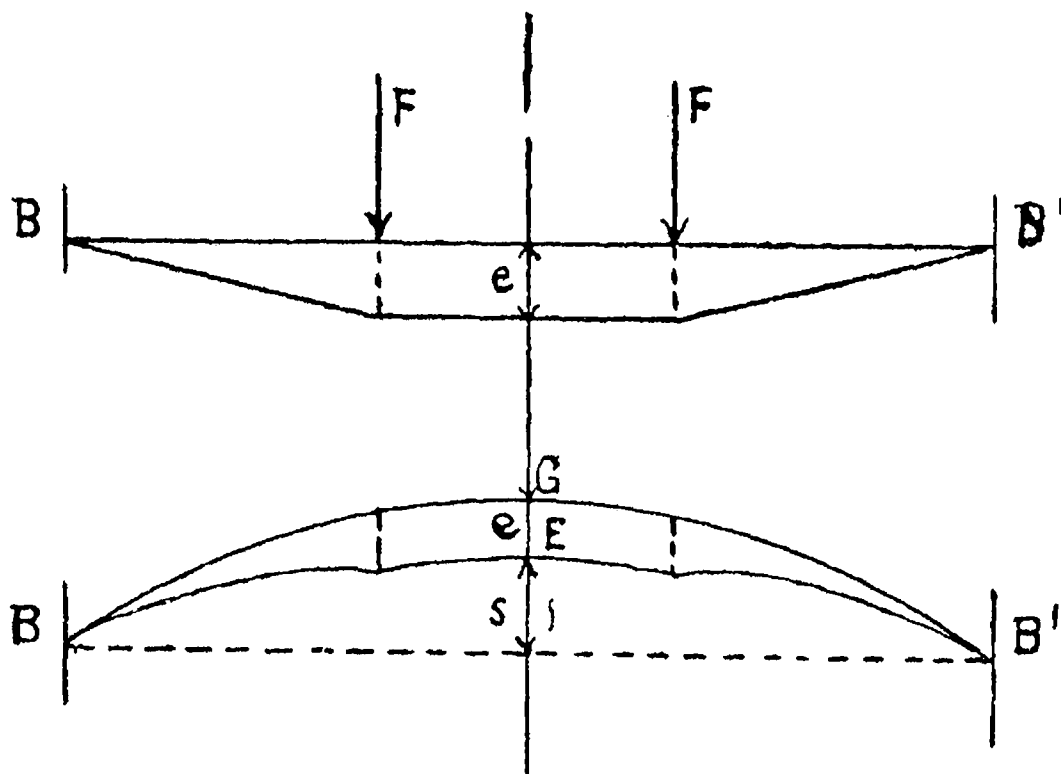


Fig. 63.

della sezione), con R il raggio e con $s + e$ la freccia avremo analogamente:

$$R = \frac{4 (s + e)^2 + l^2}{8 (s + e)}$$

E supponendo $l = \text{mm. } 350$ (violino normale) e gli altri elementi identici a quelli di prima, avremo:

$$R = \frac{4 \times \frac{13,18^2}{8} + \frac{350^2}{8}}{8 \times 13,18} = \text{m. } 1,168$$

Se consideriamo quanto dice il Bagatella (Capitolo V) il quale assegna ad R il valore $3l$, essendo come sopra $l = 350$ mm., si avrà

$$R = m. 1,050$$

ed

$$\frac{l^2}{4} = (s + e) [2R - (s + e)]$$

o anche

$$(s + e)^2 - 2100(s + e) + 30625 = 0$$

da cui si ricava

$$s + e = 1050 \pm 1035$$

E dovendo essere

$$s + e < R$$

sarà

$$s + e = 1050 - 1035 = 15 \text{ mm.}$$

Questo valore è poco diverso da quello (13,18) già trovato e prossimo all'altro (13,5 mm.) stabilito da Stradivari per alcuni tra i suoi migliori violini di una certa categoria a curvatura piccola.

Bisognerà poi, anche qui, costruire il solito diagramma di corda $MN = l$ e di freccia eguale ad e e riferirne le ordinate ad un arco di cerchio di corda $M'N' = l$ e di freccia $s + e$, ottenendo in tal modo la figura $M'GN'E'$ (fig. 64) analoga a quella $BGB'E$ già trovata per la sezione trasversale (fig. 63).

Trovate le due sezioni più importanti, che po-

tremo chiamare *principali*, si può passare, con lo stesso procedimento innanzi descritto (ossia co-

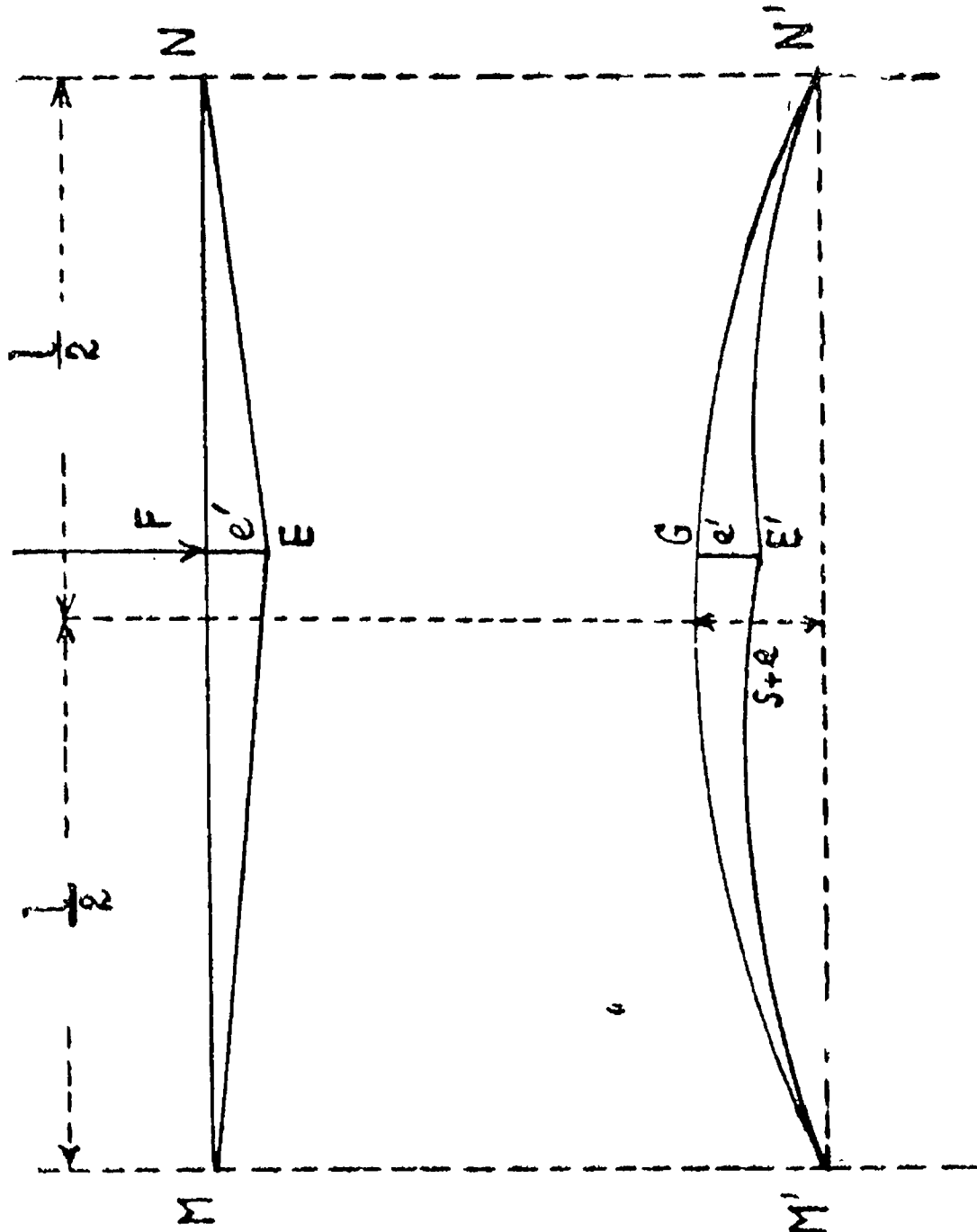


Fig. 64.

struzione di un diagramma di corda e freccia note, e relativo riferimento delle ordinate ad un arco di cerchio pure di corda e freccia note) alla costruzione di qualsiasi sezione trasversale.

Per fare ciò disponiamo nello stesso piano la sagoma interna del violino di asse AB (fig. 65) e la figura 64, già trovata, con la retta $M'N'$ parallela alla retta AB , in modo che i due punti M' ed N' stieno rispettivamente sulle perpendi-

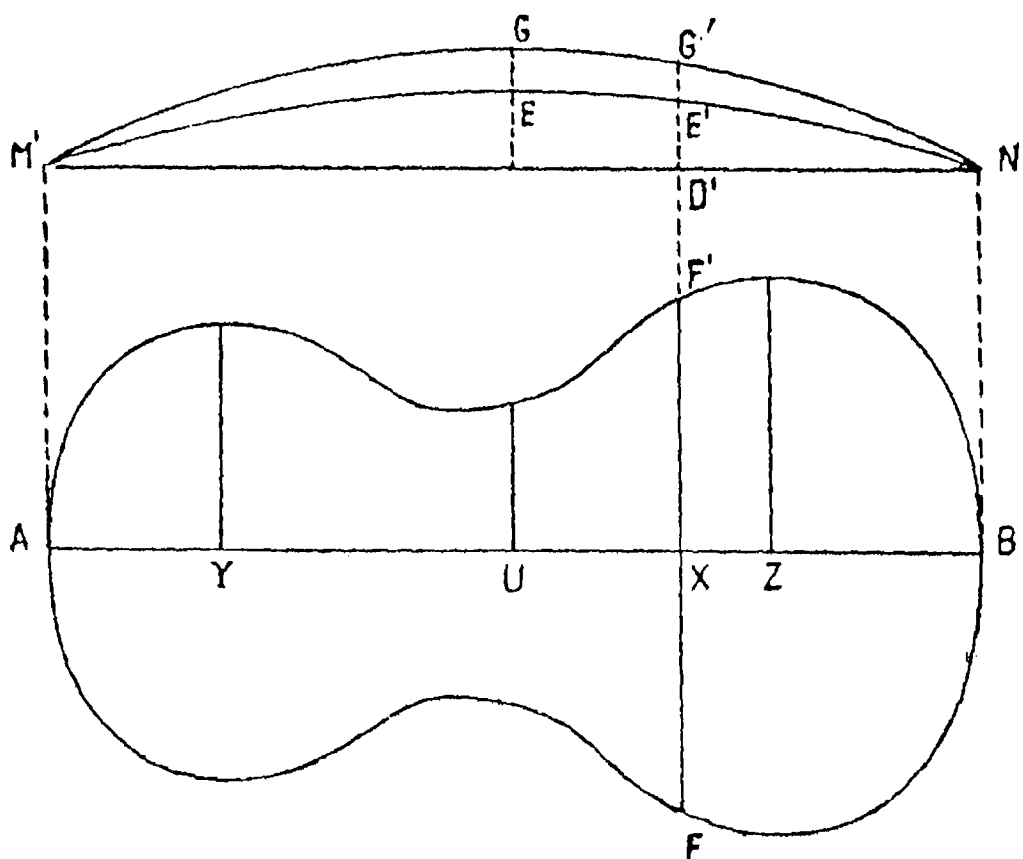


Fig. 65.

colari AM' e BN' condotte per A e per B alla retta AB .

Se allora consideriamo una retta FF' passante per un punto qualunque di AB , purchè però parallela ad AM' , la quale sechi le due figure essa determinerà i segmenti FF' , $D'G'$ che rappresenteranno la corda e la freccia relative alla curva della tavola e del fondo della sezione trasversale (sezione perpendicolare all'asse AB) passante per

il punto X . Sicchè costruendo su di una retta FF' una parabola di freccia eguale a $G'E'$ e riferendo le sue ordinate ad un arco di cerchio di corda FF' e di freccia uguale a $G'D'$ si otterrà la figura $FG'F'E'$ che sarà la sezione trasversale relativa al punto X .

Per procedere con un certo metodo alla costruzione delle varie sezioni trasversali si può dividere la retta AB (fig. 65) in un certo numero di parti a piacere, facendo però in modo che qualche divisione capiti nel punto di mezzo U di AB e nei punti Y e Z corrispondenti alle massime larghezze delle parti superiore ed inferiore del violino. Fatto ciò conducendo per questi punti di divisione le parallele alla retta AM' , queste secheranno la figura $M'GN'$, determinando dei segmenti limitati (come FF') dalla sagoma interna del violino ed altri tra la retta $M'N'$ e l'arco $M'GN'$. Con questo elemento si costruiranno al solito modo le varie sezioni.

Se immaginiamo di fissare tutte queste sezioni nella loro *posizione relativa*, avremo un insieme analogo a quello rappresentato prospetticamente nella figura 66.

Consideriamo ora un solido ad asse rettilineo AB (fig. 67), appoggiato agli estremi, il quale in un punto intermedio C sia sollecitato da una forza ad esso normale P . Il *momento flettente massimo* M_m che lo solleciterà sarà proprio nel punto C ed avrà il valore (posto $AC = a$, $BC = b$ e $AB = l$):

$$M_m = \frac{P a b}{l} \quad [12]$$

mentre le due *reazioni* in A e in B saranno rispettivamente

$$R_a = \frac{P b}{l}$$

$$R_b = \frac{P a}{l}$$

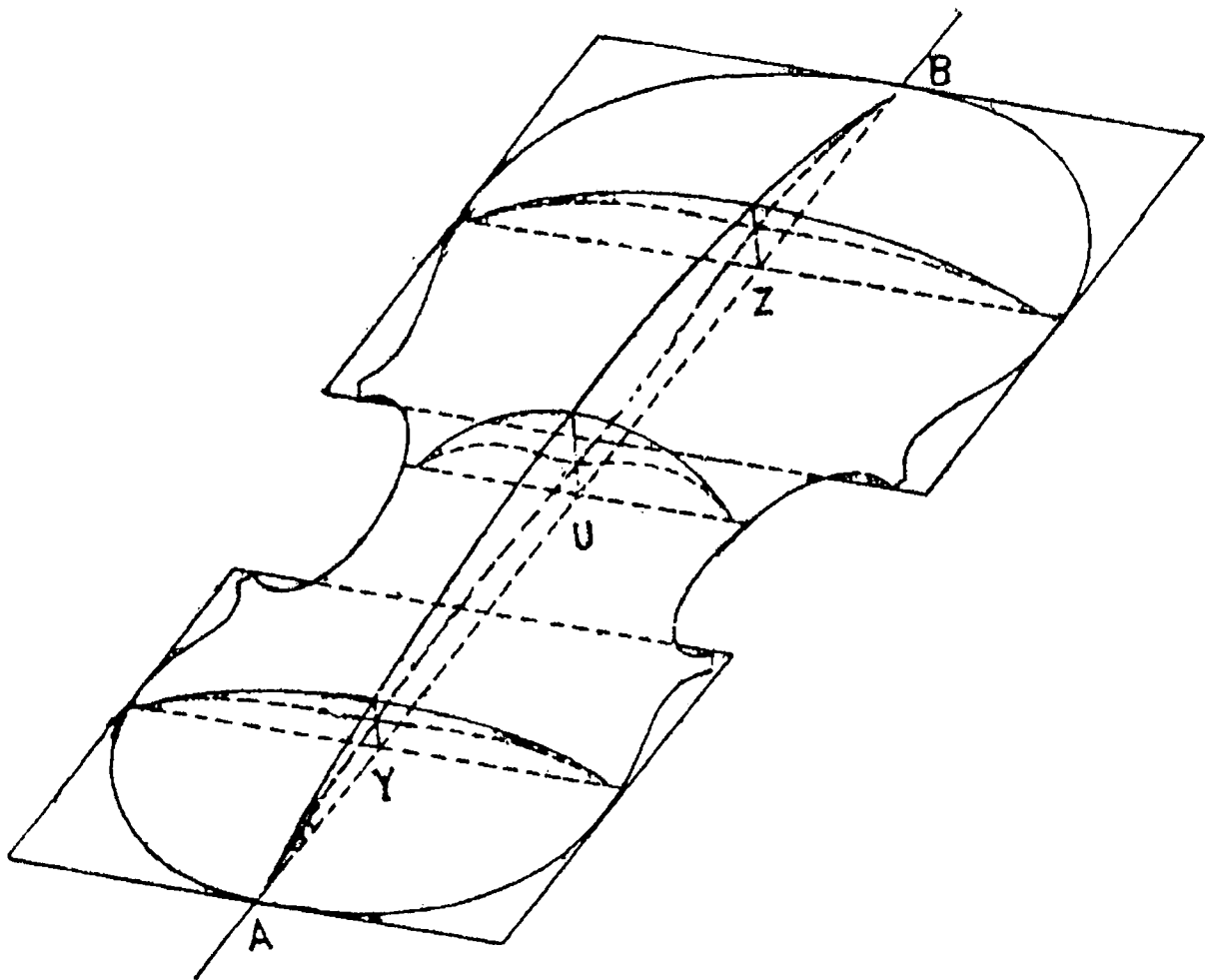


Fig. 66.

Se il solido ha sezione rettangolare, di cui J sia il *momento d'inerzia* rispetto all'asse baricentrico e z la distanza della *fibra più lontana* da questo, ρ il coefficiente di lavoro del materiale

impiegato, avremo che

$$M_r = \rho \frac{J}{z} \quad [13]$$

Considerando ora di mezza tavola armonica, quella su cui insiste un sol piede del ponticello, quella parte compresa tra l'asse di simmetria di essa e la parallela ad esso condotta tangenzial-

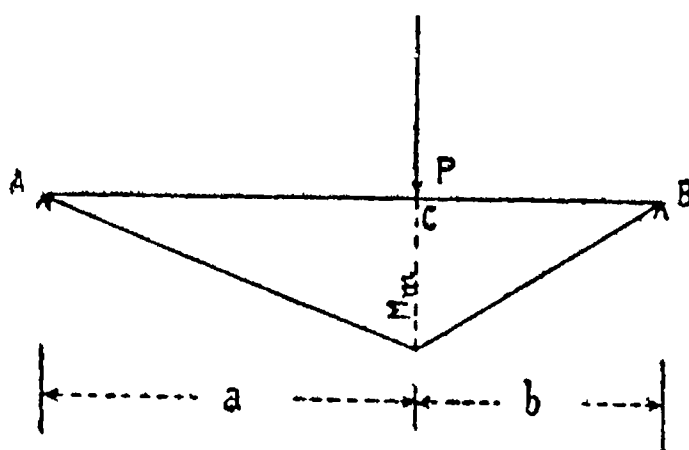


Fig. 67.

mente al cerchietto superiore del foro armonico, supponendola di sezione rettangolare (essendo ciò prossimo al vero) di larghezza d e di spessore e avremo che per essa

$$J = 0,0833 d e^3$$

$$z = \frac{e}{2}$$

e quindi $\frac{J}{z} = 0,167 d e^2$

D'altra parte, nell'ipotesi di $l = 350$ (invece di

355, deducendo cioè i due bordi di mm. 2,5 ciascuno) e di

$$a = \text{mm. } 188$$

$$b = \text{mm. } 162$$

$$P = \text{kg. } 9,2$$

$$d = \text{mm. } 22$$

$$e = \text{mm. } 6$$

uguagliando la [12] alla [13] avremo

$$\frac{P a b}{l} = \rho \frac{J}{z}$$

ossia

$$\rho = 6,05 \text{ kg. mm}^2$$

Nel caso del violino occorrerebbe che ρ avesse un valore non molto piccolo affinché non vi fosse abbondanza di materiale nelle tavole armoniche. Però questo coefficiente è assai lontano da quello ordinariamente ammesso nell'uso del legno, anzi è superiore addirittura al carico di rottura ⁽¹⁾; ma bisogna pensare che il solido fu da noi per semplicità supposto appoggiato e non incastrato. Effettivamente sarebbe più logico ammettere l'incastrato agli estremi *A* e *B* a causa del modo con cui la tavola armonica è incollata al tassello superiore ed a quello inferiore.

(1) Il carico di rottura per l'abete si può ritenere di kg. 640 cm².

Se facciamo l'ipotesi dell'incastro abbiamo

$$M_m = \frac{P a^2 b}{l^2} \quad [14]$$

e quindi

$$\rho = 3,25 \text{ kg. mm}^2$$

che è circa la metà del valore precedente e pure lontano da quello comunemente assegnato come coefficiente di lavoro per il legno.

Comunque non è da ritenersi che i valori trovati siano eccessivi giacchè i coefficienti ordinariamente adoperati si riferiscono a *parti voluminose* di materiale per il quale occorre esser prudenti nell'assegnare il valore di ρ che può variare fra grandi limiti nello stesso tronco mentre nel nostro caso, trattandosi di materiale scelto con cura e in piccole dimensioni lo si può ritenere più omogeneo sentendosi così autorizzati a spingere il valore di ρ a limiti assai più elevati.

D'altro canto è da tener conto dell'effetto della curvatura il che fa sì che i coefficienti trovati, riferendosi a solidi ad asse rettilineo, abbiano un valore *puramente relativo* per i solidi a sagoma curva di cui trattiamo. Infine occorre ricordare che ci siamo sempre riferiti ad un solido appoggiato, od incastrato, agli estremi ma libero lungo i lati maggiori, mentre nel caso pratico la striscia di tavola presa in esame ha perfetta connessione, almeno per due lunghi tratti, colle fibre della rimanente parte della tavola armonica.

Ma, come si è avvertito innanzi, non basta aver costruito bene una tavola armonica: occorre che sia messa perfettamente a contatto colle corde (¹). Quest'ufficio è riservato ad un pezzetto di legno dall'aspetto insignificante, ma la cui forma e grandezza hanno grande importanza nel trasmettere alla cassa armonica le vibrazioni delle corde, singolarmente o complessivamente: vale a dire al *cavalletto o ponticello*. Ed ha non piccola importanza la qualità del legno per il quale, in seguito a tentativi vari e per esclusione, venne unanimamente accettato l'*acero punteggiato* come quello che presentava i caratteri di massima resistenza e leggerezza insieme.

Tenendo presente quanto si è detto al Cap. II circa le zone ventrali nel violino, è chiaro che la distanza tra i due punti di appoggio del ponticello sulla tavola armonica, nonchè il loro modo di adattamento su questa influiscono notevolmente sul suono; giacchè il cavalletto è vincolato contemporaneamente dalla simmetria dello strumento e dalla asimmetria della catena e dell'anima. Inoltre anche il peso di esso è elemento non tra-

(¹) Le chevalet sert pour transmettre les vibrations des cordes à la table supérieure, comme on peut aisément s'en convaincre, en le chargeant d'une sourdine ou tout autre corps propre à gêner les mouvements oscillatoires. Les dimensions du chevalet influent considérablement sur la qualité du son. S'il est un peu plus large, un peu plus étroit, ou s'il a été fait avec du bois léger ou passé, le son change d'une manière étonnante; il en est de même si les pieds ne joignent pas bien sur la table, ou si on le jette plus à droite ou un peu plus à gauche, de manière que la symétrie ne subsiste plus. Savart, op. cit.

scurabile. Infatti a tutti è noto l'effetto della *sordina* ⁽¹⁾, la quale in sostanza non fa che accrescere la massa del cavalletto. Essa è costituita da un piccolo pettine di legno forte, come faggio, quercia, ebano, o di osso, o di metallo (fig. 68), a tre coppie di denti affacciati, il quale si pone a cavallo del ponticello, in modo che questo venga

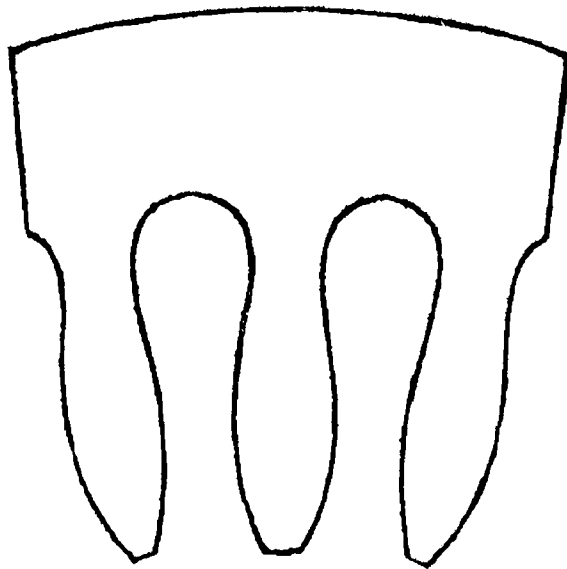


Fig. 68.

serrato fra le tre coppie di denti, senza che tocchi menomamente le corde, di cui altrimenti altererebbe la maniera di vibrare. Si ottiene in tal modo un indebolimento nel suono ma nel contempo una maggiore dolcezza; l'effetto è tanto più sensibile per quanto più pesante è il sordino ⁽²⁾. È però necessario che il contatto tra questo e il ponticello sia perfetto, ossia occorre che i denti stringano

(1) Meglio *sordino*.

(2) V. pag. 180 e Cap VI, spessori delle tavole armoniche.

bene: altrimenti il tremito del sordino provocherebbe la formazione di suoni rochi ed anche di ronzii e rumori irritanti.

Una sordina di legno pesa intorno ai 10 grammi; se di osso, pesa un po' di più. Di metallo, a seconda della forma e degli spessori, pesa ancora di più, arrivando fino a 40 grammi, nel quale caso il suono è reso debolissimo. Se si pensa che il ponticello ordinario di un violino pesa da 2 a tre grammi, si vede che adattando una sordina lo si appesantisce da 6 a 20 volte circa attenuando in proporzione l'intensità del suono iniziale.

Il sordino s'impiega, oltre che per discrezione durante lo studio quotidiano, anche per ottenere singolari effetti artistici e s'usa quindi in orchestra e negli *a solo*, ordinariamente quello di ebano.

È dunque chiaro che un eccesso di legno nel ponticello può anche agire negativamente sul suono: d'altra parte, data la tensione complessiva delle corde e la resistenza che il cavalletto stesso oppone, questo deve avere la robustezza necessaria per non deformarsi.

Per dare un'idea dell'importanza pratica di quanto si è detto citiamo il caso di un violoncellista famoso, il francese Servais, il quale possedeva uno degli strumenti costruiti da Stradivari e al quale l'esperienza aveva dimostrato che pel suo violoncello un ponticello estremamente stretto rendeva il suono più brillante ⁽¹⁾. Inoltre il Servais

(1) « We may add that Servais, after repeated experiments, found that an exceptionally narrow bridge tended to add brightness to the

metteva il ponticello non al solito posto indicato dal taglio delle *FF* ma lo spostava più in su, verso il manico, di alcuni millimetri ⁽¹⁾.

Non sono dunque inesplicabili i tentativi nè nuovi nè recenti per rendere più intimo e più forte il contatto fra il ponticello e la tavola di abete; occorre però subito dire che tali tentativi partivano da una concezione affatto errata, come quella del Ritter che proponeva l'uso di un cavalletto a tre appoggi.

Ora da quanto si è già detto al Cap. II ⁽²⁾ si comprende come occorra che tra i piedi del cavalletto interceda sufficiente distanza per lasciare fra di essi la zona nodale situata lungo l'asse di simmetria; un terzo piede dunque sporgente fra i due capiterebbe appunto sull'asse di simmetria, il che evidentemente annullerebbe d'un tratto, nonostante un certo spostamento della zona nodale verso le corde basse, il vantaggio di un maggior contatto fra cavalletto e cassa armonica. D'altra parte poi l'appoggio su due piedi assicura sempre il contemporaneo contatto di questi col coperchio, mentre nel caso del ponticello a tre piedi, per ragioni di elasticità, nessuna certezza che i tre piedi poggino contemporaneamente.

Sul cavalletto si portò di rado l'attenzione dei

tone a feature which is always, to some extent, lacking in large-sized instruments» Hill, op. cit. pag. 130.

⁽¹⁾ Dal piede del ponticello fino alla filettatura del bordo (cioè la distanza *d.* fig. 118), presso il manico, mm. 426 invece di mm. 422. Cfr. Hill, op. cit. Appendice.

⁽²⁾ V. pag. 164.

liutai, o lo fu soltanto per motivi di indole estetica; in sostanza il cavalletto moderno è presso a poco come ce lo lasciò Stradivari (fig. 69) che

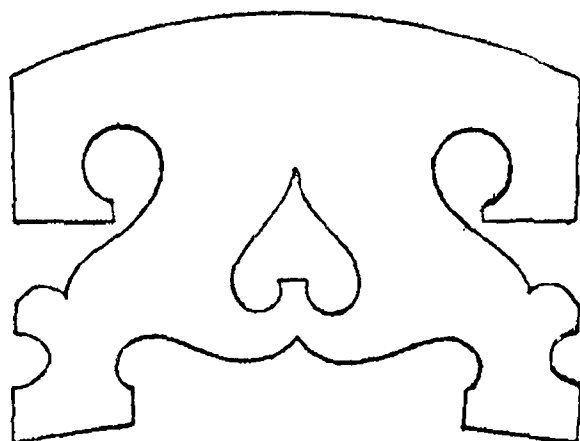


Fig. 69.

ne stabilì sostanzialmente le linee generali, appena lievemente alterate dai costruttori di epoche posteriori (fig. 70)⁽¹⁾. Infatti, Stradivari intuì quale fe-

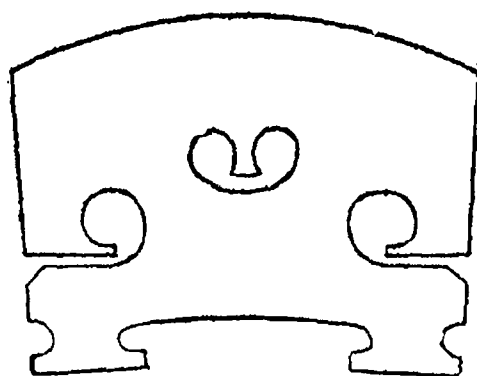


Fig. 70.

nomeno doveva avvenire nel cavalletto: composizione delle compressioni delle quattro corde in

(1) Infatti i vari tipi oggi usati come quello di Vuillaume, Panpi, Dresden, ecc., non differiscono, ma soltanto lievemente, che per spessori o dimensioni.

una sola, decomposizione di questa risultante in due altre passanti per gli appoggi. Ora analizzando il cavalletto quale egli lo costruì si vede che per la sua forma ciò avviene nel miglior modo possibile perchè la parte superiore, larga per necessità, permette l'appoggio delle quattro corde le cui compressioni, composte in una, vengono trasmesse attraverso la parte ristretta, di dimensioni minime compatibili colla resistenza del legno, alla parte inferiore riallargata onde permettere l'appoggio su di una superficie più vasta. Inoltre il ponticello è traforato onde togliergli più materiale che sia possibile senza indebolirlo di soverchio, come sarebbe avvenuto se si fosse ridotto invece il suo spessore.

In tutto questo c'è l'intuito dell'artista e del fisico; effettivamente non sarebbe facile ideare un arnese esteticamente migliore e che, per le sue funzioni, rispondesse meglio del cavalletto odierno al proprio scopo.

Ognuno comprende come per il perfetto meccanismo di uno strumento ad arco occorra che le quattro corde siano della medesima lunghezza misurata fra il capotasto ed il ponticello, altrimenti negli accordi di quinta e di altri intervalli si noterebbero inconvenienti.

Occorre dunque che il ponticello sia sufficientemente robusto affinchè si mantenga piano e non si torca in superficie curva come accade qualche volta, in modo che i quattro punti di appoggio delle corde su di esso stieno costantemente anch'essi in uno stesso piano. L'ideale sarebbe dun-

que quello di avere un ponticello rigido e senza peso capace di soddisfare a queste condizioni. Ma poichè questo non è possibile vediamo almeno di metterci nelle condizioni meno lontane dal caso teorico.

Le quattro corde, come si sa, non sono soggette ad un'unica tensione, ma invece a quattro tensioni diverse in relazione ai vari elementi delle corde stesse ⁽¹⁾.

Ciascuna corda, i cui estremi stanno l'uno sul capotasto e l'altro sulla cordiera, messa in tensione dalla forza F trasmette al ponticello la componente di questa situata nel piano del ponticello stesso (immaginando il ponticello ridotto ad un piano) e che chiameremo genericamente C . Per il buon funzionamento del sistema occorrerebbe che questa componente risultasse normale alla curva, sezione della superficie esterna del coperchio fatta col piano mediano del ponticello. Poichè questa curva è, come abbiamo detto, in generale un arco di cerchio e le quattro forze compiane $C_1 C_2 C_3 C_4$, componenti delle tensioni $F_1 F_2 F_3 F_4$ e situate nel piano del ponticello, devono essere normali ad essa, devono necessariamente incontrarsi in uno stesso punto O (figura 71) che è pure il centro della circonferenza a cui appartiene la curva che limita la sezione. Basterebbe quindi, e sarebbe sufficiente, che il piano formato dai due tratti di corda $C'_1 C_1$ e $C_1 C''_1$

(1) V. nota pag. 215 e Cap. IV, formule e leggi sulle corde.

(fig. 72) (ossia dal capotasto al ponticello e da questo fino all'attacco sulla cordiera) fosse perpendicolare all'altro contenente il cerchio di centro O ,

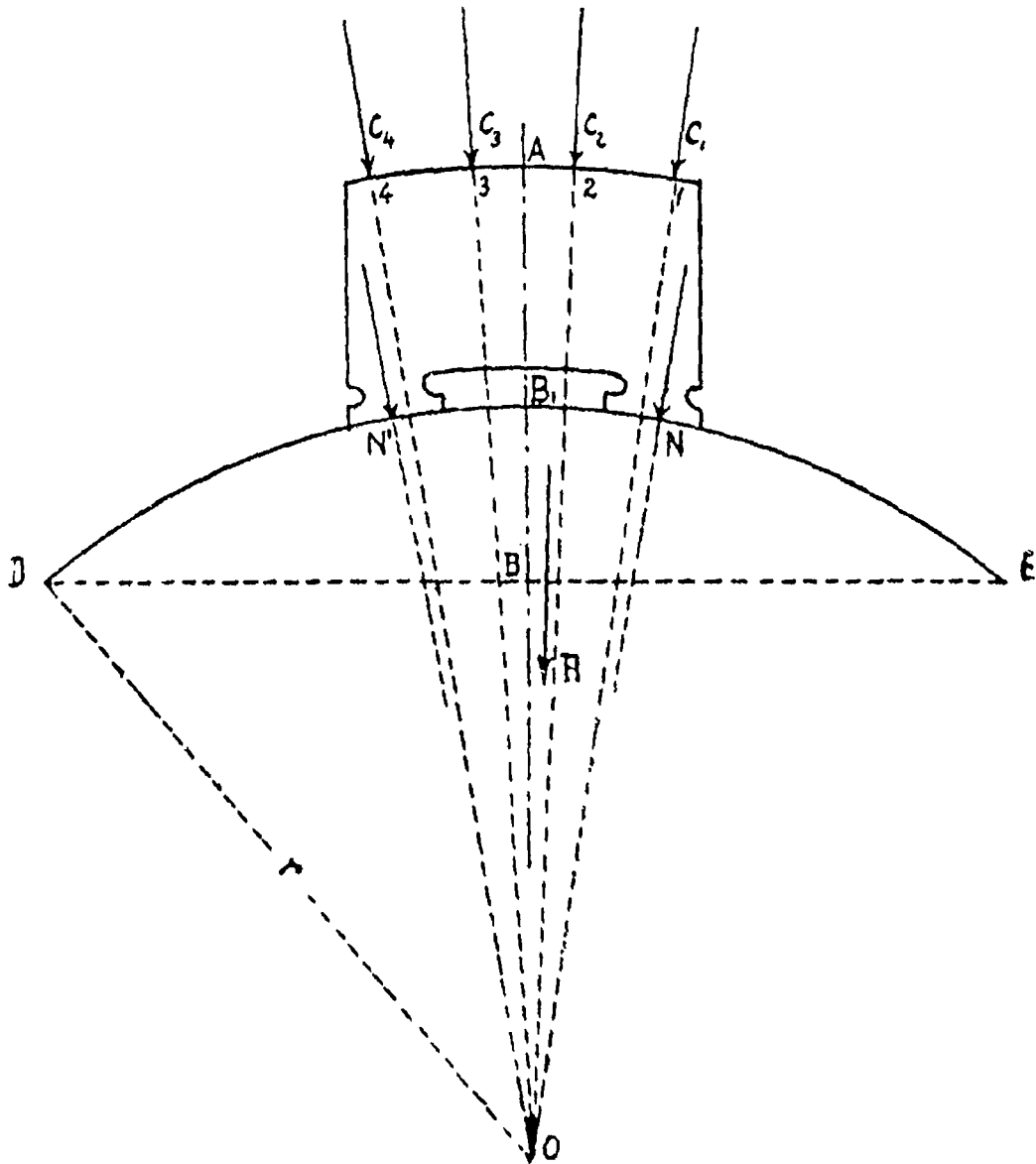


Fig. 71.

passasse per O e anche per una retta $P_1 P_2$, perpendicolare in O al piano di detto cerchio (retta quindi parallela all'asse longitudinale dello strumento).

Accertata dunque la condizione che le quattro

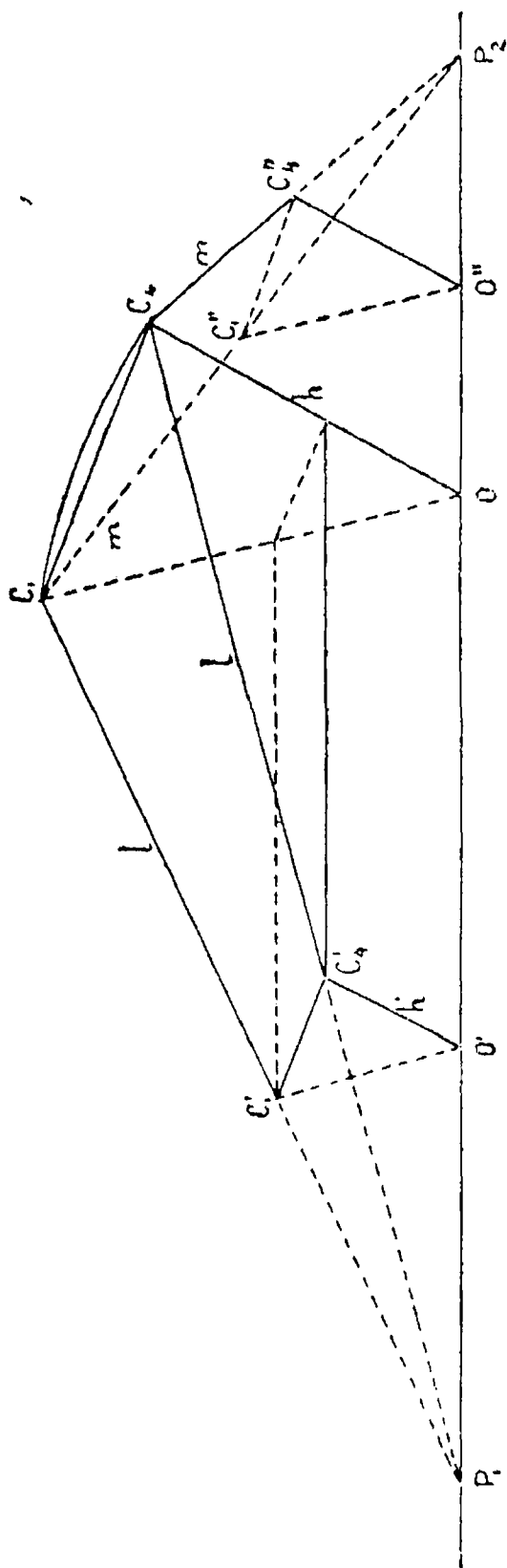


Fig. 72.

pressioni $C_1 C_2 C_3 C_4$ sono in uno stesso piano e passano per uno stesso punto noi potremo procedere alla loro composizione e trovarne la risultante R (fig. 71).

Se AB è l'asse di simmetria del ponticello e $C_1 C_2 C_3 C_4$ le pressioni rispettivamente delle corde 1^a 2^a 3^a 4^a (dall'acuto al grave) sulla tavola armonica; se ammettiamo costante (come praticamente avviene) l'intervallo fra i punti di applicazione delle forze C sulla curva del ponticello, essendo le due prime forze $C_1 C_2$ superiori in intensità alle altre due $C_3 C_4$ ⁽¹⁾, la risultante R , perfettamente nota in grandezza e posizione, non potrà essere sull'asse di simmetria ma bensì starà dalla stessa parte di C_1

e C_2 rispetto all'asse stesso. La R , presa in senso

(1) V. nota pag. 215.

inverso, rappresenterà la reazione della tavola armonica verso il ponticello.

Ma la condizione di ortogonalità delle C dipende praticamente dalla posizione della tastiera e della cordiera nonchè dalla distanza delle corde al capotasto e all'attacco sulla cordiera.

Cerchiamo quindi le relazioni a cui devono soddisfare i vari segmenti di corde perchè si verifichi la condizione suaccennata.

Sia O il centro della sezione mediana (che per semplificazioni di calcoli confonderemo con quella del cavalletto ⁽¹⁾), essendo gli errori trascurabili per la breve distanza tra di esse) ed OP la retta per la quale devono passare i quattro piani contenenti le quattro corde, dal capotasto alla tastiera (fig. 72).

Sia P_1 il punto d'incontro, sulla retta OP_1 , dei quattro segmenti di corda che vanno dal capotasto $C'_1 C'_4$ al ponticello $C_1 C_4$.

Dalla figura 72 otteniamo, se α è l'angolo delle corde col ponticello ed l la lunghezza delle corde stesse,

$$O' C'_4 = O C_4 - C'_4 C_4 \cos \alpha$$

od anche

$$h' = h - l \cos \alpha \quad [15]$$

Considerando ora i due triangoli simili $O' C'_1 C'_4$

(1) Il cavalletto, posto fra i tagli delle FF , non è, come si è avvertito nel Cap. I, a metà nella tavola armonica ma spostato dalla parte verso il bottone della corsiera.

ed $O C_1 C_4$ potremo scrivere

$$\frac{C'_1 C'_4}{O' C'_4} = \frac{C_1 C_4}{O C_4}$$

o anche

$$C'_1 C'_4 = \frac{C_1 C_4 (h - l \cos \alpha)}{h} \quad [16]$$

la quale relazione ci esprime la distanza che deve intercedere fra le corde estreme al capotasto.

Se m è il tratto di corda tra il ponticello e l'attacco della corda alla cordiera, e β l'angolo di queste col ponticello, sarà analogamente

$$C''_1 C''_4 = \frac{C_1 C_4 (h - m \cos \beta)}{h} \quad [16']$$

che ci dà invece la distanza fra gli attacchi sulla cordiera.

La ricerca delle reazioni degli appoggi del ponticello resta indeterminata se non si fissa prima la forma e le dimensioni da assegnare al cavalletto e i due punti di appoggio N ed N' simmetrici rispetto all'asse AB della sezione trasversale. Ordinariamente nei comuni strumenti fra N ed N' (punti di mezzo dei piedi del cavalletto) intercede una distanza di 33 mm. circa; mentre tra i punti 1 e 4 (fig. 71) intercede per ragioni di opportunità una distanza di mm. 36 (con una distanza in curva, fra corda e armonica, di 12 mm. circa); tale distanza non è che il risultato della pratica che deve tener conto della esigenza della tecnica e

del meccanismo del violino (corde doppie, strap-pate, pizzicato, ecc.).

Inoltre essendo nei moderni violini l'altezza AB del ponticello di mm. 30 circa, ne viene di conseguenza, come è facile verificare del resto, che i raggi NO ed $N'O$ passano al di fuori dei punti di appoggio delle corde 1^a e 4^a (fig. 71).

Che fra i punti N ed N' debba intercedere una certa distanza è motivato, ripetiamo, dal fatto che nei pressi di B_1 passa una linea nodale: occorre quindi che i due piedi del ponticello ne siano discretamente distanti, senza di che le vibrazioni delle corde non verrebbero trasmesse alla tavola armonica.

Cerchiamo adesso lo spessore da assegnare al ponticello.

Indicando con P la pressione in N (ossia una delle componenti della risultante R , quella che si esercita su uno dei piedi) la sezione S da assegnare al piede sarà data da $\frac{P}{\rho}$ (dove ρ è il coefficiente di resistenza del legno alla compressione trasversalmente alle fibre); sarà cioè

$$S = \frac{1}{\rho} P \quad [17]$$

Nella parte ristretta del ponticello, intermedia fra i piedi e l'appoggio delle corde, dovrà essere analogamente

$$S = \frac{1}{\rho} R \quad [17']$$

Notiamo infine che il ponticello dovendo trasmettere la pressione delle quattro corde alla tavola armonica nel miglior modo possibile occorre che esso sia perpendicolare a questa. D'altra parte, essendo la curva longitudinale del coperchio un arco di cerchio, ed essendo il taglio delle FF (sulla cui linea devono trovarsi i piedi del ponticello) non sulla metà della tavola armonica ma bensì spostato un po' verso il bottone, ne viene che il ponticello non può essere anche normale al piano delle fasce su cui poggia il coperchio dello strumento, ma deve anzi avere una posizione tale che l'estremità superiore sia alquanto inclinata verso la cordiera e il suo piano deve contenere il raggio di curvatura passante pei piedi del ponticello stesso. Però, per semplicità di calcoli, riterremo tale piano perpendicolare a quello d'appoggio delle tavole armoniche sulle fasce.

Applichiamo ora ad uno «stradivari» (tipo *Messia* ⁽¹⁾ o *Toscano* o *Betts*) quanto abbiamo detto.

Possiamo ritenere la freccia della curva esterna della sezione trasversale della tavola armonica sotto al ponticello di mm. 13,6 e la corda relativa di 124 mm.

Indicando con r_1 il raggio della curva (fig. 71) avremo

$$\overline{DB}^2 = B B_1 (2 r_1 - B B_1)$$

⁽¹⁾ V. tabelle Cap. V.

da cui

$$r_1 = \frac{\overline{DB}^2 + \overline{BB_1}^2}{2 \overline{BB_1}} = \frac{60^2 + 13,6^2}{2 \times 13,6} = \text{mm. } 139.$$

Inoltre, essendo la freccia uguale a mm. 13,6 l'altezza del cavalletto di mm. 30, sarà

$$AB = \text{mm. } 43,6$$

E poichè, per dato, $BC = 158$ mm. si ha (figura 73):

$$AC = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2} = \sqrt{43,6^2 + 158^2} = \\ = \text{mm. } 164 \text{ circa.}$$

Allora, essendo ordinariamente

$$DC = \text{mm. } 100$$

sarà anche

$$AD = AC - DC = 164 - 100 = \text{mm. } 64.$$

Se allora con centro O e raggio uguale ad $O_1B + B_1A$, pari a mm. 169, descriviamo un cerchio e su questo prendiamo un arco C_4 tale che la corda sottesa C_1C_4 risulti uguale a mm. 36 avremo la curva del ponticello ⁽¹⁾.

Ciò posto applichiamo quanto s'è detto a pagina 208 al caso attuale.

⁽¹⁾ In pratica, i suonatori aggiustano la curva a seconda di necessità individuali; fanno inoltre il ponticello più basso verso il *cantino*.

Se nella formula [16]

$$C'_1 C'_4 = \frac{C_1 C_4 (h - l \cos \alpha)}{h}$$

poniamo

$$\begin{aligned} h &= \text{mm. } 180 \\ C_1 C_4 &= \text{» } 36 \\ l &= \text{» } 330 \\ \alpha &= 81^\circ \end{aligned}$$

ricaviamo

$$C'_1 C'_4 = \frac{36 (169 - 330 \times 0,13917)}{169} = \text{mm. } 26$$

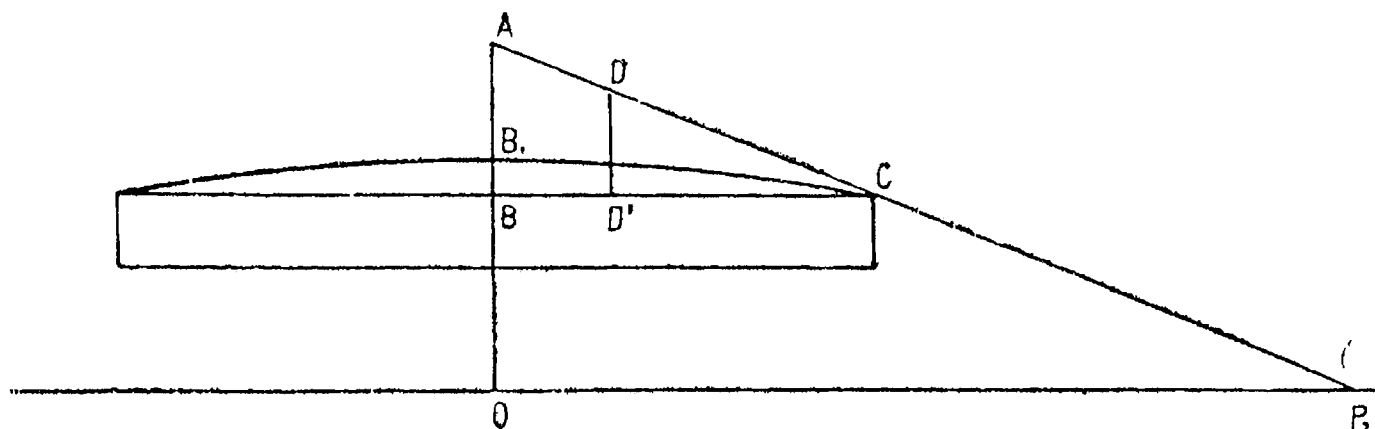


Fig. 73.

con un interasse fra le corde, al capotasto, di mm. 9 circa.

Poichè il valore di $C'_1 C'_4$ dipende nella [16] da quello di α , vediamo quale angolo α' occorrerebbe adottare, in luogo di quello $\alpha = 81^\circ$, affinchè la distanza al capotasto assumesse il valore ordinario $C'_1 C'_4 = \text{mm. } 18$.

Risolvendo perciò la [16] rispetto a $\cos \alpha$ tro-

viamo

$$\cos \alpha' = \frac{h (C_1 C_4 - C'_1 C'_4)}{l C_1 C_4}$$

o anche, sostituendo i valori e risolvendo,

$$\cos \alpha' = 0,26363$$

per il quale corrisponde un angolo

$$\alpha' = 74^\circ 46' \text{ circa}$$

e che evidentemente sarebbe troppo acuto.

Per la cordiera invece (figura 74), sostituendo nella [16'] i necessari valori fra cui anche

$$m = \text{mm. } 64$$

$$\beta = 74^\circ$$

si ha

$$C''_1 C''_4 = \frac{36 (169 - 64 \times 0,25882)}{169} = \text{mm. } 32.$$

Invece la misura intorno a cui si aggira ordinariamente tale distanza è di mm. 27 circa, forse a causa di ragioni puramente estetiche.

Da quanto si è detto si vede come, in generale, colla montatura ordinaria del violino le pressioni delle corde non si trasmettono integralmente alla cassa armonica. Infatti, consideriamo una di queste pressioni C non normali, le quali dovrebbero convergere nel punto O , per

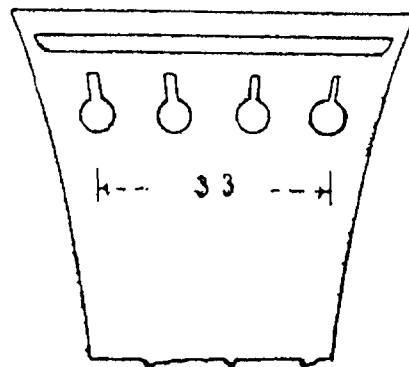


Fig. 74.

esempio la C_4 (fig. 75); essa si decomporrà in due componenti C_n e C_t , l'una lungo il raggio $C_4 O$ e l'altra perpendicolarmente ad esso, lungo la tangente in C_4 . Mentre la C_n eserciterà la sua azione regolarmente sul coperchio, la C_t andrà perduta

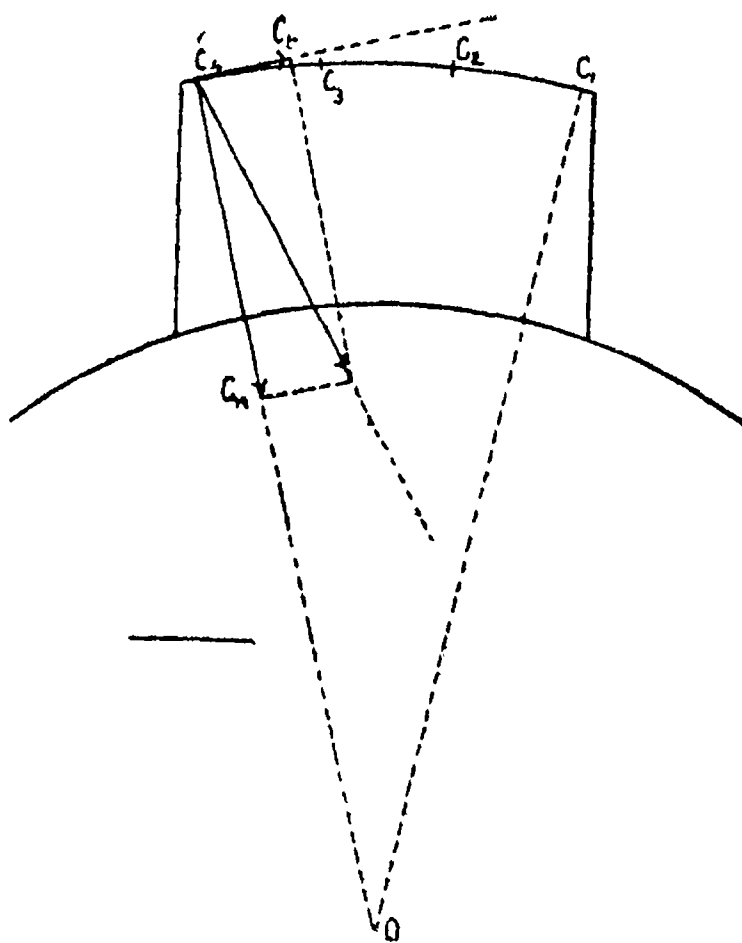


Fig. 75.

in un lavoro inutile impiegato solo a deformare le fibre del legno, tendendo ad insinuarsi tra le fibre del ponticello, le quali com'è noto sono disposte orizzontalmente. Ciò si osserva molto bene quando si usano cantini d'acciaio, ai quali è consentito più facilmente, a causa della loro sottigliezza, di penetrare fra gli strati del legno.

Ma se le quattro tensioni delle quattro corde fossero almeno eguali, basterebbe per eliminare queste componenti C_i a due a due che la posizione delle corde fosse perfettamente simmetrica rispetto all'asse dello strumento; ma siccome neanche questo avviene, resta qualche componente residuale tangenziale non annullabile.

In quanto al cavalletto la formula [17] ci permette di verificare le dimensioni che la pratica gli assegna ordinariamente.

Dati i valori di $\alpha = 81^\circ$ e $\beta = 74^\circ$ che ordinariamente le corde e la cordiera fanno rispettivamente col piano del ponticello, i valori di C_1, C_2, C_3, C_4 , sarebbero facili a calcolarsi conoscendosi le tensioni delle quattro corde ⁽¹⁾. Ma la composizione di esse per trovare la risultante darebbe per R un valore superiore a quello reale, tenuto conto di quanto abbiamo detto circa le componenti tangenziali che vanno perdute. Prescindendo però da tali perdite, se si eseguono le operazioni grafiche o analitiche si trova in ultima analisi per le reazioni degli appoggi del ponticello i valori di kg. 8,9 per quella dalla parte delle corde basse e di kg. 9,2 per quella dalla parte delle corde acute.

Possiamo quindi riferirci, per semplicità, a questo ultimo valore nella verifica dianzi accennata.

⁽¹⁾ Si trova precisamente: $C_1 = \text{kg. } 3,7$; $C_2 = \text{kg. } 3,9$; $C_3 = \text{kg. } 4,9$; $C_4 = \text{kg. } 3,6$ colle corde normali per le quali è rispettivamente $T_1 = \text{kg. } 7,5$; $T_2 = \text{kg. } 8$; $T_3 = \text{kg. } 20$; $T_4 = \text{kg. } 7,25$ — Cfr. Cap. IV.

Il piede del cavalletto ha una larghezza di mm. 7 nella sua parte ristretta. Se quindi nella formula [17] facciamo

$$P = \text{kg. } 9,2$$

$$S = 7 \times x$$

$$\rho = 0,25 \text{ kg. mm}^2$$

ricaviamo

$$x = \frac{9,2}{7 \times 0,25} = \text{mm. } 5,25$$

valore alquanto lontano da quello di mm. 3,5 che ordinariamente i ponticelli hanno come spessore al piede.

Se però si pensa che il valore medio di kg. 25 cm² attribuito al carico di sicurezza pel legno sottoposto a sforzi di compressione normalmente alle fibre si riferisce a materiale comune di volume qualsiasi nel quale l'omogeneità di comportamento ha un valore assai relativo mentre nel caso nostro si tratta di *piccole porzioni* di materiale scelto con cura speciale, allora vien logico ammettere che il valore di ρ si può correggere con un coefficiente.

Se alla sezione del piede del cavalletto, dianzi considerata, diamo le dimensioni di mm. $7 \times 3,5 = = \text{mm}^2 24,5$ troveremo

$$\rho = \frac{9,2}{24,5} = 0,37 \text{ kg. mm}^2$$

che corrisponde a circa $\frac{7}{5}$ del carico di rottura dianzi ammesso (1).

Per la sezione ristretta del ponticello, la cui larghezza ordinariamente è di mm. 20, assegnando lo stesso valore $\rho = 0,37$ e facendo $R = 18$ kg. si trova

$$S' = \frac{R}{\rho} = 48 \text{ mm}^2$$

così che lo spessore risulta eguale a

$$\frac{48}{20} = \text{mm. } 2,4$$

che è appunto il valore che praticamente si riscontra, ma che è esiguo.

Con questi elementi si può disegnare la sezione del ponticello la quale avrà alla base mm. 4, mentre rastremandosi assumerà poi verso l'orlo superiore uno spessore di mm. 1,5, presentando nell'insieme l'aspetto della sezione di un solido di eguale resistenza alla compressione.

Nella scelta della cordiera occorre dunque badare a che i buchi per l'attacco delle corde siano a tale distanza fra di loro da permettere la sistemazione di queste sul ponticello o sul capotasto con interasse di gradimento del suonatore, e sempre in modo che la pressione risulti più che sia possibile quasi normale alla tavola armonica.

(1) Effettivamente i ponticelli, come si trovano comunemente in commercio, spesso si incurvano sotto l'azione delle corde, specialmente quando occorre riportarli alla giusta posizione.

Oppure, meglio, distanziare le corde sul ponticello secondo il proprio punto di vista (al capotasto risultano di conseguenza a distanze obbligate) e cercare poi la cordiera con buchi tali che la pressione delle corde risulti sempre normale alla tavola armonica.

In altre parole: la distanza fra le corde sul ponticello impone anche quella al capotasto e alla cordiera; se questa ha i buchi belli e fatti, occorre determinare (date le loro distanze dal ponticello misurate sulle corde) le distanze delle corde al ponticello e al capotasto.

Del resto non sarebbe difficile disegnare una cordiera colla parte superiore un po' più larga dell'attuale senza appesantirla soverchio sulle linee.

Già si è detto come il Savart facesse notare che propriamente l'uso della cordiera era da rigettarsi per un certo inconveniente a cui dava luogo.

Infatti la cordiera è, a mezzo di un pezzo di corda di budello piuttosto grossa (ordinariamente un pezzo di *re* di violoncello) fatta a cappio, mantenuta al bottone, il quale è fissato al tassello situato nella parte dello strumento opposta al manico. Tra il tasto inferiore (fig. 77) su cui poggia il cappio della cordiera e il ponticello intercedono all'incirca (come abbiamo trovato) mm. 164 di cui mm. 100 assorbiti interamente dalla cordiera. L'inestensibilità quasi assoluta di questa e quella relativa della grossa corda di violoncello, del cappio, fanno sì che il tratto di corda libera di cedere, tra il ponte e la cordiera, si limiti a circa 64 mm.

Questo fatto dell'inestensibilità sarebbe dunque un ostacolo alla perfetta vibrazione della tavola armonica.

Per ovviare a questo inconveniente il Savart propose di prolungare le corde fino al tassello a cui sta fissato l'ordinario bottone e di fissarle separatamente a quattro bottoni come nell'attuale mandolino e come si vede pure praticato in uno strumento con ponticello dell'incisione del Woeiriot del ritratto di Gaspare Duiffoproutart e nel violino trapezoidale della tav. XIV

Ma questo sistema di quattro bottoni oltre ad arrecare un certo fastidio a chi suona porterebbe anche, come conseguenza, l'ingrandimento del tassello a cui attualmente si adatta l'unico bottone, con qualche pregiudizio di libertà di vibrazione delle tavole armoniche e delle fasce. Non sarebbe quindi fuor di luogo la creazione di una cordiera ridotta al minimo di lunghezza e di spessore anche, eventualmente, di materiale diverso dall'ebano (d'osso, per es.) perchè in più piccole dimensioni possa essere più resistente.

Riferendoci al caso già esaminato di un violino Stradivari, nell'ipotesi che la cordiera sia tale che l'attacco delle corde risulti p. es. a mm. 28 dal bordo inferiore del violino⁽¹⁾, troveremo la distanza x tra i centri dei fori d'attacco delle corde estreme adoperando la formula [16'] e ponendo in

(1) Cioè a dire alla minima distanza che praticamente sia possibile realizzare.

essa in luogo di m il valore di mm. 136, differenza tra mm. 164 (lunghezza di AC , fig. 73) e mm. 28.

Pertanto avremo

$$x = \frac{36 (169 - 136 \times 0,25882)}{169} = \text{mm. } 28$$

vale a dire la cordiera dovrebbe avere i centri estremi alla distanza di mm. 28 l'uno dall'altro (fig. 76).

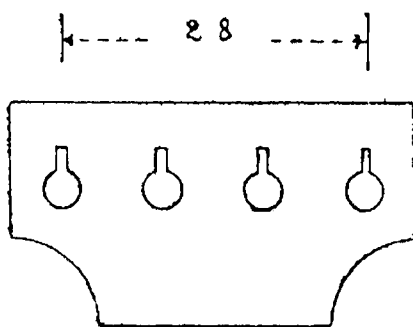


Fig. 76.

Ma, obbiettava ancora il Savart, il prolungamento stesso delle corde fino all'estremità inferiore del violino ha in sè un inconveniente al cui riparo bisogna por mente per evitare le possibili conseguenze con dannosi effetti del suono.

Infatti, le corde così prolungate tra il ponticello e l'attacco potrebbero ⁽¹⁾ venir messe in movi-

(1) Quand on a ainsi prolongé les cordes, on pourrait croire que le son n'acquiert de l'intensité et de l'éclat que parce que la partie de la corde qui est derrière le chevalet peut vibrer par communication, lorsque le son qu'elle pourrait rendre serait à l'unison ou un des harmoniques du son tiré d'une des cordes placées entre le che

mento dalle vibrazioni a esse comunicate dalle corde del violino. Potrebbe avvenire anche un altro fenomeno di risonanza messo in luce dal Blanc per la prima volta: se due corde d'uno strumento sono quasi all'unisono, o quando il suono dell'una è un armonico dell'altra, quella delle due che vibra *eccita l'altra ad intermittenza* e talvolta persino s'invertono le parti così che quella eccitata vibra ad intervalli e l'altra invece regolarmente.

Ad evitare questo basterebbe fornire il prolungamento delle corde di uno smorzatoio (fig. 77) il quale, non vietando loro l'allungamento, potesse nonpertanto impedire l'eventuale spiacevole risonanza.

Lo smorzatoio potrebbe esser di ebano e raffigu-

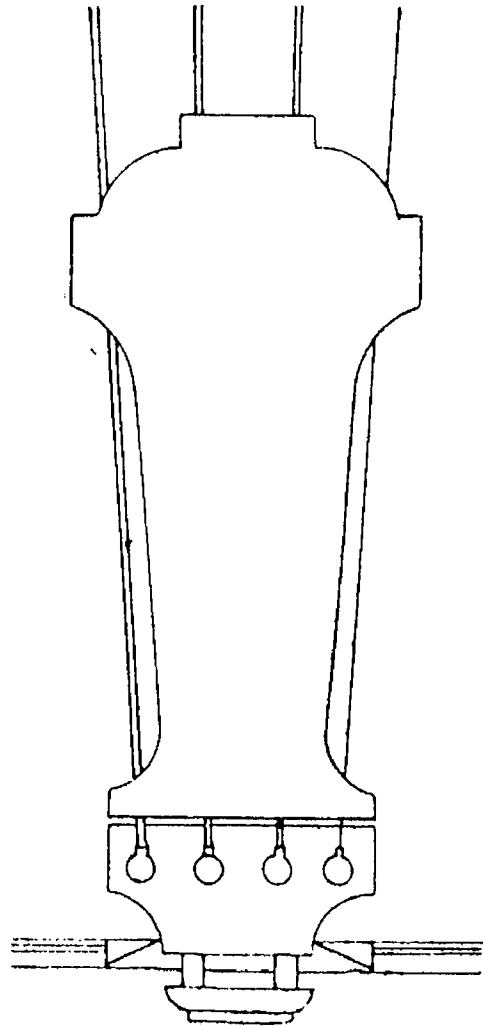


Fig. 77.

valet et le sillet. Mais on peut se convaincre que l'effet obtenu ne dépend point de cette cause, en chargeant d'une lame de plomb les prolongements des cordes: malgré qu'il leur soit impossible alors de vibrer, le son est toujours aussi pur et aussi fort; il est même utile de les charger constamment d'un étouffoir quelconque, parce que sans celà les sons perdraient de leur égalité, puisqu'il arriverait que quelques-uns d'entre eux pourraient être renforcés plus que les autres par les vibrations excitées par communication dans les prolongements des cordes.

rare la cordiera abolita, completando così l'altra minuscola ad essa sostituita.

Il Savart, partendo dalla considerazione che il fondo degli strumenti ad arco, non sollecitato direttamente, vibra solo perchè le vibrazioni gli vengono trasmesse, paragona ⁽¹⁾ la cassa del violino a quella del tamburo nel quale la membrana superiore, abbassandosi e alzandosi, trasmette a mezzo dell'aria alla membrana inferiore un moto oscillatorio sincrono; nel violino trattandosi non più di membrane, bensì di tavole, sottili sì ma di un certo spessore, l'aria non è più sufficiente a trasmettere le vibrazioni: occorre mettere *più direttamente* in contatto le due tavole armoniche. Ecco l'origine dell'anima dovuta, secondo il Savart stesso, al puro caso.

Il Vidal fa invece derivare l'invenzione dell'anima dalla *tromba marina* la quale è uno strumento ad arco, ma ad una sola corda di minugia, adoperato nelle antiche orchestre fino al sec. XVIII allo scopo di accrescerne la sonorità ed anche a bordo, per uso di segnali, d'onde il suo nome. Il manico di esso fornito di riccio o di teste intagliate di animali somiglia a quello degli ordinari strumenti ad arco e all'innesto colla cassa ha la

•

(1) Dans la caisse des instruments à cordes, l'air remplit les mêmes fonctions que dans le tambour; mais comme il agit alors sur les tables qui offrent plus de résistance au mouvement que les membranes, l'action en est beaucoup plus faible, et l'on est obligé de le seconder par un autre moyen: de là l'origine de l'âme qui agit de la même manière, comme nous l'avons vu plus haut, et dont l'invention est sans doute due à l'hasard.

stessa larghezza di questa; la cassa però è a forma di trapezio, con tavola piana, il cui lato maggiore verso il basso misura da 25 a 30 centimetri circa, mentre tutta l'altezza dello strumento dalla base al riccio varia intorno a centimetri 190. È sprovvisto di fasce e il fondo, a sezione trasversale poligonale, è formato da doghe piane che terminano giusto alla tavola armonica e che son separate nella loro lunghezza da filetti semplici o doppi come nei mandolini; l'aspetto del fondo è quindi piramidale, e la parte più ristretta si raccorda col manico. La cassa finisce inferiormente in superficie piana ma aperta mentre sulla tavola armonica è aperto o no un foro a rosetta per il giuoco dell'aria. La corda è tesa fra il capotasto ed il ponticello; ma questo poco alto sulla tavola armonica è posto a pochi centimetri, 3 o 4 circa, dall'orlo inferiore di essa con la quale ha un piede fisso e solidale mentre l'altro arriva appena a sfiorarla per la trasmissione delle vibrazioni.

Il manico porta le indicazioni per la divisione della corda in relazione all'uso dello strumento il quale dal suonatore veniva tenuto in posizione inclinata coll'estremità inferiore a terra e col manico appoggiato alla propria spalla; la corda era poi sollecitata dall'arco in prossimità del capotasto mentre la mano sinistra la sfiorava tra l'arco e il ponticello nei punti indicati da lettere. I suoni così prodotti dovrebbero esser quindi gli armonici della nota resa dalla corda a vuoto, che ne è la fondamentale (1).

(1) V. Cap. II.

E poichè siamo a parlare di questo strumento ad arco, detto pure *violin-tromba*, vogliamo dare al riguardo alcune altre notizie.

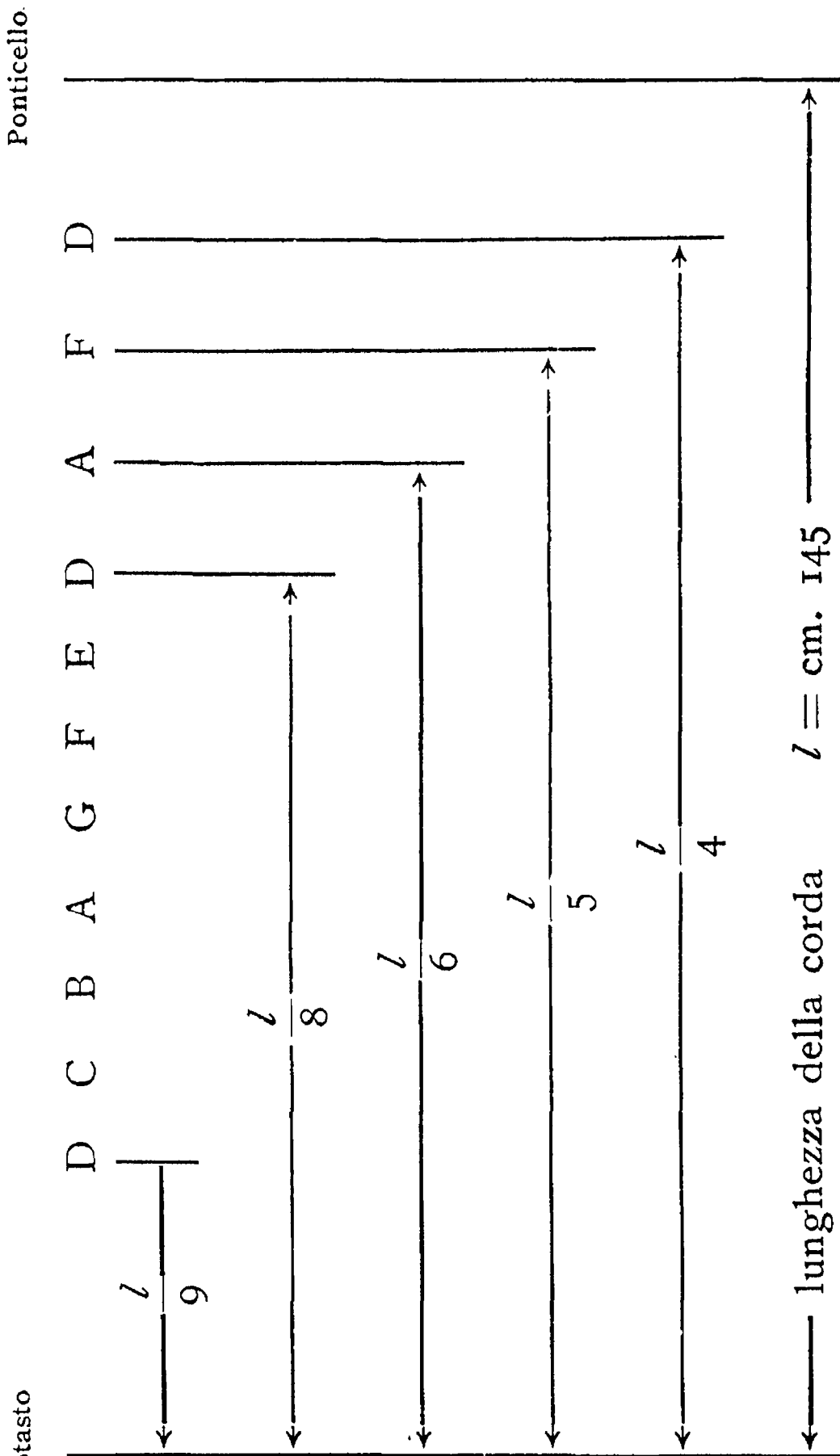
Nel Museo del Conservatorio Musicale «Luigi Cherubini» di Firenze ⁽¹⁾ è conservata una tromba marina la cui cassa armonica è costituita da nove doghe, a forma di trapezi regolari, collegate da doppia filettatura e da una tavola armonica piana, pure a forma di trapezio isoscele, con foro circolare provvisto di rosetta intagliata situato ad un terzo circa dell'intera lunghezza, a partire dalla base. Lo strumento, che ha quindi l'aspetto di una piramide a base decagona, è aperto inferiormente.

Le dimensioni sono le seguenti

base maggiore della tavola armonica (trapezio) .	m.	29
altezza totale dello strumento	»	190
lunghezza del manico	»	42
lunghezza della corda . . .	»	145

Lungo il manico, a partire dal capotasto, sono segnate le seguenti lettere indicanti i punti in cui sfiorare la corda per la formazione delle note; le distanze corrispondono a quelle segnate nella figura schematica della pagina seguente dalla quale si desume, tenuto conto della notazione letterale e di quanto si è detto a pagina 120, che la nota fondamentale non poteva essere che una D e

(1) L. BARGAGNA, *Gli strumenti ecc.* pag. 28, fig. 26..



quindi un RE. La corda infatti è un RE₁, di contrabasso, però alquanto più sottile e paragonabile piuttosto ad un cantino, ossia ad un SOL₁, e ciò forse per rendere più agevole l'emissione degli armonici (1). La successione delle note sarebbe dunque dal capotasto al ponticello, la seguente:

RE₅ DO₅ SI₄ LA₄ SOL₄ FA₄♯ MI₄ RE₄ LA₃ FA₃♯ RE₃

Altro strumento analogo è quello conservato (2) nel Museo del Conservatorio Musicale di Milano. Esso è a sezione trasversale esagonale (di cui il lato maggiore rappresenta la sezione della tavola armonica) ed aperto in basso, ma non ha foro armonico con rosetta.

Le sue dimensioni sono le seguenti:

base maggiore della tavola	
armonica	cm. 26,2
altezza totale dello strumento	» 191
lunghezza della corda.	» 163

La nota fondamentale resa dalla corda a vuoto, è probabilmente un LA₀. La tastiera porta la seguente successione di lettere dal capotasto al ponticello:

D C B A G F E D A D A

e quindi

RE₅ DO₅ SI₄ LA₄ SOL₄ FA₄ MI₄ RE₄ LA₃ RE₃ LA₂

(1) V. pag. 233, consiglio del Dworzak.

(2) E. DE GUARINONI, *Gli strumenti musicali nel Museo del Conservatorio di Milano*, pag. 85 e fig. 187, U. Hoepli, Milano.

Ma fors'anco l'impiego dell'anima precedette la forma definitiva del violino. Probabilmente la tavola armonica, più sottile di quella attuale, dovette cedere qualche volta alla pressione del piede del ponticello, che si esercita maggiormente dal lato delle corde acute, la cui tensione era più forte.

Per riparare a quest'inconveniente dovette venire in mente a qualcheduno l'idea di interporre un piccolo puntello, a forma di cilindro di legno, fra le due tavole armoniche onde ristabilire l'equilibrio turbato. Ma quello che era stato escogitato come un ripiego per evitare un inconveniente dovette rivelarsi subito come un mezzo importante e di grande efficacia, cosicchè al liutaio (o fors'anco al suonatore) capitò quello che era già avvenuto a Cristoforo Colombo il quale, per cercare le Indie verso ponente, scopriva l'America.

Qualunque sia l'ipotesi della sua origine, l'anima deve essere a *contatto dolce* colle pareti della cassa armonica giacchè il suo ufficio è quello di *mettere in perfetto sincronismo* le due tavole degli strumenti ad arco e non quello, come comunemente ed erroneamente è ritenuto, di sostenere parzialmente lo sforzo della tavola armonica superiore. Serrando troppo l'anima tra il coperchio ed il fondo ne viene di conseguenza che questi prendono una posizione artificiosa e stentata, deformandosi e allontanandosi dalla loro posizione naturale; questo stato anormale ne impedisce la libera vibrazione ciò che influisce malamente sul

suono. Da ciò la necessità dell'esatta lunghezza e del corretto taglio delle estremità dell'anima, onde assicurare il perfetto appoggio contro il fondo ed il coperchio (1).

Senza l'anima l'aria della cassa armonica è sollecitata soltanto dal coperchio ed il suono ha una mediocre intensità; messa a posto l'anima, le vibrazioni del coperchio vengono rapidamente trasmesse al fondo (il legno come tutti i solidi trasmette bene), la superficie di sollecitazione viene così raddoppiata ed il suono rinforzato.

Essendo le tavole del violino lamine vibranti, benchè di forma speciale, accettando quanto dice il Savart circa la posizione dei piedi del ponticello (i quali naturalmente debbono trovarsi in una zona ventrale del coperchio, altrimenti nessun movimento di questa avverrebbe e l'aria non sarebbe smossa, vale a dire non vibrerebbe e nessun suono delle corde verrebbe rinforzato) anche il posto dell'anima viene ad essere in certo qual modo localizzato.

La sua posizione è in prossimità di uno dei piedi del ponticello, e precisamente di quello di destra. Tal posto dovrebbe corrispondere ad un ventre. In effetti, se così non fosse, nessuna vi-

(1) Comme les expériences citées dans la première section le prouvent, l'âme ne sert qu'à transmettre les vibrations de la table supérieure à la table inférieure; si l'instrument est bien fait, elle ne doit apporter aucune modification dans le mouvement des plaques qu'elle sert à mettre en rapport; elle doit être en contact immédiat avec toutes les deux, mais elle ne doit pas être comprimée au point d'en changer le mode de vibration. - Savart, op. cit.

brazione della tavola superiore verrebbe trasmessa a quella inferiore, con pregiudizio del suono.

Il legno di cui è fatta l'anima dev'essere identico a quello del coperchio, perchè il più leggero fra tutti i materiali impiegati, convenendo ad essa la massima leggerezza unitamente alla resistenza adatta. Le fibre devono essere di egual fittezza e il diametro eguale allo spessore massimo della tavola armonica; ciò detto in *generale*, se pur può valere come regola pratica. Si potrebbe iniziare la ricerca teorica sulla forma e dimensioni da assegnare all'anima; ma gli elementi tratti dai risultati di tali ricerche differirebbero di pochissimo dalle caratteristiche che l'esperienza assegna ordinariamente ad essa.

La direzione dei fascetti dev'essere normale a quella delle fibre del coperchio; ciò perchè l'anima offra un miglior contatto al coperchio, perchè questo corra minor rischio di logorarsi a lungo andare. Infatti, poichè le fibre dell'anima ricavata da legno spaccato coll'ascia devono pure essere parallele, se le sezioni dei fascetti di fibre di cui essa è composta fossero parallele alle fibre del coperchio (fig. 79) potrebbe accadere che le estremità delle fibre dell'anima capitassero nello sclerogeno tra le fibre del coperchio, e viceversa. Per la diversità di durezza e per quanto s'è prima avvertito circa la differenza di comportamento tra fibre e sclerogeno, il risultato non sarebbe favorevole alla trasmissione delle vibrazioni; mentre nel caso della figura 78 le estremità delle fibre dell'anima incrocerebbero sempre colle fibre del coperchio.

Il cilindretto di legno non è a basi parallele, giacchè le due superfici interne della cassa armonica sono curve. Occorre dunque tagliare alquanto di sbieco le due basi in maniera che, messa a posto l'anima (ossia in una posizione parallela alle generatrici delle fasce), esse si adattino perfettamente alla superficie interna delle due tavole armoniche.

L'anima si mette a posto per mezzo di un ferro

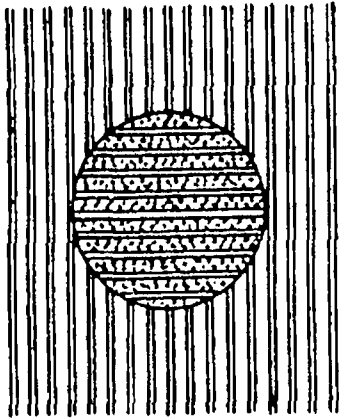


Fig. 78.

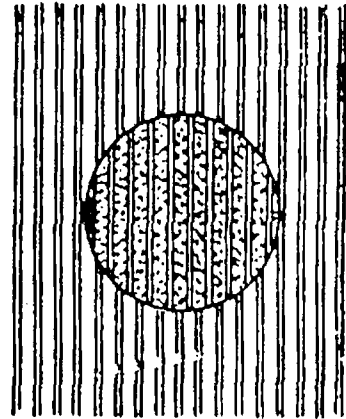


Fig. 79.

speciale appuntito e leggermente curvo ad un estremo e fornito all'altro di un pezzo speciale incavato, nei cui incavi si adatta perfettamente il cilindretto di legno: colla punta del ferro essa si insinua fra le due tavole e coll'altro estremo si spinge o si tira, secondo necessità, e si mette a posto.

Non è però facile determinare a priori il punto esatto dove l'anima dovrà arrestarsi; e se pure fosse possibile determinarlo teoricamente, si avrebbe sempre in pratica un certo spostamento. Sono

perciò necessari vari tentativi in seguito ai quali si riesce a rintracciare la migliore zona in cui situar l'anima, e a *metterla in punto*, come suol dirsi.

E precisamente, se la tavola armonica è sottile, il ponticello deve trovarsi più prossimo all'anima di quando è un po' più spessa. Per sperimentare e per evitare tentativi inutili spostando a caso l'anima (ciò che è sempre disagevole) si può fare così: si situa l'anima approssimativamente a posto, si adatta il ponticello e si prova a suonare il violino; poi spostando il ponticello, avvicinandone cioè o allontanandone i piedi dall'anima, se ne nota l'effetto sul suono. Dopo ciò si rimette il ponticello al giusto posto, fra i tagli delle *FF*, e si sposta invece l'anima, tenendo conto delle prove fatte antecedentemente, in modo definitivo.

Si ricordi che l'anima non deve essere forzata tra le due tavole armoniche ma deve essere a semplice contatto. Determinare quindi la sua lunghezza esatta è opera lenta e delicata, giacchè da essa dipende in gran parte la qualità del suono dello strumento; il quale, se anche di valore, non renderebbe suoni perfetti se l'anima non fosse perfettamente al suo posto. Dimodochè i tentativi vanno fatti con attenzione e senza alcuna precipitazione; anzi lo Spohr consiglia di non insistere parecchio tempo di seguito in tali ricerche affinchè si possa giudicare con più sicurezza dell'effetto dei vari spostamenti, altrimenti l'orecchio stancandosi mal potrebbe giudicare dei risultati già ottenuti.

In generale, avvicinando l'anima al piede del

ponticello (nell'ipotesi che questo si trovi al suo giusto posto, ossia sulla linea dei tagli $\bar{F}\bar{F}$) si ha un suono duro, mentre viceversa il suono diventa più dolce ma più debole allontanandosi. Occorre quindi eseguire con pazienza la delicata ricerca.

Messa a posto l'anima bisogna evitare ogni pe-

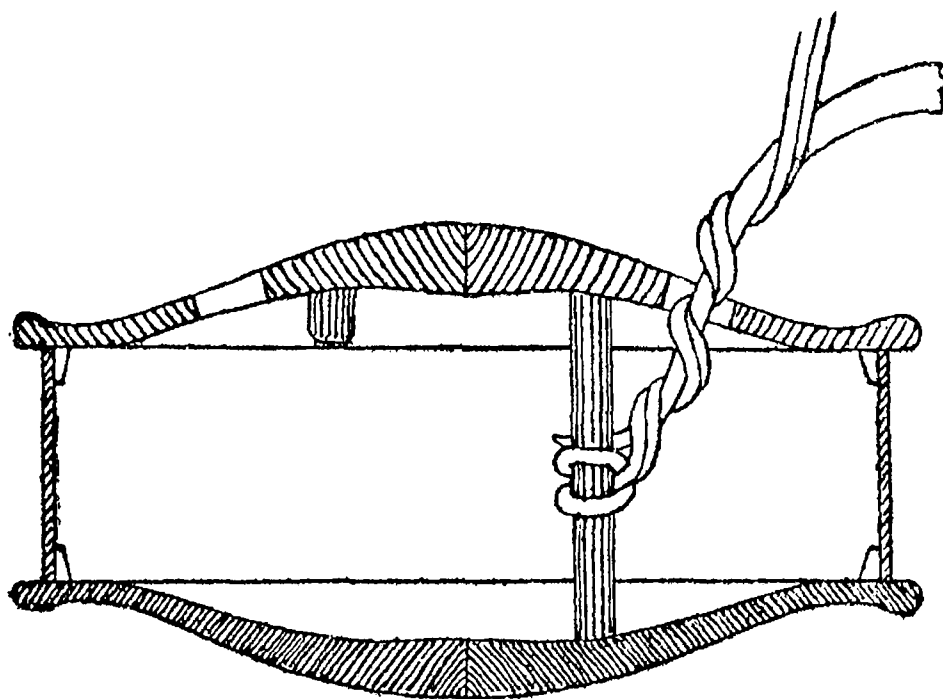


Fig. 80.

ricolo di spostamento; un urto secco allo strumento può farla cadere. In tal caso è prudente, ma non assolutamente necessario, specialmente se il violino è ben costruito ed ha gli spessori voluti, di abbassare subito le corde.

La figura 80 mostra chiaramente una maniera semplice e comoda ad un tempo per mettere a posto l'anima con l'aiuto del ferro curvo e di un po' di spago.

Si fissa l'anima alla punta del ferro, forzando un po' questo tra le fibre del legno, e si avvolge intorno ad esso la funicella preventivamente assicurata col cappio al cilindro di legno. Poi tenendo l'estremo libero della fune un po' teso si introduce con garbo l'anima nel violino pel foro *F* e si procura di situarla a posto. Lo scopo della fune è quello d'impedire la caduta durante l'operazione e agevolare gli spostamenti, per contrasto, quando si deve spingere l'anima coll'altra estremità del ferro. Allorchè l'operazione è finita la funicella si allenta e si tira fuori con precauzione affinchè l'anima non si sposti.

È stato anche tentato di sostituire al legno altro materiale per l'anima allo scopo di facilitare la produzione di speciali suoni.

Il Dworzak ⁽¹⁾ per la formazione di suoni armonici limpidi consigliava l'uso di corde sottili pei violini: sostituzione che non avvantaggerebbe però la formazione dei suoni ordinari. E allora avvertiva: « Nell'intento di facilitare la produzione dei suoni armonici doppi, senza ricorrere all'espedito di armare il violino di corde sottili, mi balenò, non ha guari, alla mente, l'idea di togliere dal violino l'anima di legno, e sostituirla con un'altra di cristallo. Il risultato di questo esperimento riuscì mirabilmente, non pure per aver io raggiunto lo scopo prefisso, ma anche per il fatto che in generale il suono dell'istrumento

(1) E. DWORZAK VON WALDEN, *Il violino ossia analisi del suo meccanismo*. - Parte III, pagina 42.

aveva acquistato maggior sonorità ed eguaglianza di timbro.

« Richiamo l'attenzione dei violinisti su tal fatto, e sarò grato a chiunque volesse tenermi informato del risultato ottenuto mediante ulteriori esperimenti su tale riguardo ».

Ignoriamo se altri abbia provato e quali siano stati i risultati ottenuti. L'anima di vetro, più pesante di quella di legno, agisce come una sordina interna, addolcendo il suono. Analogo risultato dovrebbe dare un'anima di metallo, per es. un tubo vuoto, più facile a fabbricare e a mettersi a posto.

Ma la simmetria degli strumenti ad arco, perfetta all'esterno, non lo è all'interno non soltanto a causa dell'anima giacchè è modificata più specialmente dalla catena.

Intorno a questa parte degli strumenti ed al suo ufficio varie discussioni furono fatte; e da qualcheduno fu perfino chiamata il *sistema nervoso* del violino. Tale qualifica veramente poco le si addice e converrebbe piuttosto all'anima la quale trasmette direttamente al fondo, e nel modo più sollecito, le vibrazioni che al coperchio vengono impresse dalle corde a mezzo del ponticello.

La catena è costituita da una speciale sbarra di legno d'abete, di lunghezza e spessore variabili, posta longitudinalmente sotto alla tavola di abete del violino e degli altri strumenti, e in guisa che il piede del ponticello, quello dalla parte delle corde basse vi si appoggi. In generale passa rasente l'occhio superiore della *F* di sinistra e, dato

il suo spessore, si può vedere benissimo dall'esterno senza aprire il violino.

La catena è rigonfia in mezzo ed assottigliata alle due estremità che capitano vicino alla fascia superiore ed a quella inferiore in prossimità dei rispettivi tasselli e viene situata o parallela all'asse longitudinale dello strumento o leggermente inclinata allontanandosi in basso e accostandosi in alto all'asse stesso. L'esperienza personale dei liutai stabiliva le giuste proporzioni, mentre i moderni si limitano a copiare all'incirca le misure e la forma antiche.

Poichè la faccia interna della tavola armonica d'abete non è piana ma, come si disse già, è invece costruita secondo certe curve ne viene che l'adattamento della catena è un'operazione che richiede abilità ed attenzione. Anzitutto occorre che la catena sia opportunamente sagomata su quella faccia che deve aderire all'interno della tavola armonica e tal lavoro richiede continue prove affine di evitare che all'atto dell'incollaggio resti tra la catena e la tavola armonica la minima discontinuità. Tale difficoltà è aumentata dal fatto che il coperchio d'abete, staccato dalle fasce, tende alquanto a deformarsi per l'esiguità dei propri spessori; di ciò occorre tener conto nel rilevare le misure a mano a mano che si procede nel lavoro.

La catena sia per le dimensioni che per la sua posizione relativa non è stata sempre costante, ma variabile a seconda dei differenti criteri seguiti dai maestri liutai. Per tal motivo, in qualche caso di indagini, può essere di utilità onde stabilire il nome del liutaio costruttore.

Il Bagatella dà (Cap. V) la posizione della catena come parallela all'asse dello strumento e distante da questo di una lunghezza uguale a $\frac{4}{72}$

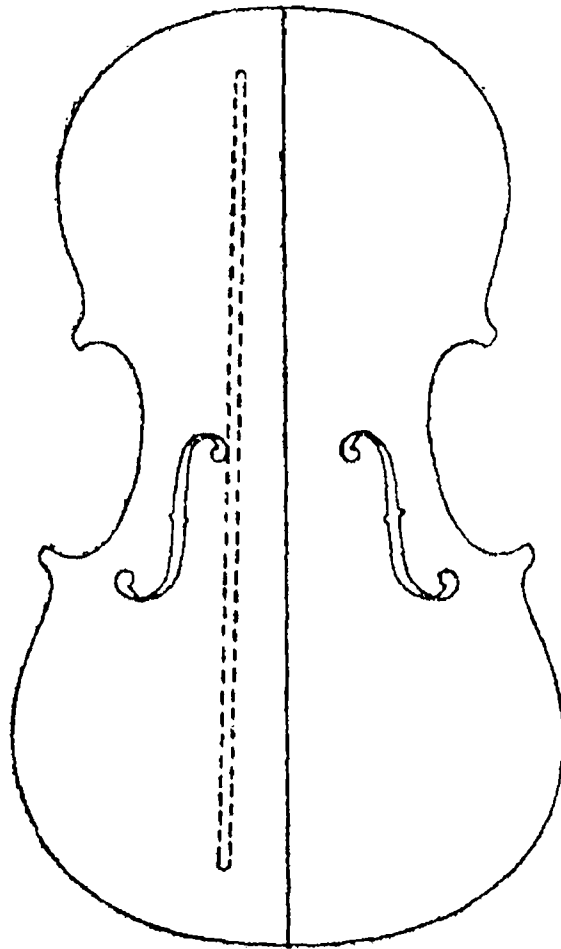


Fig. 81.

dell'asse dello strumento, ossia tangente ad un cerchio di tal diametro.

Però in parecchi strumenti si trova la catena obliqua (fig. 81), come si è già accennato nell'ipotesi a pag. 80, rispetto all'asse dello strumento. Non è peraltro possibile ridurre a regola tale obliquità costruttiva, perchè anche dall'esame di strumenti di un medesimo liutaio si avrebbero con-

clusioni discordanti. In un violino di Gagliano, per esempio, la catena è situata in modo che l'estremità superiore dista dall'asse dello strumento di mm. 6, mentre quella inferiore ne dista mm. 30, e la lunghezza di tutta la catena è poi di mm. 276.

L'origine della catena ⁽¹⁾ dovette essere anche essa casuale, e forse servì da principio, a far resistere il coperchio alla pressione delle corde, così come del resto poté provare lo stesso Savart togliendo la sbarra ad un violino trapezoidale ed osservando poscia la deformazione della tavola armonica: infatti, senza la catena, la tavola s'infletteva dopo un certo tempo.

Il Savart stesso riteneva un errore la credenza che la catena faccia da supporto al piede sinistro del ponticello alla stessa guisa che l'anima fa da supporto al piede destro; già si sa che l'anima non deve esser premuta dalle tavole armoniche, ma deve viceversa stare a semplice contatto con esse. Inoltre egli consigliava di porre la catena in direzione dell'asse e nel mezzo in guisa che la tavola fosse egualmente caricata dello sforzo imposto dal cavalletto: altrimenti la parte destra, sopra l'anima, premendo forte su di questa, altererebbe il modo simmetrico di vibrare.

Riteniamo assai probabile quanto scrivono alcuni conoscitori in materia sulla genesi della catena, e crediamo non siano lontani dal vero nel loro ragionamento ⁽²⁾:

(1) Inglese: « bass-bar »; francese: « barre ».

(2) HILL MESSRS, A. STRADIVARI ecc., pag. 197.

« Non c'è, forse, parte della costruzione del violino più interessante di questo sottile pezzo d'abete. Generalmente parlando, la sua funzione consiste nel ritardare le vibrazioni di una parte della tavola armonica, aiutando così materialmente ad ottenere le note più basse (1). Alla domanda, chi sia stato il liutaio che primo concepì l'idea di utilizzare un pezzo di abete separato, che dopo di essere adattato alla curva della tavola armonica fosse incollato sopra, nessuna sicura risposta può essere data, e la scarsezza di strumenti del 16° secolo nel loro stato originale rende perfino qualunque apposizione circa la verità molto difficile. Noi abbiamo nonpertanto visto molti giustificarsi nel formulare certe conclusioni che noi crediamo non possano essere molto lontani dalla verità. La nostra opinione è che gli antichi liutai bresciani facessero semplicemente le tavole più spesse dal lato delle corde basse, aumentando gradualmente lo spessore fino a fargli assumere la forma di un rialzo. Che questo rialzo sia stato eventualmente rimpiazzato da una catena separata, fu, noi riteniamo, dovuto probabilmente in un primo tempo ad un errore del lavorante. Nello scolpire l'interno di uno strumento niente era più facile che farlo troppo sottile prima che uno si fosse accorto di ciò, ed un gran numero di lavori bresciani specialmente, fa pensare ad una mancanza di cura e precisione nell'aggiustamento

(1) Vedi Cap. II.

degli spessori. Non è quindi molto improbabile la supposizione che, allo scopo di utilizzare una tavola eccezionalmente sottile, fosse provata una sbarra distaccata e che il tono migliore che ne risultò avesse aperto gli occhi del costruttore e stabilita l'adozione permanente della sbarra separata. Se o no questa ipotesi è giusta, siamo convinti che la sbarra separata non fu adoperata prima dell'epoca tra il 1550 e il 1600 ».

Quest'ispessimento delle tavole, a poco a poco aumentato, può esser provenuto, come già si è accennato al Cap. I e a pag. 177, anche dal criterio di mantenere costante la massa del legno delle tavole dopo le alterazioni subite dal contorno degli strumenti col taglio delle *CC*. Forse allora, nella parte centrale, la forma assunta dalla superficie interna del coperchio impediva di sistemare agevolmente l'anima (ciò che porterebbe alla supposizione che l'anima abbia cronologicamente preceduto la catena): onde l'idea di spostare più verso sinistra, ma non tanto da arrivare fino al foro armonico di sinistra, il ringrosso di legno. In tal modo la parte destra del coperchio, risultando alquanto più piana, permetteva di adattare l'anima più facilmente e anche di spostarla nei vari tentativi per la sua migliore sistemazione.

Diamo qui appresso un quadro comparativo con elementi tratti dal libro già citato dei Sigg. Hill da cui si possono rilevare chiaramente le oscillazioni subite dalla sbarra durante il periodo più importante della liuteria. Da esso si vede che l'al-

Autore	Catena			
	Epoca	Dimensioni in mm.		
		Lunghezza in mm.	Altezza massima in mezzo	Spessore
Catena moderna	(1)	266,7	11,11	6,35
A. e G. Amati	1621	269,88	6,35	4,76
» » »	posteriore	234,95	6,35	4,76
N. Amati	1650	219,08	6,35	4,76
» »	1665	234,95	5,00	5,00
A. Stradivari .	168...	242,89	6,35	4,76
»	1704	241,30	6,35	4,76
»	1710	244,48	6,35	4,76
»	1716	254	7,94	4,76
»	1719	241,30	6,35	4,76
»	1721	247,65	7,94	4,76
Alessandro Gagliano	1720	276,23	7,94	4,76
G. Guarnieri di Andrea	1711	241,30	7,94	4,76
Carlo Bergónzi	174... ?	260,35	7,94	4,76
Giambatt. Guadagnini	1760	250,83	7,94	4,76
Gagliano	1780	260,35	11,11	4,76
F. Gagliano (2)	1783	304,80	9,53	14,76
»	1789	273,05	17,46	14,29
Jacobs	1702	242,39	6,35	4,76
Albani	1700	234,95	6,35	4,76

(1) Dopo il 1859 a causa della modificazione apportata, al corista (LA₃).

(2) Qui dev'esserci equivoco, giacchè Ferdinando Gagliano visse dal 1706 al 1781. A meno che (come già per altri) non si tratti di strumenti venduti dopo la morte, coll'etichetta del liutaio e l'anno della vendita e non quella della costruzione.

tezza massima in mezzo di mm. 11 della catena moderna, resasi necessaria dopo l'adozione del nuovo LA₃ e il conseguente allungamento del manico dei violini, è molto lontana dai mm. 6,5 degli antichi maestri liutai, eccezione fatta per Gagliano il quale diede altezza e larghezza perfino maggiori.

Prima di terminare il Capitolo crediamo opportuno accennare ad uno strumento ausiliare, che prende il nome di *sordina*, rappresentato dalle figure 82 e 83. In sostanza si tratta di un sistema vibrante ridotto quasi alle sole corde, privo cioè di tavole armoniche il cui difetto impedisce il fenomeno di risonanza e giustifica pienamente quanto si è detto a pagina 99 sulla funzione della cassa armonica nel rinforzo del suono. Infatti i suoni che si ottengono sono leggerissimi e simili a quelli di un analogo strumento ordinario provvisto di sordino, però assai più puri. Per questa qualità, e anche per la sua discrezione, siffatto strumento è indicato a scopo di studio: e la sagoma intera (fig. 82) e quella parziale (fig. 83) ne permettono l'appoggio alla spalla e il comodo maneggio. Del resto si costruisce anche delle dimensioni del violoncello.

Ma lo stesso risultato si era ottenuto per altra via col cosiddetto *sordino* o *pera* il quale è uno strumento ad arco composto della tastiera e di una cassa armonica ridotta al minimo possibile, fornita nonpertanto di fori armonici. Come si vede lo strumento è informato al concetto perfettamente opposto a quello che presiede alla costruzione del

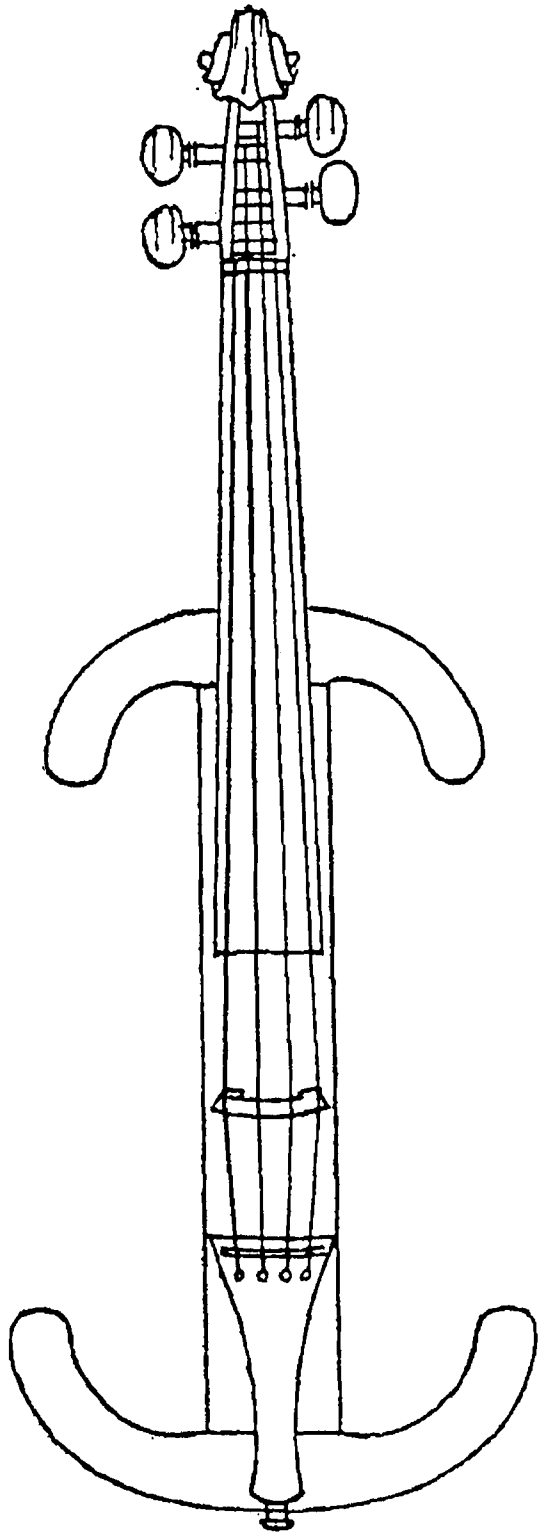


Fig. 82.

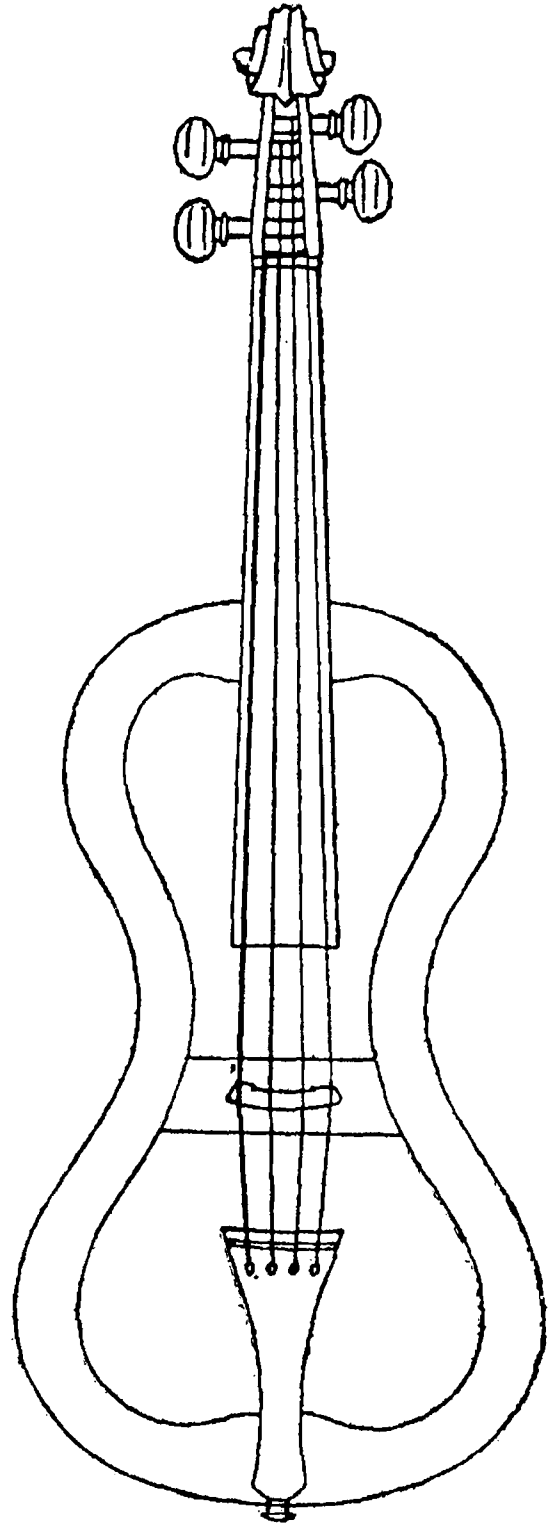


Fig. 83.

violino ordinario in cui le vibrazioni delle corde vengono, attraverso al ponticello, trasmesse anzi ad una superficie *massima* con speciali limitazioni imposte da quanto si è detto a pag. 138. In sostanza, o aumentando la massa del ponticello o diminuendo la superficie della cassa di risonanza si ottiene analogo risultato.

IL TRILLO DEL DIAVOLO.

G. TARTINI (1692-1770).

Allegro assai. (♩ = $\frac{1}{2}$) *crca.*

CAPITOLO IV.

Materiali ed accessori

Dimmi di che legno è fatto e ti dirò come
suona.

Tenendo presenti le conclusioni derivanti dalle esperienze dello Chladni e del Savart, di cui si è già parlato al Cap. II, si intuiscono le varie difficoltà che possono presentarsi nella ricerca di materiali occorrenti per la costruzione degli strumenti ad arco, in ispecial modo di quelli necessari alla preparazione delle tavole armoniche.

Essendo la simmetria una legge fondamentale, occorrerà porre la massima diligenza nella preparazione del legno da cui dovranno ricavarsi il coperchio ed il fondo. Ma chi ha pratica di legname sa per esperienza come sia difficile procurarsi tavole con fibre diritte e strette e prive assolutamente di nodi e di tutte quelle accidentalità che potrebbero influire poi malamente sul risultato del lavoro, quando si pensi che si tratta specialmente di un apparecchio d'acustica e non di un mobile di ornamento.

Ora per piccole superfici è facile trovare del legname che soddisfi alle esigenze volute, come per esempio nel caso di violini e di viole. Ma quando le superfici richieste entrano nell'ordine di grandezza di quelle necessarie pel violoncello e, peggio ancora, pel contrabbasso, le cose evidentemente cambiano d'aspetto.

La difficoltà sopraccennata non è certo cosa nuova; anche nei tempi passati essa si è dovuta presentare con quasi eguale frequenza nonostante la maggiore abbondanza di materiali disponibili e quindi la facilità di scelta.

I maestri liutai antichi, di fronte ad una difficoltà di tal genere, trovarono il ripiego adatto e, riunendo più pezzi di una certa omogeneità rispetto alla qualità, ottennero superfici più vaste.

Tale riunione di pezzi vari non fu fatta a caso, ma seguendo un certo criterio prestabilito, il quale risulta all'occhio dietro l'osservazione di strumenti antichi in cui, necessità o volontà, fecero adoperare al liutaio tavole riunite insieme da colla, quella precisamente detta *da falegname*. Si trova così, riassumendo tutti i casi possibili, che il fondo ed il coperchio di uno strumento ad arco possono essere in uno o più pezzi, il coperchio quasi sempre in due per ciò che diremo appresso, e qualche volta in quattro pezzi.

Così è stato generalmente praticato dai più famosi liutai: così gli Amati, così Maggini, Stradivari e gli altri; ma si riscontrano nondimeno delle eccezioni, come quella per esempio che riguarda un violino di Stradivari, il cosiddetto « Dolphin » di cui è fatto cenno nelle pagine appresso.

Il Savart più tardi criticava l'uso delle tavole armoniche di un sol pezzo come quelle ch'erano più difficili a trovarsi perfettamente simmetriche e consigliava particolarmente di ricavare da una tavola di spessore doppio del necessario due mezze tavole da incollare lungo i bordi, con che si sarebbe ottenuto un miglior risultato. Anzi, nel caso del suo violino trapezoidale, già si è detto come suggerisse di provare ad incurvare le tavole (che nel suo strumento erano, come si sa, piane) onde vedere se la curva risultante fosse, all'aspetto, simmetrica (fig. 51): il che voleva dire che le due mezze tavole possedevano eguale elasticità. In caso diverso si sarebbe dovuto assottigliare a poco a poco la tavola dalla parte verso la quale maggiore era la resistenza, finchè si fosse ottenuta la regolarità della curva ⁽¹⁾.

Questa prova era ben possibile colle tavole del violino del Savart, le quali al massimo misuravano

(1) Depuis quelque temps, on croit surpasser les anciens en faisant la table d'une seule pièce; il est néanmoins préférable de la faire de deux pièces, prises à côté l'une de l'autre, dans un même morceau qu'on refend, qu'on dédouble, si l'on peut parler ainsi, et on les colle ensuite à côté l'une de l'autre, en ayant le soin de placer le joint exactement au milieu de l'instrument, afin que les deux moitiés soient bien symétriques. Après qu'on a donné à la table la forme qu'on veut, il faut, en appuyant le pouce de chaque main sur sa face interne, et les autres doigts le long de ses bords latéraux, la faire replier, afin de voir si la courbe qu'on produit ainsi est bien régulière; si elle ne l'est pas, c'est un signe que l'une des deux moitiés est plus épaisse que l'autre, ou qu'étant de même épaisseur, le bois est plus raide dans l'une que dans l'autre; alors il faut enlever du bois petit à petit, jusqu'à ce que la courbe devienne régulière, et jusqu'à ce qu'on sente que la résistance est la même des deux côtés. - SAVART, op. cit.

uno spessore di mm. 6, mentre non sarebbe possibile colle tavole preparate per un violino ordinario il cui spessore sarebbe invece di mm. 14 circa.

Nel caso che la tavola armonica sia di un sol pezzo vuol dire che essa è stata ricavata da una delle tavole in cui è stato segato l'albero con

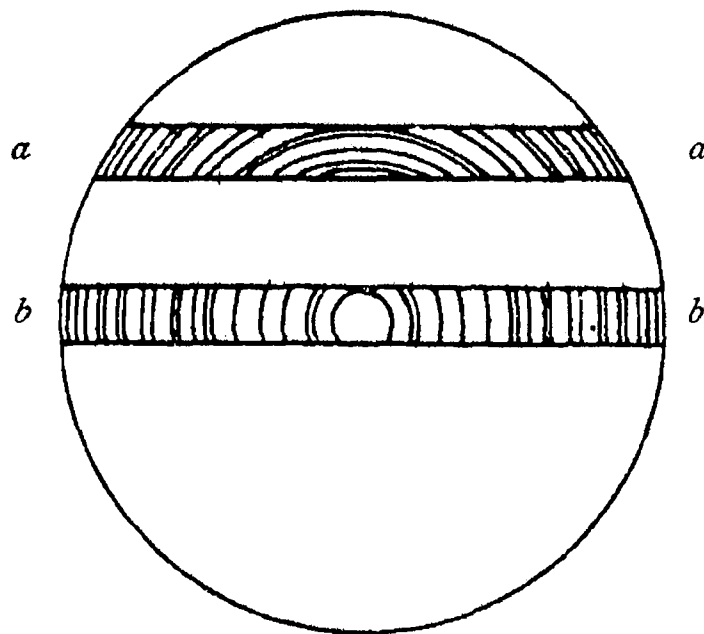


Fig. 84.

piani paralleli all'asse del tronco e fra di loro (fig. 84), così che l'asse di essa è pure quello della tavola armonica. Considerando il tronco coi suoi *circoli annuali* vediamo che a seconda che la tavola è ricavata dalla parte del tronco verso la corteccia (p. es. *a a*), o verso il centro (come *b b*) i circoli annuali sono tagliati più o meno obliquamente dalle facce della tavola. Certo la tavola centrale sarebbe la più conveniente perchè gli archi dei circoli annuali incontrano quasi

normalmente le due facce di essa e se la compattezza delle fibre fosse costante in tutte le parti del tronco; ma c'è l'inconveniente del midollo, più tenero di tutto il resto. Infatti, osservando i circoli annuali si vede che essi vanno infittendosi dal centro alla periferia del tronco; sicchè guardando di faccia una tavola si vede che le fibre, strette verso il bordo, diventano a mano a mano più larghe verso il centro; e di pari passo con la fittezza delle fibre diminuisce la compattezza del

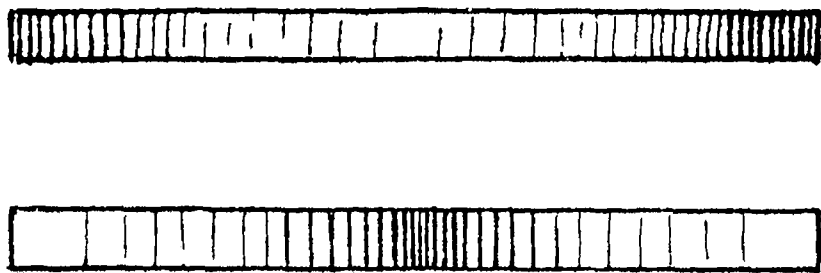


Fig. 85.

legno. Sicchè da una tavola centrale di abete non sarebbe opportuno ricavare il coperchio di un sol pezzo per un violino. Per una tavola non centrale l'inconveniente cennato diminuisce e può talvolta quasi sparire (fig. 84). È per queste considerazioni che ordinariamente le tavole si segano per metà e poi si incollano dalla parte che stava dapprima rivolta verso la corteccia dell'albero, cosicchè le fibre più fitte (che prima erano verso il bordo) risultino nella parte centrale della nuova tavola così ottenuta (fig. 85).

Con questo ripiego dalla tavola centrale si ot-

tiene il miglior pezzo di legno ⁽¹⁾ per un coperchio da violino (fig. 85), mentre adoperando lo stesso procedimento per le altre tavole in queste i cerchi annuali non risultano più perpendicolari alle facce della tavola, ma diventano sempre più obliqui via via che ci si avvicina alla superficie esterna del tronco.

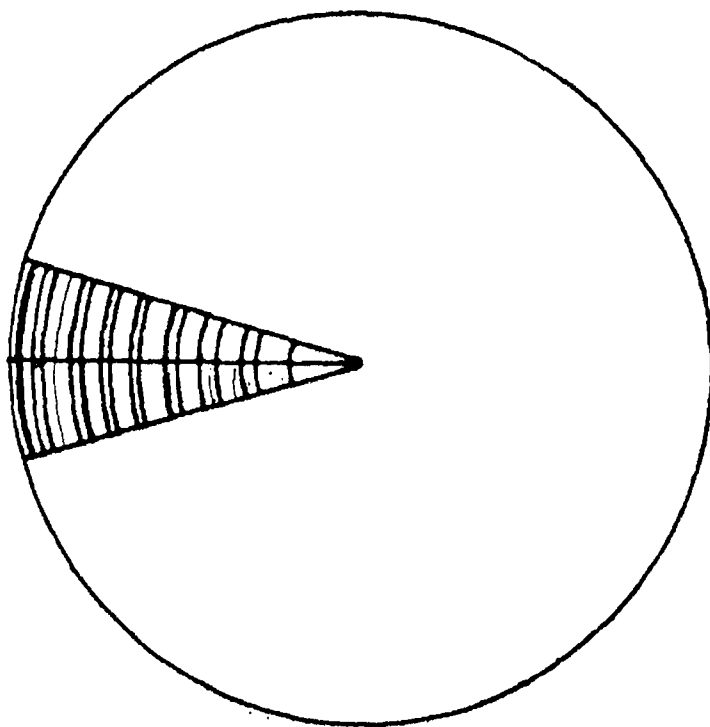


Fig. 86.

Per far sì che il rendimento del tronco circa a tavole analoghe a quella centrale fosse massimo, si è ricorso all'artificio di segare il tronco stesso a spicchi (fig. 86) con piani passanti per il suo

(1) Il Savart criticava questa disposizione delle fibre (v. fig. 44, pag. 144 « Bois sur sa maille »). Però si può obiettare che data la maggiore resistenza presentata dal legno tagliato in tal modo, si può per conseguenza diminuire di molto la massa della tavola armonica disponendo così di un margine in peso, durante il lavoro, più grande :

asse. Incollando a due a due, col dorso, questi spicchi, si ottengono altrettante tavole (fig. 87) in condizioni analoghe a quella della fig. 85.

Con ciò si realizzano vari vantaggi ad un tempo:

1° gli archetti dei circoli annuali sono perpendicolari alle facce della tavola (vedremo appresso il vantaggio di questa disposizione delle fibre);

2° gli spicchi, incollati dalla parte più larga, danno delle tavole in cui le fibre più fitte stanno verso la parte centrale;

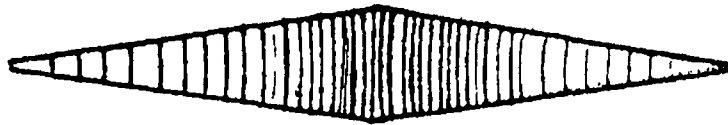


Fig. 87.

3° incollando insieme due spicchi contigui si ha maggior probabilità di ottenere una *simmetria fisica* migliore di quella che si riscontra in una tavola intera.

Benchè questo che abbiamo detto valga più specialmente per l'abete, che il contrasto fra la durezza delle fibre e quella dello sclerogeno rende poco omogeneo e piuttosto fibroso, pure si estende al legno del fondo (acero) per il quale dal vario modo di tagliarlo si ottengono diverse figurazioni.

il che deve rappresentare un vantaggio, com'è facile intuire, nelle ricerche per la maggior sonorità.

Certo si è che i liutai antichi l'adottarono, in ispecial modo Stradivari.

Le figure da 88 a 97, spiegano chiaramente quanto si è ora detto.

La figura 92 rappresenta il fondo di un violino, di un sol pezzo, ottenuto da una tavola segata parallelamente all'asse dell'albero e secondo una

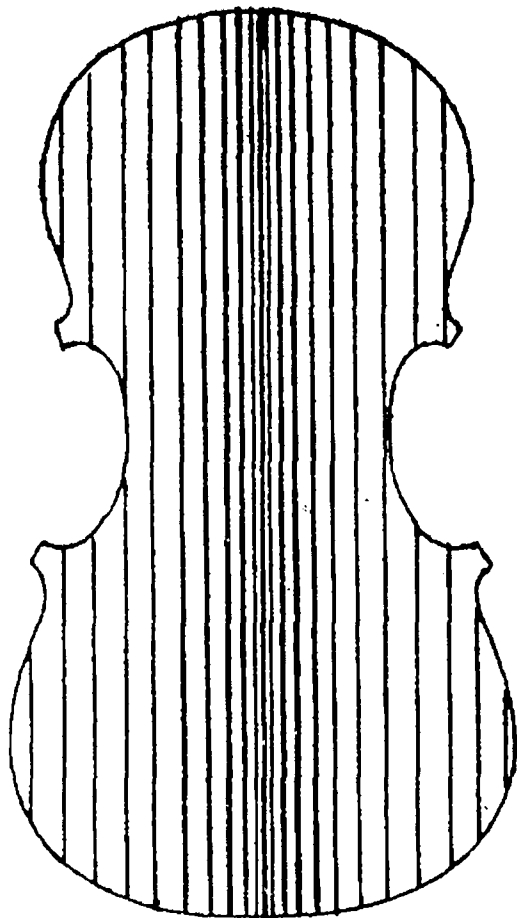


Fig. 88.

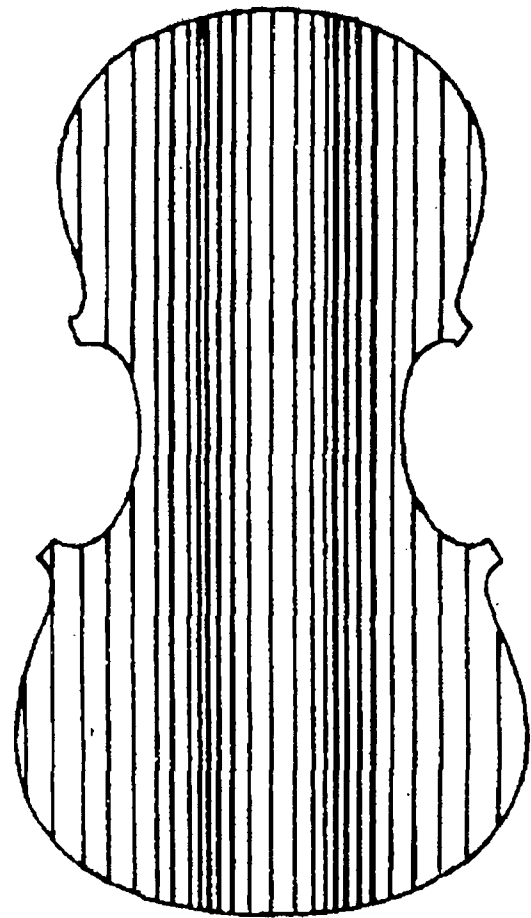


Fig. 89.

corda del cerchio rappresentante il tronco. La figurazione che ne risulta a lavorazione ultimata è del genere di quella rappresentata schematicamente nella figura stessa.

La figura 93 rappresenta invece il fondo in due pezzi tratti sempre da tavole con tagli paralleli all'asse.

Le figure 94 e 95 rappresentano il fondo di un sol pezzo di un violino tratto da uno spicchio di legno (compreso cioè fra due piani assiali). È inutile aggiungere che le fibre del legno sono nella direzione della maggior lunghezza dello strumento.

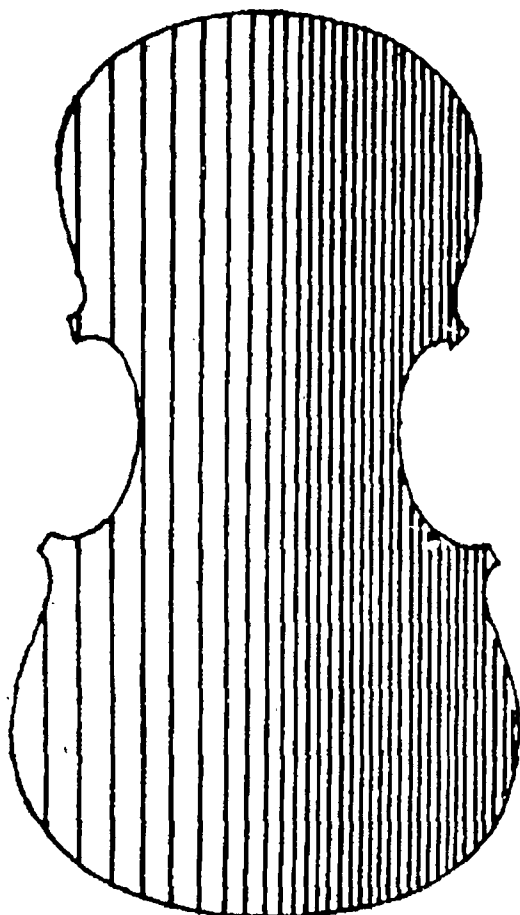


Fig. 90.

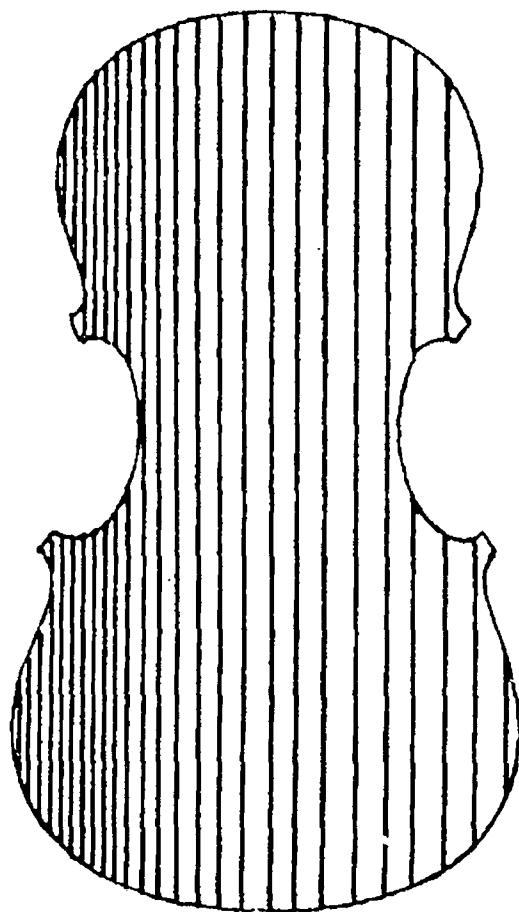


Fig. 91.

Se due spicchi si uniscono fra di loro si hanno i risultati espressi dalle figure 96 e 97.

La figura 96 rappresenta il fondo in due pezzi ottenuto da due spicchi di albero i quali sono stati incollati fra di loro lungo le fibre di uno dei loro bordi mentre la tavola risulta nella loro stessa posizione normale ascendente dell'albero. La fig. 97 rappresenta la stessa tavola ma capovolta.

Tutte queste figurazioni mentre rispondono alle condizioni di simmetria più volte citate conferiscono d'altra parte allo strumento un aspetto assai più attraente.

Esse furono usate in diverse proporzioni dai

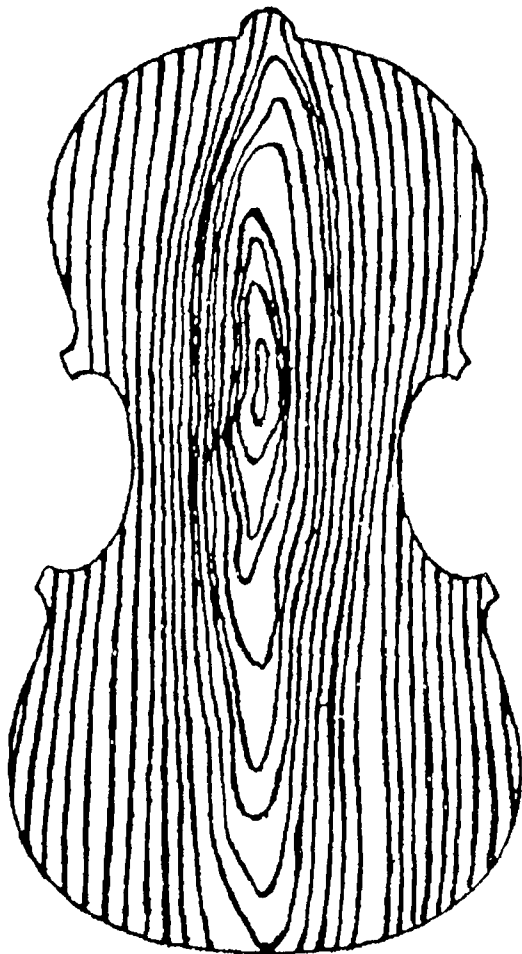


Fig. 92.

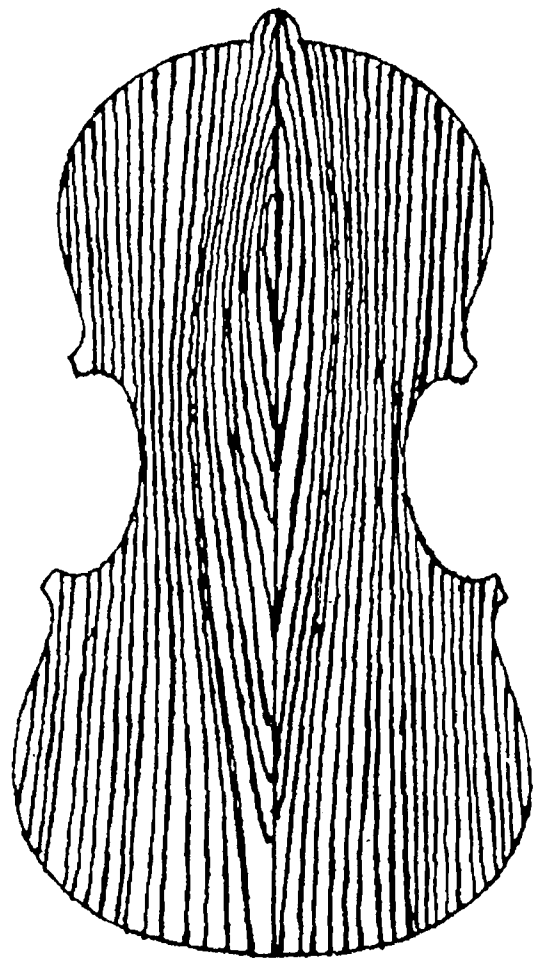


Fig. 93.

maestri liutai nella totalità dei loro lavori e anche si può quasi caratterizzare mercè esse i loro vari periodi di lavoro.

Gli Amati e Stradivari usarono assai (quest'ultimo prima del 1690) le figure 92 e 93; Stradivari usò più spesso il sistema indicato dalla fi-

gura 93 e raramente quello della figura 92, mentre per Amati si osserva quasi l'inverso.

Dopo il 1685 fu da Stradivari usato il sistema della figura 94, con strie inclinate da destra a sinistra, nonchè quello delle figure 96 e 97, più

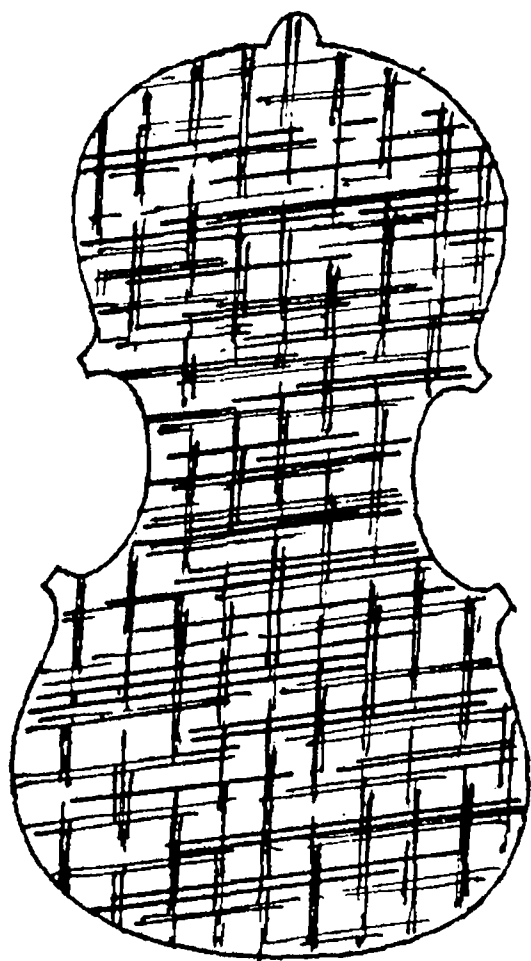


Fig. 94.

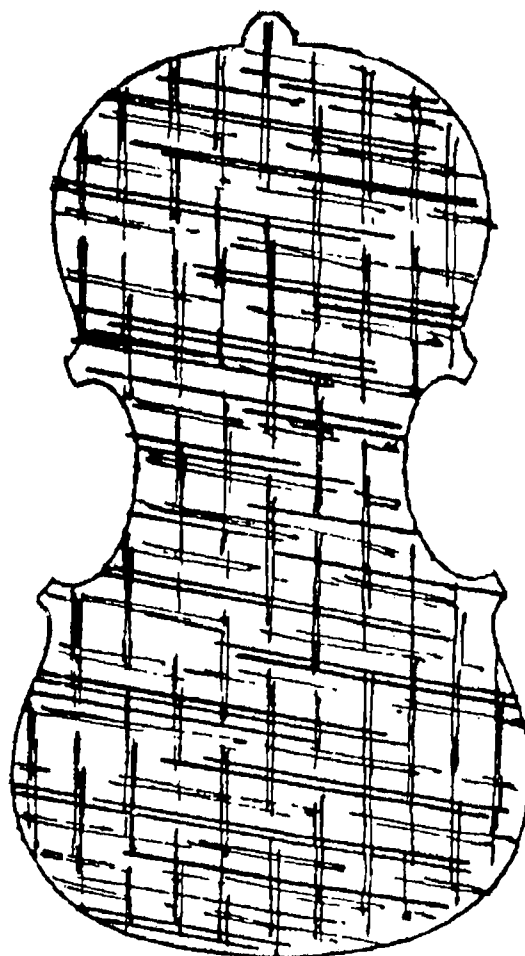


Fig. 95.

spesso la fig. 96. Della forma 94 si ha esempio nell'« Hellier », della 96 nel « Messia » e nel « Boissier », della 97 nel « Betts », nel « Dolphin » e nel « Guarnieri del Gesù » di Paganini, tanto per citarne alcuni fra i più conosciuti ⁽¹⁾.

(1) Cfr. HILL, op. cit., Cap. II.

Per una tavola di abete ottenuta da due spicchi uniti insieme (fig. 87) o da una centrale in due pezzi (fig. 85), nulla è da osservare giacchè il piede del ponticello premendo sulla tavola armonica comprimerà il fascetto di fibre che si presen-

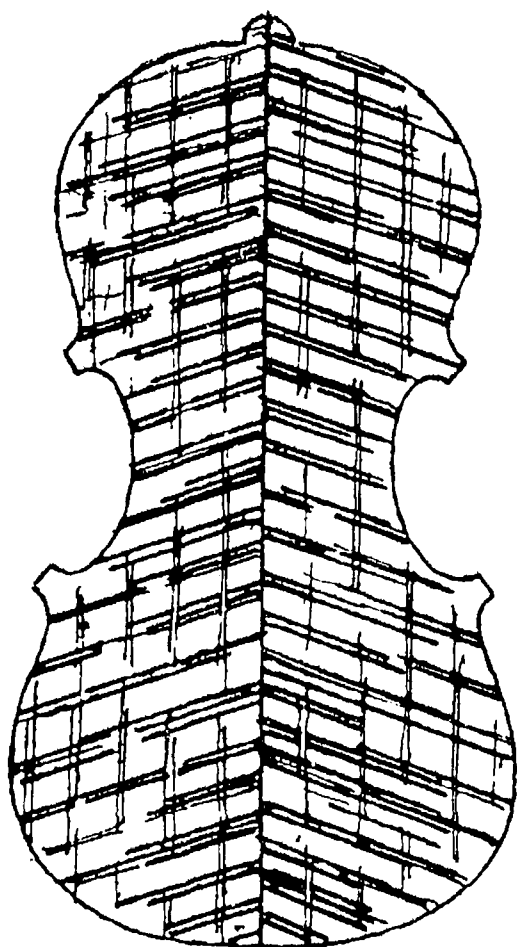


Fig. 96.

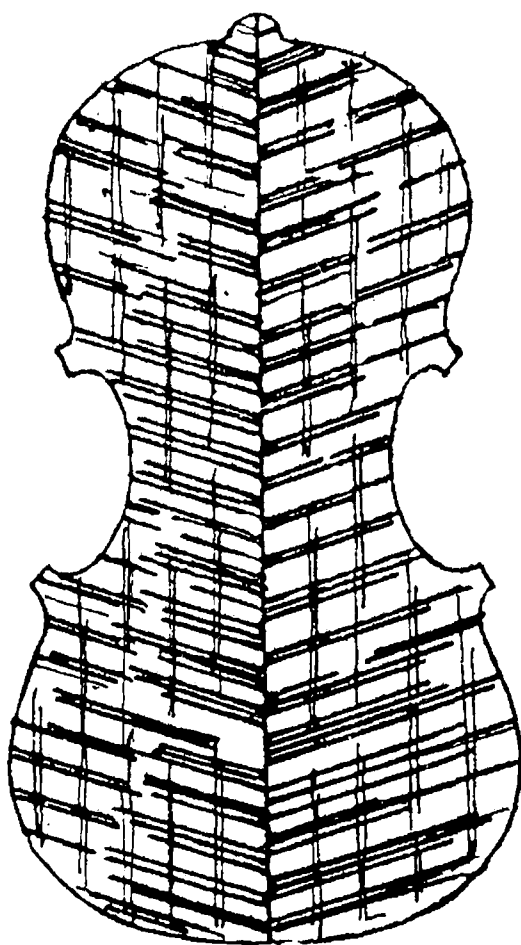


Fig. 97.

terà di taglio contro il piede del ponticello, ossia in maniera che il momento d'inerzia del fascetto sia massimo; sono questi fascetti che oppongono la massima resistenza (alla flessione della tavola e alla compressione delle fibre), lo sclerogeno servendo soltanto a tenerli uniti (fig. 99).

Poichè le proprietà elastiche del legno sono

principalmente dovute alla presenza delle fibre legnose degli strati annuali e non allo sclerogeno che serve a riempire l'intervallo tra strato e strato, è evidente che perchè il fascetto legnoso dia il

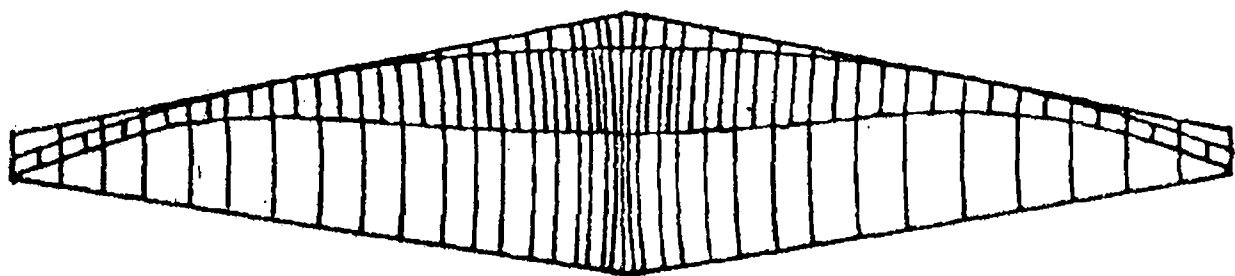


Fig. 98.

massimo rendimento occorre che la forza che lo sollecita abbia la stessa direzione dei piani del fascetto; infatti allora soltanto il momento di inerzia della sezione del fascetto è massima (figura 99).

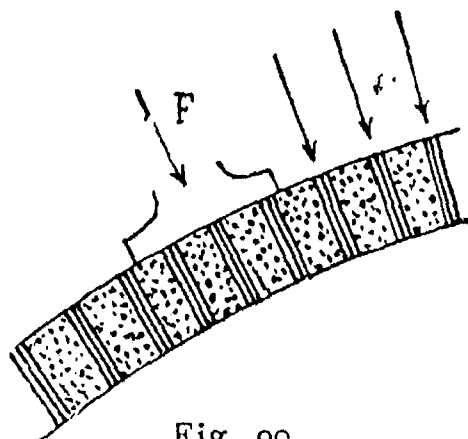


Fig. 99.

Nel caso invece della tavola non centrale, sia intera, sia incollata dalla parte che contiene le fibre più fitte, le cose vanno diversamente.

Nel caso che sia intera (fig. 100), ma disposta colla faccia che prima guardava il centrò dell'al-

bero rivolta verso la parte interna dello strumento, nasce un inconveniente. Anzitutto i fascetti di fibre si presentano obliquamente alla direzione della pressione F , ciò che porta a pa-



Fig. 100.

rità di spessore s della tavola armonica, ad una minore resistenza quantunque i fascetti per sè stessi siano più larghi; ma poi la parte di coperchio compressa dal piede del ponticello tende

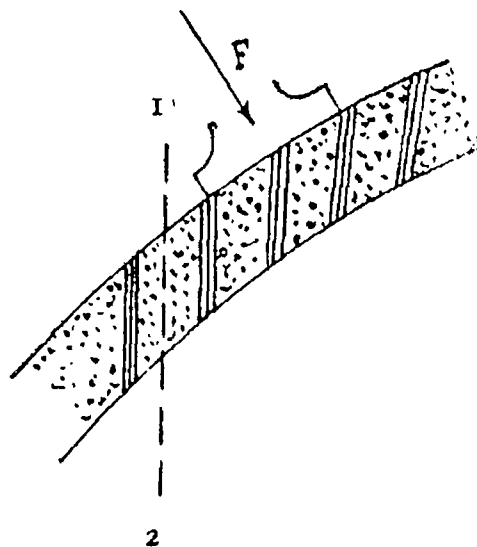


Fig. 101.

a staccarsi secondo la linea 1-2 dalla rimanente (fig. 101), situata verso il bordo, giacchè lo sclerogeno viene cementato alla trazione e non alla compressione. A ciò va aggiunto che trasversalmente la trasmissione del moto vibratorio è più

difficile e meno rapida a causa dello sclerogeno. Se invece capovolgiamo la tavola, le condizioni migliorano di molto (fig. 102) e pur restando i fasci di fibre ancora obliqui rispetto alla F , essi



Fig. 102.

agiscono all'incirca come i cunei di un arco e comprimono lo sclerogeno, ciò che assicura una migliore stabilità rispetto al caso precedente mentre rende più facile la trasmissione delle vibrazioni (fig. 103).

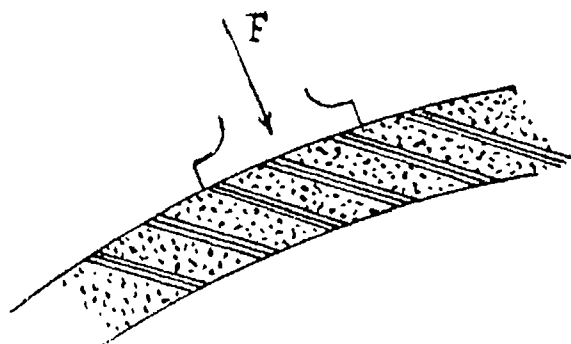


Fig. 103.

Se poi le tavole sono state segate per metà e incollate per i bordi esterni, le cose procedono all'inverso come è facile verificare; è da rigettare la posizione presentata dalla figura 104 (analoga alla fig. 100) e da ammettere invece, come assai meno dannosa, quella della fig. 105 (analoga alla fig. 102).

Un'altra considerazione favorevole al taglio del legno a spicchi è questa. Essendo lo sclerogeno assai tenero, è il primo a subire gli effetti degli agenti atmosferici; basta osservare un violino non più protetto dalla vernice per notare che tra fibra



Fig. 104.

e fibra si è prodotto un certo avvallamento, a spese dello sclerogeno. Questa rugosità risultante dovuta alla perdita o al restringimento dello sclerogeno b è tanto più profonda per quanto più discoste sono alla superficie le fibre legnose a ; o per meglio dire, quanto più grande risulta la superficie esterna occupata dallo sclerogeno. Come



Fig. 105.

è facile vedere tale superficie è maggiore nel caso delle figure 106 e 107 che non nel caso della figura 108.

Il taglio a spicchi apporta infine un ultimo vantaggio non disprezzabile, benchè non interessi che la sola estetica dello strumento. Parlando per esempio dell'acero si può ottenere una simmetria

di disegno delle venature del legno che, con l'aiuto della vernice, conferisce allo strumento un pregio non insignificante, come è stato general-

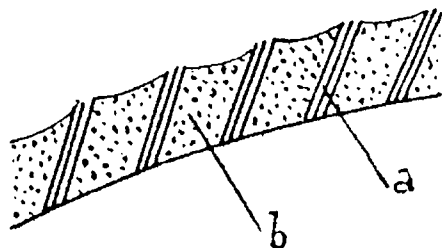


Fig. 106.

mente dimostrato dagli antichi liutai (vedi Messia, ecc.).

Ma, come si è detto, può accadere che la ta-



Fig. 107.

vola (e questo specialmente per l'abete del coperchio) non sia sufficiente, in tutta la sua larghezza, a dare la superficie necessaria da cui



Fig. 108.

poter cavare il coperchio, neanche se in due pezzi. La prima idea sarebbe quella di prepararla in tre pezzi, come numero minimo adatto per evi-

tare soverchi incollaggi; in tal caso i tre pezzi dovrebbero essere tagliati nel modo indicato dalla figura 109. Ma se si pon mente sempre a quanto si è detto sulla necessità della simmetria si vede che il modo più conveniente è invece l'altro in-

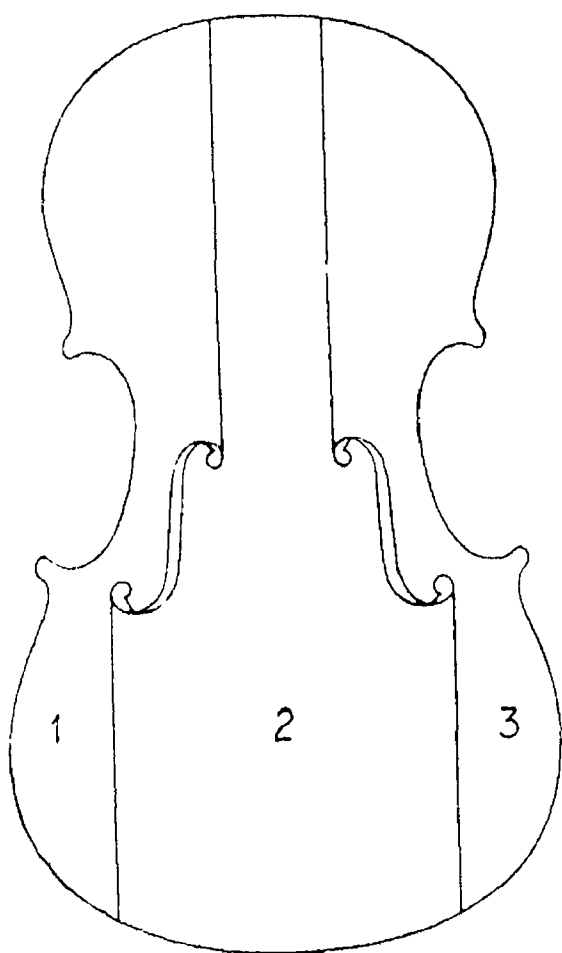


Fig. 109.

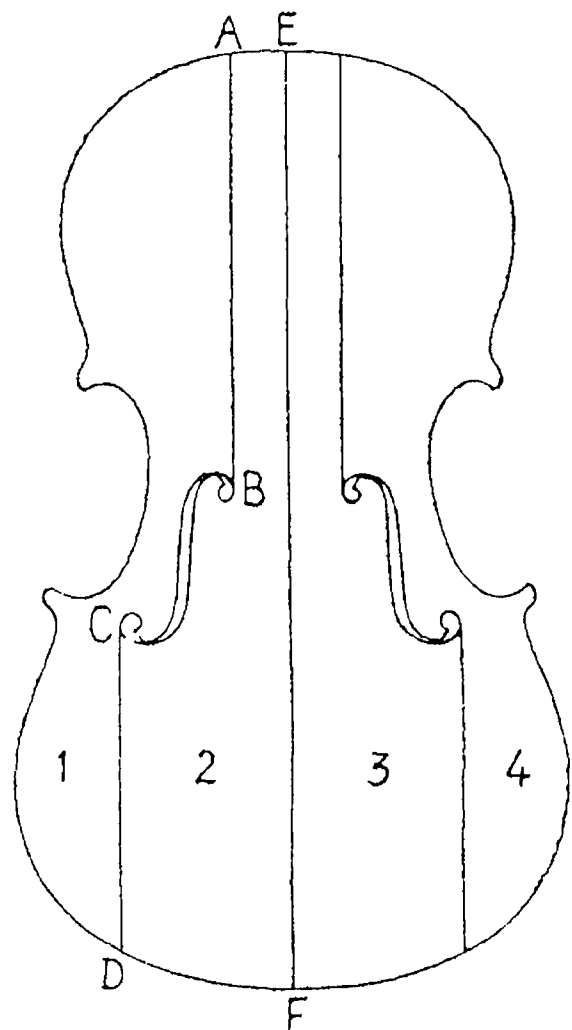


Fig. 110.

dicato nella figura 110; perchè in tal caso sarebbe più facile realizzare tale condizione essenziale.

Infatti, da una tavola di grossezza doppia del necessario e incollata lungo la linea A, B, C, D , divisa poi per metà e incollata di nuovo lungo la linea EF , si ottiene una migliore simmetria fisica tra le fibre dei pezzi 1-4 e 2-3.

Altri sistemi di incollaggio pel coperchio non sono consigliabili, tenuta presente la sua funzione e in relazione anche alla posizione dell'anima e della catena le quali capiterebbero in prossimità di giunture.

Per il fondo le cose sono alquanto più semplici mancando i fori armonici e la catena; restano sempre le esigenze determinate dalla posizione del piede dell'anima la quale non deve capitare mai in un giunto.

Per i violini, come si è detto, si trovano coperchi in uno e due pezzi, ed anche in quattro; il fondo o è in un pezzo o, al massimo, in due.

Per la viola restano le stesse condizioni poste pel coperchio del violino; il fondo si trova talvolta anche in tre pezzi.

Per il violoncello le difficoltà aumentano e sebbene si trovino esempi di tavole in due pezzi, se ne trovano anche in più pezzi così come pel contrabasso.

Sulla preparazione del legno per le tavole occorre dire qualche altra cosa.

Anzitutto è necessario realizzare il perfetto parallelismo delle fibre colle superfici esterne delle tavole da lavorare, qualunque esse siano. Così è consigliabile di spaccare il legno coll'ascia invece di segarlo ⁽¹⁾; con questo artificio si riesce ad

(1) Si l'on veut avoir de bonnes tables, il ne faut pas les refendre à la scie; par ce moyen, il est rare qu'elles soient bien de fil, comme disent les ouvriers; le meilleur moyen c'est de les refendre à la hache. Cette remarque est applicable au fond, aux éclisses, et, en général, à toutes les parties qui composent l'instrument. - SAVART, op. cit.

avere tavole più perfette e che non possono indurre in errore colui che le lavora come avviene con quelle ottenute per mezzo della sega la quale taglia fibre legnose e sclerogeno presso a poco con eguale facilità; mentre l'ascia, dovendo scegliere la via di *minor resistenza*, penetra tra fibra e fibra nella parte molle dello sclerogeno il quale cede più facilmente alla forza di penetrazione del cuneo d'acciaio.

Ma non basta realizzare questa condizione dianzi detta, giacchè occorre tener conto di un altro elemento importante, prima di accingersi al lavoro: è mestieri cioè badare alla *distanza* tra le fibre. Infatti, se troppo fitte, darebbero luogo ad un inconveniente, e se troppo larghe, ad un altro; il risultato sarebbe un suono acre oppure uno rauco. Il Savart, nel suo lavoro avvertiva: « Il faut que les fibres n'en soient ni trop écartées, ni trop serrées, qu'elles soient bien droites et à égale distance l'une de l'autre ». Ma l'avvertimento è d'indole assolutamente generica giacchè non ci dà *l'ordine di dimensione* di questa fittezza o larghezza delle fibre.

Certo, sarebbe possibile istituire una serie di prove seguite dalla compilazione di apposita tabella per gli spessori da assegnare al legno in funzione di alcune variabili come distanza tra le fibre, peso specifico del legno, ecc. coll'aiuto della quale fosse possibile orientarsi a priori nella scelta del legno per la confezione delle tavole armoniche; ma a tutto questo può supplire benissimo, come l'esperienza del passato c'insegna, l'intelligente

analisi del liutaio veramente abile. Il Savart così commentava:

« Nondimeno non bisogna perdere di vista che lo spessore deve essere determinato a seconda della qualità del legno; se questo è denso e fitto, lo spessore dev'essere sottile; se invece è assai vecchio occorre che lo spessore sia più grosso. È in questo che il talento e l'esperienza dell'artista sono necessari: non c'è teoria che possa sostituirli ».

Pertanto, approfittando di alcuni tra i lavori dei vecchi maestri si può ricavare in proposito qualche norma essenzialmente pratica. Infatti, nelle tavole armoniche superiori, che sono quelle che più c'interessano, la larghezza tra le fibre non raggiunge, in generale, che un massimo di mm. 1,5, il quale in qualche caso arriva a 2 mm. Deve ritenersi quindi conveniente, per il buon esito di un lavoro, non oltrepassare tale misura benchè, è bene avvertirlo, vi siano esempi di buoni strumenti in cui la distanza tra fibra e fibra è maggiore. In ogni caso, la larghezza va aumentando dal centro verso i bordi dello strumento, se la tavola è in due pezzi, o dalla corda acuta verso la più bassa, se in un sol pezzo. A questa norma costante si sono attenuti sempre i vecchi maestri dell'arte liutistica; ma c'è nondimeno qualche eccezione, come quella per esempio, che riguarda un violino di Stradivari nel quale la tavola di abete, tutta di un pezzo, è anche disposta in modo che le fibre più distanti fra di loro si trovano dal lato delle corde acute e vanno in-

fittendosi sempre più verso la quarta corda (fig. 91); ciò che non toglie che il violino sia eccellente⁽¹⁾.

È convinzione di molte persone che i violini antichi debbano le loro magnifiche qualità unicamente al considerevole numero di anni trascorsi dal dì della loro costruzione dal che traggono la conseguenza che qualunque violino invecchiando debba diventare assolutamente eccellente, presunzione che non ha alcuna rispondenza nella pratica giacchè si ha esempio di violini antichi assai inferiori di qualità ad altri meno vecchi. Il pregiudizio è spinto anche più oltre se il violino invecchiando migliora, e se ciò non può provenire che dal legno, è logico abbreviare tale tempo coll'adopere legno vecchio per la costruzione degli strumenti.

Senza voler negare che il violino appena costruito sia assai lontano dal suo massimo di efficienza e che occorra un certo lasso di tempo prima che venga addestrato a vibrare regolarmente si deve escludere assolutamente che il legno vecchio (che ha servito alla costruzione di mobili, e che, tarlato anche troppo, fa la gioia di qualche ingenuo fabbricante) dia un sicuro vantaggio a confronto del nuovo.

E qui occorre intendersi: non bisogna confondere il legno ben secco, vale a dire stagionatis-

(1) In the earlier violin (il cosiddetto « Dolphin ») we see that which is but rarely met with in Stradivari's instruments - a belly in one piece, with the broader grain placed on the treble side. Though unorthodox, this is immaterial from a tone point of view, provided that the quality of the wood is good. - HILL, op. cit. pag. 65.

simo e nella pienezza delle sue qualità peculiari, col legno vecchio già descritto e da considerarsi già morto.

Un vecchio violino è paragonabile ad un vecchio artista di carriera; ma il violino nuovo fabbricato con legno nuovo e un altro fatto con legno vecchio si possono paragonare rispettivamente a due persone una giovane e l'altra vecchia poste dinanzi alla stessa difficoltà di un esercizio fisico; evidentemente il vantaggio sarà tutto a favore del giovane che avrà il tempo necessario ad addestrarsi mentre il vecchio si stancherà prima di arrivare a qualche risultato apprezzabile (sempre escludendo ogni elemento psicologico).

Il legno vecchio è unicamente adatto a preparare falsificazioni di strumenti antichi; e non è raro incontrare qualche costruttore nell'affannosa ricerca di mobili tarlati per ricavare un pezzo di tavola atto a fabbricare l'oggetto che più tardi dovrà trarre in inganno qualche ingenuo amatore.

Anche le rappezzature, pur talvolta necessarie per impedire ulteriori guasti, non possono conferire allo strumento migliori qualità. Pure vi sono fanatici cercatori di strumenti pieni di tasselli e di riporti di legno, ritenendo in buona fede che la loro bontà sia in ragione diretta del numero delle rappezzature. Eppure sarebbe facile convincersi del contrario riflettendo che il violino non è un mobile e che quindi tutto ciò che lo allontana dalla sua condizione primitiva e originale di integrità non può che farlo peggiorare.

Ciò non toglie però che vi sia il caso di stru-

menti nuovi con qualche tassello ben messo. Capita talvolta, nel lavoro di una tavola, di trovarsi all'improvviso dinanzi ad un nodo o a qualche cavità piena di resina. Sarebbe fuor di luogo pretendere che il liutaio buttasse via il materiale, annullando così tutto il lavoro già eseguito; in tal caso la riparazione con un riporto permette di utilizzare del materiale che senza l'inconveniente sorto all'improvviso sarebbe stato d'altra parte ottimo.

E poichè in tutto quanto abbiamo detto finora entra sempre in campo la colla, crediamo utile dire anche qualche cosa in proposito.

Lo scopo di essa è ben evidente: serve ad annullare ogni soluzione di continuità, permettendo di adoperare materiale diverso unito insieme, oppure di utilizzare lo stesso materiale che non presentasse superfici sufficientemente estese.

Fino a pochi anni fa per lavori normali di ebanisteria e di falegnameria si conosceva in commercio il solo tipo ordinario di colla forte o colla gelatina detta anche da falegname, la quale si ottiene dai residui di tessuti animali fatti bollire in acqua si scioglie in questa allora una parte di tali tessuti che, raffreddandosi, forma una massa trasparente elastica che è la gelatina e che forma circa il 70 o l' 80 % della colla ordinaria.

I tessuti adoperati possono essere le ossa oppure residui di pelli; questi ultimi danno una colla di qualità migliore.

Questa colla deve essere tenuta in luogo asciutto e ventilato altrimenti, a causa dell'umidità, può

imputridire e decomporsi: i segni caratteristici sono allora bolle d'aria e cattivo odore e inoltre quando se ne fa la soluzione, si forma una schiuma la quale, agitando, non si dilegua.

Per preparare la colla per l'uso si rompe la colla secca (che generalmente è in tavolette) in vari pezzi, e si mette a gonfiare in un recipiente con acqua fredda. Di solito bastano dodici ore, a temperatura ordinaria perchè la colla assorba tutta l'acqua possibile dopo di che, dallo stato di trasparenza simile a quello dello zucchero di caramella, passa, gonfiando, allo stato morbido gelatinoso, leggermente opaco. Allora si fa sgocciolare l'acqua e si pone il recipiente (ordinariamente di rame) a bagnomaria ottenendo la soluzione della gelatina.

La colla cosifatta va adoperata calda e ad opportuna diluizione, giacchè col mantenerla per l'uso continuamente nel bagnomaria, l'acqua solvente si evapora lentamente e la densità della colla aumenta sempre più. Inoltre occorre che le parti da incollare non siano fredde altrimenti la colla si rapprende subito al contatto delle parti da riunire, nei cui pori (o grana) deve invece insinuarsi a guisa di *addentellato*.

La colla, anche se con opportune precauzioni tenuta in soluzione, con successivi raffreddamenti e riscaldamenti può finire col guastarsi: ed occorre star vigili e scartare quella il cui grado di potere adesivo è già diventato piccolo. Ma può anche guastarsi per putrefazione ad evitare questo si può mescolare ad essa qualche sostanza di-

sinfettante. Anticamente queste precauzioni certamente non si adoperavano, forse perchè i liutai usavano buttar via quel po' di materiale residuo di dubbia bontà piuttosto che correr qualche alea adoperandolo: oggi si usa la formalina⁽¹⁾ (in ragione dell' 1 % dell'acqua in cui la colla è disciolta) e qualche altra sostanza.

Uno dei caratteri distintivi di una buona colla gelatina potrebbe essere il *colore*: però, poichè è facile ottenere una decolorazione artificiale, non occorre dar soverchio peso a tale carattere organolettico. Tanto più che la decolorazione se è ottenuta a mezzo di cloro può essere causa di diminuzione di viscosità e di potere adesivo; mentre non arreca pregiudizio quella ottenuta a base di idrosolfito o di acido solforoso.

Altro carattere è la perdita di peso per essiccazione; essa non deve essere minore del 10 % nè maggiore del 18 %.

Ma essendo facile modificare artificialmente con sostanze estranee i caratteri esteriori della colla, quali peso e colore, è mestieri ricorrere a saggi certi, sia fisici che chimici. Pertanto una buona colla scientificamente parlando deve soddisfare alle seguenti condizioni⁽²⁾:

1° Non deve assorbire acqua in quantità superiore a quattro volte il proprio peso, se rotta a pezzetti e messa in acqua ordinaria per 24 ore;

(1) La formalina ha inoltre un'azione di indurimento sulle gelatine quando sono seccate.

(2) V. A. ARCHETTI, *Colle*. Manuali Hoepli.

inoltre, gonfiando, non deve lasciar traccia alcuna di dissoluzione.

2° Deve avere un punto di fusione non inferiore a 25° C. Il saggio si fa mescolando acqua e colla nella proporzione di 1 a 5 (tenendo conto anche dell'acqua già contenuta nella colla), lasciando gonfiare per 12 ore in un palloncino di vetro; poi si chiude questo con un tappo fornito di un tubo di piccolo diametro e si scalda a bagnomaria per pochi minuti. Sciolta che sia la gelatina, si lascia condensare daccapo e si saggia al *fusiometro*.

3° Deve avere una viscosità non minore di 35 *gradi*, per la soluzione alla temperatura di 30° C., e di 15 *gradi* se il saggio è fatto a 50° C. (intendendo che l'unità di riferimento sia la viscosità dell'acqua a 30° C.). Per provare, si mescola acqua e colla nelle proporzioni di 3 a 10 (tenendo conto sempre dell'acqua contenuta nella colla), si scalda a bagnomaria senza mai oltrepassare gli 80°, fino a fusione completa e si versa poi la soluzione nel viscosimetro Enyker.

Ma è opportuno che le prove fisiche ora indicate siano integrate con queste altre chimiche

1° Bruciando dei pezzetti di colla in apposito recipiente non deve aversi un residuo in cenere superiore al 3 %.

2° Il residuo, esente da cloruri, deve essere ulteriormente infusibile.

3° La soluzione della colla dev'essere a reazione perfettamente neutra se mai tollerata con una piccolissima traccia di umidità; mai però deve presentare reazione alcalina, per non preparare

un ambiente adatto ai microrganismi che lavorano alla sua decomposizione.

4° Assenza assoluta di grassi.

Come risultato pratico, una buona colla forte deve permettere una *resistenza allo scorrimento* non minore di 90 kg./cm² a secco, e 70 kg. dopo l'immersione dei pezzi incollati per qualche tempo.

Ma oggi potrebbe essere adoperato, forse con vantaggio, un nuovo tipo di colla nella fabbricazione degli strumenti, potendo essere da un certo punto di vista superiore all'altra gelatina: cioè a dire la *colla alla caseina*, la quale non è altro che *caseinato di calcio*, ottenuto dall'unione intima della *caseina*, della *calce* e della *soda caustica*.

Il risultato è un prodotto insolubile, a differenza della colla forte, e adatto quindi a funzionare da colla meno sensibile alle variazioni di temperatura e di umidità. Occorre però, ed è condizione indispensabile per la buona riuscita, che i suddetti materiali siano *assolutamente puri*.

Mescolati i vari ingredienti finemente polverizzati, la polvere così ottenuta può essere anche conservata in cassette di latta o di legno verniciato, purchè possa essere preservata da ogni traccia di umidità, e tenuta in locali freschi. Al momento di servirsene, si stempera quel tanto che occorre di polvere in acqua, nelle dovute proporzioni indicate dalle istruzioni del fabbricante; la mescolanza deve presentarsi sotto l'aspetto di una massa perfettamente *omogenea e semiliquida*, e senza traccia di *grumi* in modo da potersi facilmente distendere. L'ambiente d'incollaggio deve essere anch'esso a temperatura stabilita.

Una buona colla alla caseina dovrà garantire come resistenza allo scorrimento non meno di 90 kg./cm² a secco e 80 kg. cm² dopo immersione in acqua per qualche tempo dei pezzi attaccati.

Poichè il risultato dipende dalla qualità dei componenti diamo qui le condizioni a cui essi devono soddisfare.

Per la caseina:

	al latte	al caglio
1 ^o Caratteri organolettici:	$\left\{ \begin{array}{l} \text{colore: bianco o gial-} \\ \text{lo pallido} \\ \text{odore: inodoro o leg-} \\ \text{germente caseoso,} \\ \text{non sgradevole} \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} \text{come accanto} \\ \text{come accanto} \end{array} \right\}$
2 ^o Umidità	non maggiore del 12 ^o / _o	
3 ^o Ceneri	non più del 3 ^o / _o	non più del 7 ^o / _o
4 ^o Acidità libera	$\left\{ \begin{array}{l} \text{numero di acidità non} \\ \text{superiore al 10o/o} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{numero di acidità non} \\ \text{superiore al 10o/o} \end{array} \right.$
5 ^o Solubilità	in borace	$\left\{ \begin{array}{l} \text{in soda e potassa cau-} \\ \text{stica} \end{array} \right.$
	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{caseina} & \text{p. 10} \\ \text{borace} & \text{» 1,5} \\ \text{acqua} & \text{» 50} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{caseina} & \text{p. 10} \\ \text{soda o potassa} & \\ \text{caustica} & \text{1} \\ \text{acqua} & \text{» 50} \end{array} \right.$

Per la calce: questa deve provenire da pietra calcarea pressochè pura (p. es. marmo), essere di fresco spenta e finemente macinata. Si consiglia l'aggiunta di piccole quantità di petrolio o altro ingrediente appropriato durante la macinazione affinchè venga ostacolato l'assorbimento di anidride carbonica.

Per maggior sicurezza è opportuno mescolare le varie sostanze all'atto della preparazione della

colla, benchè esse possano essere anche mescolate precedentemente.

Confrontando il comportamento della colla gelatina e di quella alla caseina dopo l'immersione si vede che il vantaggio è tutto per quest'ultima, come risulta dalle cifre già date per la resistenza dello scorrimento. Ma ogni medaglia ha il suo rovescio e la colla alla caseina, a differenza dell'altra, presenta difficoltà allorchè si è costretti a smontare le tavole armoniche per procedere a qualche necessaria riparazione interna.

Ma si tratti di colla alla gelatina o dell'altra alla caseina, occorre usarne il puro necessario e non abbondare nell'impiego di essa onde non appesantire di soverchio lo strumento. Giacchè riflettendo a quanto si è detto a pag. 163 e altrove (Cap. II) si vede che il peso è elemento non indifferente per la buona riuscita d'uno strumento ad arco.

Il peso specifico del legno oscilla entro certi limiti, in dipendenza del diverso grado di stagionatura, della varia fittezza delle fibre, dell'età dell'albero da cui proviene, dall'orientamento di questo sul suolo dove è cresciuto e di quella del suolo stesso (giacchè i circoli annuali, difficilmente sono concentrici, ciò che è una conseguenza dell'effetto del sole che batte su un lato dell'albero piuttosto che sull'altro come sulla parte situata a mezzogiorno e l'altra volta a tramontana modificando così disugualmente le condizioni fisico-chimiche delle varie parti del tronco, a causa della differente dilatazione dei vasi, dell'ascensione

più o meno rapida della linfa, ecc.), dell'epoca del taglio ⁽¹⁾. Tali limiti sono certamente assai vicini fra di loro; ma il loro intervallo è sensibilmente apprezzabile in questo campo in cui lievi differenze preliminari producono notevoli spostamenti nei risultati.

Inoltre, anticamente dai maestri bresciani furono usualmente adoperati per il fondo, le fasce e il manico il pero, il tiglio, il pioppo e perfino il cedro; più tardi furono provati il faggio, il sicomoro (varietà di acero e da non confondersi perciò coll'albero omonimo specie di fico dell'oriente) ed il platano ⁽²⁾; ma in seguito fu stabi-

⁽¹⁾ Ecco dei dati relativi alla perdita di peso subita dal legname dall'epoca del taglio fino a quella dell'ordinaria stagionatura:

pino, larice, abete appena reciso pesa	da 800 a 900 kg. m ³	} perdite di peso dai $\frac{3}{8}$ ai $\frac{2}{9}$ del peso primitivo
pino, larice, abete stagionato pesa	da 500 a 700 kg. m ³	
acero, frassino, noce appena reciso pesa	da 850 a 950 kg. m ³	} $\frac{4}{17}$ $\frac{4}{10}$
acero, frassino, noce stagionato pesa	da 650 a 750 kg. m ³	

Più precisamente trattandosi di legname senza nodi e scelto con cura speciale, come nel caso di quello degli strumenti ad arco, potremo ritenere:

per l'abete	grammi 620	650 per dm ³
per l'acero	grammi 670	per dm ³

Si ritiene inoltre che la densità cresca dalla periferia al centro dell'albero nella proporzione di 3 a 4, e dalla cima alla base di esso nel rapporto di 5 a 7.

⁽²⁾ Anche il noce, con poco buon risultato, per il fondo e il cedro per la tavola armonica; perfino il frassino, per il fondo, benchè malagevole a lavorarsi per la diseguale durezza e per la facilità con cui scheggia. A titolo di semplice curiosità diremo che sono stati fatti

lita l'assoluta superiorità dell'acero sugli altri legni (accoppiando esso una maggiore resistenza ad una maggiore sonorità) sicchè fu singolarmente usato dall'epoca di Stradivari in poi.

L'acero, il quale colle sue trenta specie circa costituisce un genere della famiglia delle *acerinee* o *aceracee*, vive nelle regioni temperate dell'emisfero boreale, di cui è indigeno. La sua importanza deriva dall'utilità e dall'aspetto: giacchè, riguardo alla prima, si presta generalmente benissimo per lavori di falegnameria e di ebanisteria e come materiale da ardere viene, in merito al rendimento, appena dopo l'ulivo e prima del faggio; per il secondo, a causa del fogliame precoce dall'aspetto elegante e folto, serve ottimamente come piantagione d'ornamenti di giardini e viali.

Fra le specie indigene più notevoli possiamo classificare:

1° L'acero sicomoro (*acer pseudo-platanus L.*), da non confondersi col sicomoro o fico dell'oriente, albero che cresce rapidamente, raggiunge i 20 ed anche i 32 metri di altezza, con un fusto il cui diametro arriva da m. 0,80 a m. 0,90 e vive circa duecento anni. Il legno è venato, biancastro, denso, capace di prendere un bel pulimento, serve a molti usi nella falegnameria e nell'ebanisteria.

violini di ebano, di vetro e perfino di latta. Al Museo del Conservatorio di Milano è conservato un violoncello italiano di ottone, catalogato col n° 222 (Dono Pagliano) V. DE GUARINONI, *Gli strumenti musicali al Museo del Conservatorio di Milano*. - Hoepli.

2° L'acero platano (*acer platanoides L.*) le cui foglie rassomigliano a quelle del platano, sono di un verde vivace e divise in lobi molto acuti e sinuati. È un albero che raggiunge i 12 o 13 metri e i m. 0,70 di diametro ed ama le esposizioni fresche delle montagne vivendo al di là del 60° grado di latitudine. Vive circa centocinquant'anni. Il legno di un color bianco-sporco, talvolta giallognolo nei tronchi più vecchi, è alquanto più compatto e pesante dell'acero sicomoro, e come questo si adopera dagli stipettai e dai carradori.

La radice, assai bene venata serve ai lavori del tornio e per la preparazione delle impiallacciatore.

3° L'acero campestre (*acer campestre L.*) non eccede mai i metri 13 di altezza e il più delle volte forma soltanto un cespuglio. È facilmente riconoscibile alla corteccia sugherosa. Questa specie, comune nei terreni calcarei, fornisce legno giallo-biancastro, nericcio al centro, tenacissimo, compatto e di una grana fitta e stretta. Come i precedenti è utilizzato nei lavori d'ebanisteria e di falegnameria.

Non è ricercato come albero d'ornamento ma siccome non patisce il taglio, così se ne possono fare siepi eccellenti, i cui rampolli servono a nutrire il bestiame.

4° L'acero opale, o dalle foglie d'oppio (*acer opalus L.*) il quale cresce più specialmente nell'Europa meridionale, non arriva a più di 7 o 8 metri di altezza e forma un folto cespuglio. Le sue foglie somigliano alquanto a quelle del si-

comoro: la cima rotonda e folta fa sì che si adoperi ad ornarne i giardini detti all'inglese. Fornisce un legno giallognolo, venato, di tessuto fine e capace di prendere un bel pulimento, che è ricercato, specialmente in Italia dai tornitori e dagli stipettari.

5° L'acero trilobato (*acer creticum* e *acer monspessulanum* L.) differisce dal precedente per le sue foglie più piccole e più coriacee, cresce particolarmente nelle contrade vicine al Mediterraneo. Serve a formare boschetti. Il suo fogliame sboccia all'inizio dell'inverno. Esso riesce a prosperare persino nei terreni più ingrati e fornisce un legno durissimo.

Fra le specie proprie dell'America settentrionale è:

1° L'acero da zucchero (*acer saccharinum* L.) il cui fusto assomiglia all'acero platano e raggiunge i 25 metri d'altezza. Il legno è uno dei più stimati combustibili e s'impiega anche dai carradori nelle costruzioni leggere e nei lavori di falegname.

2° L'acero rosso (*acer rubrum* Michx.) così denominato dai suoi fiori rossi, il cui legno di stupendo effetto merita di essere preferito al mogano (secondo afferma il Michaux).

3° l'acero bianco (*acer carpum* Michx.) che deve il suo nome al colore biancastro della faccia delle foglie.

4° L'acero chiazzato (*acer striatum* Lamk.) notevole per la corteccia lucente, screziata di verde e di bianco.

5° L'acero a spiche (*acer spicatum Lamk.*) anche questo come il precedente frequentemente coltivato per ornamenti nei giardini.

Così che, generalmente parlando, si può ritenere che se un violino di dimensioni normali è ben costruito, il peso delle sue singole parti non verniciate deve oscillare intorno alle seguenti cifre:

Fondo (acero)	tra gr. 100 e	gr. 110
Tavola armonica (abete).	» » 80 »	» 91
Fasce (acero) e zocchetti (abete)	» » 50 »	» 55
Manico (acero)	» » 70 »	» 75
Tastiera (palissandro)	» » 45 » (ebano)	gr. 60
Accessori (bottone, cordiera, cavicchi, anima, corde, ponticello)	» » 40 »	» 40
Peso totale	tra gr. 385 e	gr. 436

Un violino di grandezza ordinaria meno pesante della prima di tali due cifre o molto più pesante della seconda dà poco affidamento per l'esattezza degli spessori della tavola armonica superiore e del fondo, a tutto scapito della dolcezza del suono o della sonorità stessa.

Il Fry calcola che il peso di un violino non verniciato, senza tastiera ed accessori, alla temperatura di 16° C., oscilla tra 285 e 317 grammi e stima inoltre, pur accennando alla difficoltà di

stabilirlo con precisione, che il peso della vernice vari tra 13 e 26 grammi ⁽¹⁾.

In merito al suono, qualità essenziale per uno strumento perchè possa dirsi buono è *l'egualianza* ⁽²⁾ perfetta delle quattro corde: ciò che su di un violino è cosa abbastanza difficile a realizzare, se pure non rara sia per la difficoltà della costruzione della cassa armonica sia per quelle derivanti dalla vernice la quale, se di buona qualità e perciò stesso efficace, viene ad alterar ad un tratto, dopo la verniciatura, l'equilibrio acustico, ottenuto spesso con ripetuti tentativi e grande fatica, fra le quattro corde sul violino grezzo: onde una speciale pratica per poter stabilire a priori con una certa approssimazione l'effetto finale della vernice in relazione agli spessori delle tavole.

È naturale quindi che le corde acquistino una grande importanza nel ristabilimento dell'egualianza; vale a dire che una corda più o meno grossa, di materia più o meno densa, può correg-

⁽¹⁾ The weight of a virgin violin (without finger-board), which has been made for some years, will generally be found to be between 4,400 and 4,900 grains (say 285, to 317 grammes) at 60° F. This weight will increase or decrease to the extent of at least 60 grains (4 grammes) when the violin is exposed to the air of different apartments in the same house. If the weight of the unvarnished instrument, when in an ordinary sitting-room, be taken as 4,500 grains (300 grammes) it may be safely assumed that of this weight about 500 grains (33 grammes) are water. This considerable proportion of water present in wood (even when well dried and seasoned) makes it very difficult to determine with exactitude how much weight the virgin instrument gains by the varnishing of its exterior surfaces. FRY, op. cit., pag. 33.

⁽²⁾ Ossia il modo di comportarsi circa a sonorità e a limpidezza di suono.

gere o peggiorare l'inconveniente. Si può quindi dire con sicurezza che non ogni corda è buona per qualsivoglia violino; e sotto quest'aspetto, le corde belle e fatte che si trovano in commercio costituiscono un inconveniente: bisognerebbe potere (alla stessa guisa che gli antichi maestri di pittura i quali macinavano da sè stessi i colori) fabbricare da sè le corde per gli strumenti. Accade talvolta di dover fare parecchi infruttuosi tentativi prima di poter trovare la corda adatta per uno strumento se, per la speciale costruzione o verniciatura di esso, non sono proprio adatte quelle comunemente usate in commercio.

Ordinariamente, data l'altezza della nota da rendere, la loro lunghezza, il diametro e il loro peso specifico, le corde di budello comunemente usate pel violino sono tali che ⁽¹⁾:

a) la prima, detta anche cantino (M_1) per dare tale nota deve esser sottoposta ad una tensione pari a kg. 7,5, mentre il carico di rottura deve variare tra 12 e 14 kg.;

b) la seconda (costituita da materiale meno resistente di quello della prima) ha una sezione doppia della prima; è sottoposta ad una tensione di 8 kg. ed il carico di rottura è di 15 kg.;

c) la terza ha massa tripla della prima e la stessa tensione, ossia kg. 7,5; carico di rottura variabile tra kg. 40 e 45;

d) la quarta (la cui anima di minugia è un

⁽¹⁾ Cfr. MAUGIN et MAIGNE, Cap. sulle corde.

po' più fine della seconda) è rivestita da un filo di rame argentato: tensione pari a kg. 7,25, carico di rottura uguale a 14 kg. (1).

Questi spessori delle corde sono stati determinati praticamente specialmente avuto riguardo ai valori di ρ (peso specifico della corda) a F e ad r ; ed anche tenuto conto del numero di vibrazioni del corista (o diapason).

Il corista (che attualmente corrisponde al LA_3) necessario per mettere d'accordo i vari strumenti o più voci e stabilirne le relazioni, è andato per il passato soggetto a mille variazioni. Già la mancanza di unità di criterio nella scelta faceva sì che esso variasse da paese a paese e, perfino, da un teatro all'altro. Questa arbitrarietà non poteva non arrecare seri inconvenienti; si arrivò al punto che i cantanti non potevano più eseguire certa musica, per l'acutezza delle note, resa perfino impossibile a taluni strumenti. Se, per esempio, oggi si volesse eseguire una tal musica occorrerebbe trasportarla, con qualche pregiudizio dell'effetto musicale.

Così che nel 1859 il Governo francese stabilì che il corista normale dovesse corrispondere al LA_3 di 435 vibrazioni doppie (ossia 870 semplici) al minuto secondo e ne fece depositare il tipo accanto a quello del metro.

(1) La quarta si fabbrica con un la_3 tirato per più di due giorni e ricoperto poi con un filo di rame o argento del N. 18; oppure con un la_3 più fino e ricoperto con filo del N. 16 (in questo caso il suono che se ne ottiene è più aspro).

In seguito, nel Congresso dei musicisti tenutosi a Vienna nel 1885 fu deciso che questo corista sarebbe stato adottato, come effettivamente avvenne, da tutte le Nazioni.

Il corista campione per l'Italia è conservato a Roma, nell'Istituto fisico, al quale si può sempre ricorrere per qualunque necessità di esatti confronti.

Le corde armoniche sono rette da alcune leggi che ne regolano il numero di vibrazioni.

Se indichiamo con l la lunghezza di una corda, supposta cilindrica, con r il suo raggio, con ρ il suo peso specifico, con F la tensione, con g l'accelerazione di gravità, con π il rapporto della circonferenza al diametro, con n il numero delle vibrazioni, si ha:

$$n = \frac{1}{2 l r} \sqrt{\frac{g F}{\pi \rho}} \quad [18]$$

la qual formula si può tradurre nelle seguenti leggi che si possono, d'altra parte, controllare col *sonometro*:

1° il numero n di vibrazioni è in ragione inversa della lunghezza l della corda, come risulta

dalla formula $n = k \frac{v}{2 l}$;

2° è in ragione inversa del diametro $2 r$ della corda;

3° è in ragione diretta della radice quadrata del peso tensore F ; vale a dire è necessario un peso quadruplo per innalzare la nota fondamentale dell'intervallo d'ottava;

4° è in ragione inversa della radice quadrata della densità.

Come si vede l'omogeneità e la costanza del calibro sono qualità di grande importanza nelle corde: ma esse non sempre sono prerogative peculiari di quelle di budello.

L'uso del calibro è perciò necessario sia per provare se le corde per tutta la lunghezza hanno

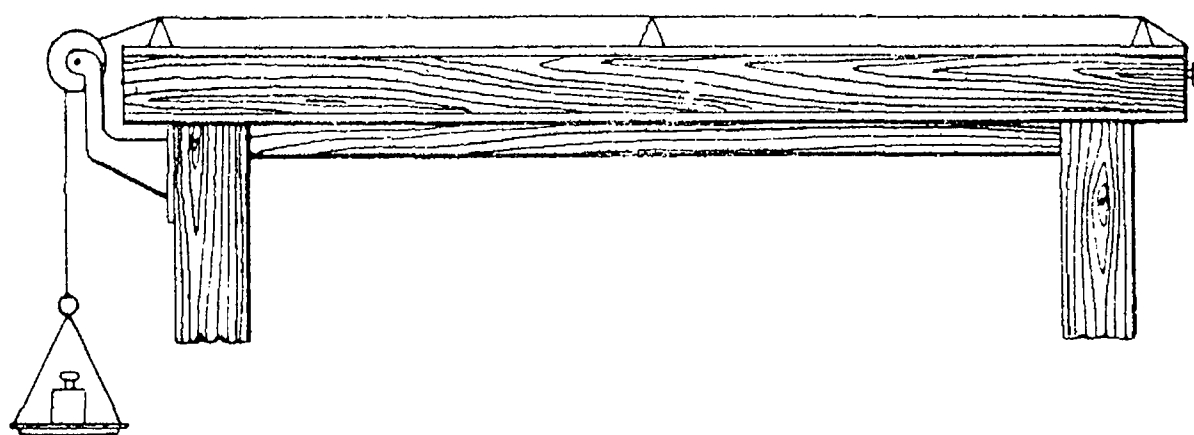


Fig. 111.

costante diametro sia per mantenere sempre lo stesso diametro alle corde dello strumento.

Il sonometro (o *cordometro*, fig. 111) è costituito da una cassetta di risonanza a sezione e a pianta rettangolari, posta su due cavalletti, e su cui, nel senso della maggior lunghezza, è tesa una corda un estremo della quale è legato ad un bottone e l'altro estremo, che passa nella gola di una carrucola, ad un piattello su cui si possono posare dei pesi. Di questa corda se ne limita una parte mercè due ponticelli fissi, mentre un terzo ponticello scorrevole varia a piacere la lunghezza di essa. Se sotto la corda, fra i due ponticelli

fissi, si situa una scala in centimetri e se si tien conto dei pesi posti sul piattello e necessari ad ottenere le varie note, si potranno verificare le leggi sulle corde ora enunciate.

Le corde armoniche sono, come si sa, fabbricate con gl'intestini di montone e precisamente coll'intestino *tenue* formato successivamente nella sua lunghezza dal *duodeno*, dal *digiuno* e dal *colon* (in ordine di spessore decrescente). Tale intestino è costituito essenzialmente da tre strati distinti dei quali il centrale, costituito di *membrana fibrosa o muscolare*, sta fra l'esterno, ossia il *peritoneale*, e l'interno, altrimenti detto *mucoso*. Le corde sono fabbricate col tessuto muscolare, e una delle operazioni di cui consta la preparazione di esse consiste appunto nella separazione del tessuto centrale, da quello interno e dall'altro esterno.

La fabbricazione delle corde richiede una serie di operazioni successive eseguite sulle budella, dall'istante in cui queste vengono sollecitamente asportate dall'animale appena macellato (condizione questa essenziale per una buona riuscita) fino al momento in cui, trasformate in corde, vengono impaccate per essere poste in commercio; operazioni le quali possono così riassumersi

1° *Pulitura*, operazione da eseguirsi sollecitamente, colla quale, per mezzo di un coltello usato dalla parte del dorso, si fa uscire dagli intestini, stesi su di una tavola, il contenuto. Questa operazione va eseguita immediatamente dopo l'uccisione dell'animale e mentre gli intestini sono ancora caldi, giacchè in caso diverso, indugiando

cioè, si verrebbe a compromettere, con macchie dovute alle materie fecali, la futura bianchezza delle corde.

2° *Primo bagno*, in cui le budella vengono immerse immediatamente dopo la precedente operazione. Questo bagno di acqua fredda, ferma o corrente, può durare dalle dieci alle venti ore circa.

3° *Raschiatura*, che serve a liberare la membrana fibrosa (ossia quella centrale, come già si è detto) da quella esterna e dall'altra interna fra le quali è contenuta. Questa operazione non si potrebbe eseguire agevolmente senza l'altra preliminare del bagno in acqua già indicato, nel quale si viene a creare un leggero distacco fra i tre strati.

4° *Secondo bagno*, in una liscivia di potassa titolata, in cui si immergono le budella preventivamente raschiate ed ogni due o tre ore si strofinano tra le mani in maniera da asportare le pellicole che si vanno a mano a mano staccando. Quest'operazione può durare all'incirca una settimana.

5° *Divisione per categorie*, raggruppando gli intestini a seconda della loro lunghezza, bianchezza e tenacità.

6° *Divisione degli intestini*, nel senso della loro lunghezza, in sottili listerelle onde rendere possibile una perfetta preparazione delle corde.

7° *Filatura*, che consiste nell'unire insieme, a mezzo della torsione, le varie listerelle così preparate in numero vario a seconda della grossezza della corda da preparare.

8° *Imbianchimento*, ossia trattamento delle corde con acido solforoso in ambienti chiusi. Per le corde fini bastano due giorni e per le corde grosse occorrono otto giorni.

9° *Sgrassatura*, con una spugna imbevuta di un liquido alcalino e relativa lavatura con acqua pura.

10° *Torsione supplementare ed essiccamento*.

11° *Lucidatura*, a mezzo di olio e pietra pomice finemente polverizzata (oppure polvere di vetro finissima) e di un pezzo di tela con cui le corde vengono strofinate nel senso della loro lunghezza a fine di ottenere una perfetta eguaglianza e levigatezza al tatto.

12° *Preparazione con olio*, strofinando le corde già lucidate con olio di ulivo. Poichè il comune olio per quanto fine, potrebbe guastarsi, rancidendo, esso va preparato in modo opportuno.

Un primo modo consiste nell'introdurre in una bottiglia di vetro bianco, a fondo piano, dei pallini da caccia, di quelli comuni da lepre, fino a formare un paio di centimetri, al massimo, di altezza, e nel riempirla poi di olio di ulivo fino. Tappata la bottiglia, si lascia esposta all'aria, fuori di una finestra, per un mese circa. Dopo di che il piombo del fondo della bottiglia si sarà ricoperto di una materia biancastra, dovuta ai grassi precipitati, mentre l'olio si sarà fortemente decolorato, diminuendo in pari tempo di vischiosità. Decantando l'olio e ripetendo l'operazione con nuovo piombo si otterrà infine, dopo qualche altro mese di esposizione, un olio perfettamente

incolore, fluidissimo ed eccellente per servirsene nell'operazione sopraindicata.

Un altro modo di preparazione consiste nell'unire all'olio di uliva fine l'un per cento di olio di lauro.

Dopo di che le corde sono perfettamente pronte per l'uso.

Altra operazione ausiliaria, ma non strettamente necessaria, è l'attintatura (prima però della filatura). Le corde si possono tingere in *rosso* col *carminio* e in *bleu* col *tornasole azzurro* (come per quelle dell'arpa).

Essendo le corde di minugia assai igroscopiche (esiste infatti un giocattolo-igroscopio basato su questa loro qualità) si è ricorso a qualche loro surrogato per i luoghi caldi ed umidi. La pratica ha consigliato corde di fili di seta ritorti, ricoperti di uno strato leggero di gomma arabica e lucidate poscia con cera bianca. Esse mantengono bene l'accordo e non sono disprezzabili.

Nei tempi antichi l'Italia ebbe grande rinomanza nella produzione delle corde armoniche, e anche nei tempi in cui il violino non era ancora nato e regnava sovrano il liuto, parecchie città italiane fornivano alle altre straniere, oltre gli strumenti musicali, anche le corde per la loro montatura (¹).

(¹) Quant aux cordes, on les achetait de préférence à l'étranger, et Le Roy, dans son Instruction (1551) recommandait celles de Bologne, en donnant de minutieuses explications sur leurs qualités. BRENET, op. cit. pag. 38.

Nella polizza di estimo redatta da Gasparo da Salò per l'anno 1588, la quale è intitolata: « Poliza de mi Gaspar di Bertolotti quondam

Questo privilegio artistico durò per lungo tempo e Bologna, Roma, Napoli furono per tal motivo centri assai rinomati e tuttora sono pregiati i cantini napoletani. Ma il privilegio è oggi quasi scomparso, giacchè anche altrove si fabbricano buone corde, in ispecie dopo l'introduzione di opportune macchine. È da augurarsi però che l'industria nazionale riesca a fronteggiare la concorrenza straniera e che la bella tradizione italiana non sia destinata a sparire.

Gli spessori diversi delle corde di minugia si ottengono coll'impiego, e relativa torsione, di un numero diverso di listerelle o striscioline di budello. Questo, ordinariamente, vien diviso in quattro parti per tutta la sua lunghezza, cosicchè ogni listerella è costituita per un tratto dal *duodeno*, pel successivo dal *digiuno* e pel rimanente dal *colon*, decrescendo di spessore dal primo all'ultimo. Nell'unire le listerelle queste vanno alternate di posizione in guisa che il maggiore spessore del duodeno compensi, nella media, l'altro più sottile del colon. Ma, inoltre, gli intestini non sono eguali per tutti gli animali, in dipendenza della loro età e del loro sviluppo; occorre anzi fare, come si è detto al num. 5^o, una cer-

Francesco, Artefice de instrumenti de musicha» il liutaio elenca il quarto fra i suoi debiti: «Item, son debitor del R.^o Padre Marco Antonio, frate de l'ordine de Santo Pietro Olivero de lire 42 per causa de tanti corde mandatime da Roma per fornir violini».

Cfr.: G. LIVI, *Gasparo da Salò e l'invenzione del violino*, Nuova Antologia. Fascicolo del 15 agosto 1891, volume XXXIV.

Idem, *I liutai bresciani - Nuove ricerche*. Milano, Ricordi 1896.

nita iniziale, accomunando quelli di caratteri presso a poco eguali.

Il numero delle striscie impiegate varia da corda a corda:

per la fabbricazione del cantino MI_1 , occorrono da 3 a 4 listerelle di qualità sottile;

per quella del LA_3 , ne son necessarie da 3 a 4 ma più spesse delle precedenti;

per il RE_3 , ne occorrono invece da 6 a 7;

per il LA_2 del violoncello son necessarie 6 listerelle più grosse delle precedenti;

per il RE_2 dello stesso strumento ce ne vogliono almeno 10;

per l'anima del SOL_1 (corda fasciata) occorrono 6 o 7 listerelle, secondo il loro spessore, per ottenere un diametro più piccolo di quello del LA_2 ;

per il SOL del contrabasso occorrono circa 40 listerelle;

per il RE invece ne occorrono 85;

per il LA circa un centinaio;

per la quarta corda del contrabasso, quando c'è, ne occorre un numero minore che per la prima di esso.

In quanto alle corde metalliche, comunissime negli strumenti a corda sia a pizzico che a percussione, e che si vedono anche negli strumenti ad arco, non si può negare che esse abbiano una maggiore sonorità in paragone di quelle di budello; però il loro timbro è assai diverso e forse meno simpatico di quello delle corde di minugia ed inoltre in breve tempo, secondo l'opinione di

alcuni, sciuperebbero i crini dell'arco, danneggerebbero le caviglie, il capotasto, la cordiera (specialmente se la legatura non è bene eseguita) e, in special modo, il cavalletto nel quale la corda fortemente tesa, si insinua a poco a poco tra le fibre del legno impedendo così allo strumento di restare a lungo bene accordato. A quest'ultimo inconveniente può porsi riparo incassando e fissando con colla sotto alla corda un pezzetto di osso o di ebano di 3 mm. di larghezza così che l'accordo possa rimanere costante.

Parecchi concertisti se ne servono, e d'altronde come studio non sono disprezzabili; solamente se il violino è uno strumento veramente di pregio è più opportuno non applicarvele.

Quando invece del cantino di minugia si adopera una di tali corde di acciaio, essendo la giusta tensione di essa più difficile a regolare, specialmente se il cavicchio gira male nei buchi delle ganasce del manico, per ovviare all'inconveniente si ricorre ad un ripiego: si interpone cioè fra la cordiera e il ponticello un piccolo tenditore a manicotto a mezzo del quale sarà molto più facile ottenere con piccoli spostamenti la precisa tensione necessaria ad ottenere un MI esatto, dopo aver sommariamente tesa la corda adoperando il cavicchio corrispondente (fig. 112).

Altro dispositivo per raggiungere lo stesso fine è quello della fig. 113 che ne rappresenta la sezione verticale.

Dentro l'occhiello della cordiera *c*, la cui sezione è tratteggiata in figura, è fissato un piccolo

cilindro nella cui estremità inferiore, filettata a vite, è assicurata la sbarretta *s*. Il cilindro *m* è cavo e filettato internamente ed entro vi può avan-

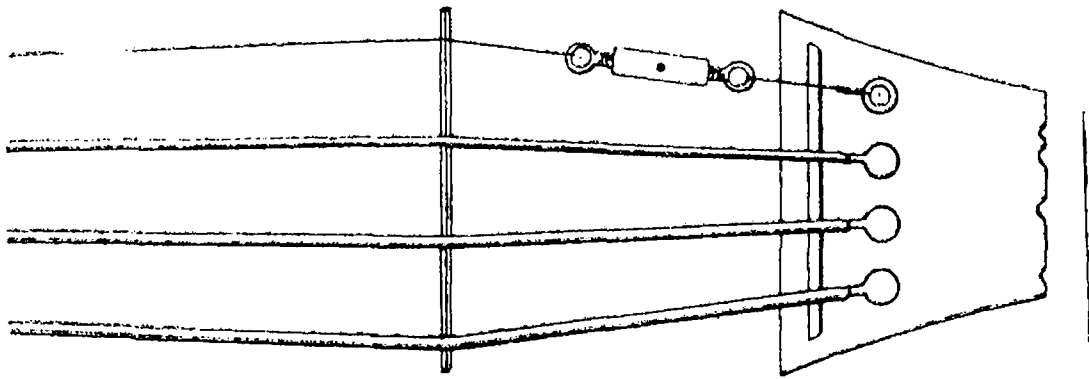


Fig. 112.

zare o retrocedere la vite *v* la quale colla sua estremità tocca la coda *l* di una leva a ginocchio, nel gomito della quale, in *o*, è imperniata la sbar-

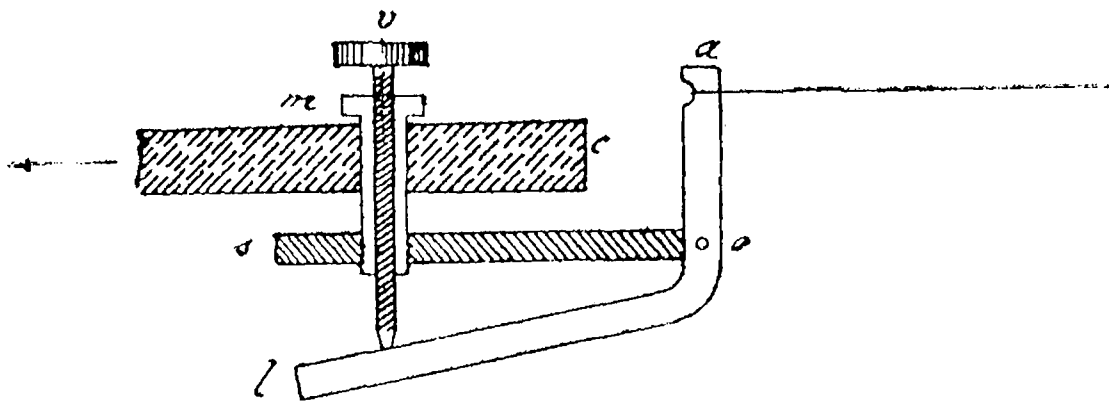


Fig. 113.

retta *s*. All'estremità *a* si attacca il cantino: è facile allora immaginare il funzionamento. Sotto la tensione del cantino l'estremità della leva *l* urta contro la punta della vite *v* la quale perciò avan-

zando o retrocedendo aumenta o diminuisce insensibilmente la tensione prima ottenuta in modo approssimativo a mezzo del cavicchio e permette di raggiungere facilmente la giusta intonazione.

E circa le corde metalliche bisogna distinguere tra quelle di cui si può fare a meno negli strumenti ad arco e quelle invece indispensabili.

Fra le une dobbiamo annoverare la prima corda del violino (cantino) e la prima corda della viola (LA_3), corrispondenti rispettivamente alla prima e seconda corda del mandolino napolitano; tra le altre dobbiamo annoverare le cosiddette corde fasciate, coll'anima di budello, di seta, mista, oppure di acciaio.

Le corde del primo tipo si ottengono direttamente facendo passare un filo d'acciaio dolce, grosso, successivamente attraverso i buchi, di diametro decrescente, di una trafilatura di acciaio temperato, fino al diametro conveniente; ed è facile ottenerle perfettamente omogenee e calibrate del diametro di mm. 0,28 ÷ 0,30 per MI_4 e di mm. 0,33 per il LA_3 .

Le corde del secondo tipo si ottengono invece avvolgendo a guisa di spirale attorno ad un filo ben teso, di budello o di seta, un altro filo continuo d'argento o di rame argentato. Quest'ultimo tipo di corda serve per le note basse.

Dalla formula [18]

$$n = \frac{1}{2lr} \sqrt{\frac{gF}{\pi p}}$$

si vede che essendo i valori z , g , π costanti ed essendo anche l costante per dato (lunghezza della corda, per ogni tipo di strumento) il variare di n dipenderà da r , F e p . Ma anche F non può variare di molto nello stesso strumento, per ragioni di convenienza di costruzione: se quindi si mantenesse costante p , dovrebbe variare solo r . Ma il valore di p , per le corde di minugia, oscilla tra limiti assai vicini ($0,00129 \div 0,00143$); se quindi si vuole che n possa prendere i valori necessari occorrerà far variare r e p , impiegando materiale diverso, p. es. metallico.

È così che si utilizzano le cosiddette *corde fasciate* le quali, per gli strumenti ad arco, sono costituite da un'anima di minugia o di fili di seta ritorti, rivestita da una spirale di filo, più o meno sottile, di argento o di rame argentato semplice o doppio, il cui diametro varia secondo la necessità da $1/20$ fino a $4/10$ di mm.

L'avvolgimento vien fatto coll'aiuto di una piccola macchina con ruote dentate e trasmissione. L'anima della corda vien tesa tra due ganci, ciascuno assiale con una ruota dentata collegata all'altra nonchè ad una terza a cui si imprime, a mezzo di apposita manovella, un movimento di rotazione. Un filo, opportunamente teso, attaccato ad un estremo dell'anima, viene avvolto intorno ad essa con spire a contatto l'una dell'altra. L'avvolgimento pel passato si faceva a mano, come pure colla mano veniva guidato il filo avvolgibile; ma vi sono piccole macchine, a simiglianza di quelle per l'avvolgimento del rivestimento di seta sui

sottili cavi telefonici, messe in moto da motorini e nelle quali la guida e lo spostamento del filo avvolgibile rispetto alla corda tesa da rivestire risultano automaticamente.

Queste macchine oltre alla rapidità (circa 1000 e più giri al 1') assicurano maggiore precisione.

Per quanto l'operazione suddescritta cogli apparecchi a mano del primo tipo non presenti seria difficoltà pure occorre una certa pratica e attenzione affinchè le spire risultino perfettamente a contatto fra di loro; in caso diverso, se cioè in tratti di egual lunghezza non è contenuto egual numero di spire, la corda risulta falsa perchè due tratti eguali di essa non risultano di egual peso ed il valore di p non è costante: ciò che influisce sul valore di n .

I due estremi delle corde fasciate sono lasciati liberi da avvolgimento per un breve tratto allo scopo di facilitare la formazione del cappio per l'attacco alla cordiera e l'assicurazione ai bischeri; in caso contrario la corda, a causa di non sufficiente attrito, tenderebbe a scivolare e a sciogliersi.

È agevole comprendere però che nelle corde di quest'ultimo tipo destinate specialmente al violoncello e al contrabbasso si presenta l'inconveniente di una incomoda asperità assai sensibile sotto la pressione delle dita. Per ovviare a questo inconveniente il Savart propose a suo tempo di adoperare per la fasciatura, invece che il solito filo di argento o di rame argentato, un filo di platino il quale come ognuno sa ha una densità

di molto superiore ⁽¹⁾ (quasi il doppio) a quella dell'argento; così che per ottenere la stessa massa basterà un filo di platino molto più sottile che non sia necessario per quello di argento o di rame, col vantaggio di ottenere delle spire più piccole e più strette ⁽²⁾ assicurando così alla corda fasciata una superficie meno scabra al tatto (fig. 114). Però il costo eccessivo del platino (oggi assai superiore a quello dell'oro) è stata, crediamo, la sola ragione contraria alla generalizzazione dell'uso.

Le corde così costruite hanno vario carattere in dipendenza anche dello strumento a cui appartengono.

Per quelle che si riferiscono al violino ecco quanto il Dworzak scrive a loro riguardo: « Il carattere e il timbro delle quattro corde del violino differiscono fra di loro. Infatti, indipendentemente dalla qualità di suono determinata dalla speciale costruzione di ogni singolo violino,

(1) Il platino, l'argento e il rame hanno per densità (riferita a quella dell'acqua distillata a 4⁰ presa uguale ad 1) i numeri 21.3; 105; 8.8.

(2) Infatti, poichè i pesi specifici del *Pt* e del *Cu* stanno fra di loro come 2.44 a 1 circa, chiamando rispettivamente *r* ed *R* i raggi delle sezioni circolari del filo di *Pt* e di *Cu* sarà

$$\frac{r}{R} = \frac{1}{\sqrt{2.44}} = \frac{1}{1.55}$$

ossia con approssimazione,

$$3r = 2R$$

o anche, ponendo $d = 2r$ e $D = 2R$,

$$3d = 2D$$

il che dice che per una data lunghezza di corda, a $2N$ spire di f' di rame corrisponderebbero $3N$ spire di filo di platino.

ogni corda ha un timbro speciale, il che rende possibile - usando pure taluni mezzi di impartire al violino approssimativamente il carattere di altri strumenti (come per esempio del corno da caccia, del flauto, dell'armonica). E usando la *doppia corda*, il violino può anche assumere, fino ad un certo grado, un carattere simile a quello dell'organo o dell'arpa.

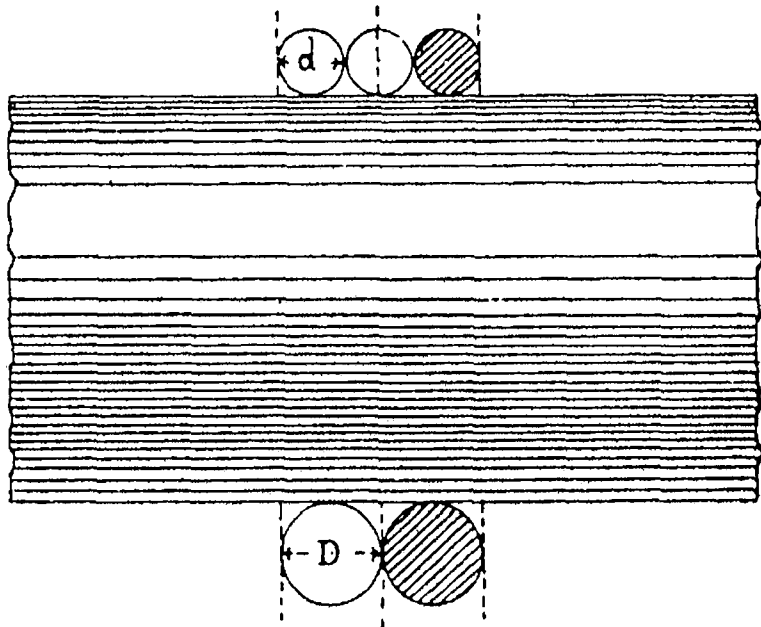


Fig. 114.

La *prima corda*, il cui timbro è chiaro e penetrante, si adatta in modo speciale per i tratti brillanti, che spiccano per la loro altezza; questa corda messa in contrasto con quelle più basse fa sembrare queste più soavi, e pone in rilievo la bellezza dei loro suoni. Il timbro del *cantino* corrisponde nelle posizioni elevate al flauto piccolo (ottavino), ed ha un carattere molto vivace e penetrante.

La *seconda corda*, alla quale è devoluto dare toni voluttuosi ed affascinanti, presenta somi-

glianza con la voce muliebre. Ponendola in vibrazione con l'arco, al quale venga impartito un movimento rapido e leggiero in prossimità della *tastiera*, dà suoni simili a quelli del flauto (specialmente a partire dalla *quarta* in poi); esercitando il crine dell'arco su di essa (e proprio in prossimità del *ponticello*) una pressione maggiore del solito, essa emette suoni che si accostano a quelli dell'oboe.

La *terza corda*, pur non possedendo la potenza della *quarta*, gareggia - per la qualità del suono - con il simpatico timbro di voce del contraltò. Con questa corda si possono imitare nel modo più perfetto che mai i suoni del flauto.

La *quarta corda*, la quale possiede una qualità di suono potente e maestosa, non la cede per bellezza alla voce del tenore. Premendo fortemente col dito sopra le sue parti elevate, in quel che l'arco è avvicinato al *ponticello*, dà suoni che hanno somiglianza con il corno da caccia » (1).

Naturalmente occorre che il violino sia bene accordato; anzi occorre che esso si possa accordare *presto e bene*. La facilità di ottenere *rapidamente* il risultato è qualità essenziale in uno strumento di considerazione. Non è raro il caso di dover indugiare troppo in tentativi prima di raggiungere una perfetta e chiara accordatura (e con ciò non si intende parlare di quanto ha attinenza col mezzo meccanico, ossia i cavicchi); giacchè essa dipende da un insieme di circostanze le più

(1) E. DWORZAK VON WALDEN., op. cit. parte 1^a, pag. 11.

varie: costruzione, vernice, grossezza di corde e qualità del materiale di cui queste son fatte, nonchè perfetto contatto tra i piedi del ponticello e la tavola armonica. Nessuna meraviglia quindi se anche ad un distinto artista possa talvolta accadere di impiegare molto tempo prima di riuscire ad accordare lo strumento in modo da esserne contento ⁽¹⁾.

(1) L'Olivieri, distinto violinista allievo del Pugnani, rimproverato da un gran personaggio della Corte di Torino perchè impiegava molto tempo ad accordare il violino, non rispose, ma appena finita l'accordatura, ruppe il violino sulla testa del gran personaggio e fuggì a Napoli. Da questo fatto non si deve imparare a rompere i violini ma ad accordarli facendo il minor rumore possibile. BRANZOLI., op. cit. pag. 77.

24^o CONCERTO.

G. B. VIOTTI (1735-1824).

The image displays a page of musical notation for the 24th Concerto by G. B. Viotti. It consists of three systems of staves. The first system is for the piano, with the tempo marking "Andante sostenuto." and dynamic markings *p* and *f*. The second system continues the piano part with dynamic markings *p*, *f*, *p*, and *pp*. The third system is for the violin, with the instruction "semplice e con espressioni" and dynamic markings *p*. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, slurs, and dynamic markings.

CAPITOLO V

Dettagli intorno agli strumenti ad arco

« Di che abbiamo noi, nel vero, obbligo grande a quei primi, che, mediante le loro fatiche, ci mostrarono la vera via da camminare al grado supremo »

G. VASARI, *Vita di Masaccio*.

Tutto ciò che si è esposto in merito al violino vale, generalmente parlando, anche per gli altri strumenti della stessa famiglia che, come si sa, sono appunto la viola, il violoncello ed il contrabbasso. Essi sono da considerarsi, con le restrizioni imposte da quanto si è detto innanzi cioè al Cap. II pag. 145, come simiglianti e differiscono solo in taluni particolari costruttivi che andremo a mano a mano mettendo in evidenza.

La famiglia degli strumenti ad arco non subì modificazione alcuna fin da quando fu musicalmente costituita: e sembrò sufficiente, anzi perfetta, a tutti i musicisti che ininterrottamente in varie epoche successive scrissero per essa la musica più elevata.

Ma poichè tutto può essere oggetto di critica,

anche l'assieme di questi quattro strumenti lasciò a ridire; e qualche spirito ricercatore di novità trovò in esso materia per discussione intorno a modifiche e cambiamenti.

Diremo nelle pagine seguenti in che consistano questi tentativi e quali ne siano le ragioni e gli scopi; intanto diamo gli elementi caratteristici e le costanti, non ancora descritti, dei quattro strumenti.

Ma prima vogliamo accennare al lavoro di un liutaio del 1700 intorno alla costruzione geometrica degli strumenti ad arco.

L'eleganza del contorno dei violini degli antichi Maestri, la costanza apparente di alcune dimensioni e di talune curve, fecero nascere in qualcuno la convinzione che una serie di costruzioni geometriche, per quanto semplici, avesse sempre presieduto al tracciamento del profilo.

Ma altri competenti negano il substrato geometrico alla costruzione e attribuiscono la perfezione del disegno all'abile mano del costruttore (1).

Nondimeno qualcuno s'è occupato in passato della ricerca d'un sistema geometrico atto a segnare un profilo simile a quello dei violini degli antichi Autori. Così per es. il musicografo italiano Antonio Bagatella, nato a Padova nel 1755, ideò un sistema per la costruzione degli strumenti ad arco esposto in un'opera (2) la quale, secondo

(1) Di questa opinione sono i Sigg. Hill, la cui competenza è ben conosciuta, nel loro volume su A. Stradivari. V. nota I a pag. 318.

(2) Regole per la costruzione dei violini, viole, violoncelli e vio-

dice il Fétis ⁽¹⁾, « contiene utili precetti per la costruzione degli strumenti ad archetto desunti dall'esame dei lavori di Stradivari e degli altri abili costruttori della Scuola Cremonese ».

L'opera fu anche tradotta in tedesco da Shaun sotto il titolo « *Über der Bau der Violine, Bratsche und Violoncel* » Lipsia.

Essendo stato il Bagatella costruttore egli stesso di violini di qualche pregio ⁽²⁾, ed essendo il suo trattato del 1786 (vale a dire 49 anni appena dopo la morte di Stradivari), quando cioè la tradizione non era ancora scomparsa, la pubblicazione summenzionata acquista uno speciale interesse.

Ed ecco riassunta la costruzione in parola.

Rappresenti la retta AB l'asse dello strumento: la costruzione seguente sarà sempre la stessa qualunque sia la vera lunghezza di AB e potrà quindi servire indifferentemente per tutti gli strumenti ad arco ⁽³⁾. Basterà quindi fissare la vera grandezza di AB per stabilire il tipo dello strumento: p. es., facendo $AB = \text{mm. } 360$ si otterrebbero le misure per la sagoma del violino.

Si divida la retta AB in 72 parti eguali (tavola XV), intendendo che A sia situato verso la parte superiore dello strumento, all'attacco del manico,

loui, memoria presentata all'Accademia delle Scienze, Lettere ed Arti di Padova, al concorso del premio delle Arti dell'anno 1782.

Padova, 1786; 24 pagine in 4^o grande, con due tavole. Ristampata nel 1883 a cura della Tip. G. D. Randi, Padova, ora esaurita.

⁽¹⁾ *Biographie Universelle des Musiciens*.

⁽²⁾ L. PASSAGNI, *Il violino*. Ricordi.

⁽³⁾ V. Cap. II pag. 45.

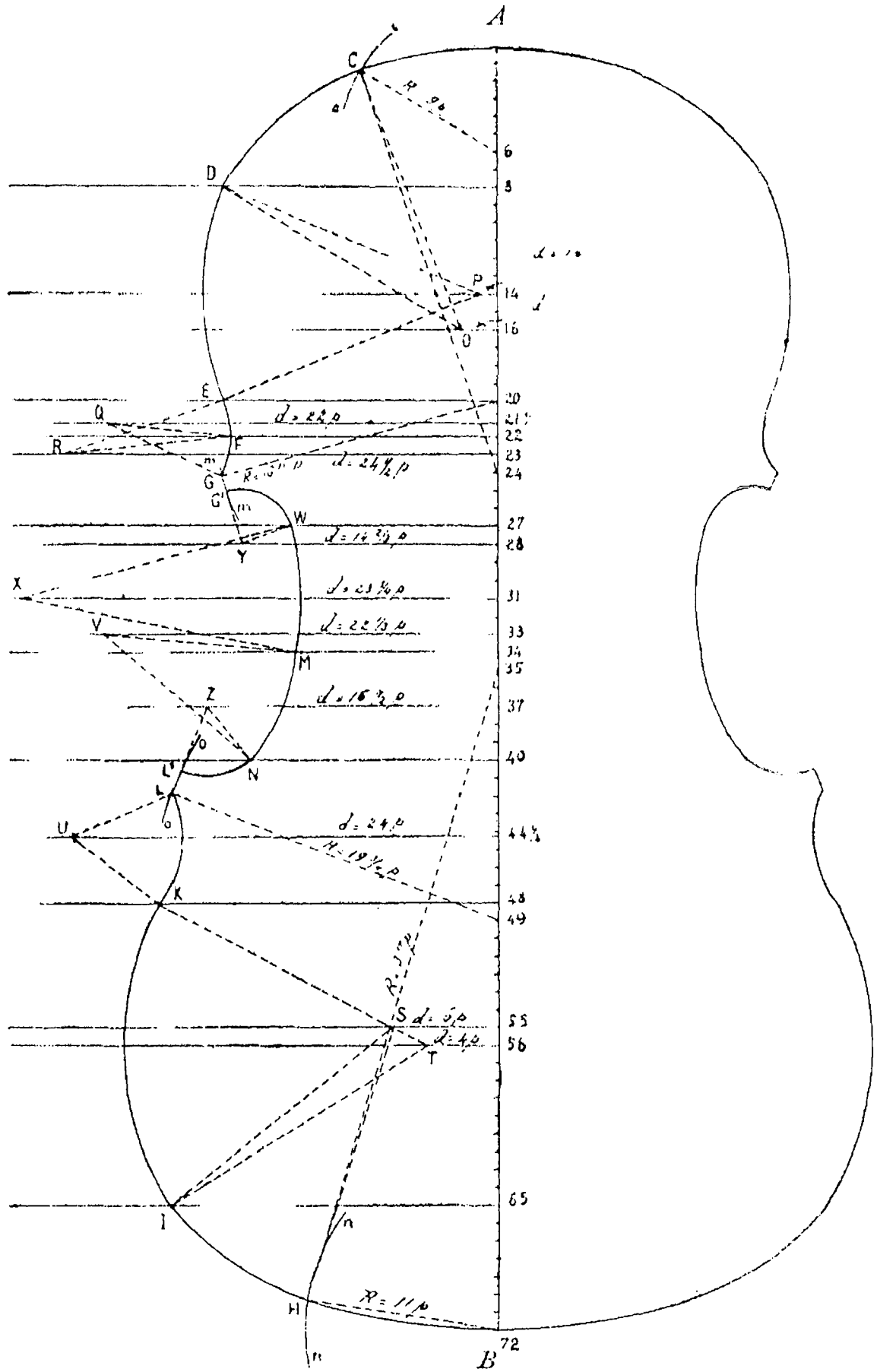
e B verso la parte inferiore di esso, cioè verso il bottone a cui sta attaccata la cordiera. Chiameremo p la lunghezza di ciascuna di queste settantaduesime parti di AB .

Conduciamo poi le perpendicolari ad AB nei punti 8, 14, 16, 20, $21\frac{1}{4}$, 22, 23, 27, 28, 31, 33, 34, 37, 40, $44\frac{1}{4}$, 48, 55, 56, 65 e per comodità indicheremo coi medesimi numeri le rette passanti per essi, senza che per questo possa nascere equivoco.

Costruiamo dapprima la curva superiore della tavola armonica, da un cornetto all'altro.

Facendo centro nel punto 6, con raggio uguale a 9 parti, descriviamo l'arco indefinito cc ; centro in 24 e raggio uguale a 24 parti, intersechiamo il descritto archetto nel punto C . Sulla retta 16, a partire dal punto 16, portiamo una lunghezza uguale a 2 parti: otterremo il punto O . Centro in O e raggio OC descriviamo l'arco CD fino all'intersezione della retta 8 in D . Sulla retta 14, a partire dal punto 14, portiamo una lunghezza uguale ad una parte: centro in P e raggio PD descriviamo l'arco DE (fino all'incontro della retta 20 in E).

Centro nel punto 20 e raggio uguale a 16 parti e $\frac{1}{3}$ descriviamo l'archetto indefinito mm . A partire dal punto 23 portiamo sulla retta passante per esso una distanza uguale a $24\frac{1}{2}p$ fino al punto R ; centro in R , raggio RE , descriviamo l'arco EF . Sulla retta $21\frac{1}{4}$, a partire dal punto $21\frac{1}{4}$, portiamo una distanza uguale a $22p$, ottenendo così il punto Q centro in Q , raggio QF , intersechiamo in G l'archetto mm prima descritto.



Costruzione delle tavole armoniche degli strumenti ad arco ideata da A. Bagatella (1786).

Costruiamo ora, analogamente, la curva inferiore, da un cornetto all'altro.

Centro in 72, raggio uguale 11ρ , descriviamo l'archetto indefinito nn ; centro in 35, raggio uguale a 37 parti, intersechiamo tale archetto nel punto H . Sulla retta 55 portiamo a partire dal punto 55 una distanza uguale a 6ρ ottenendo il punto S ; centro in S , raggio SH , descriviamo l'arco HI (cioè fino all'incontro in I della retta 65). Sulla retta 56 portiamo a partire dal punto 56 una distanza uguale a 4 parti, ottenendo il punto T ; centro in T , raggio TI , descriviamo l'arco IK .

Centro nel punto 49, raggio uguale a 19 parti e $\frac{3}{4}$, descriviamo l'archetto indefinito cc . Sulla retta $44\frac{1}{4}$ portiamo a partire da punto $44\frac{1}{4}$ una distanza uguale a 24ρ ottenendo il punto U ; centro in U , raggio uguale ad UK , descriviamo l'arco KL (fino all'incontro dell'archetto oo in L).

Disegnate così le curve superiore ed inferiore del contorno, passiamo al tracciamento delle CC .

Sulla retta 33 prendiamo, a partire dal punto 33, una distanza uguale a 22 parti e $\frac{1}{3}$, ottenendo così il punto V ; centro in V e raggio uguale ad 11 parti descriviamo l'arco M (ossia l'arco compreso tra la retta 34 e la 40). Sulla retta 31 portiamo una distanza uguale a 23 parti e $\frac{3}{4}$ ottenendo il punto X ; centro in Y , raggio YW , descriviamo l'arco WG' (fino all'intersezione cioè dell'archetto mm).

Portiamo poi, sulla retta 37, a partire dal punto 37, una distanza uguale a 16 parti e $\frac{1}{2}$, otte-

nendo il punto Z ; centro in Z , raggio ZN , descriviamo l'arco NL'

Così la sagoma delle tavole armoniche è completa.

Per costruire il profilo della curvatura si conduca la perpendicolare CD nel punto di mezzo di AB (figura 115) e poi centro in B e raggio

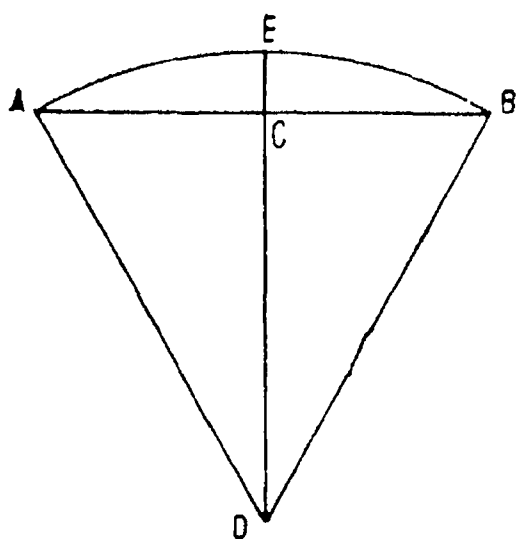


Fig. 115.

uguale a $3 AB$ (ossia uguale a $3 \times 72p = 216p$) si intersechi la retta CD in D . Facendo centro in D e raggio DB descriviamo l'arco AEB che sarà appunto la curvatura richiesta ⁽¹⁾.

Continuando nella costruzione il Bagatella stabiliva queste altre seguenti misure:

Il tassello in cui viene innestato il manico misura $10 p$ di lunghezza per $4 p$ di spessore mentre

(1) Sarà facile determinare il valore della freccia EC in funzione di p .

Infatti
$$\overline{AC}^2 = CE(2DE - CE)$$

Facendo
$$AC = 36p \quad \text{e} \quad DE = 432p$$

si trova
$$EC = 3p \quad (\text{in cifra tonda}).$$

Nel caso del violino, per il quale $AB = 355 \text{ mm.}$, si ha

$$p = \frac{355}{72}$$

e quindi

$$EC = \frac{355}{72} \times 3 = \text{mm. } 14,5$$

che è la misura prossima a quella che si riscontra ordinariamente nel tipo Stradivari.

quello in basso, a cui sta attaccato il bottone che regge la cordiera, misura $8 \text{ } \phi$ di lunghezza per $4 \text{ } \phi$ di spessore.

Le altezze di questi due tasselli, che sono poi quelle delle stesse fasce, non sono eguali fra di loro: la fascia in basso, presso il bottone, è alta 6 parti ed $\frac{1}{4}$, mentre l'altra verso l'innesto del manico misura $6 \text{ } \phi$.

Le striscie di abete o di pino che internamente servono a rinforzare le fasce, e che si dicono le *controfasce* ⁽¹⁾, hanno $\frac{1}{2} \text{ } \phi$ di spessore e $1 \text{ e } \frac{1}{2} \text{ } \phi$ di altezza.

In quanto alle *FF*, la loro lunghezza è di $15 \text{ } \phi$ e l'intaccatura che le dimezza deve stare sulla retta perpendicolare ad *AB* condotta per il punto di divisione segnato col numero 40, mentre esse sono comprese tra la retta $32 \frac{1}{2}$, superiormente, e quella $47 \frac{1}{2}$, inferiormente. Il diametro dei fori superiori è $1 \frac{1}{3} \text{ } \phi$, quello dei fori inferiori $1 \frac{3}{4} \text{ } \phi$. Le due tangenti interne ai fori superiori, parallele all'asse distano di $9 \text{ } \phi$; quelle analoghe dei fori inferiori, distano fra loro di $24 \text{ } \phi$; le *FF* fra i punti di mezzo dei bordi interni misurano $15 \text{ } \phi$.

Passiamo ora agli spessori da assegnare alle due tavole armoniche.

Per il fondo gli spessori van determinati così (fig. 116):

Facendo centro nel punto indicato col numero 42, divisione sulla retta *AB*, con raggio uguale

⁽¹⁾ V. fig. 139 Cap. VI.

a $4\frac{1}{3}\phi$ descriviamo un cerchio; il legno del fondo compreso in questo cerchio dovrà avere lo spessore ϕ .

Facendo ancora centro nel punto stesso, con raggio uguale a 12ϕ si descriva un altro cerchio; nella corona circolare compresa fra questi due

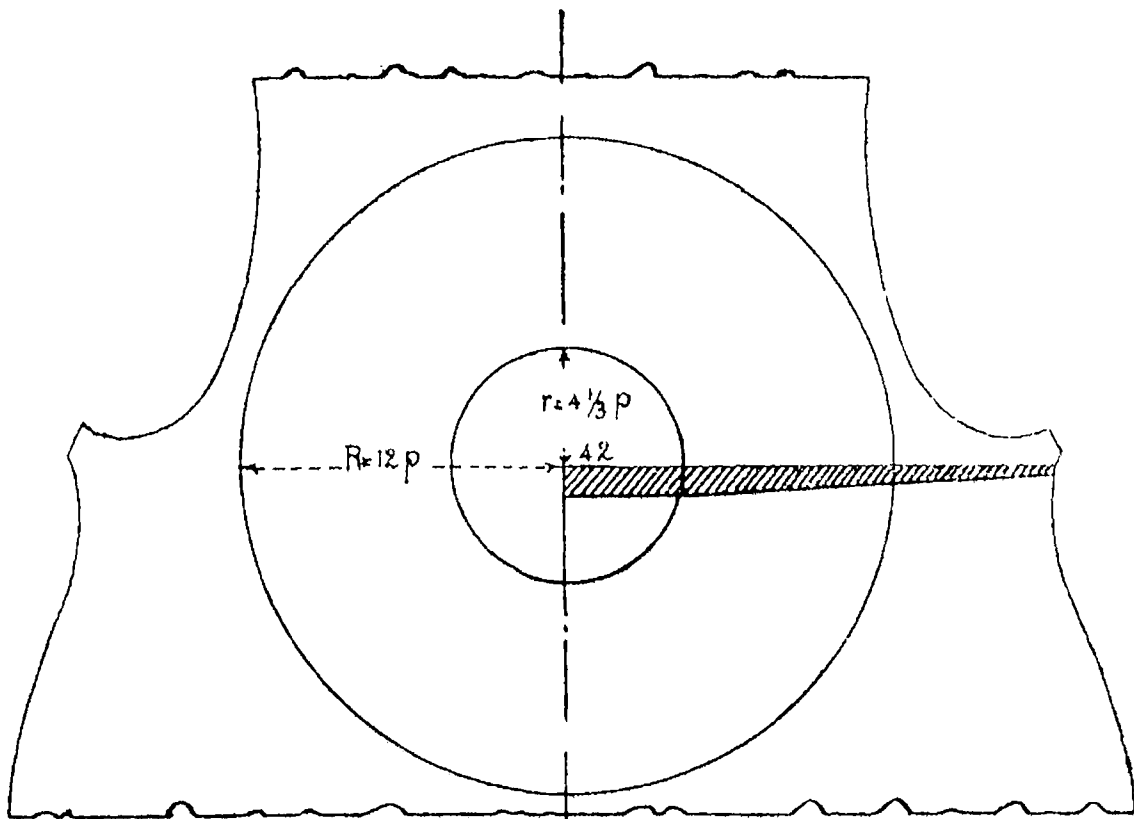


Fig. 116.

cerchi il legno passerà gradatamente dallo spessore ϕ del primo cerchio allo spessore $\frac{2}{3}\phi$ sulla circonferenza del secondo cerchio. Da questa circonferenza fino ai bordi esterni della tavola il legno verrà gradatamente portato fino allo spessore di $\frac{1}{2}\phi$.

Per le tavole di abete gli spessori sono invece così distribuiti (fig. 117):

Facendo centro nel punto 40, con raggio uguale a 4ρ si descriva un cerchio entro il quale il legno del coperchio avrà lo spessore $\frac{2}{3} \rho$. Con raggio, poi, uguale a 9ρ si descriva un altro cerchio ed il legno contenuto nella corona circolare compresa tra i due cerchi passerà gradata-

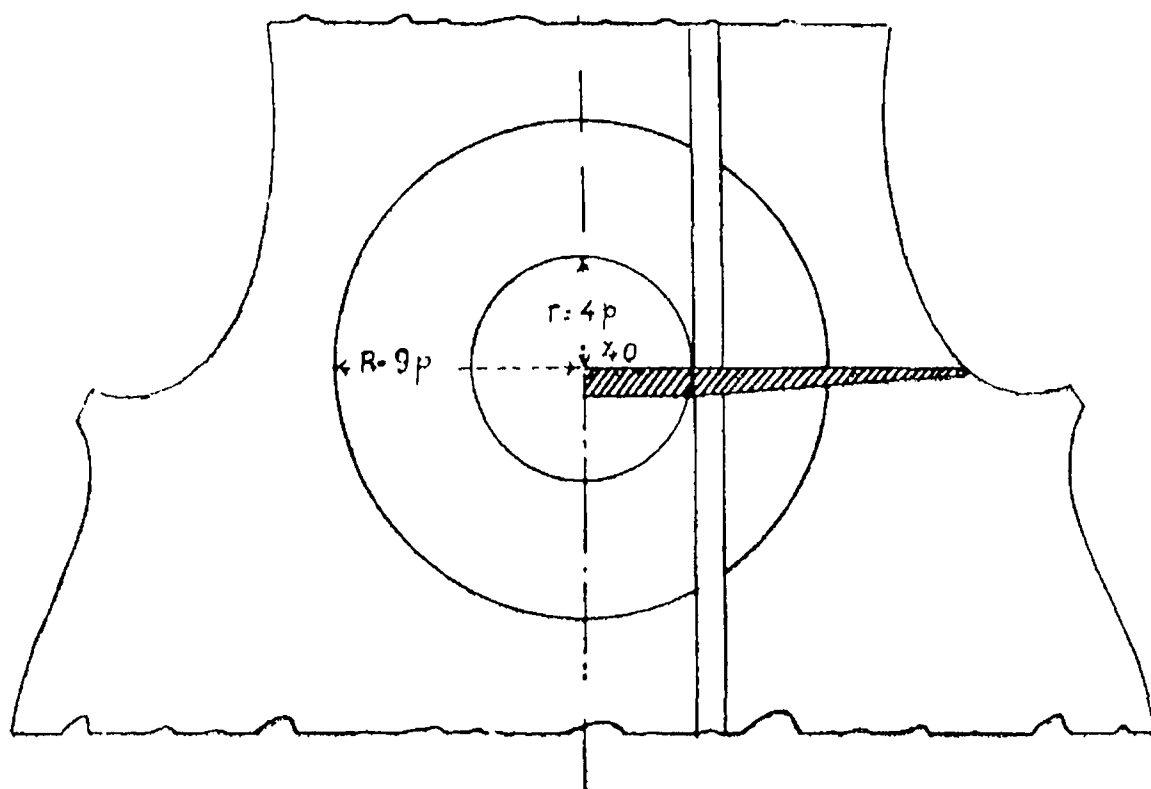


Fig. 117.

mente dallo spessore $\frac{2}{3} \rho$ fino all'altro $\frac{1}{2} \rho$ sul bordo del secondo cerchio e da qui fino a tutto il bordo del violino avrà lo spessore $\frac{1}{3} \rho$ abbondante.

La lunghezza della catena è di 36ρ , la sua larghezza è ρ ; l'altezza massima in mezzo è uguale a 2ρ , mentre va gradatamente diminuendo fino agli estremi nei quali ha l'altezza di $\frac{2}{3} \rho$.

Essa è collocata tangente al bordo del cerchio interno del coperchio, parallelamente all'asse dello

strumento e posta in guisa che il suo punto di mezzo si trovi sulla retta passante per il punto 40.

Il diametro dell'anima è uguale a ϕ . Essa è situata ad una distanza eguale a 2ϕ dietro il piede del cavalletto.

Il cavalletto deve avere i piedi distanti esternamente 8ϕ , mentre la sua altezza è uguale a $6\frac{1}{2}\phi$.

Infine il manico deve avere la lunghezza di 27ϕ , dal capotasto alle fasce.

Agli altri strumenti tutti quanti sono applicabili in generale le anzidette proporzioni. Occorre però fare le seguenti eccezioni: il violoncello ed il contrabbasso hanno le fasce alte 12ϕ al tassello del bottone e $11\frac{1}{4}$ al tassello del manico, mentre il cavalletto ha 11ϕ d'elevazione sopra la tavola.

Riassumiamo nella tabella a pag. 311 le misure precedenti in parti e le equivalenti in millimetri riferendoci per esempio ad un violino le cui tavole armoniche abbiano la lunghezza di mm. 360.

Questo profilo non dipendendo, come già si è osservato, che dalla sola lunghezza AB presa per base della costruzione dovrebbe servire ugualmente per la costruzione di tutti gli strumenti ad arco, non solo di una Scuola ma anche di Scuole diverse.

Non v'ha dubbio che la sagoma risultante, nell'insieme, ha alcune catteristiche dei violini antichi.

Dobbiamo però osservare che confrontando violini di diversi autori si nota subito la differenza fra di essi (oltre che per una serie di contrasegni caratteristici quali per esempio grandezza, curvatura delle tavole armoniche, forma e posi-

Denominazione degli elementi del violino	Dimensioni	
	in parti	in mm.
Lunghezza delle tavole armoniche	72	360
Larghezza massima superiore	33 $\frac{1}{2}$	167,5
Larghezza massima inferiore	42	210
Altezza delle fasce al tallone del manico	6	30
Altezza delle fasce al bottone della cordiera	6 $\frac{1}{4}$	32
Lunghezza delle <i>FF</i>	15	75
Diametro dei fori superiori	1 $\frac{1}{3}$	6,6
Diametro dei fori inferiori	1 $\frac{3}{4}$	8,7
Lunghezza della catena	36	180
Altezza massima della catena	2	10
Altezza alle estremità della catena	$\frac{2}{3}$	3,3
Spessore massimo delle tavole armoniche	1	5
Spessore ai bordi	$\frac{1}{2}$	2,5
Diametro dell'anima	1	5
Larghezza del cavalletto, all'esterno dei piedi	8	40
Altezza del cavalletto	6 $\frac{1}{2}$	32,5
Lunghezza del manico, dal capotasto alle fasce	27	135

zione delle *FF*, riccio, forma degli orli, filettatura, colore delle vernici, spessore di queste, altezza delle fasce, ecc.) principalmente per le proporzioni. A causa di ciò non sarà mai possibile pur riducendo ad una stessa grandezza le dimensioni omologhe *AB* di due strumenti, far coincidere esattamente per esempio il contorno di un Amati con quello di un Maggini, di uno Stradivari o di un Guarneri.

Ma anche per uno stesso autore v'è differenza

di proporzioni tra strumento e strumento. Riferendoci ad esempio allo Stradivari (il quale secondo il computo dei Sigg. Hill, in 64 dei suoi 72 anni di ininterrotto lavoro dovette costruire non meno di 1036 violini ⁽¹⁾) si riscontra che egli faceva variare le dimensioni se non da uno strumento all'altro certo da gruppo a gruppo, a seconda di nuove idee sopravvenute alla sua mente, così che ora variava la sola larghezza, ora la lunghezza e, ma non sempre in relazione, anche agli altri elementi ⁽²⁾; e talvolta ad una maggiore lunghezza faceva perfino corrispondere una minore larghezza, come nel formato di *tipo grande* ⁽³⁾.

Inoltre, confrontando un violino, una viola ed un violoncello di uno stesso autore si vede che essi non soddisfano, e non dovrebbero soddisfare ad una legge di similitudine. Questo fatto ha una giustificazione dal lato fisico ⁽⁴⁾.

(1)	Anni	Strumenti
From 1665 till 1684	19	76
From 1684 till 1725 inclusive (less deduction of eight years for violoncello work).	33	825
From 1726 till 1736 inclusive	11	132
The year 1737	1	3
Total of violins, violas, and kindred instruments		1036
Eight years' work on violoncellos and kindred instruments	8	80
Grand total of instruments		1116

HILL, op. cit. pag. 241.

⁽²⁾ V. appendice HILL, *A. Stradivari ecc.*

⁽³⁾ In some instruments the dimensions are of large proportions throughout, while others, though of full length, have diminished widths or lower sides. In some cases the model is made to compensate, so to speak; in others, not. HILL, op. cit. pag. 41.

⁽⁴⁾ V. Cap. II, pag. 145.

Diamo a pagina 314 uno specchietto colle dimensioni espresse in centimetri di vari strumenti di diverso autore onde poter stabilire qualche confronto reso più evidente dagli elementi riportati nell'ultima colonna e colle notazioni relative alla fig. 118.

Ora, com'è facile verificare, osservando la quarta colonna dello specchietto a pag. 314, o il grafico seguente, il rapporto delle dimensioni omologhe non è assolutamente costante ciò che prova che non c'è la perfetta similitudine tra

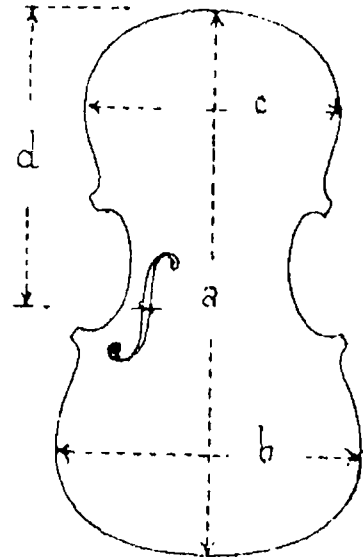
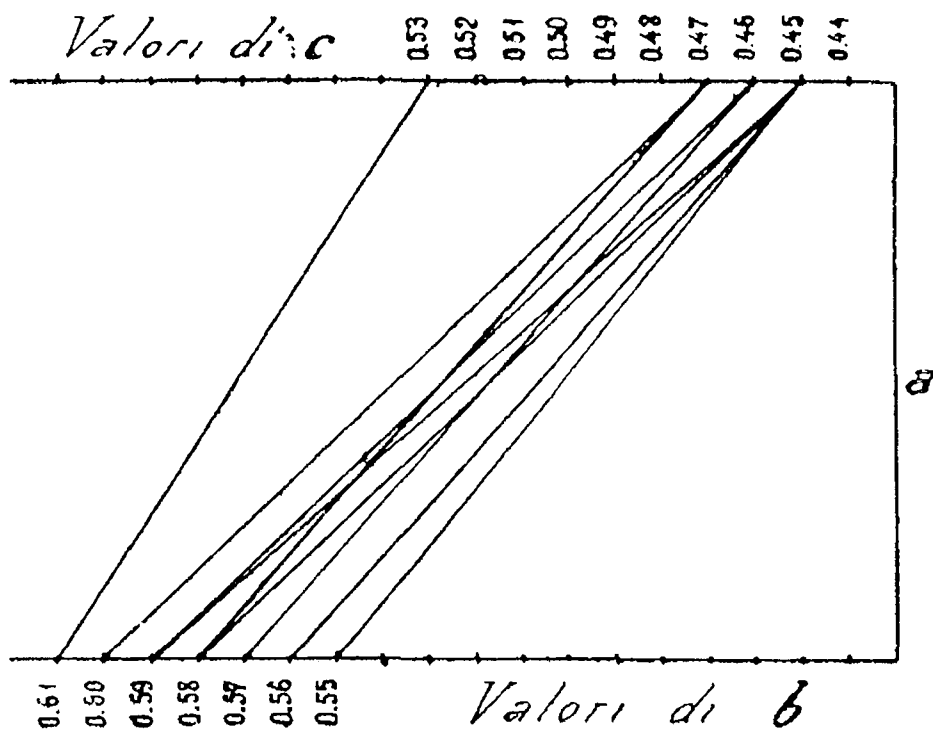


Fig. 118.



i diversi strumenti almeno in generale e fors'anco contrariamente al desiderio del liutaio. Inutile

Indicazioni	VIOLINO Valori di			VIOLA Valori di			VIOLONCELLO Valori di			Misure omo- loghe riferite ad a come base		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
STRADIVARI												
Gran formato (1)	363,5	204,6	163,1							1	0,45	0,56
Messia	355,6	209,5	167,9							1	0,47	0,58
Medicea				480,0	273,0	220,0				1	0,46	0,57
Macdonald				410,8	242,9	185,7				1	0,45	0,59
Mediceo							797,0	471,0	368,0	1	0,46	0,59
Duport							758,8	441,3	346,0	1	0,45	0,58
MAGGINI G. P.												
Piccolo formato	362	208	168,3							1	0,44	0,57
AMATI NICOLA:												
Collezione med.	349,0	195,0	158,0							1	0,45	0,56
Collezione med.							764,0	460,0	370,0	1	0,47	0,60
GUARNIERI ANDREA (Scuola):												
Conservatorio Musicale Milano 1692							720	463	362	1	0,53	0,61
GAGLIANO A.												
Esemplare del.	355	195	162							1	0,45	0,55
Istituto Musicale Firenze							784	446	384	1	0,46	0,59
Istituto Musicale Firenze												

(1) V. HILL, op. cit. pag. 80 in cui si fa derivare il *gran formato* di Stradivari (long pattern) dall'influenza dei violini di Maggini. Confrontando però il long pattern tipico del 1690, riportato nella tabella, col violino Amati 1662, dalla quarta colonna si vede come siano perfettamente simili.

parlare poi dei contrabbassi. Tuttavia non è nemmeno applicato il criterio messo in luce dal Savart, che abbiamo riportato a pag. 145, che cioè la larghezza relativa degli strumenti deve diminuire dal violino al violoncello. Considerando infatti alcuni fra gli strumenti riportati nella precedente tabella e riferendo, per maggior comodità, le dimensioni a $C = 1$ avremo

Strumenti	Valori assoluti			Valori relativi		
	a	b	c	a'	b'	c'
Violino « Messia »	355,6	209,5	167,9	1,69	2,11	1
Viola « Medicea »	480	273	220	1,75	2,18	1
Viola « Macdonald »	410,8	242,9	185,7	1,69	2,20	1
Violoncello « Mediceo » (1600)	797	471	368	1,69	2,16	1
Violoncello « Duport »	758,8	441,3	346	1,71	2,19	1

vale a dire che la larghezza relativa aumenta, se mai, invece di diminuire dal violino al violoncello.

Si è perciò forse più nel vero supponendo che i liutai considerassero la viola, il violoncello ed anche il contrabbasso, almeno riguardo al contorno, come dei grandi violini senz'altro: e le differenze sarebbero piuttosto da attribuirsi a semplice ed inevitabile errore di calcolo anzichè a diversità prestabilite di proporzioni.

Ma oltre alla discutibilità se la figura risultante sia assolutamente identica a quella degli strumenti

antichi, osservando la costruzione precedente si vede subito che nel tentativo di rappresentare colla maggior fedeltà possibile il contorno dei violini dei vecchi maestri il Bagatella ha tralasciato di rispettare una condizione essenziale per un tal profilo: la continuità della linea del contorno, ciò che porta alla necessità di assegnare a curve successive di raggio diverso la stessa tangente nel punto di raccordo (fig. 119).

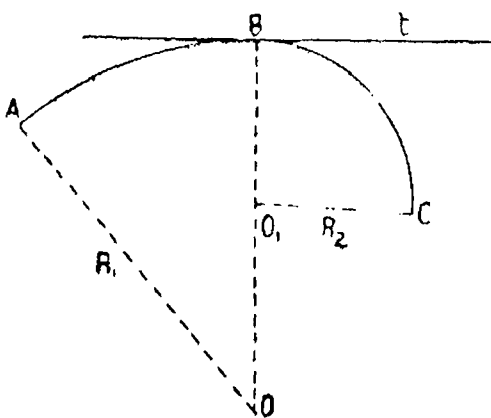


Fig. 119.

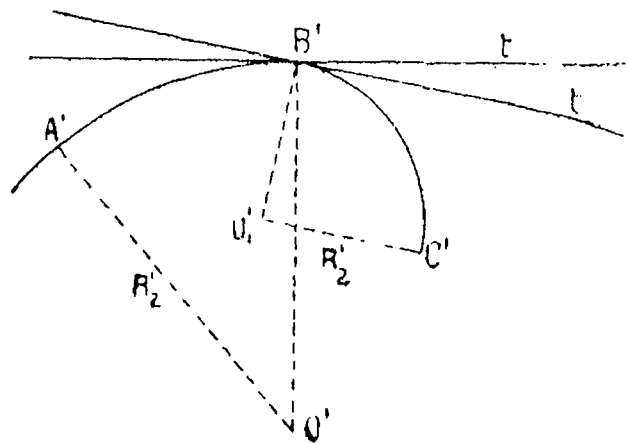


Fig. 120.

In effetti, se il contorno del violino deve seguire l'andamento delle fasce, poichè queste a causa della natura elastica del legno si dispongono in superficie curva continua, è chiaro che per mantenere il parallelismo (in modo cioè che il bordo sporga di una quantità costante) deve la linea esterna del violino essere anch'essa continua; invece, nella precedente costruzione, nei punti dove ad una curva di un certo raggio ne sussegue un'altra di raggio diverso le due curve non ammettono una comune tangente (fig. 120). L'incon-

veniente è da attribuirsi al sistema stesso scelto dal Bagatella, niente affatto geometrico, perchè i centri degli archi di raccordo sono ottenuti approssimativamente e senza alcun criterio derivante da relazioni geometriche, unica condizione per assicurare la precisione nei risultati. In conseguenza di ciò il contorno del modello risulta discontinuo perchè interrotto bruscamente da angoli sia pure curvilinei ed ottusi; il che offende l'occhio, mentre ciò non avviene guardando la sagoma degli strumenti antichi. In questi il profilo è perfetto, non turbato da veruna interruzione e, più che una costruzione aridamente geometrica, sembrerebbe un disegno eseguito a mano libera da un abilissimo disegnatore.

Noi però riteniamo che l'abilità del buon disegnatore quale dev'essere stato certamente ogni perfetto liutaio delle epoche passate⁽¹⁾ non debba aver escluso la possibilità di una certa costruzione geometrica per quanto semplice. È vero che gli antichi liutai erano, se pure di grande abilità meccanica ed artistica, quasi tutti di scarsissima cultura scientifica e letteraria, cosa di cui fan fede i loro scritti affetti da errori di grammatica e di ortografia⁽²⁾; ma ciò non toglie che non abbiano

(1) Cfr. BUTTURINI e BREZZI, *opp. cit.*, a proposito di Gasparo da Salò.

Di Stradivari non occorre dir di più i disegni a penna o gli schizzi per gli intarsi lasciati dicono chiaramente abbastanza. Basterebbe da solo il piccolo ma squisito lavoro eseguito sul ponticello della viola medicea (v. Cap. VIII).

(2) A proposito di una forma in legno così scriveva A. STRADIVARI: «Forma nuova per il contralto fatto ha posta per il Ser.mo Gran

potuto avere, a guida del loro lavoro, una specie di costruzione assai semplice, e precisamente a base di archi di cerchio (curve *policentriche*).

Questo circa il contorno.

Ma anche riguardo alle *FF* alcuni ⁽¹⁾ escludono un criterio costruttivo o regola geometrica, come meglio voglia chiamarsi. Però, pur non ammettendo la costruzione particolare per la forma delle *FF*, ricordando quanto si è detto al Cap. I e confrontando i fori armonici di vari strumenti, sia dritti che inclinati rispetto all'asse dello strumento, e la loro costanza di posizione si deve ammettere che la ricerca di questa venisse fatta mercè qualche semplice costruzione geometrica.

Riportiamo ora un criterio diverso, suggerito da altri ⁽²⁾, per la determinazione degli spessori affinché sia possibile, volendo, fare il confronto coi valori derivanti dalle proporzioni assegnate dal Bagatella. La costruzione che adesso riportiamo si riferisce alla tavola d'abete del violino; pel fondo valgono le stesse indicazioni, ma gli spessori dovranno essere aumentati costantemente di 1 mm.

Principe di Fiorenza »; e relativamente ad un disegno: « musura per la forma B per li occhi del violoncello ».

⁽¹⁾ « We possess tracing of eight drawings which Stradivari termed « *misura per gli occhi* », which were designed to decide upon the position of the sound-holes in violins of various dimensions, in tenors and violoncellos; and, repetead scrutiny and comparison notwithstanding, we are still at a loss to discover either a fixed starting-point or a guiding ruly in any of them ». HILL, A. STRADIVARI ecc., pagina 207.

⁽²⁾ MAUGIN et MAIGNE, op. cit., pag. 62.

Per il centro delle due FF conduciamo la retta f perpendicolare all'asse h della tavola armonica e sia F il punto d'intersezione (fig. 121).

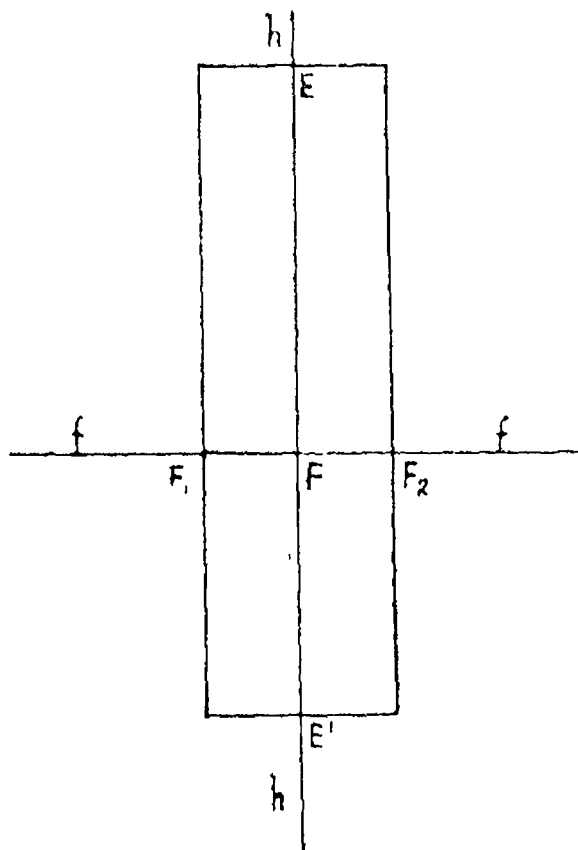


Fig. 121.

Da ambo i lati di F , sulla f , portiamo

$$FF_1 = FF_2 = 20 \text{ mm. (9 linee)}$$

e per F_1 ed F_2 conduciamo le parallele ad h .

Sulla retta h , a partire da F_1 , prendiamo

$$FE = \text{mm. } 81 \text{ (3 pollici)}$$

$$FE' = \text{» } 54 \text{ (2 »)}$$

e per i punti E ed E' conduciamo le parallele ad f .

Avremo in tal modo limitato un certo rettangolo i cui lati avranno per dimensioni

$$E E' = \text{mm. } 135$$

$$F_1 F_2 = \text{» } 40$$

e nell'interno del quale lo spessore della tavola armonica dovrà essere mantenuta dello spessore di mm. 3,5 circa ($1 \frac{1}{2}$ linea).

Dal limite di detto rettangolo lo spessore andrà gradatamente diminuendo fino alla linea del contorno, sulle fasce, dove dovrà avere lo spessore di mm. 1,5 ($\frac{3}{4}$ di linea).

Infine la catena presenterà le seguenti misure ⁽¹⁾:

lunghezza	mm.	2782 2780	(10 pollici)
spessore	scarsi	»	4,5 (2 linee)
altezza massima al centro in corrispondenza della retta f		»	9 (4 linee)

Altro criterio sugli spessori è quello indicato dal liutaio Augusto Otto ⁽²⁾ di Halle (Sassonia) in un opuscolo pubblicato nel 1817 in cui erano assegnati i rapporti tra gli spessori massimi e minimi delle tavole armoniche.

L'Otto stabilisce che la parte di maggiore spessore è quella situata sotto ai piedi del ponticello fra i due fori armonici; da questa zona, andando verso i bordi, lo spessore deve andare sempre di-

⁽¹⁾ Cfr. con la tabella a pag. 240.

⁽²⁾ AUGUSTO OTTO, *Saggio sulla costruzione e la conservazione degli strumenti ad arco.*

minuendo fino a raggiungere il valore metà giusto sul bordo dello strumento.

Lo spessore massimo, quello cioè sotto al cavalletto, veniva però mantenuto nel senso longitudinale per tutta la lunghezza della catena, dagli estremi della quale degradava fino ai tasselli superiore ed inferiore dove appunto diveniva giusto la metà.

Nel senso trasversale, poi, nella parte larga superiore ed inferiore del violino (quella verso il manico, cioè, e l'altra verso il bottone della cordiera), gli spessori divenivano $\frac{3}{4}$ del valore massimo, ossia di quello che la tavola aveva sotto ai piedi del ponticello.

In quanto al fondo esso aveva le stesse proporzioni, solo che in valore assoluto era alquanto più spesso del coperchio.

Vediamo ora i valori che gli antichi liutai facevano assumere agli spessori nei loro violini.

Dalle accurate misure riportate nel volume degli Hill (1) ricaviamo gli elementi per la compilazione dello specchietto a pag. 322 riguardante i criteri seguiti da G. da Salò, Maggini, gli Amati, Stradivari ed altri.

Da questo quadro si vede come i criteri secondo cui i diversi liutai costruivano le loro tavole armoniche erano in generale gli stessi, salvo i valori assoluti degli spessori ad esse assegnati.

Ma intorno a ciò bisogna riflettere che le differenze potevano derivare da considerazioni personali riguardo al legno (considerato in merito

(1) HILL, A. STRADIVARI, pag. 192.

Autore ed epoca dei violini	Spessori del fondo in mm.			Spessori del coperchio in mm.		
	centro	fianchi	bordi	centro	fianchi	bordi
	massimo	degradante	—	massimo	degradante	—
Gasparo da Salò						
Maggini G. P.	4,37 ÷ 3,18	1,99	—	{ 4,37 2,77	{ 3,18 1,99	—
Amati Andrea 1574	4,37 ÷ 3,98	3,18	—	3,18	2,38	—
» ?	4,37	3,18 ÷ 2,77	—	3,18	2,77 ÷ 1,99	—
Fratelli Amati 1596	4,76	3,18	1,59	2,38	1,59	—
Amati Nicola 1648	3,98	3,18	1,99	2,77	degradante	1,99
Stradivari A. 1672-80	5,57	2 ÷ 2,38	—	2 ÷ 2,38	—	—
» 1680-84	6,35	2,38	—	3,18	2,77	—
1704-22	4,37 ÷ 3,98	2,38	—	2,77	2,38	—
1727-36	3,57	2 ÷ 2, 8	—	3,18	2,38	—
Gagliano	5,5'	degradante	2	6	degradante	2,5

all'elasticità) dovevano consigliare l'assegnazione di spessori diversi alle tavole e in certo qual modo in ragione inversa della fittezza delle fibre.

Inoltre si rileva che dal 1672 al 1700 circa gli spessori furono i massimi praticati da Stradivari;

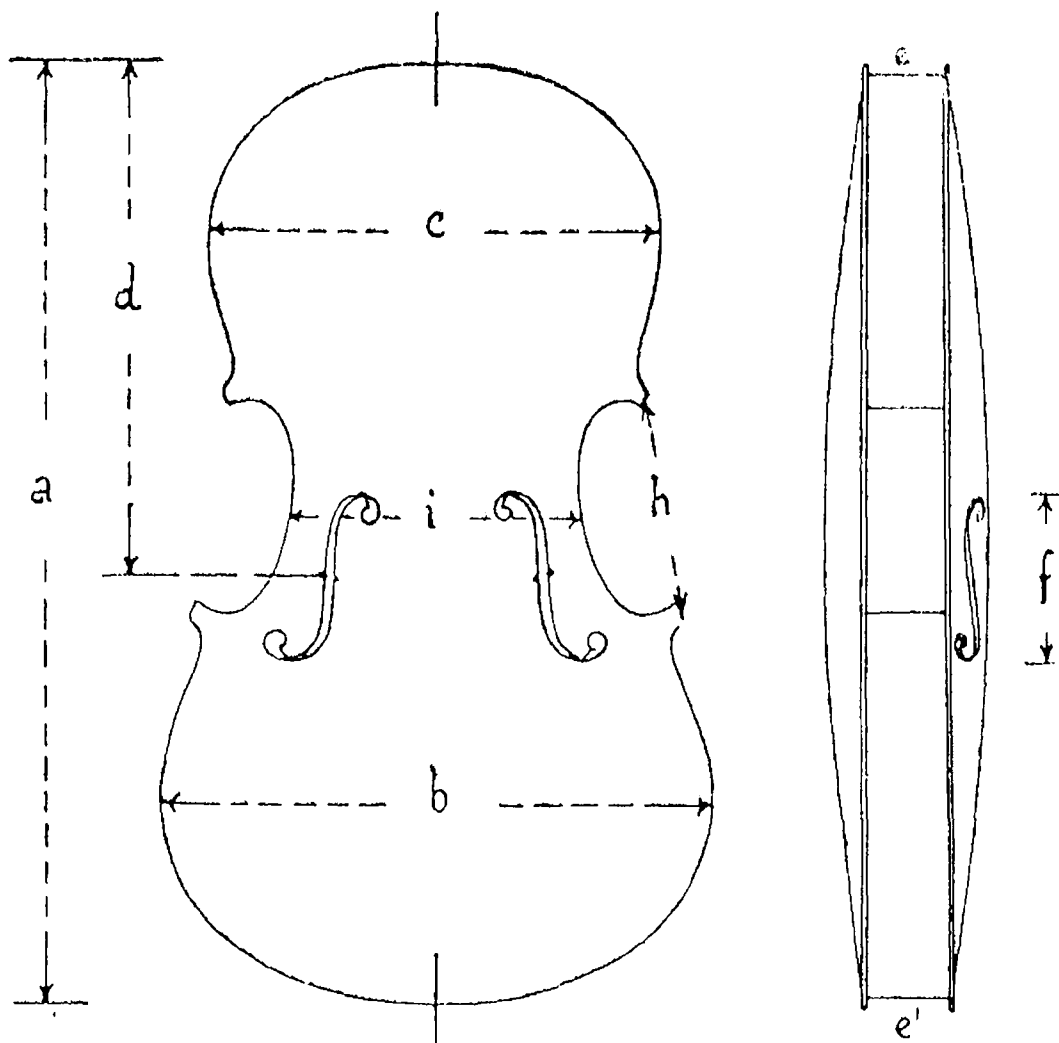


Fig. 122.

che essi diminuirono alquanto tra il 1704 e il 1722 e che negli ultimi anni, vale a dire tra il 1727 ed il 1736 la tendenza in generale fu verso spessori ancora più piccoli, specialmente pel fondo.

Nello specchietto a pag. 324 riportiamo le dimensioni (fig. 122) delle tavole armoniche e delle

Autori dei violini	Valori assoluti delle dimensioni in mm.				
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>e</i>	<i>e'</i>
Amati (tipo grande) 1648	355,6	209,6	171,5	30,16	26,99
Amati Nicola 1662	349	195	158	30	29
Rugieri Francesco detto il « Per » 1665	351	199	160	31	29
Stradivari A. 1667	349,25	198	158,8	30,16	28,57
Amati (tipo piccolo) 1671	352,42	201,6	161,9	30,16	28,57
Stradivari A. 1672	355,6	203,2	165,1	31,75	28,57
» (l'Hellier) 1679	358,77	212,7	173,0	31,75	30,16
Amati (tipo grande) 1682	354,01	209,6	169,9	30,16	28,57
Stradivari 1684	358,77	211,1	171,5	31,75	30,16
» »	349,25	200,1	160,3	31,75	30,16
» 1690	361,95	209,6	169,9	30,16	28,57
Maggini G. P. ?	361,95	208	168,3	28,57	28,57
Stradivari (gran form.) 1690	363,54	204,8	163,5	31,75	30,16
» (il Betts) 1704	355,6	209,6	169,9	31,75	30,16
Testore Carlo Gius. 1708	355	206	168	29	29
Stradivari (il Boissier) 1713	357,9	209,6	168,3	31,75	30,16
» (il Dolphin) 1714	355,6	209,6	168,3	30,16	30,16
» (il Toscano) 1716	357	207	166	31	29
» 1736	355,6	204,8	165,1	31,75	30,16
Guarnieri G. del Gesù 1736	351	202	161	31	30
Guadagnini G. Battista 1757	353	205	168	31	30

fasce di alcuni strumenti di celebri liutai. Sarà utile paragonarle colle proporzioni stabilite dal Bagatella la cui costruzione abbiamo già riportata.

In esso compariscono i nomi di Rugieri, Testori, Guadagnini che, benchè ottimi liutai, non sono da considerarsi pertanto come capiscuola; nondimeno abbiamo riportato le misure dei loro tipi di strumenti tenuto conto dell'epoca abbastanza antica e prossima a Stradivari in cui costruirono i loro strumenti.

In quanto al manico esso era di dimensioni diverse da quello moderno. Se infatti confrontiamo i due tipi troviamo

Manico	Violino			
	antico misura in mm.		moderno misura in mm.	
Lunghezza da sotto il capotasto alle fasce (1)	120,7	123,8	128,6	130,2
Larghezza al capotasto	25,40	26,99	22,3	
al tallone presso le fasce	33,34	44,45	31,75	

ossia il manico nell'aumentare di lunghezza diminuì alquanto nelle dimensioni trasversali estreme.

Analogamente accadde per la tastiera, essa seguì le vicende del manico: dapprincipio corta, perchè poco usata nella parte estrema verso il ponticello,

(1) V. Cap. VI.

divenne più lunga, quando si presentò la frequenza di dover sorpassare la 3^a posizione, fino a raggiungere le dimensioni attuali:

TASTIERA	lunghezza in mm.	larghezza in mm. al capotasto	larghezza in mm. all'estremità
Periodo iniziale	190,5	26,99	38,10
Verso l'inizio del 1700	215,9	30,16	42,86
Moderna	266,7	22,23	41,27

Come si vede, nel modificare la tastiera le proporzioni relative di prima non furono mantenute, giacchè coll'allungamento diminuirono in pari tempo le dimensioni trasversali, ma non proporzionalmente.

La tastiera è piana da un lato e curva dall'altro. L'altezza diametrale costante è ordinariamente di mm. 7 mentre sui bordi laterali è 5 mm.: così che la freccia della curva al capotasto e alla estremità inferiore è di mm. 2. Adattata al manico, immaginando di prolungare la linea mediana della superficie curva della tastiera questa deve passare al disopra del taglio delle *FF* ad una distanza di circa mm. 26.

Gli altri elementi del violino sono stati dati precedentemente e sarebbe inutile ripeterli.

Nella misura poc'anzi data circa il raggio di curvatura è stato implicitamente supposto che

fondo e tavola armonica fossero di identica curvatura. Intorno a ciò c'è da fare qualche osservazione proveniente dall'analisi dei vecchi violini.

Infatti, benchè generalmente parlando i liutai antichi facessero eguali fondo e coperchio dei loro strumenti, pure vi sono lavori in cui tale criterio non è affatto seguito. Sembrerebbe allora che un nuovo criterio sperimentale avesse imposto una maggiore curvatura nell'una o nell'altra delle due tavole armoniche, il coperchio o il fondo. Ma, invece, si hanno dello stesso autore strumenti col fondo più curvo del coperchio, mentre a breve distanza il costruttore ne preparava uno colle caratteristiche inverse.

Per riferirsi a Stradivari ⁽¹⁾, e a titolo d'esempio, ricordiamo che nel 1713 costruiva il « Boissier » col fondo più curvo del coperchio, mentre colle stesse caratteristiche generali di forma e di dimensioni *fabbricava poi nel 1714* il « Dolphin » col coperchio alquanto più arcuato del fondo.

Differenze di tal genere possono aver avuto origine dal deliberato proposito dell'artista oppure essere stati casuali. Certo si è che la differenza esiste ed è apprezzabile: è però difficile attribuirla ad una sola ragione.

Infatti, se durante il lavoro di costruzione fosse comparso ad un tratto un piccolo nodo o, meglio ancora, una piccola cavità resinosa, è logico ammettere che l'artista non avrebbe buttato in di-

(1) V. HILL, A. STRADIVARI ecc., pag. 62.

sparte un buon pezzo di tavola senza un tentativo di salvataggio. In casi più semplici, quando cioè nodo e cavità erano di esigue dimensioni, l'artista per scansare l'ostacolo correggeva la curva o nella concavità o dalla parte della convessità; nel caso invece di ostacoli di dimensioni accentuate egli riparava con un tassello assettato con cura.

Tutto questo ora detto è però sempre da mettere in accordo con altri criteri ai quali già abbiamo accennato, vale a dire la relazione fra la fittezza delle fibre e la curvatura.

Le corde del violino sono ordinariamente di minugia e rendono a vuoto le note SOL₂ RE₃ LA₃ MI₄ ⁽¹⁾; la quarta, SOL, è fasciata di filo di rame argentato, mentre la prima (cantino) può essere sostituita da una di acciaio i cui suoni sono meno belli di quelli ottenuti col cantino di minugia, nonostante la maggior purezza di essi ⁽²⁾.

Lo strumento che, per maggiori dimensioni, viene immediatamente dopo il violino è la viola. Essa è a quattro corde, accordata alla stessa guisa del violino, cioè per quinte, ed inoltre cinque toni più in basso di esso: così che le sue corde, dal grave all'acuto rendono a vuoto le note DO₂ SOL₂ RE₃ LA₃. Per questo ultimo motivo i francesi danno ad essa il nome di *quinte*.

(1) Va ricordato che Paganini, adoperò accordature diverse da questa normale per l'esecuzione di pezzi altrimenti inesequibili.

(2) È quindi un'affettazione dei principianti quella di voler adoperare cantini di minugia con inutile spreco di materiale.

La sua forma differisce di poco, salvo come si è detto la grandezza, da quella del violino; ma si trovano anche viole col fondo non convesso, ossia a fondo perfettamente piano.

Senza errare di troppo si può ritenere che gli spessori da assegnare alle parti siano quelli del violino aumentati di $\frac{1}{3}$ di linea circa (mm. 0,75). Inoltre la lunghezza può ritenersi eguale ad $\frac{8}{7}$ di quella del violino.

Gli altri elementi costruttivi pel formato intero sono racchiusi nel seguente specchietto:

Denominazione degli elementi della viola	Misure in		
	poll.	lin.	mm.
1 Altezza delle fasce presso al bottone della cordiera	1	3 $\frac{1}{2}$	35
2 Altezza delle fasce presso al tassello del manico	1	2	31,5
3 Lunghezza del manico	5	6	148,5
4 Larghezza del manico al capotasto	1	—	27
5 » » » » tallone	1	4	36
6 Altezza dell'inclinazione del manico a piombo del cavalletto (<i>h</i> , fig. 140)	1	1 $\frac{1}{2}$	30
7 Altezza dell'inclinazione del manico sulla tavola al tallone (<i>h'</i> , fig. 140)	—	2 $\frac{1}{2}$	5,5
8 Lunghezza della catena: $\frac{1}{7}$ più lunga di quella del violino			—
9 Altezza della catena: $\frac{1}{2}$ linea di più di quella del violino			12,5
10 Spessore della catena: $\frac{1}{3}$ di linea di più di quello del violino			7

Considerando quanto si è detto al Capitolo II sulla larghezza degli strumenti in rapporto alla loro lunghezza è evidente che il contorno non dovrebbe essere simile a quello del violino.

La viola si suona alla stessa guisa del violino; le sue dimensioni non ne impediscono l'appoggio alla spalla e non ostacolano la estensione del braccio sinistro del suonatore fino al capotasto. Nel complesso la tecnica è assai affine, salvo le caratteristiche peculiari dello strumento ed il suo impiego nell'orchestra, a quella del violino.

Per aumentare la robustezza delle ganasce, nelle quali passano i cavicchi, senza per altro essere costretti ad ingrossare anche il manico, vien lasciato un risalto un po' più in su del capotasto: nella illustrazione del Cap. VIII riguardante la chiocciola della viola Medicea il risultato è ben evidente. Ma vi sono anche esempi di viole in cui il manico è trattato in guisa affatto eguale a quello del violino, senza cioè il particolare del risalto: infatti liutai antichi, come G. da Salò e Maggini, seguivano altro sistema, vale a dire facevano il manico identico, come forma, a quello del violino.

In quanto alle corde esse sono tutte di minugia⁽¹⁾: due semplici e due, le più basse, fasciate di filo di rame argentato.

Le misure riportate nella tabella precedente sono quelle comunemente usate. Ma, come è facile comprendere, la viola subì al riguardo, analogamente allo stesso violino ma più sensibilmente, continue oscillazioni che si possono mettere in evidenza ponendo a raffronto strumenti di diversi

(1) V. Cap. IV.

liutai. Essa ebbe certamente origine con un formato grande secondo il tipo di Gasparo da Salò, ma in seguito fu costruito e venne diffuso un altro tipo di più piccolo formato.

Nel seguente prospetto, in cui *a*, *b* e *c* sono le dimensioni indicate nella fig. 122 ed *e* ed *e'* sono rispettivamente le altezze delle fasce al tallone del manico ed al bottone della cordiera, sono messi a raffronto le varie dimensioni principali; ed è da notare il fatto caratteristico che il tipo grande fu ancora costruito anche dopo la diffusione del piccolo giacchè colla data del 1690 vediamo Stradivari costruire e l'uno e l'altro tipo che distingueva cogli aggettivi « tenore » e « contralto ».

Autori delle viole		Valori assoluti delle dimensioni in mm.				
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>e</i>	<i>e'</i>
FORMATO GRANDE						
Gasparo da Salò		444,5	257,2	219,1	39,69	38,10
A. e G. Amati	1592	452,4	268,3	219,1	41,27	38,10
»	1620	450,9	265,1	215,9	39,69	38,10
A. Stradivari	1690	479,5	273,1	219,1	42,86	39,69
FORMATO PICCOLO						
Gasparo da Salò		407	245	195	40	38
A. e G. Amati	1616	412,80	247,7	196,9	33,34	31,75
Stainer	1660	406,4	241,3	198,0	47,62	46,04
A. Stradivari	1672	411,16	252,4	247,7	33,34	33,34
A. Guarneri .	1676	415,93	246,1	198,0	38,10	34,92
A. Stradivari	. 1690	414,34	242,9	187,3	39,69	36,51
»	. . . . . 1701	411,16	242,9	185,7	38,10	36,51

Ma oltre a queste viole riportate di dimensioni tradizionali altre se ne trovano molto differenti. Nel museo dell'Istituto Luigi Cherubini di Firenze è conservata una viola ⁽¹⁾, attribuita a Giovanni Gagliano di Nicola, la quale ha le seguenti misure in mm.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>e</i>	<i>e'</i>
370	225	178	35	35

Il violoncello, la cui armatura è anch'essa a quattro corde, è accordato all'ottava bassa della viola; sicchè le sue corde a vuoto danno le note DO₁ SOL₁ RE₂ LA₂. Esse sono di minugia, ma le due basse sono fasciate, analogamente a quelle della viola, di filo di rame argentato.

Anche qui il criterio di proporzionalità rispetto al violino è relativo per la ragione solita anzidetta; ma nell'insieme si può ritenere che le dimensioni del violoncello siano doppie di quelle del violino, specialmente riguardo agli spessori delle tavole armoniche.

Diamo a pag. 333 il quadro degli elementi relativi al formato intero analogamente a quanto abbiamo fatto per la viola.

Come nella viola, le ganasce tra la chiocciola ed il manico presentano un risalto in prossimità del capotasto.

Avvertiamo però che si trovano anche strumenti di più piccolo formato.

(1) V. L. BARGAGNA, op. cit., pag. 20.

Indicazione degli elementi del violoncello	Misure in		
	pollici	linee	mm.
1 Altezza delle fasce presso al bottone della cordiera	4	—	108
2 Altezza delle fasce presso al tallone del manico	3	9	105
3 Lunghezza del manico	10	8	288
4 Larghezza » al capotasto	1	2	31,5
5 » al tallone	1	10	49,5
6 Altezza dell'inclinazione del manico a piombo del cavalletto	3	—	81
7 Altezza dell'inclinazione del manico sulla tavola armonica al tallone	—	7	15,75
8 Lunghezza della catena } doppi	—	—	—
9 Altezza » » } di quelle del	—	—	24,5
10 Spessore » » } violino	—	—	14

Contrariamente al violino e alla viola, il violoncello, date le sue dimensioni, non si può adoperarlo appoggiandolo alla spalla sinistra e al braccio; e dal fatto che il suonatore doveva star seduto e tenere lo strumento fra le ginocchia, veniva anticamente chiamato viola da *gamba* (o anche basso di viola) mentre la comune viola era detta da *braccio*.

A mezzo di un puntale metallico, assicurato alla parte inferiore delle fasce, regolabile a piacere con vite di pressione, lo strumento veniva alzato o abbassato a seconda della volontà dell'artista.

Ma, nel passato, il violoncello fu pure adoperato in altro modo dovendo servire anche nelle processioni o durante le funzioni religiose. Fu quindi reso portatile, a mezzo di una corda le-

gata inferiormente allo strumento ad un cavicchio di legno introdotto in un foro situato nel fondo verso il bottone. La corda veniva poi legata dietro le spalle del suonatore e così il violoncello restava sospeso.

Questo strumento, i cui suoni hanno un timbro speciale sì da farlo paragonare alla voce umana, ha un impiego non meno importante di quello del violino nell'orchestra moderna, ma anche, come solista, è strumento da concerto; e basterebbe citare qualcuno fra i più famosi violoncellisti e dare un'occhiata alle composizioni relative per comprendere facilmente quali singolari effetti si possano trarre da questo strumento.

Autori dei violoncelli (1)			Dimensioni in mm.				
			Valori assoluti				
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>e</i>	<i>e'</i>
Amati			787,4	476,3	368,3	119,1	114,3
A. Guarneri (piccolo formato)			749,3	448,7	361,95	114,3	114,3
Nicola Amati.	1660		764	460	370	125	123
A. Stradivari	1690		797	471	368	121	121
A. Gagliano			784	463	362	126	124
A. Guarneri			740	446	364	119	115
A. Stradivari (Cristiani)	1700		765,2	460,4	358,77	120,7	117,5
»	Servais	1701	790,6	469,9	365,12	127	123,8
»	Duport	1711	758,9	441,3	346,07	117,5	104,8
»	Piatti	1720	758,9	438,2	346,07	127	123,8
»	M. de Munck	1730	749,3	422,3	328,61	120,7	117,5

(1) Cfr. op. cit. HILL BARGAGNA GUARINONI.

Come a proposito del violino, che coi lavori di Stradivari raggiunse la insuperata perfezione, anche e più ⁽¹⁾ pel violoncello occorre citare il geniale Cremonese come colui che portò all'assetto definitivo questo istrumento assegnandogli, frutto di accurata, metodica e intelligente esperienza, le dimensioni quali esse ora sono.

Il violoncello fu da principio di dimensioni piuttosto grandi così lo costruirono Gasparo da Salò, gli Amati e i loro contemporanei, Guarnieri, nonché lo stesso Stradivari nei suoi lavori della prima maniera. Ciò risulta ben evidente dalle misure riportate nella tabella precedente relativa ad alcuni di questi strumenti, ai quali si riferiscono alcune illustrazioni (violoncello Amati, violoncello Mediceo di Stradivari).

Successivamente Stradivari proporzionò in modo diverso il suo violoncello: alle grandi misure di prima ne fece seguire altre più piccole, fino a dargli assetto definitivo con quelle adoperate pel « Duport » che, secondo gl'intenditori, rappresenta il prototipo per la perfezione raggiunta. Effettivamente la linea di esso è assai elegante ⁽²⁾.

Che tale impressione fosse generale lo prova il fatto che il francese Vuillaume, costruttore e falsificatore di gran talento che copiava strumenti

(1) « The excellence of Stradivari 's violoncellos is even more remarkable than that of his other productions; in fact we can unhesitatingly say that his finest exemples stand without rivals ». — HILL, op. cit., pag. 113.

(2) È il tipo preso a modello per la costruzione geometrica della tavola XVIII.

di Stradivari con buon successo, prendeva a modello specialmente il « Duport » per i suoi violoncelli.

A conclusione del Capitolo sui violoncelli di Stradivari così scrivono gli Hill, nell'opera già citata:

« Noi abbiamo ora mostrato chiaramente che il progresso dal violoncello di grandi proporzioni e leggera costruzione esistente nella gioventù di Stradivari verso la forma moderna fu graduale, e gli strumenti vennero perfezionati a mano a mano durante un periodo di cinquant'anni. Tutti gli scolari degli Amati contribuirono più o meno a tale progresso, ma a Stradivari dev'essere aggiudicato il merito di aver creato la più perfetta forma esistente di violoncello: infatti, fu lui e lui solo che sollevò esso a quello stato oltre il quale nessun ulteriore progresso è stato realizzato. Noi non possiamo, naturalmente, predire quel che potrà accadere nel futuro, ma possiamo affermare che non facile compito attende colui che cercherà di apportare un reale miglioramento al violoncello quale ci è stato lasciato da Stradivari. Nel caso dei violini la differenza è meno marcata, giacchè gli Amati, Maggini ed altri tutti fecero strumenti più vicini ai suoi in rapporto al merito » (1).

Ma gli strumenti antichi benchè forniti di qualità inimitabili per riguardo al tono pure non sempre hanno accontentato il gusto dei virtuosi

(1) HILL, op. cit., pag. 151.

moderni, alcuni dei quali han creduto di poterli migliorare, secondo il proprio punto di vista, con correzioni facendo aggiungere o togliere legno alle tavole armoniche. Riportiamo per intero, valendone la pena, una critica efficace intorno a tale questione:

« Il LA (o prima corda) essendo il più facile ad essere reso parlante ed espressivo, è stata presa l'abitudine di considerare il violoncello solista come strumento di una o al massimo due corde, il DO, o quarta corda, dstando occasionalmente qualche attenzione. I costruttori sono perciò obbligati, spesso contro il loro miglior criterio, a cercare di accomodare eccellenti violoncelli in maniera tale che il tono della prima corda sia aggressivo come trombetta, quello della quarta corda rumoroso e metallico al massimo grado. Le due corde medie, il RE e il SOL, sono trascurate: fintantochè esse parlano liberamente, qualità e volume di tono di esse sono trascurate.

« Ora, siccome gli strumenti di cui abbiamo parlato non si prestano da sè stessi abbastanza prontamente allo sviluppo di tale tono essi sono considerati come interessanti ma poco utili sopravvivenze del passato. Tale bellezza e distinzione di tono come ci è rivelato nelle corde medie del violoncello a mezzo di una adeguata autentica interpretazione del tema offerto allo strumento da Beethoven al principio del « Quartetto in FA » di Rasoumouisky, e che dipende per i suoi effetti dalla peculiare ricchezza e cantabile qualità degli strumenti, non può essere pienamente apprezzata

da quegli esecutori che cercano soltanto di produrre quella specie di timbro di cui abbiamo parlato » (1).

	Denominazione delle parti del contrabbasso	Misure in		
		pollici	linee	millim.
1	Altezza delle fasce presso al bottone della cordiera	8	—	216
2	Altezza delle fasce presso al tassello del manico	7	6	213,5
3	Lunghezza del manico	22	—	595
4	Larghezza del manico al capotasto.	1	8	45
5	» » » al tallone.	8	—	81
6	Altezza dell'inclinazione del manico a piombo del cavalletto	5	—	135
7	Altezza dell'inclinazione del manico sulla tavola al tallone	1	—	27
8	Lunghezza della catena	—	—	—
9	Altezza » »	—	—	49
10	Spessori	—	—	28

In qualche particolare però il contrabbasso differisce dagli altri tre strumenti della famiglia: in questi la tensione delle quattro corde è ottenuta direttamente sempre a mezzo di caviglie di ebano o di altro legno opportuno tinto; nel con-

(1) HILL, op. cit., pag. 123.

trabbasso, invece, la tensione delle tre corde di cui ordinariamente è provvisto, assai grosse del resto, viene ottenuta coll'aiuto di meccanismi forniti di trasmissione a vite perpetua alla stessa guisa dei mandolini napolitani, giacchè sarebbe assurdo il voler mettere in tensione corde così grosse solo coll'aiuto di semplici caviglie.

Oggi c'è la tendenza a ritornare al contrabbasso a quattro corde com'era anticamente.

Il contrabbasso di Bartolomeo Cristofori, del Cap. VIII, ha eccezionalmente cinque corde.

Come conseguenza delle caratteristiche diverse di questo strumento ne viene la diversità essenziale nel maneggio, giacchè dalla semplice pressione singolare delle dita sulle corde del violino si arriva fino alle note ottenute colla pressione di più dita sovrapposte nel contrabbasso.

Le misure dianzi riportate, specialmente quelle riguardanti gli spessori, vanno intese come dimensioni strettamente geometriche ma di massima vale a dire che durante il lavoro il liutaio tende sempre a modificare (meno le misure di lunghezza che hanno sempre attinenza con quella delle corde) secondo il proprio criterio e il senso artistico le varie parti dello strumento nonchè poi gli spessori a seconda delle necessità acustiche derivanti dalle sue prove personali in relazione alla fittezza del legno ed al peso specifico di questo.

Pel violoncello si può ripetere quanto si è detto a proposito della viola circa la forma del fondo; pel contrabbasso, invece, la forma normale del

fondo è piana ed è eccezione il fondo curvo: un esempio di quest'ultimo lo abbiamo nel contrabbasso di Bartolomeo Cristofori, appartenente alla Collezione Medicea del R. Istituto Musicale di Firenze.

Questi quattro strumenti formano la famiglia degli strumenti ad arco quale fu per il passato e quale è ancor oggi. Per essi soli, sia in Trii sia in Quartetti che in Quintetti, fu scritta musica da sommi musicisti.

Nonpertanto, partendo dal fatto che i quattro strumenti non corrispondono rispettivamente alle voci umane di soprano, contralto, tenore e basso, vi sono studiosi, virtuosi e liutai che hanno proposto e sostenuto la modificazione di essi in modo da ottenere la esatta corrispondenza fra voci e strumenti, colla sostituzione o coll'introduzione di nuovi strumenti (¹).

Un avvenimento simile porterebbe secondo alcuni critici all'impossibilità di eseguire colla nuova associazione di strumenti la musica esistente senza uno speciale adattamento, e questo certamente con perdita nell'effetto. D'altra parte, poichè il violino, la viola, il violoncello, il contrabbasso costituiscono quattro capisaldi in fatto di sonorità, di timbro e di estensione di note, qualsiasi altro strumento intermedio di poco potrà differire

(1) Chiamasi *Quartetto* tanto l'insieme degli strumenti che la musica da eseguirsi con essi; gli strumenti che lo compongono sono: 1^o e 2^o violino, viola e violoncello. Il *Trio* è invece formato da tre strumenti. Se agli strumenti del Quartetto si aggiunge anche il pianoforte si ha il *Quintetto*.

dagli ordinari strumenti in tali qualità: e lo strumentatore troverà sempre fra di essi quello strumento a cui affidare tutta o parte di una frase affinché se ne ricavi il miglior effetto. Non si comprenderebbe quindi il vantaggio speciale che si verrebbe a realizzare colla proposta sostituzione mentre d'altro conto questa innovazione ostacolerebbe in qualche modo l'esecuzione della musica come è ora scritta.

Al proposito il Bonaventura così si esprime nei suoi « Elementi di estetica musicale » circa l'insieme di questi strumenti ad arco: « Queste aggregazioni di strumenti, comechè sembrano formate di pochi elementi, si prestano alla produzione dei più mirabili effetti, come attestano i capolavori dell'Haydn, del Mozart, del Mendelsshon, del Beethoven, del Boccherini. Ed invero esse presentano una meravigliosa ricchezza del tessuto armonico e danno modo di raggiungere quella varietà nell'unità che è una delle più preclare bellezze dell'arte. Ricchezza di tessuto armonico e di varietà nell'unità, sia per ciò che si riferisce alle voci degli strumenti, sia per ciò che attiene alle varie parti che formano questi componimenti musicali. Non è qui il caso di discutere le quistioni sollevate intorno alla composizione del Quartetto cui, per farlo meglio corrispondere al quartetto di voci, si vorrebbe togliere il secondo violino sostituendogli un altro strumento (per esempio il controviolino) collo scopo di stabilire una più razionale proporzione tra le voci dei vari strumenti. Checchè possa sembranne

in teoria astratta, è certo che il Quartetto come sempre fu costituito risponde pienamente alle più alte esigenze dell'arte; tutto sta nel saper distribuire acconciamente le parti tra i vari strumenti, nell'evitare o nel limitare a certi casi speciali la preponderanza dell'uno o dell'altro, nel riuscire alla composizione di quei dialogati per cui fu (con volo poetico) trovata nel Quartetto l'immagine di una conversazione, di cui il 1° violino porga genialmente il soggetto, coadiuvato dal 2° che consente nelle sue idee, mentre il violoncello le commenta con gravi e saggie sentenze e la viola vi mischia la sua grazia in parte soave ed in parte ciarliera ». (1)

D'altro canto artisti autorevoli sostengono il vantaggio di un nuovo strumento (controviolino).

« Questo strumento ha la forma di un violino di proporzioni molto ingrandite, è armato di quattro corde un'ottava sotto a quelle del violino e si suona come il violoncello. »

« La famiglia sarebbe quindi così costituita

Violino	—	Soprano
Viola	—	Contralto
Controviolino	—	Tenore
Violoncello	—	Basso

« L'opportunità di questa modificazione è evidente ed è stata sentita da molti musicisti. Il

(1) A. BONAVENTURA, *Elementi di estetica musicale*, pag. 56. — R. Giusti.

violinista e compositore Federigo Consolo sostenne brillantemente la necessità di dare a ciascun strumento del quartetto un'individualità distinta.

« Nell'anno 1902 l'Accademia del R. Istituto Musicale nominò una Commissione per studiare se e come possa essere adoperato nella esecuzione musicale il contraviolino; la Commissione presieduta dal M.^o Antonio Scontrino e composta dei Prof. Luigi Bicchierai, Pilade Mattolini, Gio. Batta Faini, Luigi Broglio, Giuseppe Marangoni e Eduardo Moretti espresse concordemente il giudizio, dopo varie prove sperimentali, che il contraviolino, strumento solista per eccellenza, può essere vantaggiosamente adoperato in parti polifoniche predominanti, sia per il timbro della sua voce, sia perchè si presta alla facile, sicura, perfettissima esecuzione di quei brani musicali che la soverchia acutezza rende sempre malagevoli ed incerti sul violoncello.

Questo strumento legge nelle due chiavi di tenore e di violino. » ⁽¹⁾

In conclusione, i quattro strumenti sarebbero così accordati:

	Corde a vuoto			
	4 ^o	3 ^o	2 ^o	1 ^o
Violino (soprano)	Sol ₂	Re ₃	La ₃	Mi ₄
Viola (contralto)	Do ₂	Sol ₂	Re ₃	La ₃
Controviolino (tenore)	Sol ₁	Re ₂	La ₂	Mi ₃
Violoncello (basso)	Do ₁	Sol ₄	Re ₂	La ₂

⁽¹⁾ L. BARGAGNA, op. cit. pag. 23.

RELAZIONE EFFETTIVA TRA LE ACCORDATURE
ORDINARIE DEGLI STRUMENTI AD ARCO.

The diagram illustrates the relationship between the tuning of five string instruments. The top part, labeled 'RELAZIONE EFFETTIVA', shows five staves with notes and fingerings (phi) for each instrument. Below each staff is a list of notes in a bracketed group:

- CONTRABBASSO (1)**: do₀, mi₀, la₀, re₁, sol₁
- VIOLONCELLO**: do₁, sol₁, re₂, la₂
- CONTROVIOLINO**: sol₁, re₂, la₂, mi₃
- VIOLA**: do₂, sol₂, re₃, la₃
- VIOLINO**: sol₂, re₃, la₃, mi₄

The bottom part, labeled 'RAPPRESENTAZIONE ORDINARIA', shows the same five staves with notes and fingerings, but with a different layout, showing the relationship between the instruments' tunings.

RAPPRESENTAZIONE ORDINARIA.

(1) Contrabbasso ordinario, a tre corde: accordatura la₀ re₁ sol₁
 Contrabbasso a quattro corde; accordatura mi₀ la₀ re₁ sol₁
 Contrabbasso a cinque corde: do₀ mi₀ la₀ re₁ sol₁.

Del resto deve ritenersi che anche Stradivari fosse in questo ordine di idee giacchè distingueva i due tipi di viola da lui costruiti, il piccolo ed il grande, con gli aggettivi *contralto* e *tenore*, come si legge chiaramente sui modelli e disegni da lui lasciati. Precisamente la viola Medicea (1690), è un tenore viola secondo la distinzione di Stradivari ed è la più grande fra le viole di tutti i tipi dei vari liutai. Ora se per poco si aumentano le dimensioni di essa si entra già nell'ordine delle misure che dovrebbero competere, dati i fini cui tende, al controviolino.

Strettamente legati agli strumenti, benchè nulla abbiano da fare cogli elementi di essi, sono gli archi relativi, giacchè è solo mercè l'aiuto indispensabile di questi che si può mettere in evidenza il tesoro delle qualità intrinseche di uno strumento.

L'arco derivò il suo nome dalla sua forma originaria; ma poi per forza d'abitudine si seguì a dargli lo stesso nome anche quando, modificato, ebbe totalmente perso il primitivo aspetto.

Infatti da principio l'arnese con cui le corde venivano eccitate aveva veramente la forma di un arco teso dai crini, come può vedersi chiaramente nelle illustrazioni riportate nel Cap. I: nei Musei si conservano ancora archi antichi di strumenti nostrani e di altri paesi (fig. 123).

La forma di cosiffatto arnese esigeva di conseguenza una speciale maniera di impugnarlo diversa dalla moderna ed un particolare modo di portamento del braccio. Inoltre, come è evidente, la tensione dei crini era costante.

Ma in seguito, tale tensione immutabile fu possibile variarla mercè un piccolo artificio: premendo cioè contro la bacchetta i crini coll'aiuto del pollice o addirittura introducendo il pollice

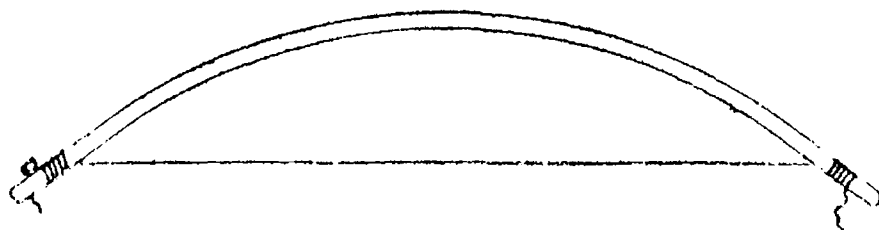


Fig. 123.

fra bacchetta e crini. Chi conosce il modo odierno di tener l'arco, specialmente degli strumenti da braccio, immaginerà benissimo quale esercizio incomodo ciò dovesse rappresentare.

L'esperienza dovette consigliare le ulteriori e radicali modificazioni, diminuzione cioè della cur-

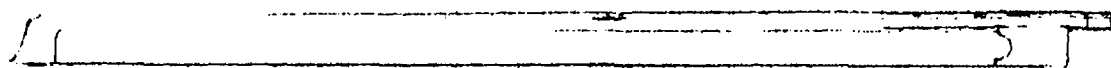


Fig. 124.

vatura e introduzione della piccola macchina al tallone (fig. 124).

Infatti fu proprio il violinista Tartini a raddrizzare completamente la bacchetta foggiandola a prisma ottagonale per una ventina di centimetri verso l'estremità inferiore dove si adatta il tallone, allo scopo di agevolare la stabilità fra le dita, per evitare cioè che l'arco nell'uso tendesse in qualche modo a ruotare fra di esse. Inoltre

alleggerì la bacchetta, adoperando legno assai più elastico ciò che permise di ridurne di molto le dimensioni che, esagerate dappprincipio, conferivano agli archi cosiffatti un aspetto alquanto

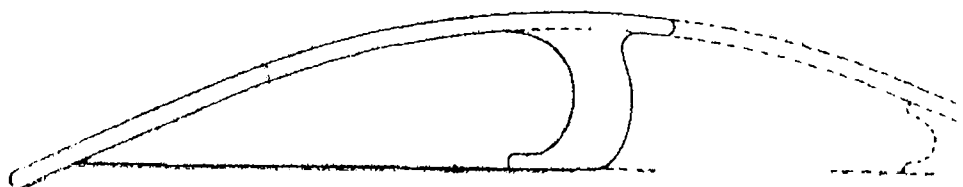


Fig. 125.

goffo, assegnandole in pari tempo la misura di lunghezza attuale.

Le figure 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, possono rappresentare schematicamente e per sommi capi, a parte le possibili varianti dovute ai vari costruttori, le fasi di passaggio tra l'arco

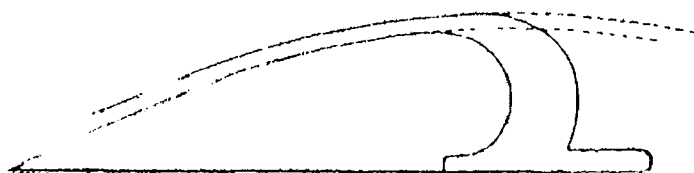


Fig. 126.

iniziale rappresentato dalla fig. 123 e quello perfezionato rappresentato dalla fig. 124 ⁽¹⁾.

L'arco completo della fig. 123 venne quasi dimezzato perchè ritenuto così più comodo per l'uso

(1) Alcuni dei suddetti tipi sono riprodotti nelle varie tavole del volume contenenti figure di suonatori.

(figg. 125, 126). Ma forse l'esperienza successiva ebbe a dimostrare che all'impugnatura troppo alta delle due figg. 125 e 126 occorreva sostituirla altra ridotta, apportandovi la correzione rappre-

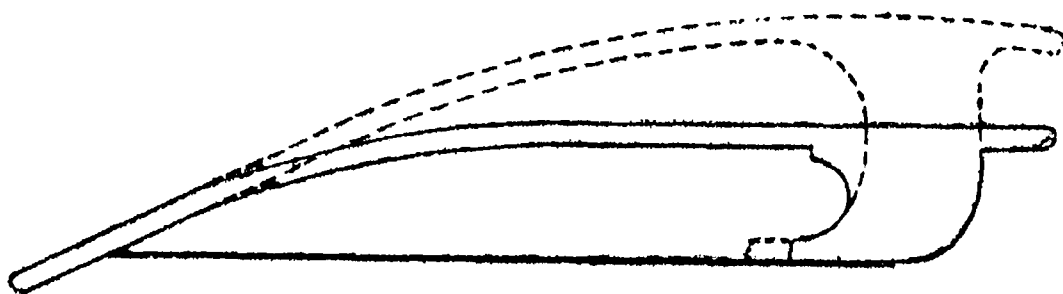


Fig. 127.

sentata dalle figg. 127 e 128. Verificato praticamente l'effetto dell'opportuno miglioramento si credette lecito il poter spingere più innanzi la modificazione raddrizzando addirittura la bacchetta e dando luogo ai due tipi 129 ed 130.

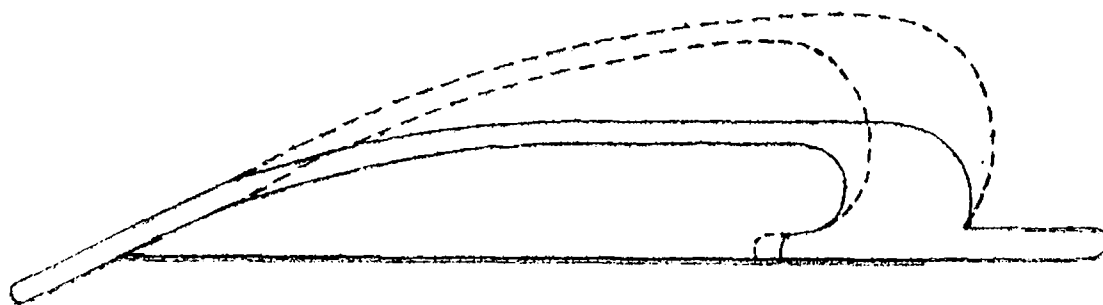


Fig. 128.

In tutti questi tipi successivi non c'è, come si vede, affatto accenno di nasetto.

A questo ultimo tipo 129 di arco fu nuovamente applicato il criterio di modificazione introdotto in quelli delle figg. 127 e 128, creando il tipo 131 il quale dovette apparire migliore mentre

spariva il tipo 130. Qui la bacchetta si mantiene per un più lungo tratto parallela ai crini, invece che convergente con essi fin dall'inizio, e costi-

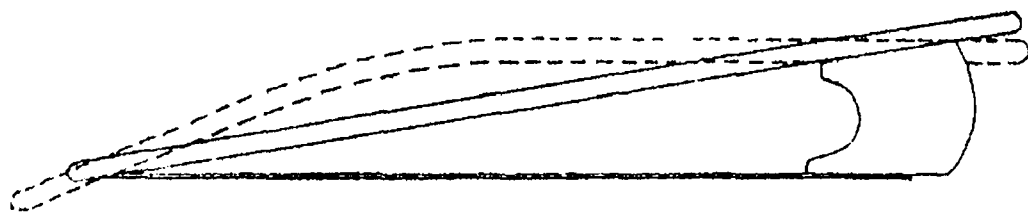


Fig. 129.

tuisce la forma che, a parte la lunghezza e l'aspetto a punta priva di nasetto, somiglia a quella della fig. 124.

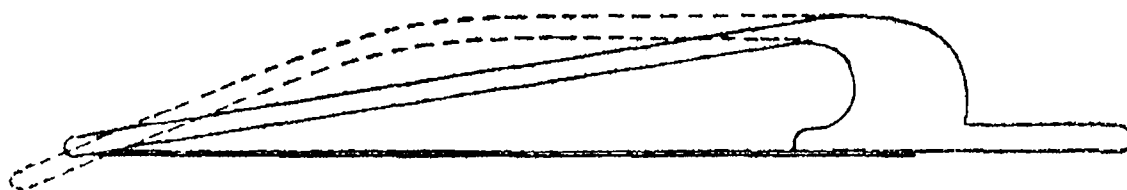


Fig. 130.

Forse l'arco a punta, a differenza di quello moderno con nasetto rilevato, è più efficace nell'arcata sostenuta *in su*, ma non lo è altrettanto

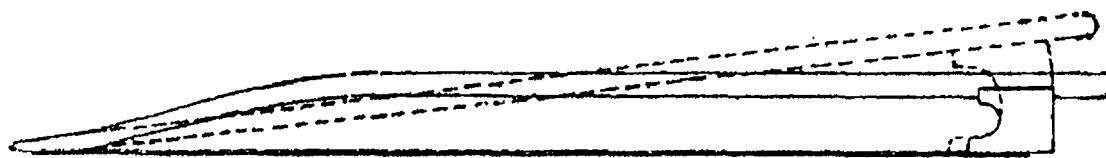


Fig. 131.

nell'arcata all'ingiù; ciò dipende fra l'altro dal fatto che il suo equilibrio è alquanto diverso giacchè la massa preponderante, bacchetta e bietta,

sta riconcentrata troppo in basso, verso il lato cioè dal quale viene impugnato, rendendo così il terzo superiore dell'arco assai leggero.

Lo stesso Stradivari (1644-1757) il quale diede così notevoli prove della sua genialità colla perfezione a cui portò la costruzione degli strumenti nessun importante contributo arrecò al miglioramento dell'arco. Ne costruì vari, come risulta da sicure notizie ⁽¹⁾, contentandosi di insistere nell'ornamento, adornando la bacchetta anche con varie scanalature forse anche per alleggerirla e renderla nel tempo stesso più rigida.

Dopo Tartini, che colla razionale modificazione aveva messo tale costruzione sulla giusta via, passò parecchio tempo prima che una nuova modificazione portasse l'arco alla forma odierna. I crini erano sempre quasi paralleli alla bacchetta la quale, sotto la tensione di essi, tendeva ad incurvarsi ma colla convessità verso l'esterno, in opposizione ai crini stessi. Ora chi ha provato un cattivo arco, specialmente se troppo poco resistente, sa per esperienza come sia fastidioso pel suonatore una notevole distanza fra crini e bacchetta.

Si dovette perciò arrivare fino allo scorcio del 1700 perchè il Tourte ⁽²⁾ introducesse gli odierni perfezionamenti. Infatti il Tourte, benchè di mediocrissima istruzione, comprese che per opporre grande resistenza alla pressione eccentrica provo-

(1) V. HILL, pag. 218.

(2) FRANCESCO TOURTE, il giovane, di Parigi (1747-1835).

cata dai crini occorreva, più che raddrizzare la bacchetta, rovesciare addirittura il senso della curva antica dell'arco (fig. 132) o, almeno, di una parte di esso in modo che con l'aumentare della tensione l'archetto si raddrizzasse sempre più invece di incurvarsi maggiormente come avveniva prima. In tal modo, anche per tensioni forti richieste necessariamente da solleciti passaggi musicali, la distanza fra crini ed arco non si rendeva eccessiva. Ora è evidente che l'ideale sarebbe quello di poter confondere la bacchetta coi crini, o al-

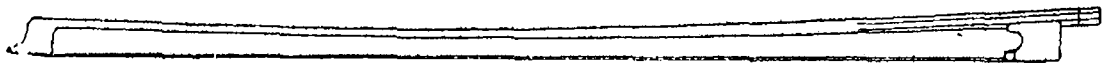


Fig. 132.

meno di fare in modo che fosse minima la loro distanza, mentre la necessità della maggior tensione, per la quale i crini vengono sempre più allontanati dalla bacchetta, coincide precisamente con la maggior velocità dell'arco per la quale era necessario aumentare la maneggevolezza di questo. Occorre tener presente che l'arco, nel modo col quale viene usato, rappresenta una leva di 1° genere: ora colla forma antica, quando i crini venivano maggiormente tesi, essi già lontani dal baricentro del piccolo sistema tendevano ad allontanarsi ulteriormente, e di molto; con la modifica del Tourte tale distanza, già piccola per sè stessa, pur con forti tensioni restava sempre piccola lasciando il baricentro sempre vicino ai crini stessi: dal che proveniva una maggiore sensibilità per

l'arco al movimento delle dita che con piccole pressioni potevano meglio dirigerlo.

Ma il lavoro del Tourte sarebbe andato in gran parte perduto se in suo aiuto non fosse concorso un materiale affatto speciale, cioè a dire il legno della *Caesalpina brasiliensis* ⁽¹⁾ e quello della *Tabura guianensis* ⁽²⁾.

Gli archi del Tourte furono imitati dai contemporanei e dai fabbricanti posteriori, non escluso il Vuillaume il quale raggiunse anche la massima perfezione estetica nell'insieme e nei dettagli.

L'arco, pel modo come viene impugnato ed adoperato è una leva colla caratteristica del fulcro vicinissimo alla potenza e il punto d'appoggio della resistenza variabile, mentre è costante la distanza fra i primi due elementi. Per la maneggevolezza occorre che questo variare del punto d'applicazione della resistenza influisca il meno possibile sull'equilibrio, altrimenti l'uso dell'arco, per es. al terzo superiore di esso, sarebbe incomodo.

Sulla bontà dell'arco influisce di più quindi l'equilibrio anzichè il peso assoluto; dire che l'arco più leggero o più pesante sia migliore non è locuzione perfettamente esatta: la bacchetta e le varie parti, come il nasetto, il tallone e il bottone di materiali diversi e quindi di varia densità, devono stare fra di loro in una certa tal quale proporzione di guisa che il baricentro del

(1) O altrimenti Pernambuco.

(2) Cfr. FÉTIS, *A. Stradivari* — GRILLET, *Les ancêtres du violon* — Paris 1901.

sistema non sia molto lontano dalle dita del suonatore; vantaggio apprezzabile nei colpi d'arco e negli altri effetti che la tecnica moderna richiede di frequente.

Negli archi ordinari, ben equilibrati, di lunghezza pari a centimetri 75 dalla punta del nasetto all'estremità del bottone, tale baricentro deve trovarsi a circa un terzo dell'intera lunghezza dall'estremità del bottone; in ogni caso non deve superare di molto i 25 centimetri: uno spostamento più in su verso il nasetto o più in giù verso il bottone favorirebbe taluni effetti a detrimento di altri.

A migliorare la presa dell'arco presso il tallone s'usa talvolta avvolgere della tela o pelle per una lunghezza di centimetri dieci attorno alla bacchetta o anche avvolgervi a spirale, colle spire strettamente a contatto l'una dell'altra, del filo di rame argentato. Come pure si fanno bacchette a sezione interamente ottagonale dal nasetto all'estremità inferiore invece che a sezione tonda per quasi tutta la lunghezza.

Si può concludere osservando che la bontà dell'arco si rivela nel fraseggio accompagnato da tutti i virtuosismi acquisiti alla tecnica dell'arco stesso. Si può immaginare Paganini senza un ottimo arco?

Il virtuoso nel calore dell'esecuzione vibra insieme all'archetto che, dal tallone alla punta del nasetto fa, si può dire, parte integrante del suonatore stesso. Allora la bacchetta non è più un oggetto inanimato fra le dita dell'artista il quale

con essa disegna e colorisce coi suoni cavati dallo strumento alla stessa guisa del pittore che col pennello e la tavolozza crea la tela; o per dirla con altri: la sinistra forma i suoni che la destra coglie coll'arco.

La lunghezza di centimetri 75 dell'arco, già data innanzi non è casuale ma è il prodotto dell'esperienza; perchè, quando il braccio destro è ben disteso, l'arco deve potersi trovare appoggiato col nasetto in prossimità della corda da far vibrare. Evidentemente tale misura si riferisce ad un braccio medio; ma essa serve lo stesso senza troppa difficoltà anche per un braccio più lungo del normale o per uno più corto. D'altronde, da quanto si è detto circa l'equilibrio, allungare l'arco significherebbe doverlo anche appesantire un tantino; archi più piccoli invece se ne trovano.

La curvatura dell'arco dev'essere giusta, non eccessiva perchè in questo caso porterebbe alla necessità di fare il nasetto alto affinchè i crini non andassero ad urtare contro la convessità della bacchetta; inoltre il nasetto troppo alto porterebbe l'inconveniente di allontanare di troppo i crini dalla bacchetta almeno nella parte superiore, il che, come si è detto, è poco conveniente.

Altra condizione *sine qua non* è una perfetta simmetria longitudinale; spesso gli archi s'incurvano di fianco portando di conseguenza che la bacchetta o tocca nel suonare le corde dello strumento o ne è troppo lontana, senza dire che l'arco risulta per tale verso squilibrato.

La ginnastica dell'arco esercita speciali muscoli

del braccio destro: della mano, del polso, dell'avambraccio, del bicipite. Dalla posizione del braccio raccolto, quando il tallone sta presso alle corde, a quella col braccio disteso, quando ne è lontano, l'inclinazione del piano, formato dai crini, rispetto alla corda che si tocca varia continuamente e questi ora indicati muscoli vengono a volta a volta utilizzati, per piegature e flessioni varie e gradualmente. Il movimento è complicato e per acquistare la razionale disinvoltura occorre certo del tempo⁽¹⁾.

L'archetto della viola è dello stesso tipo di quello del violino e di identica lunghezza, cioè 75 centimetri, ma la sua bacchetta è alquanto più robusta com'è agevole intendere a causa delle corde più grosse che esso deve far vibrare. Poichè il modo d'impugnarlo per servirsene è lo stesso di quello del violino, vale anche per esso quanto si è detto innanzi.

In quanto all'arco del violoncello, a causa del modo con cui questo strumento vien suonato, esso è di dimensioni alquanto diverse da quelle dell'archetto del violino e della viola; infatti è lungo centimetri 67 ed è molto più robusto, giacchè le corde che devono esser poste in vibrazione sono di diametro piuttosto grande. Però la forma è analoga a quella dei due precedenti archetti ed inoltre il modo di impugnarlo è lo stesso.

(1) V. anche Dr. F. A. STEINHAUSEN, *Die physiologie der Bogenführung auf den Streichinstrumenten*. Breitkopf und Härtel, Leipzig, 1903.

G. KOECKERT, *Les principes rationnels de la technique du violon*. Breitkopf und Härtel, Leipzig, 1913.

Per l'arco del contrabbasso, che è ancor più corto (cm. 40 circa) e molto più robusto v'hanno

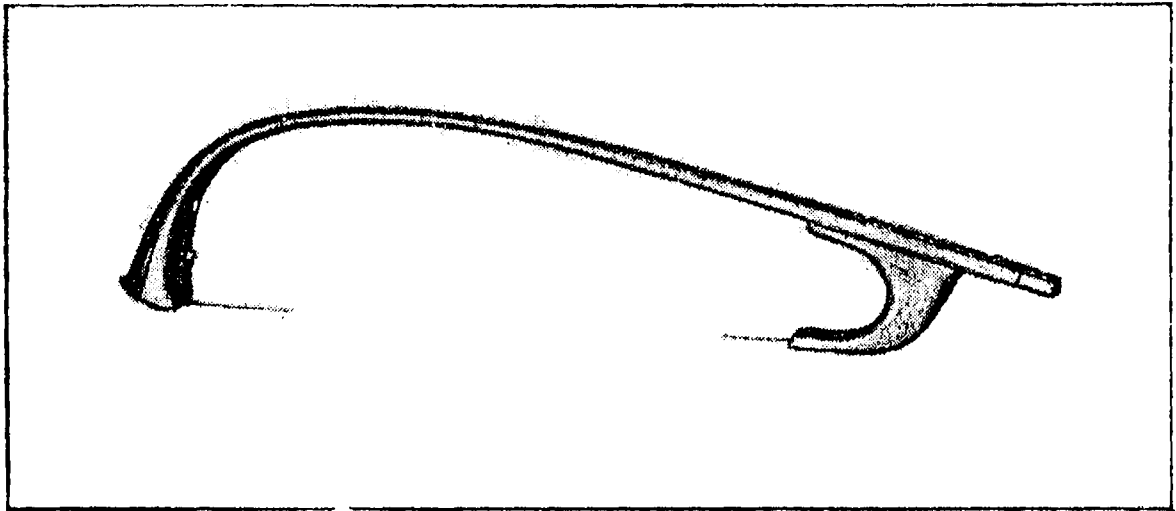


Fig. 133.

invece due tipi: di conseguenza anche due maniere diverse di servirsene, all'*italiana* e alla *francese*.

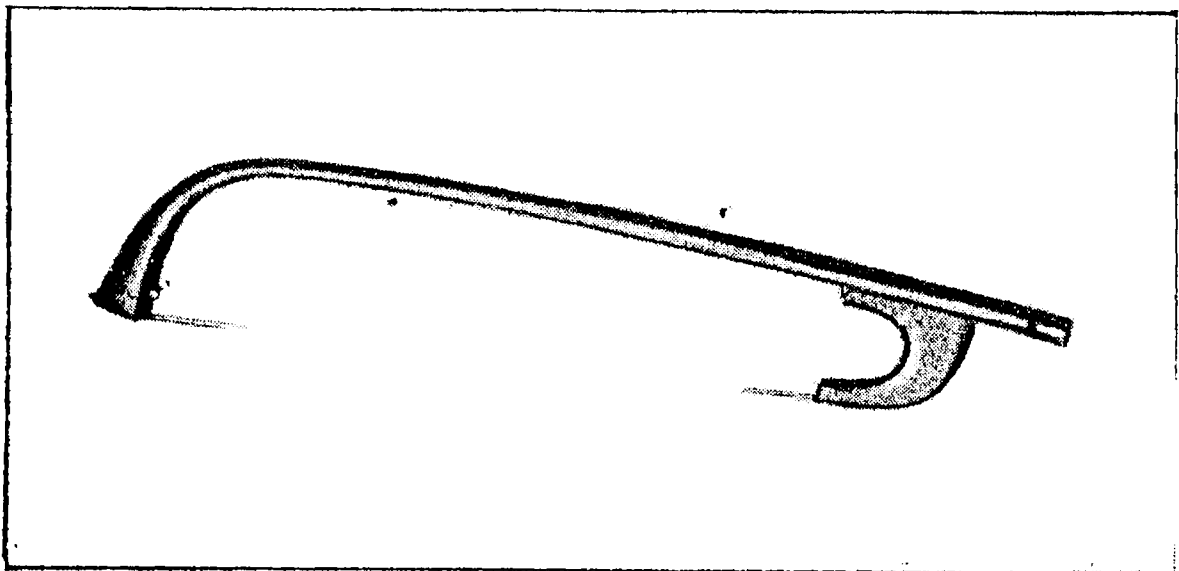


Fig. 134.

Il primo tipo (figg. 133, 134) ha la bietta alta e, per tal motivo, la bacchetta assai distante dai

crini e con curvatura più o meno accentuata; è quello cosiddetto alla « bolognese » e all' « italiana » o anche alla « Dragonetti » e permette d'impugnare la bacchetta con tutta la mano in modo da ottenere una cavata vigorosa.

Il secondo tipo (fig. 135) è invece a bacchetta diritta, con bietta bassa e, salvo le proporzioni e le dimensioni più accentuate della bacchetta stessa e la misura più corta (40 cm. circa), somiglia a

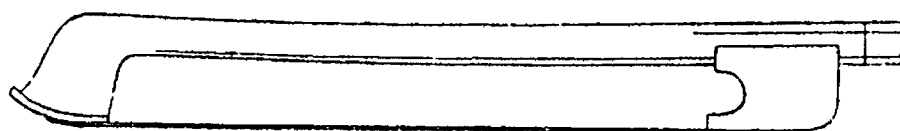


Fig. 135.

quello degli altri strumenti: così la maniera d'impugnarlo ne è perfettamente analoga, ciò che permette maggior disinvoltura nell'uso e forse un miglior fraseggio e una più delicata legatura delle note. Questo tipo è detto anche alla « Bottesini ».

Son questi i due tipi in uso di archi da contrabbasso, naturalmente con tutte quelle piccole varianti che le esigenze del suonatore e il talento del costruttore, nell'assecondarlo, avranno potuto introdurre.

La fig. 136 rappresenta un antico arco di ver-zino, con bacchetta diritta, scannellata, con bietta alta alla bolognese; la lunghezza è di cm. 75 (1).

(1) Le fig. 133, 134, 136 sono riproduzioni di archi conservati nel Museo del Conservatorio di Firenze.

I crini degli archi, costituiti come sono di tes-

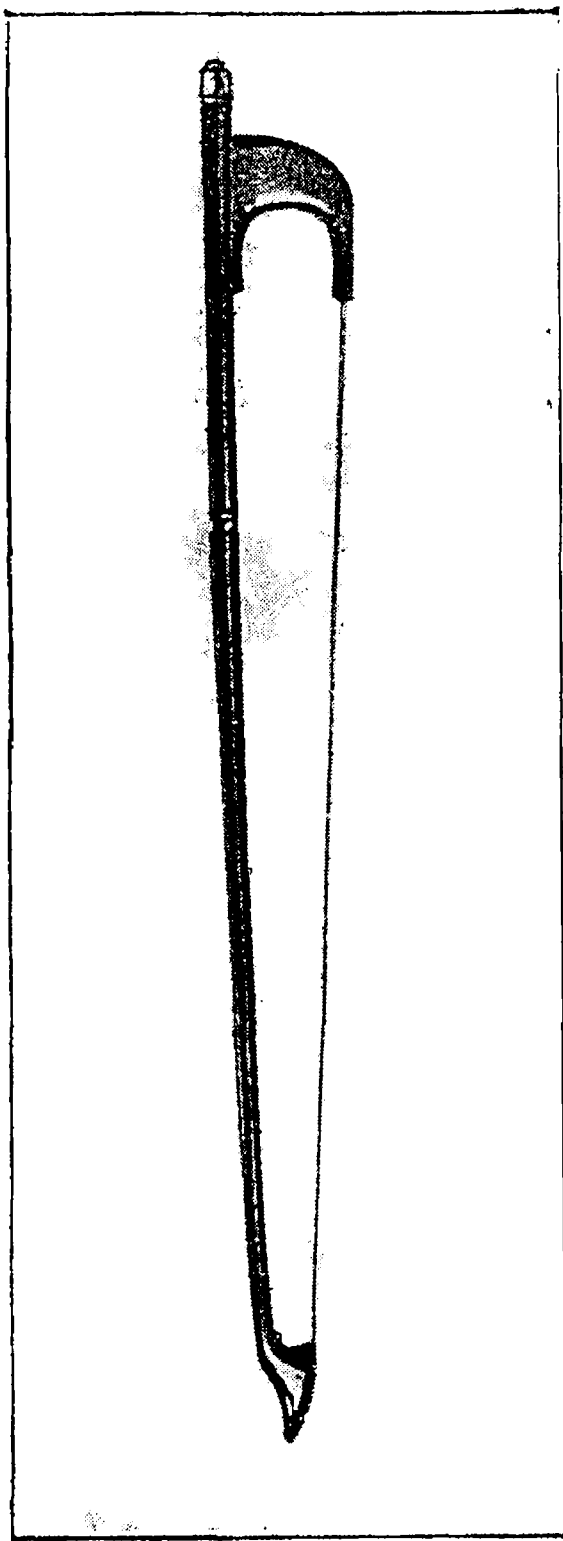


Fig. 136.

suto corneo (connettivo), e quindi generalmente levigato, non sarebbero in grado strisciando di far vibrare la corda, nonostante le loro possibili asperità naturali che si possono osservare con una lente d'ingrandimento a corta distanza focale. A far sì che l'attrito il quale deve provocare lo spostamento della corda sia sufficiente ad ottenere tale effetto, i crini vanno ricoperti di polvere di colofonia.

Per quanto questa a prima vista sembri un'operazione semplicissima, pure richiede qualche avvertenza. Infatti, la colofonia fonde a bassissima temperatura

(sembra a circa 100° C. o poco distante) mentre che per polverizzarsi occorre sia nelle condizioni

normali di durezza e di temperatura relative al suo stato di corpo solido. Se perciò l'arco si strofina velocemente e con forza sulla colofonia, in conseguenza dell'attrito si provocherà del calore il quale venendo rapidamente assorbito dalla resina farà sì che questa tenderà a fondere piuttosto che a ridursi in minutissime particelle.

È dunque necessario fare scorrere lentamente e con limitatissima pressione i crini sulla colofonia, lasciando l'archetto quasi alla mercè del proprio peso, adoperando una delle facce larghe del piccolo prisma di colofonia in modo che la resina possa *sfarinarsi* senza difficoltà ed aderire ai crini dell'arco. Se l'operazione è ben fatta, il pezzetto di resina deve sempre presentare la superficie adoperata perfettamente piana e leggermente opaca simile a vetro smerigliato.

A titolo di curiosità diremo che per consuetudine, per la guarnitura degli archi del violino, della viola, del violoncello si adoperano crini bianchi di cavallo ⁽¹⁾ mentre i crini neri, che generalmente sono più grossi, sono impiegati per l'arco di contrabbasso.

In quanto alla colofonia in uso, essa si ottiene come residuo dalla distillazione della trementina di Venezia (prodotto del larice) o dalla resina di pino (prodotto del pino marittimo). Questi residui si fondono, senza però bruciarli, con *fuoco dolce*

(1) Per ragioni derivanti da necessità fisiologiche sono esclusi i crini delle cavalle perchè deteriorati da prodotti ammoniacali e quindi poco resistenti.

Capitolo quinto

diretto o a bagno di sabbia, si filtrano a caldo e si versano in apposite piccole forme, prismatiche o cilindriche, di cartone o di latta dalle quali è facile staccare i piccoli blocchi dopo il raffreddamento.

ZINGARESCA.

P. DE SARASATE (1844-1908).

Adagio

con sordino
con molta espressione

pp

pp

sempre pp

ppp ril.

1 2

1 2

CAPITOLO VI.

Costruzione degli strumenti ad arco

« E, finita tutta, ritorna con somma politezza lo artefice da capo a finirla; e qui usa l'arte e la diligenza per condurla a perfezione; e così fanno i maestri »

G. VASARI, *Della pittura.*

La costruzione di uno strumento ad arco consta della preparazione di tre parti principali e della loro messa assieme: *fasce*, *manico* e *tavole armoniche*. Tutto il resto, a parte l'importanza, può considerarsi come accessorio.

Ma per procedere alla costruzione del contorno costituito dalle fasce occorre un elemento ausiliario la cui preparazione richiede un po' d'attenzione: intendiamo dire della *forma* o *modello* su cui le fasce devono venire adattate. L'impiego della forma è ritenuto quasi assolutamente necessario per il violino e la viola: ma nella costruzione del violoncello e del contrabbasso se ne fa a meno essendo possibile con ripieghi vari evitarne l'uso. Nondimeno vi sono anche esempi di violini e viole costruiti senza aiuto alcuno di

forma, con scapito però della simmetria e della precisione.

Salvo osservazioni in contrario, tutto quanto sarà detto in merito alla costruzione del violino varrà, all'infuori dell'impiego della forma, anche per gli altri strumenti.

Scelta dunque la sagoma opportuna per le tavole armoniche occorre ricavare da essa quella del contorno delle fasce, la quale si ottiene conducendo una linea parallela al bordo esterno in maniera che passi per la metà dei quattro cornetti dove essa presenterà una cuspidè. Tale linea rappresenta anche l'andamento del triplice filetto che orna il bordo delle due tavole armoniche.

A tale linea ne dovrà seguire un'altra interna la cui equidistanza dalla prima sarà eguale allo spessore delle fasce il quale, nel caso del violino, è di mm. 1 circa. La forma o modello, dovrebbe essere quindi sagomata secondo quest'ultima linea.

Ma occorre tener conto che alle estremità delle C, dove la linea delle fasce viene ad assumere la forma di cuspidè, deve esser lasciato il posto per i quattro zocchetti ai quali le fasce stesse debbono poi venire assicurate. Sicchè la forma viene opportunamente smussata ed anzi presenta degli appositi vuoti per piazzarvi i blocchetti di abete o pino dai quali poter poi ricavare i quattro zocchetti. Lo stesso dicasi per i tasselli superiore ed inferiore a cui stanno affidati il manico ed il bottone della cordiera.

In conclusione la forma assume l'aspetto della figura 137 nella quale il contorno a tratto conti-

nuo rappresenta il modello e la parte tratteggiata gli zocchetti ed i tasselli.

È qui utile avvertire che la direzione delle fibre dei tasselli e degli zocchetti dev'essere perfettamente perpendicolare alla superficie piana della

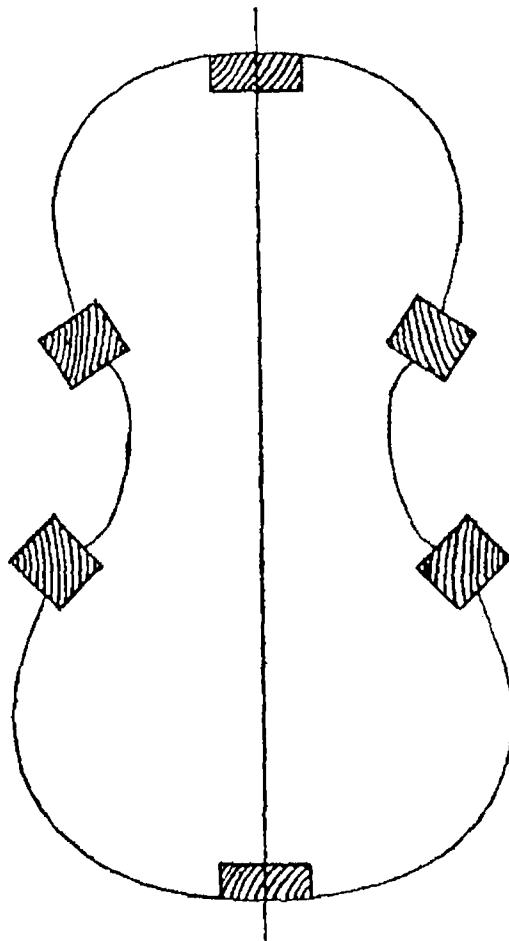


Fig. 137.

forma, ossia al piano d'appoggio delle tavole armoniche.

I sei blocchetti di legno, necessari a ricavare i tasselli, saranno assicurati alla forma mercè qualche goccia di colla da falegname; ultimate le fasce come ora diremo, occorrerà staccare dalla forma tutto l'insieme prima di procedere all'in-

collaggio del fondo, altrimenti sarebbe più difficile eseguire più tardi tale operazione.

Preparata la forma si passa all'adattamento delle fasce su di essa. Le fasce, le quali ad operazione compiuta dovranno avere lo spessore di 1 mm. circa, saranno pel momento lasciate di uno spessore alquanto maggiore affinchè sia possibile far loro subire tutto il lavoro per la curvatura e raffinarle poi con *carta vetrata* e *punta da pulire* (raschietto) senza correre il rischio di vederle diventare troppo sottili. Alle estremità esse devono venire tagliate obliquamente in maniera da costituire lo spigolo cuspidale sotto i cornetti: l'operazione si potrà ritenere bene riuscita allorquando dopo l'incollaggio e la susseguente affinatura, sarà difficile scorgere la linea di unione.

La preparazione delle fasce richiede però una certa perizia, specialmente se il legno scelto è di qualità cosiddetta *riccia* o se, per ottenere un migliore effetto, è tagliato alquanto di traverso. Tagliata la striscia di legno necessaria, si incollà su di una tavola ben piana interponendovi un foglio di carta di imballaggio. Quando la colla è secca si lavora la striscia con la pialla a denti, badando bene al verso del legno e asportando più materiale che sia possibile.

Dopo ciò si stacca la lista di legno, senza incontrare difficoltà per la carta interposta, e si incolla, seguendo il procedimento dianzi indicato, dal lato già lavorato e, quando la colla è secca, si lavora di nuovo colla pialla a dente: in tal modo l'assicella può venire assottigliata a piacere.

Le fasce vanno allora curvate con l'aiuto di un ferro mezzo-tondo riscaldato, non tanto forte però da bruciare il legno, e inumidite di quando in quando ciò che agevolerà la curvatura. L'operazione va fatta lentamente e con attenzione per evitare che esse si possano rompere e per raggiungere più prossimamente che sarà possibile la esatta curvatura della forma istessa.

I pezzi necessari saranno: due per le *C*, una o due per la parte superiore, uno per la parte inferiore; quest'ultima si fa talvolta in due pezzi, con la giuntura al bottone.

Quest'operazione che a prima vista sembra semplice richiede nondimeno pratica ed abilità ad un tempo: le sottili fasce sotto l'azione dell'umidità e del calore si torcono talvolta, o si deformano altrimenti ed occorre un po' d'esperienza per riuscire nell'intento senza troppo spreco di materiale. Inoltre talvolta si scheggiano specialmente se il legno impiegato è di quella qualità cosiddetta *riccia*, ossia con venature non parallele.

Preparati così i vari tratti di fasce, le cui estremità sono state, come si è prima avvertito, tagliate ad ugnatura si passa all'incollaggio il quale consiste nel fissare le fasce ai quattro zocchetti ed ai due tasselli superiore ed inferiore. Questo adattamento viene agevolato dall'impiego di opportune morsette con l'aiuto delle quali le fasce vengono fatte aderire completamente al contorno curvo del modello (fig. 138).

Si può anche, se ciò si ritiene opportuno, costruire delle *controsagome* in modo che si adat-

tino esattamente all'esterno delle fasce le quali verranno così ad esser serrate tra la forma e tali controsagome per mezzo delle morsette; questo sistema è specialmente indicato nell'adattamento delle *CC*, ossia delle parti di fasce comprese tra le cuspidi.

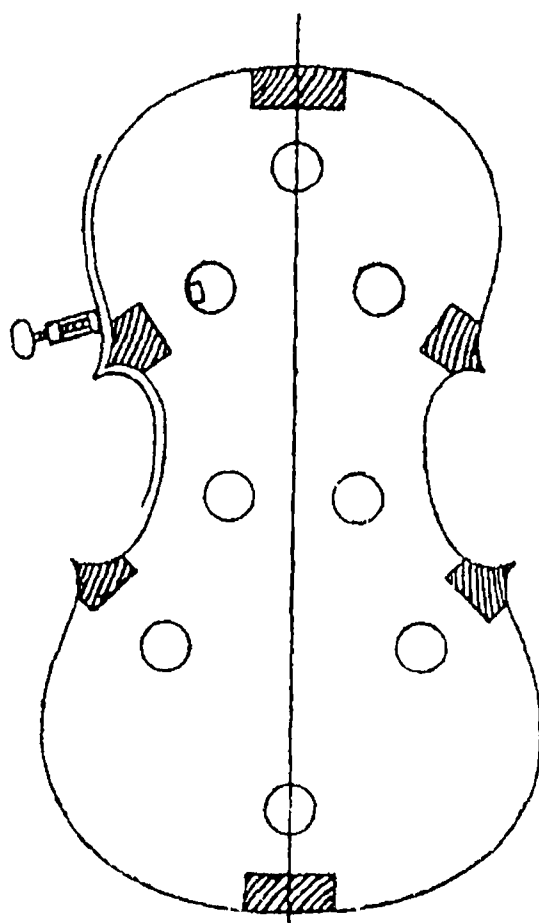


Fig. 138.

Seccata che sia la colla occorre staccare per un momento gli zoccoli dalla forma, a cui erano stati assicurati antecedentemente con un po' di colla, prima di procedere al resto.

Rimesse le fasce a posto si prepara l'intaccatura a coda di rondine per inserirvi il manico e si passa all'adattamento delle controfasce.

Queste sono costituite da listerelle di legno di salice o di pioppo, curvate appositamente ed analogamente alle fasce ed adattate internamente a queste, innestate tra gli zocchetti e fra zocchetti e tasselli. La loro altezza è di mm. 7 e lo spessore è di mm. 2; e per adattarle, senza separare le fasce dalla forma, onde evitare che durante il lavoro queste ultime abbiano in qualche modo a deformarsi, occorre preparare la forma stessa di altezza inferiore alle fasce di quel tanto necessario da permettere alle controfasce di venire a paro colle fasce stesse (fig. 139).

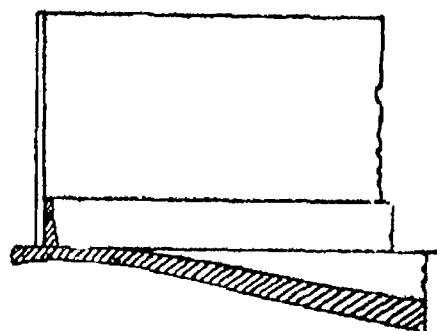


Fig. 139.

Le controfasce prime a situarsi devono essere quelle dalla parte del fondo, giacchè questa è la prima fra le due tavole armoniche da potersi incollare, nonostante il Savart consigliasse il contrario ⁽¹⁾.

Ora è il momento di preparare il manico.

Supponiamolo già costruito, di dimensioni adatte.

Alla sua estremità inferiore, dalla parte cioè che deve essere adattata alle fasce, porterà una

(1) Il faut coller la table avec les éclisses, avant de coller le fond, parce que le sapin ne se raccourcit pas ou ne s'allonge pas d'une manière sensible, quand il est exposé à l'humidité ou à la sécheresse. Il n'en est pas de même du plane, surtout quand il n'est pas vieux, en sorte que si l'on colle le fond le premier, il se raccourcit quelquefois, bride les éclisses qui deviennent courbes par leurs bords, et c'est un inconvénient auquel on ne peut pas remédier.

SAVART, op. cit.

coda di rondine la quale dovrà entrare nell'adatto intaglio praticato nel tassello superiore del violino.

Nel sistemare in tal modo il manico occorrerà badare a che

1° l'asse di esso stia nel piano diametrale del violino in maniera che lo strumento, dalla chiocciola al bottone della cordiera, sia simmetrico rispetto a detto piano;

2° il risalto h sulla tavola armonica superiore,

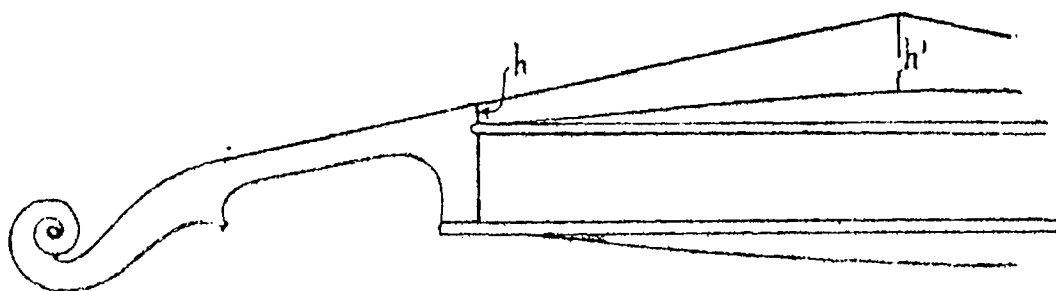


Fig. 140.

laddove è attaccato alle fasce, sia di mm. 5 circa (fig. 140);

3° l'inclinazione del manico rispetto al coperchio del violino sia tale che mettendo a posto la tastiera il prolungamento ideale di questa passi al disopra del taglio delle FF (posto del ponticello) ad una distanza h' , misurata normalmente al coperchio, di mm. 26 circa (fig. 140) (1).

Messo a posto il manico e fissato nella giusta posizione, prima o dopo l'incollaggio del fondo (meglio prima), si può anche assicurarlo con una

(1) Giacchè il ponticello è alto mm. 30 e restano quindi 4 mm. fra le corde e la tastiera. Occorre badar bene a che l'inclinazione non sia troppo esagerata.

vite che attraversando il tassello superiore penetri nel tallone del manico stesso ma non tanto da sporgere fuori di esso. A questo proposito ricordiamo che gli antichi liutai si servivano di chiodetti per tale bisogna; se però l'innesto è accuratamente eseguito non occorre altro.

Arrivato a questo punto è necessario liberare il violino dalla forma e incollare le controfasce dalla parte dalla quale si dovrà adattare il coperchio. L'operazione è identica a quella per le controfasce del fondo.

Dopo di che si incolla il coperchio che deve essere precedentemente preparato.

La costruzione così sintetizzata sarà adesso chiarita a mano a mano nei vari dettagli.

Poichè le controfasce hanno le dimensioni ordinarie di mm. 2×7 e le fasce sono di mm. 30 dal lato del manico (dal lato del bottone della cordiera o sono eguali o sono più larghe) la forma dovrà essere non più alta di mm. $30 - 7 =$ mm. 23 onde poter adattare le controfasce senza che la forma abbia a superare le fasce. Le controfasce si fanno preferibilmente di salice, perchè più pieghevole del pioppo. Ad agevolare l'adattamento delle fasce all'atto dell'incollaggio la forma deve essere provvista di fori (fig. 138), specialmente in opposizione dei posti dove le fasce devono essere incollate, per il passaggio della gamba della morsetta.

Messi a posto i blocchetti di legno (pino o abete) colle fibre perpendicolari al piano della forma e senza nodi, si completa su i due lati di

essi il contorno, ossia le cuspidi, tagliando l'eccesso di legno a mezzo di adatte sgorbie in modo che forma e contorno degli zocchetti formino perfettamente una linea continua. L'altezza degli zocchetti e dei tasselli deve essere eguale a quella delle fasce o poco più, salvo a ridurla a giusta misura al momento opportuno: di altezza unica se queste sono costanti come in taluni strumenti,

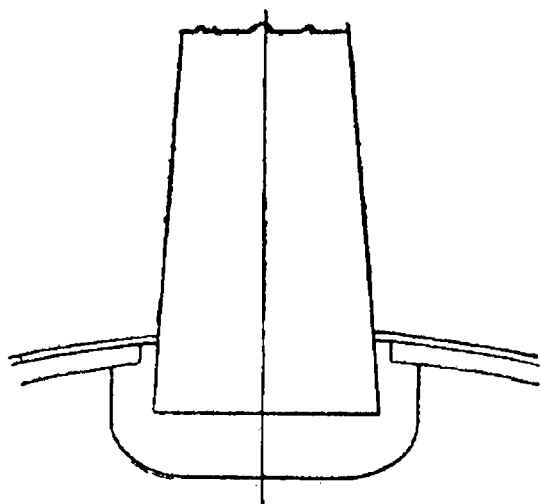


Fig. 141.

o di altezza degradante se al bottone della cordiera o al tallone del manico esse hanno altezza diversa.

Circa le dimensioni dei tasselli superiore ed inferiore può valere quanto si è detto al Capitolo V; nondimeno, tenuto conto che più libere saranno le tavole

armoniche e meglio vibreranno, non bisogna eccedere nelle dimensioni di essi.

Dopo di aver assicurato con colla da falegname le fasce ai tasselli si prepara il foro per il bottone della cordiera ed il taglio a coda di rondine per l'innesto del manico.

Questo taglio (fig. 141) sarà di mm. 7 di profondità nel blocchetto a partire dalla parete esterna delle fasce. Per questa incassatura v'ha chi suggerisce di prepararla in modo che il piano superiore del manico (su cui a suo tempo dovrà essere incollata la tastiera) risulti leggermente in-

clinato, di 1 mm. circa, dalla parte delle corde acute. Ma poichè ciò è alquanto difficile ad ottenersi esattamente è meglio pervenire a questa differenza di livello modificando a lavoro finito la tastiera facendola cioè meno spessa dalla parte delle corde acute, senza alterare in tal modo la simmetria del manico.

Messo il manico a posto (fig. 140) risulterà che il piano superiore di esso farà colla perpendicolare al piano delle fasce, su cui poggerà il coperchio, un'angolo di circa 83° sessagesimali, mentre anticamente l'angolo stesso era meno acuto e raggiungeva gli 88° ; inoltre la tastiera non era applicata direttamente al manico, ma fra questo e la prima veniva situata una tavoletta a forma di cuneo, che finiva a zero verso il capotasto e col massimo spessore all'innesto del manico verso le fasce, per tutta la lunghezza del manico, dal capotasto alle fasce, la quale veniva ad aumentare l'inclinazione secondo la necessità e, forse, a correggere la differenza se coll'incollaggio del manico non si era raggiunta direttamente l'inclinazione voluta, la quale infine raggiungeva gli 83° con tal ripiego. I violini antichi erano in così fatto modo accomodati; inoltre, come si potrà vedere dalle misure della tabella pagina 325, il manico era più corto e meno snello in paragone a quello moderno.

L'inclinazione così calcolata proviene dall'esperienza di alcune necessità: altezza del ponticello, comodità pel suonatore il quale tenendo la cassa del violino tra il mento e la spalla sinistra deve

aver l'agio di poter senza difficoltà far scivolare la mano sinistra sulle corde, anche fin giù verso il ponticello, distanza giusta, nè piccola nè eccessiva, tra le corde e la tastiera affinchè con la normale pressione delle dita senza grande sforzo si possa fermare la corda al punto giusto; mentre d'altro canto una distanza troppo piccola farebbe strofinare la corda sulla tastiera stessa. I suonatori fanno per esperienza il fastidio che si prova a suonare con un violino in cui il manico abbia ceduto sotto la tensione delle corde; la distanza eccessiva fra le corde e la tastiera rende fastidiose le posizioni oltre la terza: inconveniente a cui i liutai ovviano coll'intercalare fra tastiera e manico un'assicella a bietta, degradante verso il capotasto. Ma quando la differenza è assai grande il ripiego non è più consigliabile perchè una bietta troppo spessa ingrosserebbe troppo il manico: è necessario allora smontare la tavola armonica e correggere il tassello in cui è innestato il manico, o facendolo nuovo o insinuandovi una piccola bietta in modo da far riprendere al manico la primitiva ed esatta inclinazione.

Ma d'altra parte non è conveniente aumentare in anticipo l'inclinazione del manico allo scopo di compensare *a priori* l'effetto futuro dovuto alla tensione delle corde, perchè in tal caso l'eccessiva inclinazione darebbe fastidio nel suonare specialmente in 1^a posizione, trovandosi la mano sinistra, al capotasto, un po' più in basso del necessario, mentre se si dovesse alzarla per portare la tastiera orizzontale si proverebbe difficoltà a

mantenere comodamente fra mento e spalla il violino. Di conseguenza si verifica una continuata pressione alla base dell'indice, determinando una piccola enfiagione dapprima e un successivo ispessimento del tessuto epidermico.

Viene di conseguenza che son da ritenersi poco opportuni, anche per questo, valori troppo grandi per le frecce delle tavole armoniche, specialmente per il coperchio; perchè, non essendo lecito ridurre di molto l'altezza del ponticello, sarebbe altrimenti necessario:

o dare soverchia inclinazione al manico, mantenendo inalterati i 5 mm. di risalto già indicati (valore di h');

o assegnare al risalto un valore maggiore il che, a parte qualche altro inconveniente per il cambiamento di posizione, indebolirebbe la resistenza del manico il quale cederebbe molto più facilmente alla tensione complessiva delle corde.

È bene perciò disegnare lo spaccato longitudinale dello strumento in modo da non commettere errori nell'inclinazione.

Il manico può essere innestato al tassello in due modi: l'incassatura di 7 mm. di spessore si fa giusto di larghezza uguale alle dimensioni del manico al tallone, giacchè, nell'andamento generale, la sua forma è a coda di rondine (fig. 141). Oppure questa si può limitare ad una porzione del tallone così che la rimanente parte del manico copra le fasce, mentre nell'altro caso le fasce andavano a finire contro le pareti del tallone (fig. 142).

Tanto nell'uno che nell'altro caso bisogna badare bene agli assetti del legno affinchè il manico stia bene a posto anche senza l'aiuto della colla: in ciò sta una delle abilità del liutaio.

Il manico va ricavato da un parallelepipedo di mm. $248 \times 45 \times 54$ nel quale deve essere tutto

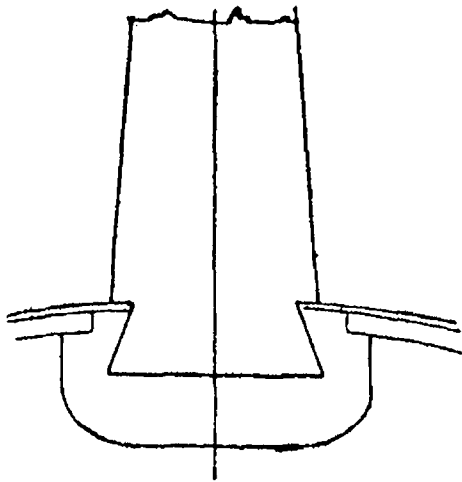


Fig. 142.

quanto compreso, dalla chiocciola al tallone; la misura di mm. 45 viene proprio a rappresentare la massima larghezza della chiocciola, dall'estremo di un *bottone* all'altro.

Della lunghezza di mm. 248, una parte, e precisamente mm. 109, sono per le ganasce e la chiocciola. Il resto è per il manico inclusi i 7 mm. dell'innesto nel tassello della cassa armonica.

Sulla faccia del parallelepipedo che misura mm. 248×45 conduciamo l'asse h (fig. 143); a partire da A prendiamo $AB = \text{mm. } 109$ e conduciamo la retta b . Su di essa prendiamo $B_1 B = B B_2 = \text{mm. } 12,5$; sul lato $c = \text{mm. } 45$ prendiamo $C_1 C = C C_2 = \text{mm. } 17,5$: unendo B_1 con C , B_2 con C_2 si ha il trapezio $B_1 B_2 C_2 C_1$ che è proprio la parte piana del manico, di cui mm. 7, contati da C verso B , rappresentano la lunghezza da innestarsi. Cosicchè il tratto esterno fra il capotasto e le fasce sarà di lunghezza pari a

$$\text{mm. } 248 - (109 + 7) = \text{mm. } 132.$$

Dal tratto BA saranno ricavate le ganasce e la chiocciola.

Considerando ora l'altra faccia del parallelepipedo delle dimensioni di mm. 248×54 , su questa va disegnata la sezione del manico (fig. 143). Nel tratto tra B e C il manico deve avere lo spessore

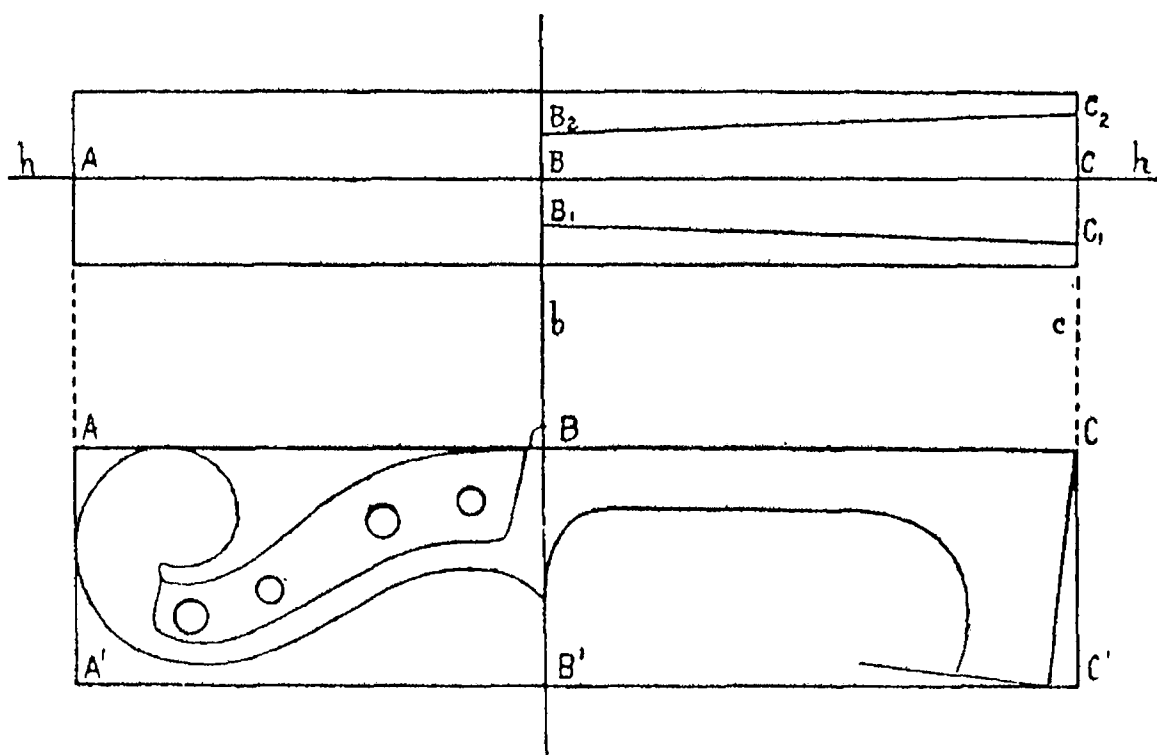


Fig. 143.

massimo di mm. 16 e si raccorderà verso C e verso B col tallone e la *scatola* pei bischeri.

Nel rettangolo $ABB'A'$ vanno invece disegnate le ganasce e la chiocciola, ed il capotasto sarà nel tratto da B verso A .

Inoltre C sarà il vertice di un angolo di circa 83° sessagesimali come si è già spiegato, necessario per dare alla tastiera l'inclinazione occorrente. Avvertiamo a questo proposito che quanto diciamo si riferisce agli strumenti le cui tavole

armoniche misurano una freccia (altezza massima misurata dal piano d'appoggio alla sommità della superficie curva) di mm. 14. Nel caso di una freccia diversa bisognerebbe variare l'altezza del risalto della parte piana del manico sulla tavola armonica, aumentandola nel caso di freccia di valore più grande, diminuendola in caso contrario: oppure cambiare l'inclinazione del manico mantenendo il risalto di mm. 5.

Ma intorno alla misura dianzi data della parte esterna del manico del violino, dal capotasto alle fasce, di mm. 132 c'è da fare qualche considerazione.

Anzitutto bisogna ricordare che la mano sinistra nel passare da una *posizione* ad un'altra ha bisogno di punti di riferimento per non errare ed il suonatore si regola quindi riferendosi al contorno dello strumento. Così pel violino, il suonatore ha il capotasto alla *prima posizione* ed il tallone del manico e le fasce alla *terza* per potersi regolare. Poichè il violino intero, come dimensioni, è adatto ad una mano normale, la parte del manico libera di dimensioni eguali a quelle prima accennate permette senza sforzo di collegare la *prima* colla *terza posizione*.

Inoltre rispetto alla cassa armonica (di lunghezza già prescelta) il posto del ponticello è obbligato dalla posizione delle *FF*; ne viene di conseguenza che la lunghezza della corda risulta anch'essa stabilita. Essa è ordinariamente di mm. 330 pel violino di *formato intero*.

La filettatura che adorna il bordo e che ripete

fedelmente, in forma e posizione, all'esterno il contorno delle fasce viene presa, alla sua intersezione colle corde, come punto di riferimento per altra posizione; si stabilisce cioè che premendo per esempio la prima corda (cantino, che a vuoto dà il MI_4) in quel punto essa debba rendere il DO_5^\sharp (fig. 144).

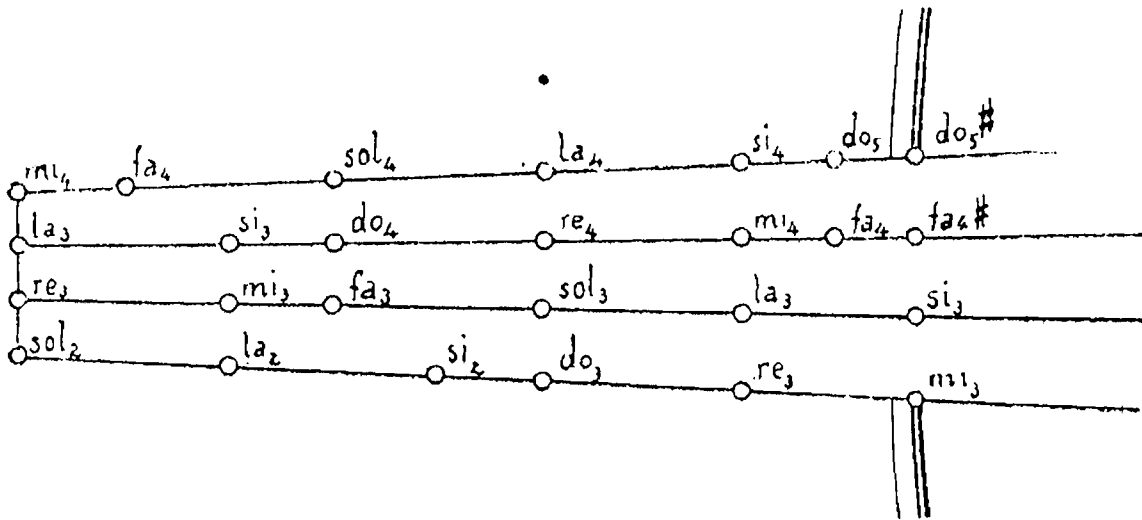


Fig. 144.

Ora al DO_5^\sharp competono, come è facile verificare, 1087,5 vibrazioni al 1" (1).

D'altra parte se AB è la corda presupposta (fig. 145) e C il punto intermedio di essa in corrispondenza del contorno della tavola armonica, anzi della filettatura, perchè premendo in C si abbia il DO_5^\sharp occorrerà che sia verificata la re-

(1) Infatti il LA_3 è caratterizzato da 435 vibrazioni al 1"; di conseguenza al DO_3 competeranno $435 \times \frac{3}{5} = 261$ vibrazioni. Ne viene di conseguenza che pel DO_5 si avranno 1044 vibrazioni e pel DO_5^\sharp $1044 \times \frac{25}{24} = 1087,5$ vibrazioni.

lazione

$$\frac{AB}{CB} = \frac{DO_5^\sharp}{MI_4}$$

o anche, essendo $AB = \text{mm. } 330$:

$$CB = \frac{330 \times 652,5}{1087,5} = \text{mm. } 198$$

E poichè

$$AC = AB - CB$$

sarà

$$AC = 330 - 198 = \text{mm. } 132$$

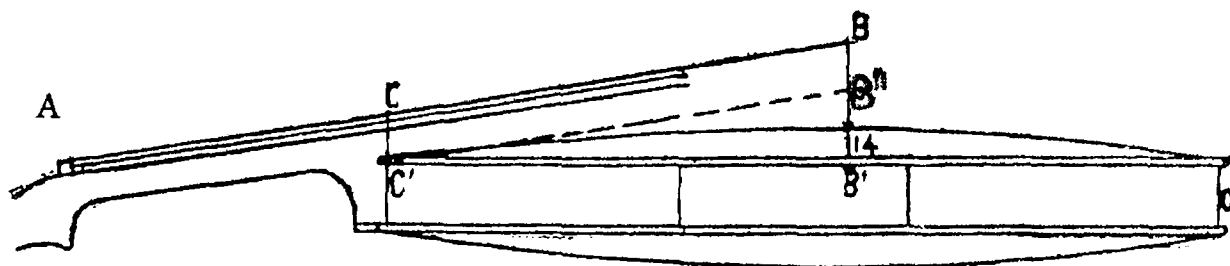


Fig. 145.

che dovrebbe essere precisamente la misura della parte libera del manico, tra le fasce e il capotasto.

Verifichiamo ora se questa misura soddisfa per le altre tre corde, 2, 3, 4, sulle quali rispettivamente, e analogamente al DO_5^\sharp , si dovranno trovare le note FA_4^\sharp , SI_3 , MI_3 (fig. 144).

Per la 2^a corda abbiamo:

$$LA_3 = 435 \text{ vibrazioni}$$

$$FA_4^\sharp = 435 \times \frac{5}{3} = 725$$

onde

$$CB = \frac{330 \times 435}{725} = \text{mm. } 198$$

e

$$AC = 330 - 198 = 132 \text{ mm.}$$

Per la 3^a:

$$RE_3 = 261 \times \frac{5}{3} = 293,6$$

$$SI_3 = 261 \times \frac{15}{8} = 489,3$$

per cui

$$CB = \frac{330 \times 239,6}{489,3} = \text{mm. } 198$$

e

$$AC = 330 - 198 = 132 \text{ mm.}$$

Per la 4^a corda:

$$SOL_2 = 195,75$$

$$MI_3 = 362,2$$

quindi

$$CB = \frac{330 \times 195,75}{326,2} = 198$$

e

$$AC = 330 - 198 = \text{mm. } 132.$$

D'altra parte occorre tener presente che la lunghezza CB dev'essere tale da permettere al ponticello di trovarsi giusto sul taglio dei fori armonici in B' . Ora per la lunghezza $C'B'$ (proiezione di CB sul piano d'appoggio del coperchio) ab-

biamo trovato (v. pagina 307) il valore di $\frac{40}{72}$ della intera lunghezza della cassa armonica che nel caso di mm. 350 dà per $C' B'$ un valore di mm. 194,4; tenendo conto dell'inclinazione, da questa misura ricaveremo per $C B$ un valore pari a mm. 198 che è uguale all'altro trovato col calcolo precedente.

Infatti, nel triangolo $C' B' B''$ ottenuto conducendo la parallela $C' B''$ a $C B$ avremo:

$$C' B' = \text{mm. } 194,4 \text{ (circa } 195)$$

$$B' B'' = B B' - C C' = (14 + 28) - 5 = \text{mm. } 57$$

Sicchè

$$C B = \sqrt{195^2 + 37^2} = \text{mm. } 198,5$$

che è identico al valore prima trovato, tenuto conto che abbiamo usato la misura di $C' B'$ in eccesso.

Il disegno della *chiocciola* e delle *ganasce* dipese inizialmente, senza alcun dubbio, dal buon gusto del liutaio il quale le disegnava a mano libera. In seguito il disegno fu reso geometrico e regolare: per questo i modelli cremonesi sono insuperabili per sobrietà ed eleganza di linea. Però occorre tener conto che le corde, passando nelle adatte scanalature del capotasto per arrivare fino ai cavicchi ai quali esse sono legate, non devono strofinare contro quelli a cui sono avvolte le altre corde, giacchè in tal modo si incontrerebbero difficoltà nell'accordare lo strumento. Se dunque la forma del riccio e delle ganasce si può lasciare alla mercè del gusto del liutaio, la posi-

zione invece dei fori non è affatto arbitraria: e mentre per ragioni di estetica essa deve secondare l'andamento delle ganasce, deve nondimeno soddisfare alla condizione dianzi detta. Per questo, il tracciato dei fori va studiato sulla sezione longitudinale del manico.

Occorre ricordare anzitutto che i cavicchi non sono cilindrici ma leggermente conici, di modo che i fori in corrispondenza sulle ganasce non sono di diametro eguale; e si può ritenere che ciascuna coppia di essi vari da mm. 8 a 7 o da mm. 8 a 5,5 per il violino. La corda viene prima introdotta in un piccolo foro che attraversa diametralmente il gambo del cavicchio ed è poscia avvolta intorno ad esso; il forellino non deve capitare a metà dello spazio fra le

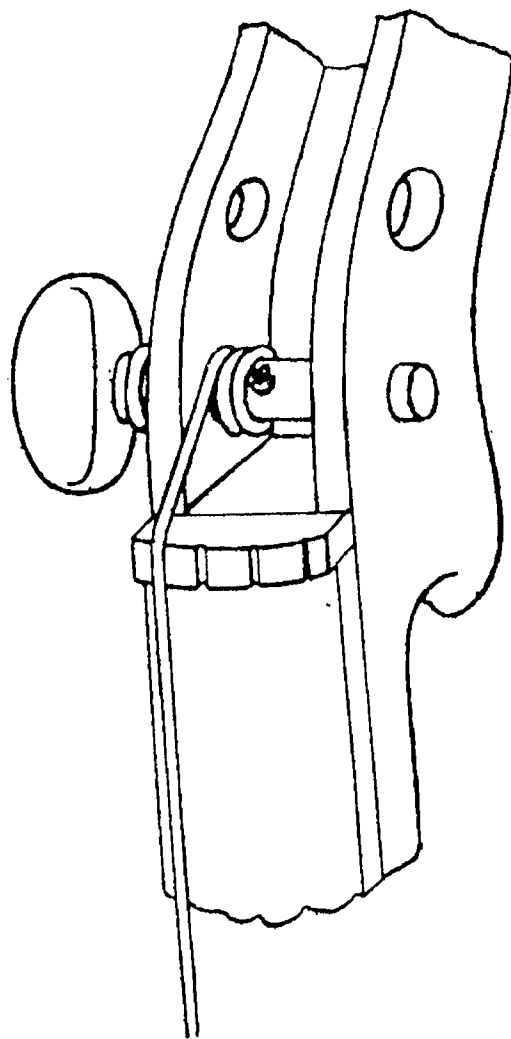


Fig. 146.

due ganasce, ma deve essere spostato dalla parte della ganascia che contiene il foro maggiore. La corda poi deve essere avvolta in modo che le successive spire che si formano per metterla in tensione si avvicinino sempre più alla ganascia come è visibile nella fig. 146: in tal modo la corda serrendosi contro la ganascia costringerà maggior-

mente il cavicchio a stare aderente ai fori e a mantenere l'accordo.

Essendo i cavicchi alternati, data la conicità, la loro posizione e quanto si è detto ora circa l'attacco della corda, il 4° ed il 3° tra essi non potranno mai arrecare molestia al 1° e 2°; resta perciò a verificare che il 2° cavicchio sia centrato in modo che la corda ad esso assicurata non abbia a strofinare contro il gambo del 1° come appunto è indicato nella fig. 149.

Nelle figure 147 e 148, le quali s'integrano a vicenda, rappresentiamo una costruzione della sagoma del riccio, delle ganasce e dei fori in maniera da soddisfare alle esigenze accennate; essa servirà, a parte la grandezza assoluta, per tutti gli strumenti.

Costruiamo il rettangolo $ABCD$ (fig. 147) i cui lati AB e CD stiano giusto nel rapporto di 41 e 23. Prendiamo per unità di misura il valore

$$\frac{AB}{41} = \frac{AD}{23} = 1 \text{ parte} = p = 1$$

In sostanza i numeri stessi ci potranno rappresentare il valore in *parti*.

Sarà facile riferire poi la costruzione stessa a valori *assoluti* a piacere. Per es., per il violino faremo

$$AB = \text{mm. } 95 \text{ e quindi } p = \frac{95}{41}$$

Per il violoncello sarà invece

$$AB = \text{mm. } 165 \text{ e quindi } p = \frac{165}{41}$$

Per mezzo della retta EF dividiamo il rettangolo in due parti eguali.

Segniamo i punti G ed H in maniera che

$$DG = DH = 13$$

Con centro in I , vertice del quadrato di detti lati, descriviamo l'arco GH .

Prendiamo

$$HA = AI = 10$$

e, analogamente, con centro in 2 descriviamo l'arco HI .

Con raggio $I \div 3 = 7 \frac{1}{2}$ descriviamo l'arco IL .

Prendiamo il segmento $3-4 = 1$

Con raggio $L \div 4 = 6 \frac{1}{2}$ descriviamo l'arco LM .

Prendiamo il segmento $3-6 = \frac{5}{6}$ della lunghezza $2-3$:

Con raggio $M \div 5$ descriviamo l'arco MN .

» » $N \div 6$ » » NP .

» » $P \div 3$ » » PQ .

» » $Q \div 8$ (punto di mezzo fra 3 e 4)
descriviamo l'arco QR .

Infine con raggio $R \div 9$ descriviamo l'arco RS , raccordandolo col cerchio di centro 10 (punto di mezzo tra 6 e 3).

Così è completa la spirale la quale si poteva cominciare anche dal rettangolo $1 \div 2 \div 3 \div 3'$ il quale, se la costruzione è ben fatta, dovrà avere il lato $3 \div 3' = 3p$ e il lato $3 \div 2 = 2 \frac{1}{2} p$.

Centro ora in 12 e raggio $12 \div G$ descriviamo l'arco indefinito g .

Sulla retta $H \div I$, che prolungata incontra EF in X , prendiamo

$$I \div Z = 1/2.$$

Sulla $I \div G$ prendiamo

$$I \div V = 1 1/2$$

e completiamo il rettangolo $I \div V \div II \div Z$.

Conduciamo le rette $II \div T$ e MU parallele ad AB .

Con centro in II descriviamo l'archetto indefinito a fino all'incontro in T' colla $II \div U$. Centro in U e raggio UT' , descriviamo l'arco $T'M'$

Il resto della sagoma è contenuto nella fig. 148. Intanto indichiamo la posizione dei fori.

Sulla retta AB segniamo i punti F' , F'' in guisa che

$$FF' = 5 \quad F'F'' = 9 1/4.$$

Conduciamo le perpendicolari in F' e in F'' e prendiamo

$$\begin{array}{ll} F \div II = 15 1/2 & F'' \div I = 7 \\ F \div III = 12 & B \div IV = 5 1/4. \end{array}$$

I punti IV , I , III , II , saranno i centri dei quattro fori pei cavicchi. I diametri di essi, riferendoci alla ganascia destra, saranno

$$\begin{array}{l} \text{pel cerchio } IV = III = 2 3/4 \\ \text{»} \quad \text{»} \quad I = II = 3 1/2. \end{array}$$

Per quella di sinistra saranno scambiati i valori.

Ora sulla retta BC (fig. 148) segniamo i punti

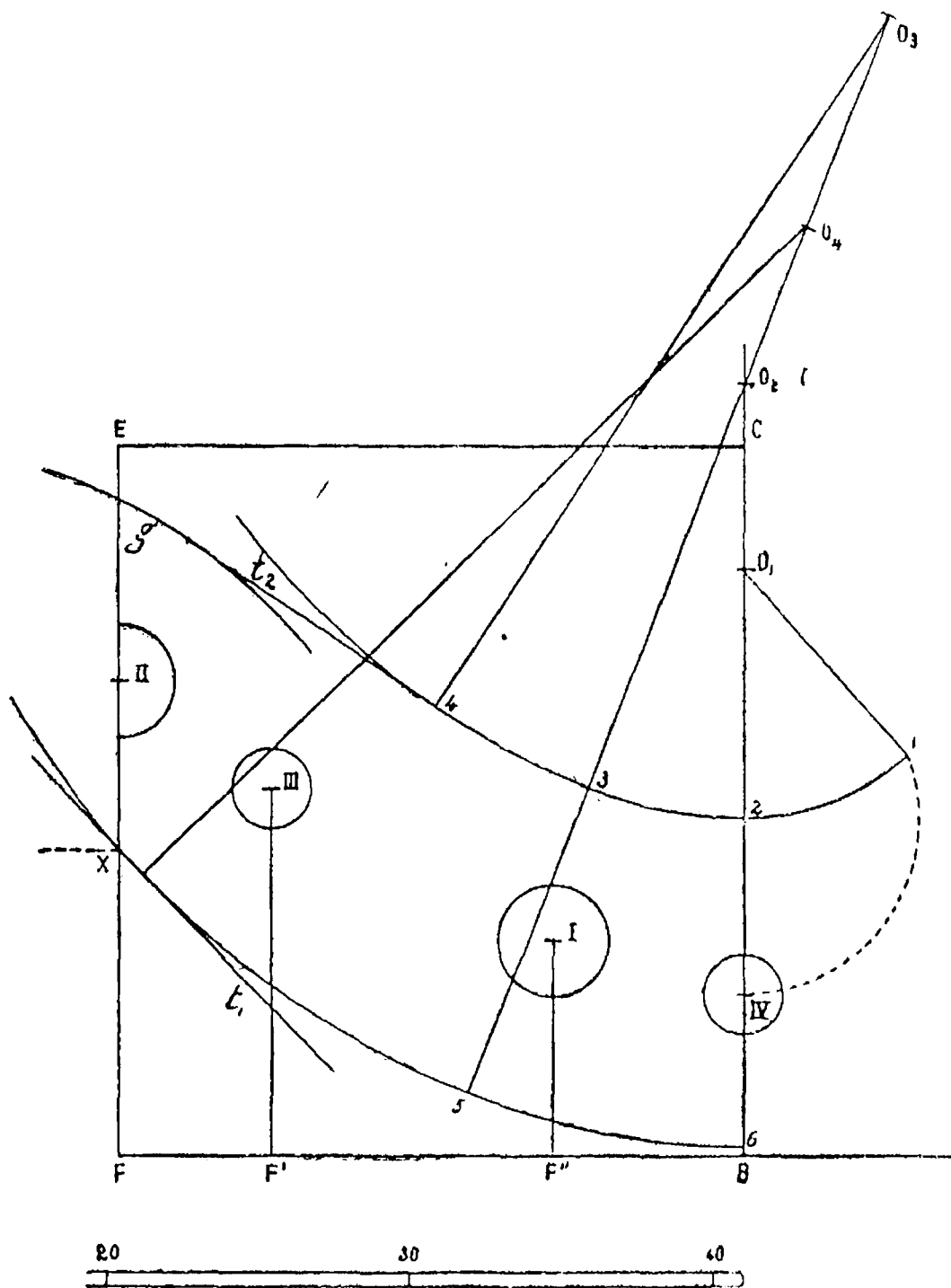


Fig. 148.

$2, O_1, O_2$ in modo che

$$B \div 2 = 11 \quad 2 \div O_1 = 8 \quad 2 \div O_2 = 14$$

e descriviamo gli archi $1 \div 2$ e $2 \div 3$.

Sul prolungamento del raggio $3-o_2$ prendiamo

$$o_2 o_3 = 13 \quad o_2 o_4 = 5 \frac{1}{2}.$$

Con centro in o_3 descriviamo l'arco $3 \div 4$ indefinito e poi conduciamo la tangente t comune al detto arco e all'arco g prima descritto nella figura 147.

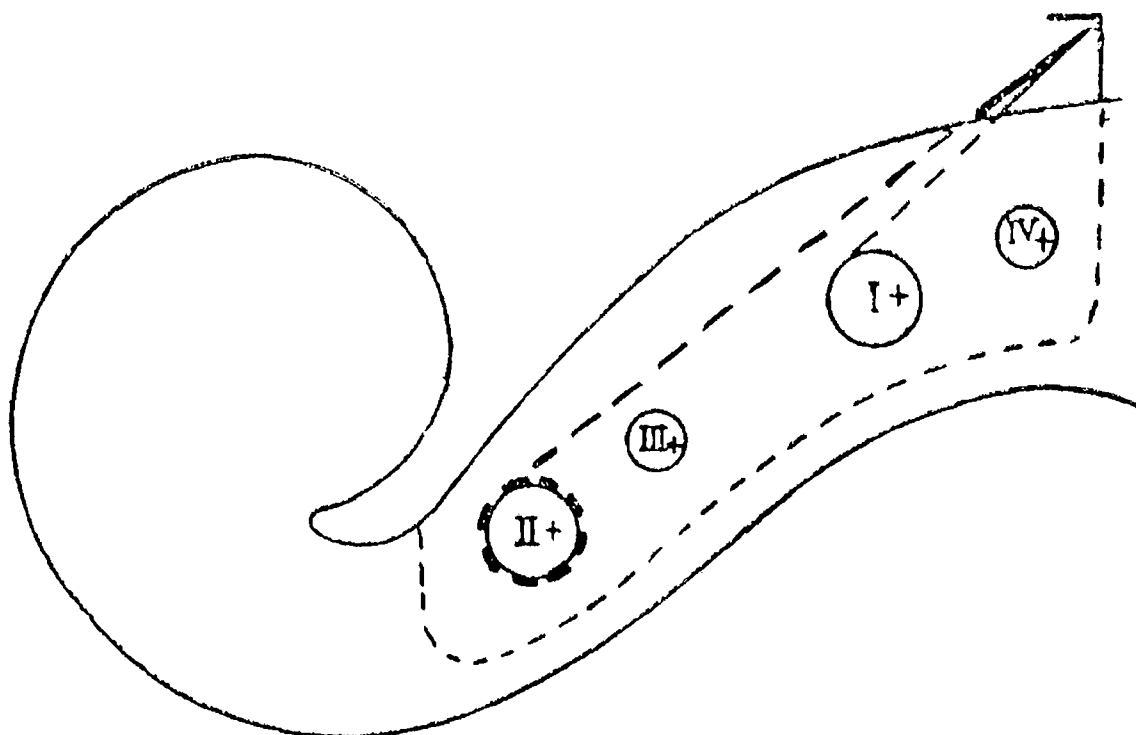


Fig. 149.

Con raggio $o_4 X$ descriviamo l'arco $X \div 5$ e conduciamo la tangente t_1 comune all'arco $5 \div X$ e all'arco a della fig. 147. Poi centro in o_2 descrivendo l'arco $5 \div 6$.

Il risultato della costruzione è riassunto nella figura 149, che rappresenta la sezione della chiocciola in cui è tracciata anche la corda relativa al 2° cavicchio la quale risulta esterna al cerchietto III, e nella tavola XVI.

Come esempio riportiamo nella tav. XXVI la riproduzione della chiocciola della viola Medicea che dà un'idea del modo magistrale con cui Stradivari trattava l'intaglio del riccio nei suoi strumenti.

Resta adesso a parlare delle tavole armoniche le quali vanno ricavate da tavole, dello spessore di mm. 14, di abete o di acero sulle quali vien disegnata la sagoma prescelta con l'asse geometrico nella direzione delle fibre del legno. Per questo ricordiamo quanto si è detto al Capitolo IV dove si è accennato alle condizioni alle quali deve soddisfare il legno stesso perchè la tavola armonica riesca ben fatta.

Poichè generalmente le tavole sono in due pezzi, l'asse della figura vien fatto coincidere con la linea di giuntura.

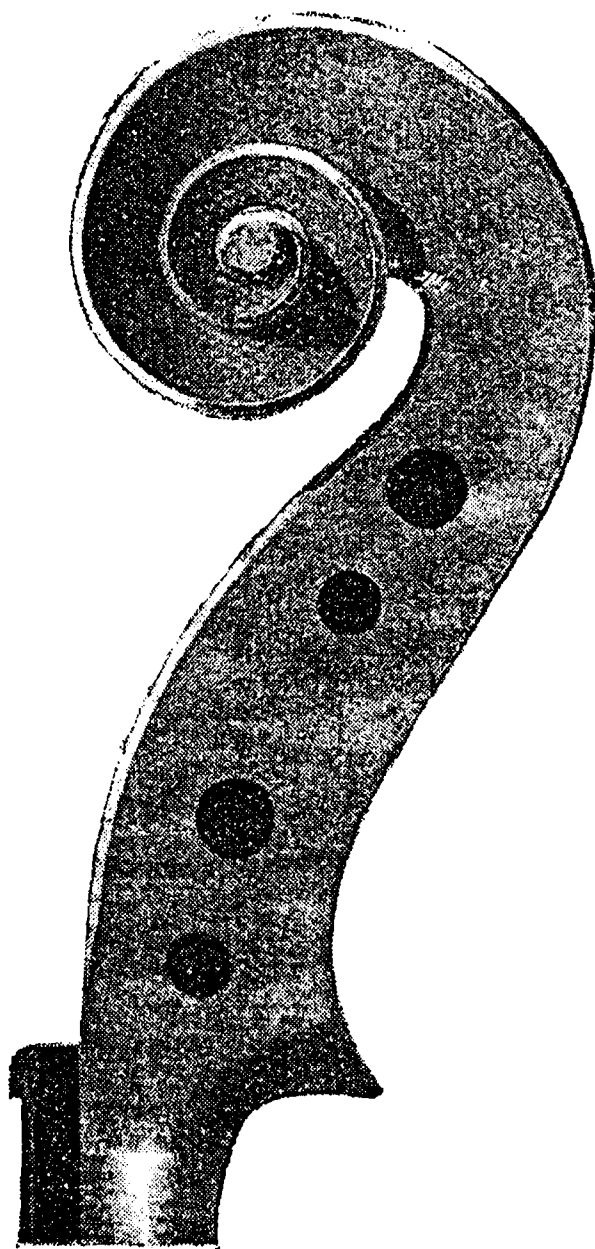
Disegnata che sia, si contorna il legno colla sega, lasciando però alcuni millimetri di più affinché si possa, a lavorazione ultimata come ora diremo, contornare con più precisione e con arnesi più adatti la figura stessa.

Immaginiamo ora che il contorno sia stato già scelto e passiamo alla descrizione dell'intaglio delle tavole armoniche.

Stabilito il valore dell'altezza massima in mezzo disegniamo la curva della sezione longitudinale.

La curva esterna, com'è indicato nella fig. 63, sarebbe un arco di cerchio di corda eguale alla lunghezza del violino (esclusi i bordi) e di freccia uguale a mm. 14 circa, come s'è detto precedentemente; in altre parole, la curva $M'GN'$ andrebbe a finire proprio sulle fasce.

TAVOLA XVI.



Riccio e ganasce del manico.

Ma praticamente, i liutai si scostano alquanto da questo principio e fanno in modo che la parte curva si arresti prima di giungere ai bordi, coi quali viene poi raccordata. In sostanza è come se l'arco $M' G N'$ (fig. 63) invece di appoggiarsi sulla corda $M' N'$ (la quale non è altro che la traccia del piano delle fasce su quello della figura) si appoggiasse su di un'altra retta ad essa parallela e più bassa. In tal modo, poichè la retta $M' N'$ viene a secare la curva, occorrerà raccordare l'arco predetto colla $M' N'$, in modo che nella superficie delle tavole armoniche non vi siano passaggi bruschi e la curvatura degradi dolcemente verso i bordi.

Veramente questa variazione costruttiva non è senza effetti sul suono, giacchè le vibrazioni invece di arrivare bruscamente sulle fasce si attenuano alquanto nel punto in cui la curva si raccorda col bordo pianeggiante; e ciò forse fa sì che, pur perdendo il suono in forza, acquisti in dolcezza. La parte curva, insomma, si appoggia sul bordo piano, invece che sulle fasce, alla stessa guisa di un carro sulle molle.

Gli Amati, che facevano tavole armoniche con frecce assai pronunciate, raccordavano in questa guisa la parte curva centrale con l'altra quasi piana del bordo: ciò che fa sì che a prima vista non risalti l'accentuata convessità.

Ma per tenere in debito conto gli effetti della curvatura, in relazione al raccordo più o meno accentuato, sulla trasmissione del suono è necessario fare alcune considerazioni.

Le fibre delle tavole armoniche sono *naturalmente* parallele per la scelta fatta del legno; si ricordi anzi quanto si è detto a tal proposito circa l'opportunità di spaccare il legno coll'ascia piuttosto che segarlo al fine di ottenere fibre diritte e parallele ⁽¹⁾. Nel lavorare o sagomare per es. il coperchio (il ragionamento vale ugualmente per il fondo) si vengono a tagliare esternamente ed in-

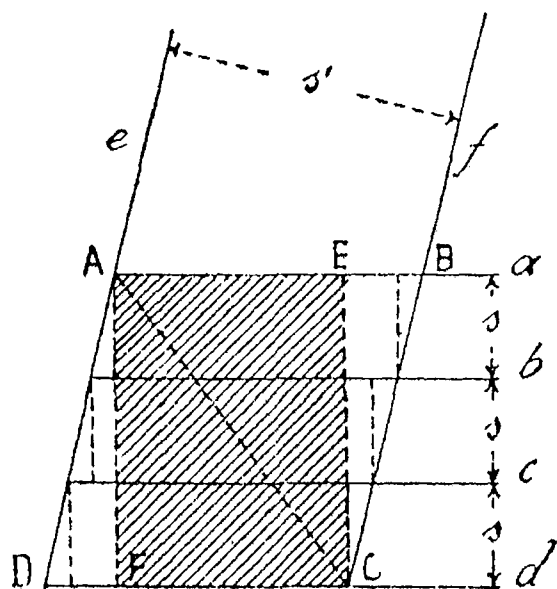


Fig. 150.

ternamente alcune porzioni di fibre (precisamente quelle verso i bordi e sotto il ponticello) obliquamente: e l'obliquità può essere maggiore o minore a seconda dei posti considerati e del raggio di curvatura, in dipendenza della freccia massima prescelta per le tavole armoniche.

Se immaginiamo che le rette a , b , c , d , che possiamo supporre equidistanti senza essere lontani dal vero, rappresentino le fibre dell'abete in una sezione longitudinale, allora le parallele e ed f , e' ed f' equidistanti, potranno rappresentare al limite lo spessore identico della tavola lavorata, in uno stesso punto ma relativo a due raccordi diversi. La fig. 150 rappresenta il caso in cui la curva del fondo del coperchio termina proprio

⁽¹⁾ V. pag. 262.

sulle fasce, mentre nella fig. 151 essa si arresta alquanto lontano dal bordo.

Ora se p. es. consideriamo le due porzioni di fibre AB e DC della fig. 150, le parti di esse che si sovrappongono, con interposto sclerogeno, sono rappresentate dai segmenti AE ed FC , eguali, ossia dalle porzioni di AB e DC comprese fra le perpendicolari comuni a questi seg-

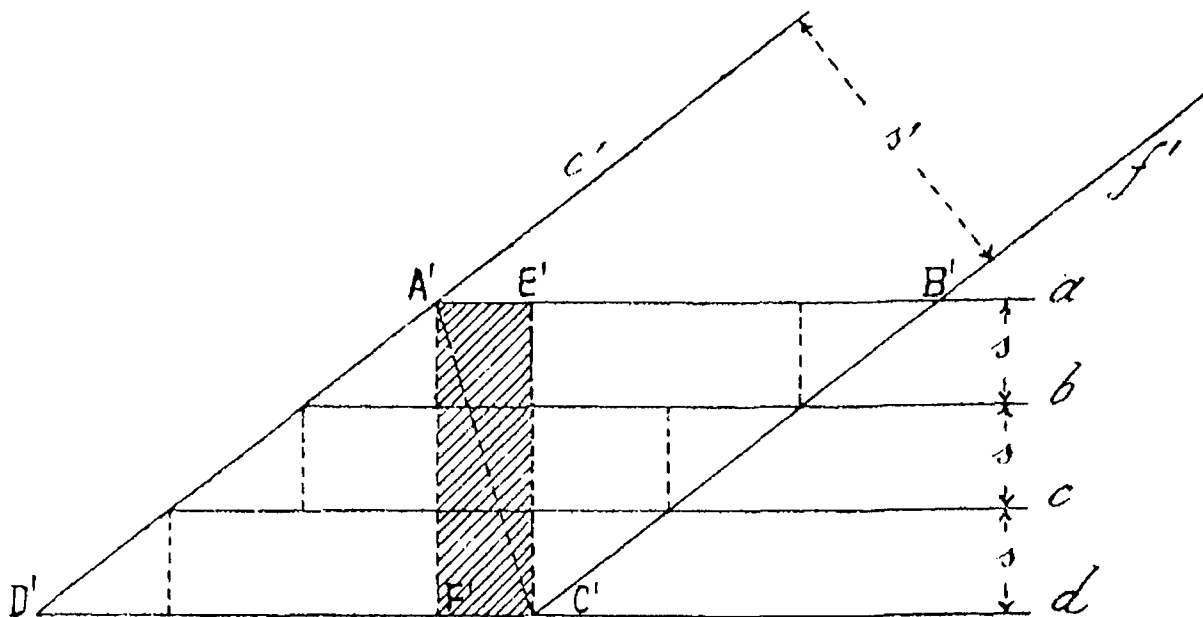


Fig. 151.

menti condotte da A e C . In sostanza il rettangolo $AECF$ rappresenta la parte di legno (fibre e sclerogeno) *efficace* per la trasmissione della pressione. Nella fig. 151 il rettangolo analogo è rappresentato da $A'E'C'F'$

Ora è facile verificare che, date le condizioni supposte, risulta sempre $FC > F'C'$.

In effetti, mettendo in relazione le due diagonali AC e $A'C'$ si vede che quest'ultima, avvicinandosi di più alla posizione perpendicolare,

sarà più corta della prima; e poichè hanno gli estremi sulle stesse parallele a e b , sarà anche

$$\text{proiezione } AC > \text{proiezione } A' C'$$

o anche

$$FC > F' C'$$

Ora ai fini della trasmissione della pressione è più utile impegnare più che sia possibile le fibre: ed è perciò che il caso indicato dalla fig. 150 presenta dei vantaggi sull'altro della fig. 151.

Praticamente si può seguire il seguente procedimento generico che il costruttore può variare a proprio talento, dando al raccordo il carattere che il gusto e l'esperienza gli faranno credere più conveniente.

Sia $AB B' A'$ (fig. 152) il rettangolo che si ottiene sezionando longitudinalmente il violino ed in cui AA' e BB' rappresentano le altezze delle fasce, esclusi cioè gli spessori sui bordi delle due tavole armoniche e dove AB e $A'B'$ rappresentano le tracce sul foglio dei piani d'appoggio del coperchio e del fondo dello strumento.

Conduciamo la parallela mediana CD e prendiamo

$$CC' = DD' = \frac{AC}{3} = \frac{BD}{3}$$

Descriviamo poi i due cerchi di centro C' e D' e di raggio

$$CC' = D'D,$$

la quale passa per E' ed è tangente ai due cerchi di centro C' e D' .

Resta ora a raccordare questa curva con la retta $A''B''$ parallela alla AB e distante da essa di uno spessore uguale a quello del bordo. Per far ciò conduciamo $A''B''$ parallela alla retta AB e ad una distanza AA'' da essa eguale allo spessore del bordo; inoltre con centro in H e raggio uguale ad HE' descriviamo un arco fino a secare la $A''B''$ nel punto K . Prendiamo la corda dell'archetto $KL = CC'$ e uniamo L con H , intersecando colla LH la $A'A''$ nel punto O .

Allora OL sarà il raggio cercato dell'arco di raccordo.

L'errore che si commette in tal modo è piccolissimo perchè KL essendo piccolo si può confondere colla tangente in L alla curva LE'

Facendo variare a piacere CC' tra i due valori $\frac{CC'}{3}$ e CC' si avranno raccordi più o meno accentuati a seconda del proprio criterio.

Per il fondo vale l'identica costruzione.

Operazioni analoghe serviranno anche a darci le sagome trasversali principali, con l'aiuto delle quali si potranno sagomare le tavole armoniche, nonchè tutte le altre sagome intermedie che potessero occorrere per verifica dell'andamento del lavoro.

Le sagome trasversali principali anch'esse circolari sono: quelle centrali, quelle in corrispondenza delle larghezze massime, superiore ed inferiore c e b della fig. 122. Di esse occorre an-

zitutto trovare le frecce le quali si desumeranno dalla sezione longitudinale già disegnata precedentemente. Basta fissare sulla AB (fig. 153) i punti H e K in maniera che corrispondano alle rette trasversali del coperchio condotte nelle parti più larghe, superiore ed inferiore, delle tavole armoniche, e poi condurre le perpendicolari HI e KL le quali saranno le frecce richieste.

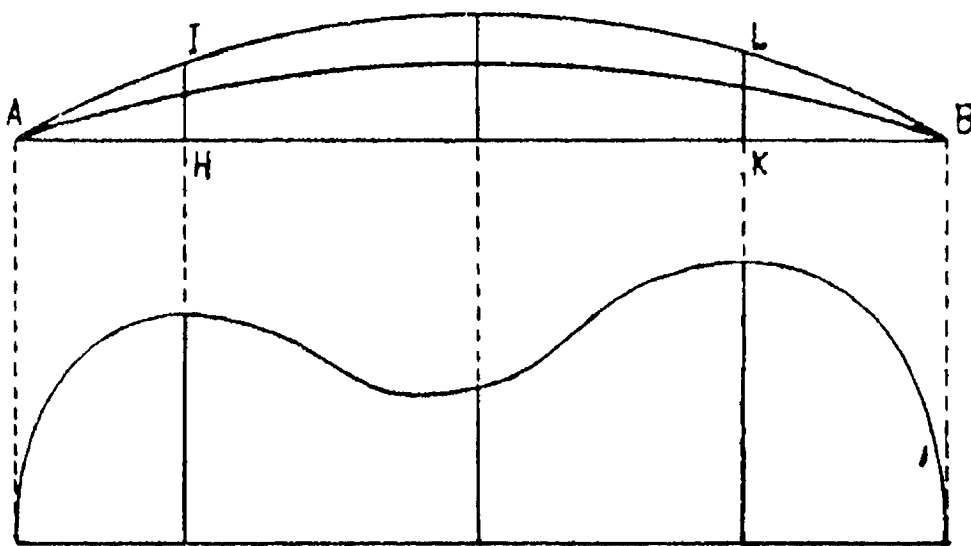


Fig. 153.

Allora (fig. 154) disegnando il rettangolo PQ $Q'P'$ che rappresenta, per esempio, la sezione trasversale più larga nella parte superiore del violino e in cui PP' è uguale all'altezza delle fasce (esclusi cioè gli spessori delle due tavole armoniche) conduciamo la perpendicolare in R , punto di mezzo di PQ e su di essa prendiamo $RR' = HI$.

Descriviamo poi i due cerchi compresi tra le rette PQ e $P'Q'$ analogamente al caso della sezione longitudinale. Costruiamo la curva passante per R' e tangente a questi due cerchi e raccor-

diamo poi questa curva, come si è fatto antecedentemente, con la retta $P'' Q''$

Così la sagoma è completa.

In modo analogo si procederà per qualsivoglia sezione trasversale: con l'aiuto delle varie sezioni si potrà intagliare la superficie del coperchio e

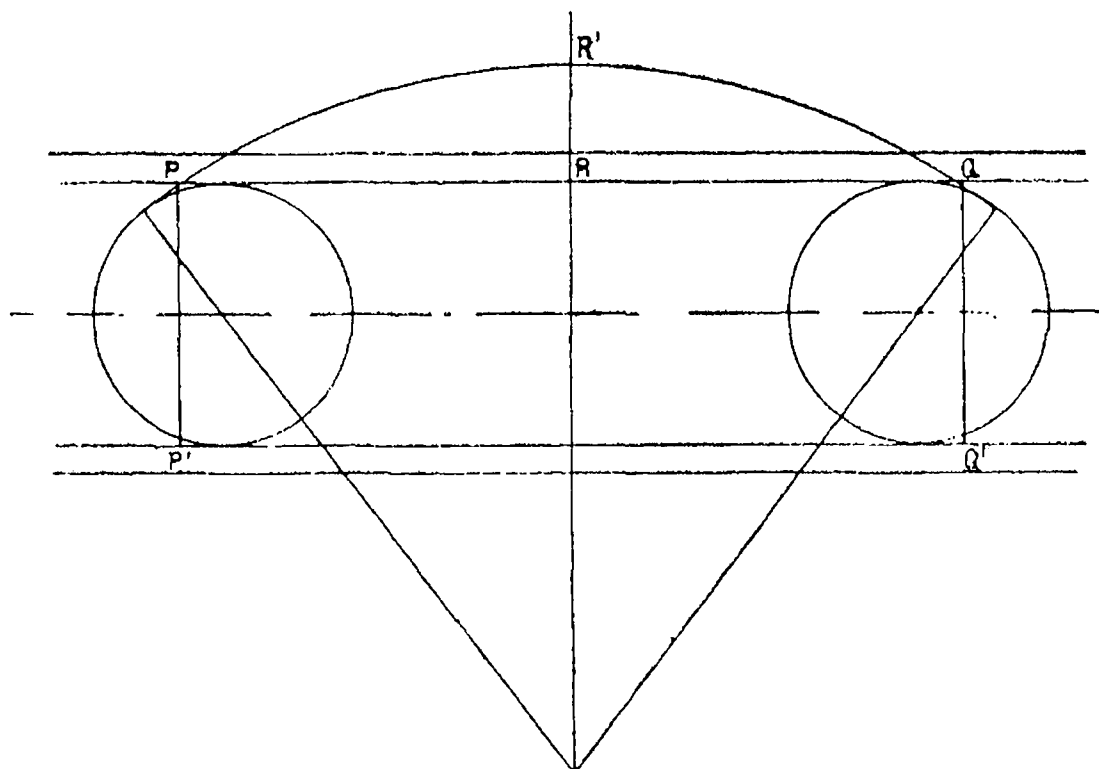


Fig. 154.

del fondo adoperando opportuni scalpelli piani e curvi (sgorbie). Così l'artista lavorando un pezzo di tavola di abete o d'acero « *levando il superfluo della materia soggetta, la riduce a quella forma di corpo che nella idea dell'artefice è disegnata* » ⁽¹⁾.

Lavorate così esternamente le tavole, si passa alla loro sagomatura interna tenendo conto di quanto si è detto precedentemente circa gli spes-

⁽¹⁾ G. VASARI, *Della scultura*.

sori; per tale lavoro è assolutamente necessario un compasso di spessore il quale sia anche di forma opportuna per poter misurare gli spessori stessi in qualsiasi punto delle tavole.

Poichè questo ordine descritto di lavorazione può arrecare inconvenienti quando si è costretti a fissare la tavola, già lavorata esternamente, onde poterla lavorare all'interno, si possono anche invertire le due operazioni precedentemente descritte. In tal caso occorrerà preparare anche le sagome interne, la longitudinale e le trasversali, con l'aiuto delle quali condurre innanzi il lavoro con grande esattezza, per il quale forse occorrerà maggiore attenzione.

Per preparare queste sagome vanno prima disegnate quelle esterne: sui raggi delle curve delle varie parti di esse si prenderanno dei segmenti eguali agli spessori stabiliti e riunendo le estremità di questi segmenti si avrà la curva richiesta.

A complemento aggiungiamo che allorchè il fondo è in due pezzi, alcuni liutai usano incollarvi, dalla parte concava interna, alcune piccole losanghe di acero dello spessore di 1 mm. circa, disposte colla diagonale maggiore lungo la linea di separazione e colle fibre normalmente ad essa (fig. 155); ciò allo scopo di migliorare il col-

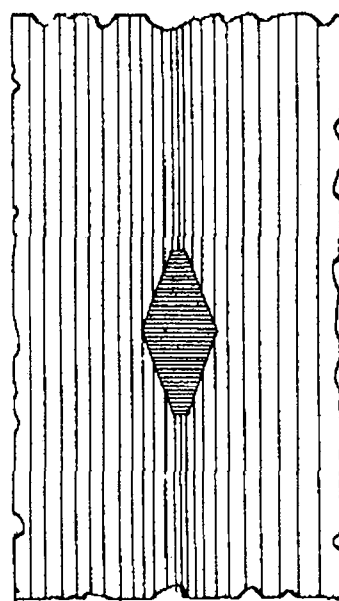


Fig. 155.

legamento dei due pezzi del fondo e di aumentarne la resistenza, quantunque ciò non sia strettamente necessario, specialmente se gli spessori sono quelli richiesti e l'incollaggio delle due metà

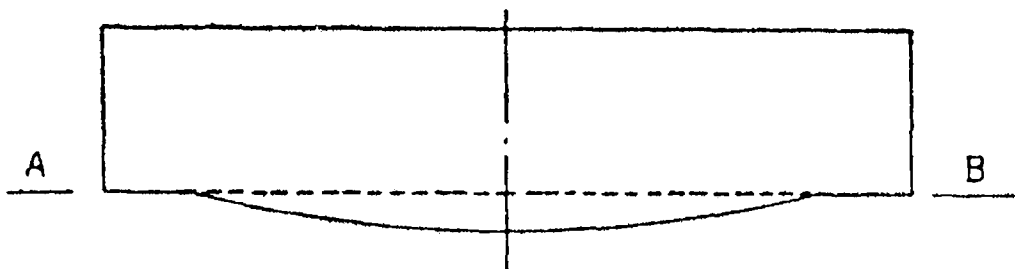


Fig. 156.

del fondo è stato bene eseguito e con colla di buona qualità.

Queste piccole losanghe, non più di tre o quattro per tutta la lunghezza, hanno la diagonale mag-

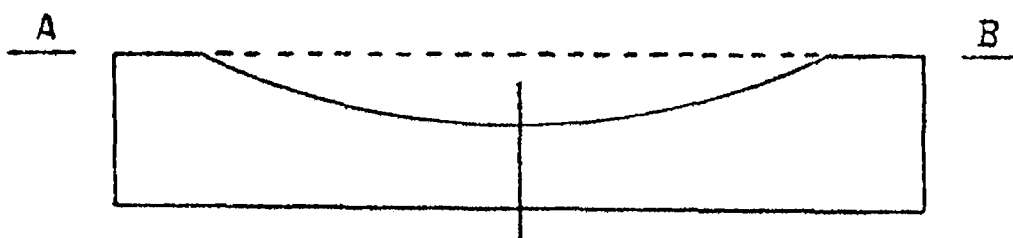


Fig. 157.

giore di circa 15 mm. e quella minore di 7 mm. circa.

La costruzione delle tavole armoniche è effettivamente possibile coll'ausilio delle sole sagome interne ed esterne (figg. 156, 157); ma riesce alquanto difficile perchè richiede grande abilità e precisione da parte del liutaio, anche quando per riferimento la linea base *AB* della sagoma si con-

sideri sempre appoggiata al piano $A'B'$ (fig. 158) di altra tavola ausiliare, sufficientemente larga, su cui è provvisoriamente incollato e mantenuto con morsette e coll'aiuto di qualche vite, il pezzo d'acero o d'abete da cui si dovrà ricavare la tavola armonica. Così, dopo di aver con l'aiuto delle sagome 156 preventivamente incavata la tavoletta dal lato interno, incollandola poi capovolta previa interposizione di un foglio di grossa carta da imballaggio, coll'aiuto delle altre sagome 157,

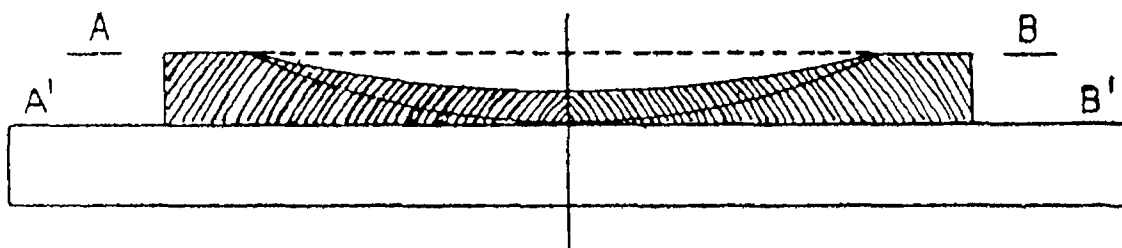


Fig. 158.

la cui linea AB pure si sarà riferita al piano della tavoletta stessa, si sistemerà la parte esterna della tavola armonica.

Nondimeno ordinariamente le sagome servono per portare innanzi il lavoro fino ad un certo punto oltre il quale è consigliabile, al fine di evitare irrimediabili errori, di ricorrere al compasso di spessore (che a braccia eguali presenta eguali aperture alle sue estremità) per la revisione di quanto è stato fatto e per ultimare il lavoro con maggior precisione.

Disegnate precedentemente le varie sezioni sulla carta, sarà sempre possibile controllare se in due punti simmetrici qualunque E ed E' della tavola

(fig. 159) gli spessori sono eguali al valore s nei punti F ed F' corrispondenti nella sezione relativa (fig. 160). Essendo già stato descritto

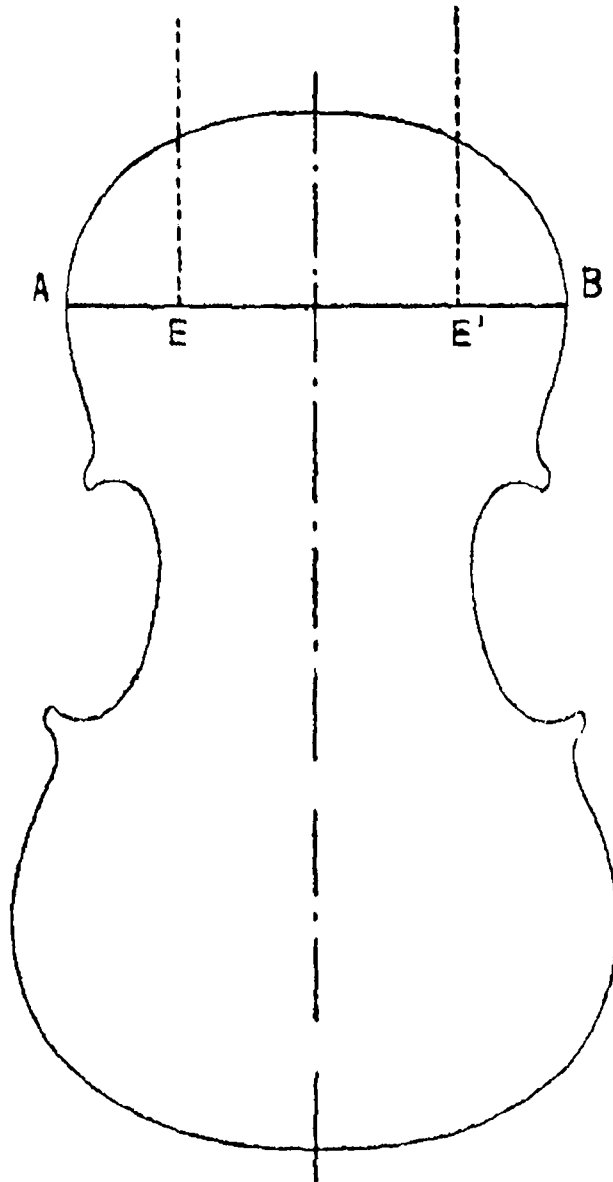


Fig. 159.

il modo di disegnare le figure analoghe alla sezione indicata dalla fig. 160, sia trasversali che longitudinali, il controllo ininterrotto del lavoro eseguito a mano a mano colle sgorbie non presenterà soverchia difficoltà.

È ovvio osservare che, allorchè il lavoro colla sgorbia si inizia dalla superficie interna della tavola armonica, l'esecuzione di esso va fatta colla massima precisione possibile giacchè un errore in esso ne porterebbe di conseguenza un altro alla superficie esterna con pregiudizio dell'estetica o altrimenti dell'esatto spessore.

Speciale attenzione va posta agli spessori delle tavole in prossimità del ponticello (pancia dello strumento) e verso gli estremi m ed n delle FF

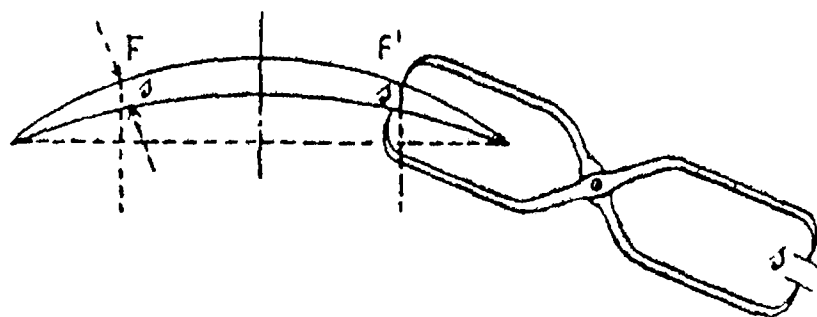


Fig. 160.

(fig. 161) i quali sono i tratti deboli della tavola. In questi punti anzi occorrerà lasciare spessori più forti di quelli che possono risultare dalle misure ricavate dai disegni delle sagome. E ciò perchè altrimenti l'appoggio delle tavole armoniche sui bordi per la relativa ed efficace trasmissione delle vibrazioni dal centro alla periferia e alle fasce si limiterebbe quasi esclusivamente alle porzioni di contorno superiore ed inferiore dello strumento compresi tra le punteggiate della fig. 161.

Lo spessore del legno sotto al ponticello va lasciato dapprima un tantino abbondante e corretto

a mano a mano secondo sarà necessario e successivamente alle varie prove. L'esattezza definitiva di esso riteniamo sia uno dei coefficienti importanti che influiscono sulla dolcezza dei suoni ca-

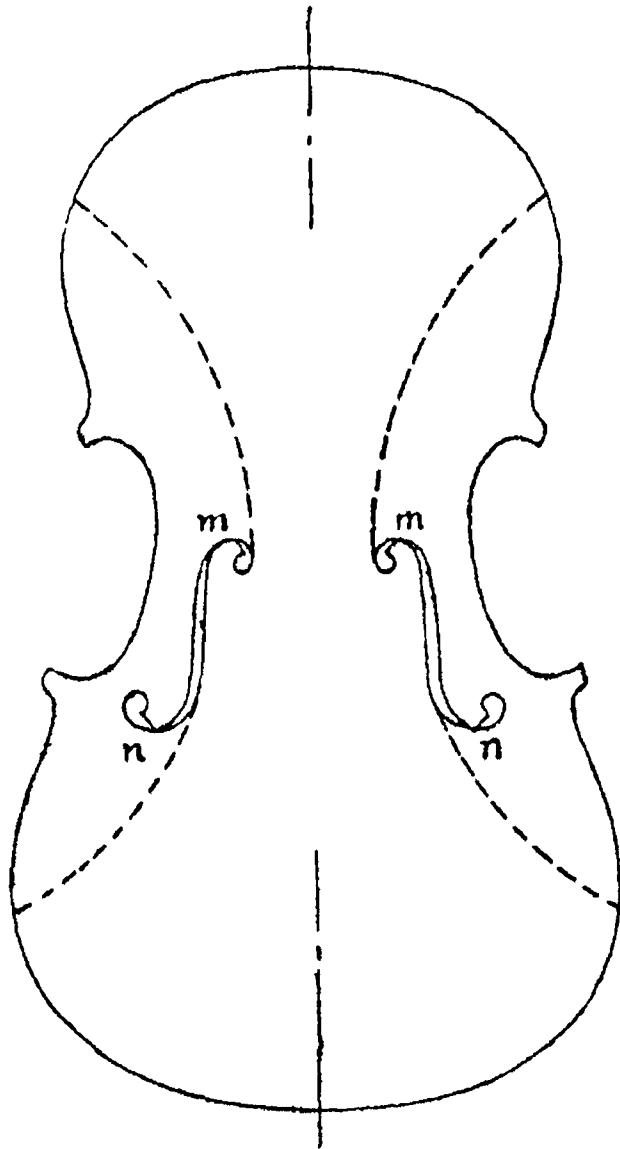


Fig. 161.

vati dallo strumento e sulla loro forza: basta infatti riflettere agli effetti del sordino applicato al ponticello. Diminuendo a mano a mano lo spessore, il suono aumenta di potenza fino a che, oltrepassandosi un certo limite, si va incontro al

rumore; ma in pari tempo, col diminuire degli spessori, si perde in dolcezza.

Qualità e potenza del suono sono quindi elementi intimamente collegati.

La fig. 162 dà schematicamente un'idea della relazione che può intercedere tra queste due ca-

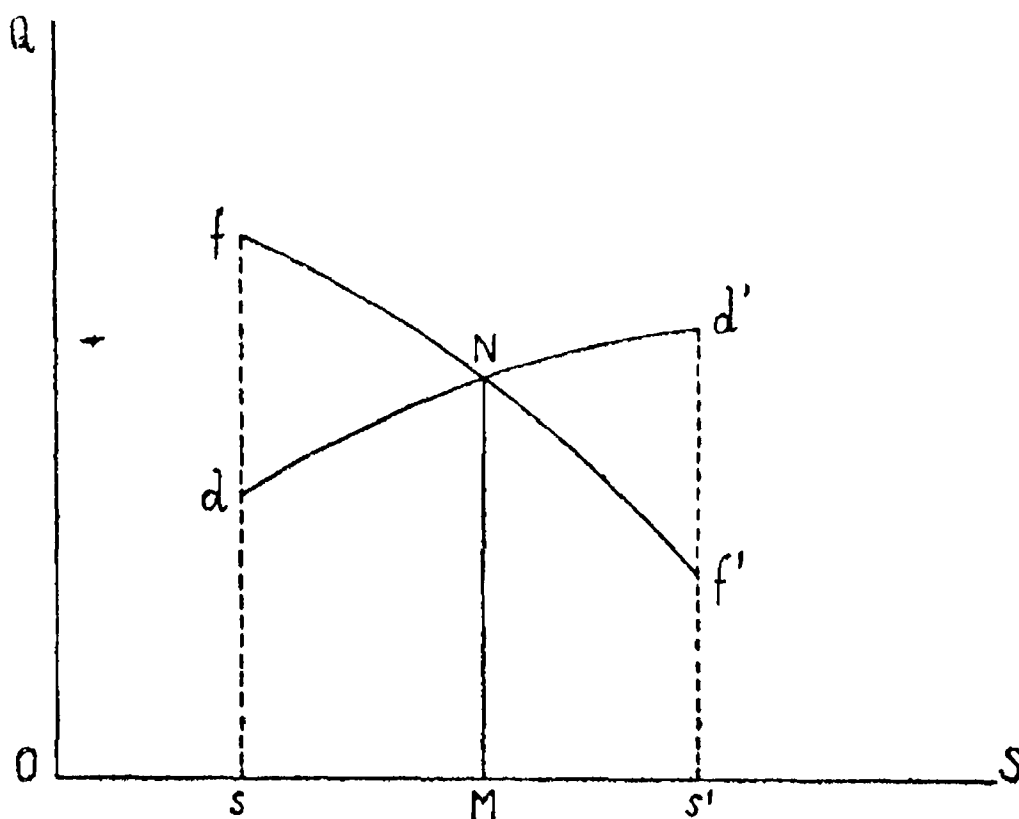


Fig. 162.

ratteristiche del suono e gli spessori. Riportando gli spessori sulla retta OS a partire da O , e poi parallelamente alla perpendicolare OQ , in corrispondenza, i relativi valori della qualità e della forza del suono, le curve dd' e ff' possono rappresentare l'andamento generico degli elementi del suono al variare degli spessori fra i due valori s ed s' . Le curve non hanno andamento diretto ma contrario: la curva ff' le cui ordinate

diminuiscono al crescere degli spessori sarà la curva della potenza del suono mentre la curva $d d'$, che varia in senso inverso, ci darà l'andamento della dolcezza: vi sarà quindi un dato valore dello spessore, rappresentato da OM , a cui corrisponde l'ordinata MN comune alle due curve capace di dare la miglior qualità di suono per intensità ad un tempo e per dolcezza. È così che durante le prove di rettificazione degli spessori bisognerà arrestarsi al punto in cui si sia raggiunto un conveniente compromesso tra queste due qualità dello strumento: buon giudice in proposito sarà la sola esperienza del liutaio e l'aiuto di un violinista.

Il lavoro finora descritto per la preparazione delle tavole si riferisce indifferentemente tanto al fondo che al coperchio; ma arrivati a questo punto, il coperchio ha bisogno di alcuni lavori complementari: applicazione della catena, taglio delle F .

Queste due ultime operazioni vanno eseguite il più sollecitamente possibile perchè, come s'è già avvertito, data la sottigliezza delle tavole lavorate, esse sono sensibili agli effetti atmosferici e possono quindi deformarsi; deformazione che pel fondo è d'importanza alquanto relativa, giacchè incollandolo sulle fasce, ancora attaccate alla forma, si può richiamare alle sue condizioni normali col l'aiuto di morsette, mentre invece il coperchio, deformandosi può indurre il liutaio in errore durante la preparazione e l'adattamento della catena. Ad evitare un inconveniente simile, è consigliabile l'applicazione di sagome ausiliarie, adattate ester-

namente al coperchio con qualche goccia di colla o con morsette al fine d'impedire le deformazioni.

In quanto ai fori armonici, segnati i centri e descritti i cerchi, coll'aiuto di un modellino di lamiera sottile o cartoncino (fig. 163) che rappresenti la F sviluppata in piano, si completa la loro figura; con una sottile lama affilata si asportano quindi le parti inutili e con accessori vari si contornano e si rifiniscono; in questo lavoro oggi può essere utilissima anche una piccola sega metallica, montata su di un archetto a mano.

Essendo le tavole armoniche così pronte, si passa al loro incollaggio sulle fasce. Poichè queste stanno ancora attorno alla forma, si può cominciare dall'adattare il fondo, dopo aver disteso con un pennellino la colla calda sui bordi delle fasce e delle controfasce, sui due tasselli e sui quattro zocchetti. Quest'opera-

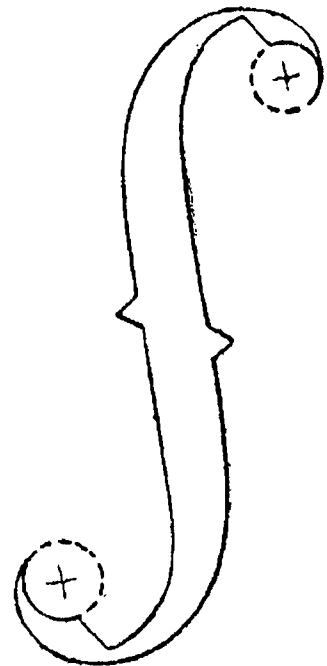


Fig. 163.

zione richiede attenzione e va eseguita con garbo, dovendo evitarsi un eccesso di colla per i motivi accennati al Cap. V e per ragioni di estetica.

Occorre però serrare con non meno di 12 piccole morsette a vite adatte il bordo del fondo contro le fasce e lasciare in riposo per almeno 24 ore, avendo cura di togliere l'eccesso di colla tra bordi e fasce prima che questa sia ben secca, per mezzo di un pennellino e dell'acqua calda.

Tolte le morsette, si leva con ogni precauzione

la forma ed il violino è pronto per incollarvi il coperchio, secondo lo stesso procedimento usato pel fondo e lasciando ben seccare la colla prima di procedere a qualsiasi altra operazione.

Poichè lo scopo finale di tutto il lavoro è la produzione del suono, è evidente che è proprio questo il momento opportuno per provare il violino; così che, incollando provvisoriamente la tastiera, adattando l'anima e montando le corde si può passare ad una prima prova.

Ma perchè le corde possano vibrare liberamente occorre isolarle e limitarle esattamente ai due estremi, in maniera da interporre un certo spazio fra di esse e la tastiera: sul ponticello basterà fare una piccola intaccatura pel passaggio di ogni corda, mentre all'estremo superiore della tastiera occorrerà sistemare un piccolo rialzo detto *capotasto* il quale sorpasserà la superficie curva della tastiera di qualche millimetro. Inoltre, poichè le corde sono tese nella direzione delle fibre della tavola armonica, i due rami di corda del cappio della cordiera s'incuneerebbero a poco a poco nelle fibre stesse sotto l'azione della somma degli sforzi delle corde se non si provvedesse in proposito. L'inconveniente si elimina ponendo di traverso, sotto al cappio della cordiera, una listerella d'ebano o d'osso, detta per analogia *tasto*, di 5 o 6 mm. di larghezza, di 30 mm. circa di lunghezza e di 5 mm. circa di altezza, incassata nella tavola armonica fino alle fasce e con essa raccordata sia superficialmente che lungo il contorno (fig. 74). In tal modo l'estremità della cordiera

resta tutta sollevata al disopra della tavola armonica e non ne impedisce e non ne attenua le vibrazioni.

E qui che incomincia la parte più difficile pel liutaio il quale deve, mercè la propria pratica, poter istituire paragoni in seguito ai quali appor- tare opportune modifiche agli spessori del co- perchio o del fondo o, non meno spesso, a tutti e due. Forse occorrerà smontare parecchie volte lo strumento e distaccare le tavole armoniche cer- cando di correggere ad ogni volta qualche difetto; ma verrà il momento in cui il lavoro di ritocco non *renderà più nulla di nuovo* ed è qui che per prudenza bisognerà arrestarsi, perchè non sarebbe opportuno (e sarebbe anche difficile) rifare il la- voro in senso inverso.

La somma di osservazioni fatte ciascuna volta servirà alla costruzione meno imperfetta di lavori successivi; la continuità del lavoro darà luogo a riflessioni quotidiane che formeranno l'abilità del costruttore sorretta in gran parte dall'intuizione.

Alla necessità di successive revisioni del pro- prio lavoro non si sono potuti sottrarre nemmeno liutai eccezionali come Stradivari. In uno stru- mento da questi costruito, l'etichetta porta la se- guente dicitura di mano del geniale cremonese « Reviste et corrette da me Antonio Stradivari in Cremona i 70 i ». Anche la viola medicea porta nell'interno annotazioni consimili (v. cap. VIII).

Ma anche questo lavoro di ritocco non è da considerarsi a sè e per sè: occorre che durante questi successivi tentativi il liutaio sia continua-

mente sollecitato dal *leit-motive* della vernice il cui maggiore o minore potere di penetrazione nelle fibre del legno e la cui durezza modificano in modo sensibile i risultati ottenuti col legno vergine.

Comunque, supposto che si sia raggiunta una relativa perfezione con le prove anzidette, occorre ultimare in modo definitivo lo strumento.

Si comincia quindi a regolare il contorno, che era stato lasciato incerto, in modo che il bordo sopravanzi le fasce di una quantità costante (ordinariamente mm. 2,5 circa), arrotondandolo o smussandolo secondo il proprio gusto. Ed ora è il momento di adattare il *filetto*, per il quale occorre preparare il setto scavando un'acconcia scanalatura parallela al bordo, di profondità inferiore allo spessore delle tavole stesse e di larghezza tale che possa esservi inserito senza troppo sforzo il filetto, previo distendimento di colla forte calda nella scanalatura.

Alcuni ritengono conveniente di allestire completamente la tavola armonica, con filetti e rifinitura di bordi, prima di adattarla alle fasce. Ma occorre riflettere che quest'ordine di lavoro, al massimo, può essere conveniente pel solo fondo il quale, come è già stato avvertito, viene incollato quando ancora le fasce stanno nella forma ed è quindi facile metterlo a posto senza ulteriori deformazioni o spostamenti. Ma pel coperchio specialmente ciò non è consigliabile perchè è difficile rimetterlo a posto dopo averlo tolto (e lo sanno i liutai per esperienza) perchè le fasce, non più

sostenute dalla forma, subiscono sempre qualche lieve deformazione, cosicchè la sporgenza del bordo non risulta più costante con scapito dell'estetica. Del resto pare che questo inconveniente sia inevitabile se anche antichi strumenti di pregio presentano qualche lieve asimmetria dovuta senza dubbio agli effetti della rimozione e successivo incollaggio delle tavole armoniche.

Il filetto è comunemente costituito da tre listerelle, una bianca inclusa tra due nere; la bianca è di *acero bianco*, le due nere di ebano. Oggi si adoperano anche per l'uso indicato listerelle ricavate dall'impiallacciatura bella e pronta in commercio; ma anticamente, quand'essa ancora non esisteva perchè non c'era alcuna idea delle trance moderne, i liutai dovevano prepararsele, ricavando le striscioline da trucioli ottenuti per mezzo della cosiddetta *pialla lunga*, mentre per quelle di ebano occorreva un più lungo lavoro. Colla pialla i maestri potevano regolare gli spessori a volontà, mentre lo spessore dell'impiallacciatura moderna (anche la più sottile, come quella di acero, per esempio) è tale che tre listerelle prese insieme formano uno spessore superiore quasi di metà a quello del triplice filetto dei violini antichi. Inoltre, oggi negli strumenti di valore non molto grande i filetti neri sono di impiallacciatura tinta ed in quelli a basso prezzo (degenerazione dell'arte) si arriva perfino a dipingerli soltanto.

Gasparo da Salò e Maggini usarono però nel contorno dei loro strumenti un doppio filetto, ossia sei striscioline in due gruppi con un breve

intervallo in mezzo, mentre v'ha esempio di qualche strumento, forse l'unico, di Stradivari, con un semplice filetto nero: « The « Romberg » bass
 « is not without interest, and in one feature we
 « believe it to be unique: it has only a single line
 « of black purfling instead of the usual three branches (two black and one white). Stradivari probably did this experimentally, and not finding
 « it successful – it has too meagre an appearance –
 « returned to surer ground » (1).

La violinista Teresa Milanollo Parmentier che possedeva un « Gasparo da Salò », lasciato in eredità alla sorella anch'essa violinista da Dragonetti, scriveva dietro richiesta al Prof. Berenzi (2):
 « C'est un bel instrument, fort bien conservé, à
 « double filet; les deux filets d'environ un millimètre de largeur sont distants de 3 mm. Ce qui
 « donne au double filet une largeur de 5 millimètres ».

Benchè il filetto possa considerarsi come un ornamento, esso nondimeno ha una parte importante nella formazione delle *zone ventrali*; ricordiamo quindi a tal proposito ciò che fu detto a pag. 137.

Circa l'intaglio della scanalatura in cui il triplice filetto deve aver sede occorre avvertire che non v'ha seria difficoltà quando si esegue nel fondo d'acero; ma nel caso dell'abete, facile a scheggiarsi perchè fibroso e quindi meno com-

(1) HILL, op. cit., pag. 139

(2) A. BERENZI, *Di alcuni strumenti fabbricati da Gasparo da Salò*, pag. 40.

patto, occorre maggiore attenzione ed una certa maestria oltre all'accurata affilatura del ferro da lavoro impiegato, ordinariamente una lama appuntita di temperino od altro arnese affine.

Per quanto il contorno esterno poco possa importare relativamente al suono, astrazion facendo dalle dimensioni reciproche principali, che stabiliscono le proporzioni di uno strumento, e benchè anche uno strumento di belle forme possa talvolta valere poco (altrimenti le copie dei vecchi strumenti dovrebbero essere tutte quante eccellenti), pure è piacevole imbattersi in un contorno elegante di uno strumento dalla bella voce.

Niente di più elegante dei violini della Scuola cremonese e, fra tutti, di quelli di Stradivari. E quindi consigliabile ricorrere sempre ad uno di questi per modello nella costruzione; ciò che del resto da circa tre secoli in qua fanno tutti quanti.

Abbiamo dato al Capitolo precedente una costruzione grafica dovuta al Bagatella per ricavare la sagoma degli strumenti ad arco.

Nella Tavola XVII presentiamo invece una costruzione che si riferisce al contorno del violino. Le operazioni grafiche, nè molte nè difficili, portano ad un profilo che, riteniamo, rassomiglia assai davvicino al tipo Stradivari della seconda maniera (1704) rappresentato dal violino conosciuto colla denominazione di « Betts » (perchè appartenuto a questo costruttore), per quanto beninteso un disegno aridamente geometrico possa rassomigliare ad un contorno a mano libera come è supposto fossero eseguiti i violini antichi.

Le dimensioni del « Betts » (v. Hill « Appendice op. cit. ») sono:

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
in pollici	14	$8 \frac{1}{4}$	$6 \frac{11}{16}$
in millimetri	355,6	209,6	169,9

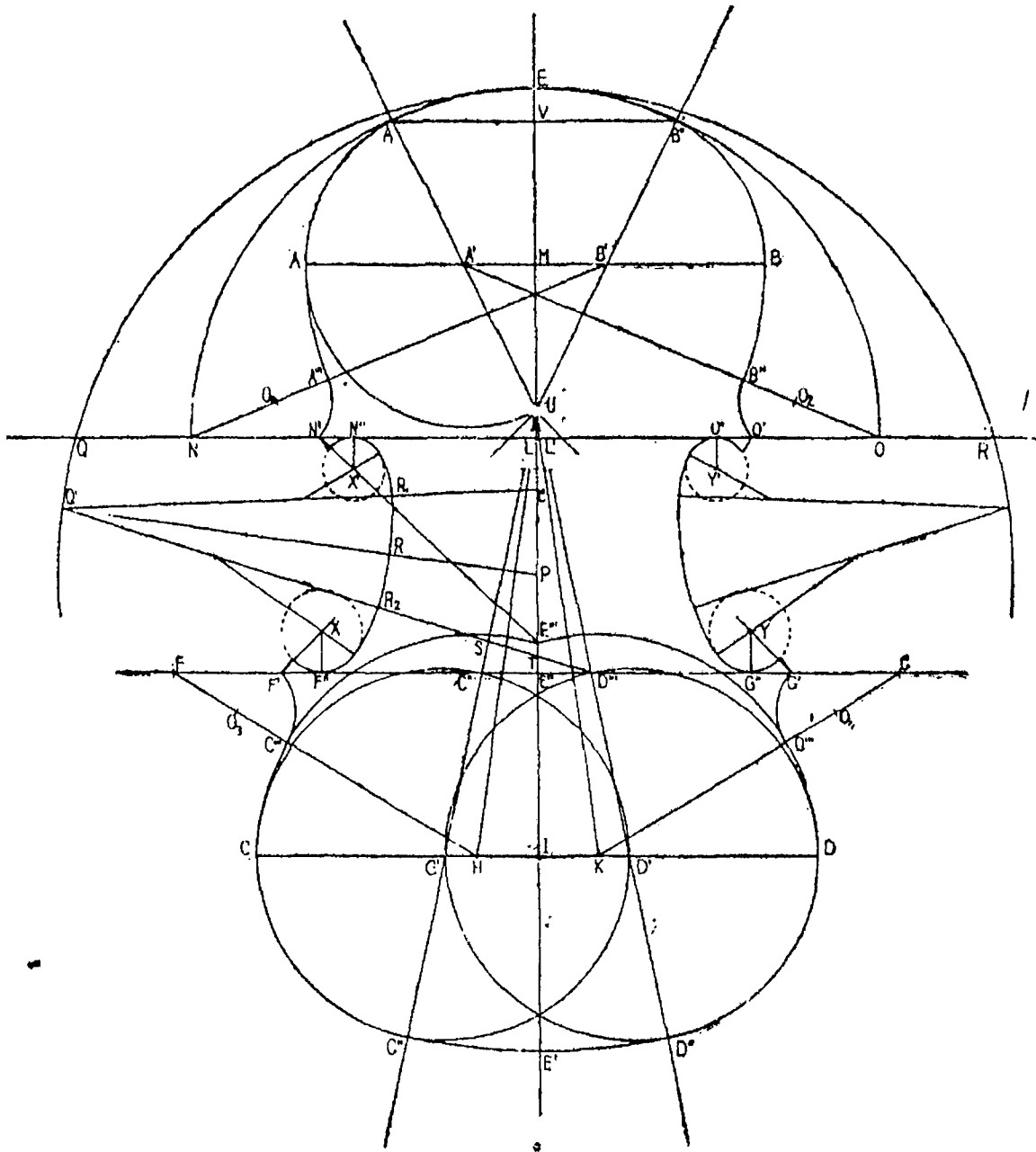
cifre arrotondate, per convenienza di costruzione,

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
in millimetri	355	210	170

I vari elementi lineari che entrano nella costruzione si sono riferiti alla lunghezza dell'asse principale dello strumento presa come *base*; essa è stata suddivisa, in seguito a varie considerazioni, in 71 parti eguali. A prima vista tale divisione può sembrare inopportuna e potrebbe apparire più conveniente il criterio seguito dal Bagatella che suddivideva la stessa lunghezza in 72 parti. Ma il lettore si accorgerà facilmente della convenienza della divisione da noi proposta tenendo conto che nel caso di $a = 355$ mm. (caso più ordinario) ognuna delle 71 parti è precisamente uguale a 5 mm.: il che rende spediti i calcoli.

La costruzione del resto si può fare grande al vero, assegnando cioè come si è detto 5 mm. ad ogni parte; oppure si può prendere come *base* un segmento qualunque, multiplo possibilmente secondo il numero 71 di un numero di millimetri arbitrario (ciò è tanto più conveniente nel caso in cui la lunghezza base non sia più 335 mm.), eseguire la costruzione che indicheremo appresso e

TAVOLA XVII.



Costruzione geometrica del contorno del violino.

poi moltiplicare i vari elementi di essa per il rapporto intercedente tra le due *basi*.

Nel punto di mezzo M di un segmento $VU = 21$ parti (Tav. XVII) conduciamo una retta perpendicolare e prendiamo su di essa

$$AM = MB = 17 p$$

Inoltre fissiamo ancora i due punti A' e B' tali che risulti

$$A'M = MB' = \frac{MU}{2}$$

Uniamo poi U con A' e B' e prolunghiamo le rette risultanti.

Centro in A' e B' e con raggio $AA' = BB'$ descriviamo rispettivamente gli archi $AA'' = BB''$. Centro in U e raggio $UA'' = UB''$ descriviamo l'arco $A''EB''$

Adesso costruiamo il triangolo isoscele $UC'D'$ il quale abbia

$$C'D' = 14 p, \quad C'U = UD' = 33 \frac{1}{2} p$$

ed inoltre l'altezza UI sia sulla retta $E'U$ (asse della tavola armonica).

Sulla $C'D'$ prendiamo poi i punti C e D in modo che

$$CC' = C'D' = D'D$$

Centro allora in C' e D' , descriviamo successivamente gli archi $CC'' = DD''$ fino all'incontro delle rette UC' ed UD' . Infine centro in U , raggio $UC'' = UD''$ descriviamo l'arco $C''E'D''$

In tal modo abbiamo costruito le curve superiore ed inferiore del contorno.

Passiamo ora a completare il contorno verso i fianchi dello strumento.

I due cerchi di centri C' e D' e raggio $CC' = D'D$ tagliano le rette UC' , UD' rispettivamente nei punti C''' , D''' . Uniamo C''' con D''' e chiamiamo E'' l'intersezione di questa retta con EE' . Su di essa prendiamo i segmenti $E''F = E''G = 27$ parti.

Sulla retta CD prendiamo a partire da I

$$HI = IK = 4 \frac{1}{2} p$$

ed uniamo poi F con H e G con K .

Centro in H , raggio HC , descriviamo l'arco CC'''' ; centro in K , raggio KD descriviamo l'arco DD'''' .

Sulla retta FG prendiamo i punti F' e G' in maniera che

$$FF' = GG' = 8 p$$

Uniamo F' con C'''' , C' con D'''' ; sulle metà di queste rette $F'C'''' = G'D''''$ conduciamo le perpendicolari fino all'incontro rispettivamente delle rette FH e GK nei punti O_3 ed O_4 : questi due punti saranno i centri degli archetti $F'C''''$ e $G'D''''$.

Sulla retta UH , o sull'altra UK , prendiamo $UL' = 2 p$ e per L' conduciamo la parallela ad AB ; questa retta taglierà l'asse EE' nel punto L .

Centro in L , raggio LE descriviamo una semicirconferenza NEO individuando così i punti N ed O .

Uniamo N con B' e C con A' ; centro in A' e B' , raggio $A'B = A'B'$ descriviamo gli archi AA''' e BB'''

Se poi sulla NO a partire da L prendiamo i segmenti

$$LN' = LO' = 16 p$$

potremo descrivere gli archetti $A'''N'$ e $B'''O'$ i cui centri O_1 e O_2 si trovano rispettivamente sulle NB' e OA' e che si possono ottenere nel modo analogo a quello con cui si sono ricavati O_3 ed O_4 .

Restano adesso a disegnare le C .

Con centro in P , punto di mezzo di EE' , e raggio $PE = PE'$ descriviamo un cerchio il quale secherà la retta NO nei punti Q ed R .

Centro in Q e raggio uguale ad $A'M$ intersechiamo il cerchio di centro P in Q' ; uniamo poi Q' con P

Uniamo Q' col punto D''' Questa retta taglierà EE' ed UC' rispettivamente nei punti T ed S .

Prendiamo sulla UE' il punto L'' in guisa che sia

$$LL'' = ST$$

ed uniamo L'' con Q'

Appoggiandoci a queste tre rette $Q'L''$, $Q'P$ e $Q'D'''$ costruiremo la policentrica tangente alle rette QR ed FG e che costituisce la sagoma del fianco richiesta.

Sulla retta FG fissiamo i punti F'' e G'' in maniera che

$$FF'' = G''G = 11 p.$$

Poichè $FE'' = E''G = 27 \rho$
 sarà $F''E'' = E''G'' = 16 \rho$.

Allora nei punti N'' , O'' , F'' , G'' conduciamo le perpendicolari alle NO ed FG . Su queste quattro perpendicolari si troveranno i centri X' , Y' , X , Y dei cerchi terminali delle C .

Uniamo F' e G' con U determinando così i punti X e Y facendo centro nei quali, con raggio $XF'' = YG''$, descriviamo due cerchietti.

Per avere invece $X'Y'$ uniremo N' ed O' con E'' (intersezione comune sull'asse EE' dei cerchi di centri H , K e raggio $HC = KD$). Con tali centri e raggio $X'N'' = Y'O''$ descriviamo due altri cerchietti.

Portiamo ora sulla $Q'P$, a partire da P verso Q' , un segmento $PR = 11 \rho$; centro in Q' , raggio $Q'R$ descriviamo l'arco $R_1 R R_2$.

Resta adesso a raccordare quest'arco coi due cerchi di centro X ed X'

Questo raccordo va fatto con archi di cerchio anch'essi, i cui centri dovranno trovarsi sulle rette $Q'D'''$ e $Q'L''$. Il problema si riduce a questo: *costruire un cerchio tangente a due altri e che abbia il centro sul diametro di uno di essi.*

Infatti (fig. 164) prendiamo $R_2 R_3 = XF''$ e poi uniamo R_3 con X . Sul punto di mezzo del segmento XR_3 così ottenuto conduciamo la perpendicolare fino all'incontro in R_4 della retta $Q'R_2$ questo punto sarà il centro dell'arco di raccordo $R_2 R_5$ fra la curva $R_1 R R_2$ ed il cerchio di centro X .

Con analoghe costruzioni si procede per otte-

nere il raccordo tra la curva $R_2 R R_1$ ed il cerchio di centro X' .

Restano ora ad essere determinate le estremità dei *cornetti*.

Centro in I e raggio $IF' = IG'$ descriviamo

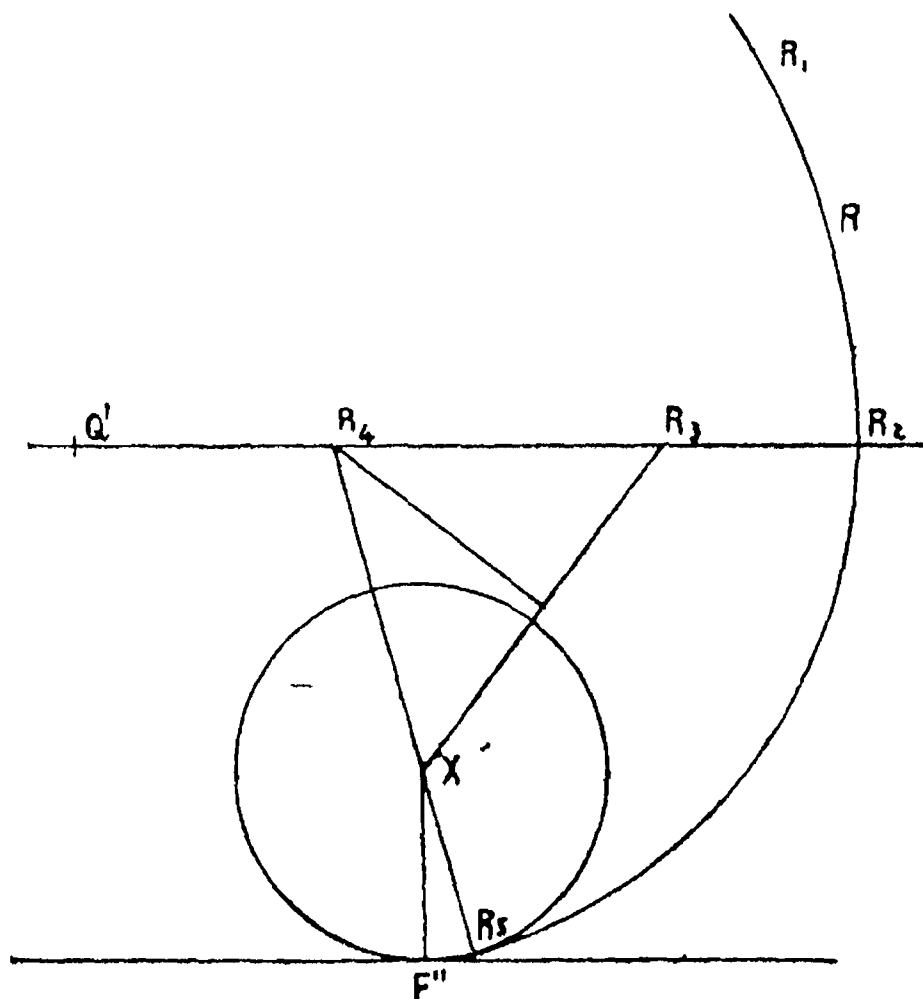


Fig. 164.

due archetti fino all'incontro dei cerchi di centro X e Y : analogamente, centro in A' e B' , raggio $A'O' = B'N'$ descriviamo due archetti fino all'incontro dei cerchi di centro X' e Y'

In tal modo il contorno è completo e non resta che la determinazione delle F (fori armonici).

Vogliamo ora provare, il che è agevole, che la lunghezza EE' risulta eguale a 71 parti.

Infatti, essendo per costruzione $AB = 34 p$ ed essendo anche (tav. XVII)

$$A'B' = MU = 10\frac{1}{2} p$$

risulta

$$AA' = \frac{34 p - 10\frac{1}{2} p}{2} = \frac{23\frac{1}{2} p}{2} = 11\frac{3}{4} p;$$

per cui essendo

$$AA' = A''A' = A'U$$

risulta pure

$$A''U = 2AA' = 23\frac{1}{2} p$$

o anche $EU = 23\frac{1}{2} p$. [1]

D'altro canto

$$UE' = UC'' = UC' + C'C''$$

Ma $UC' = 33\frac{1}{2} p$

e $C'C'' = 14 p$

quindi $UE' = 47\frac{1}{2} p$. [2]

Allora dalla [1] e dalla [2] si ha

$$EE' = EU + UE' = 23\frac{1}{2} p + 47\frac{1}{2} p = 71 p$$

C.V.D.

Inoltre

$$AB = 34 p = \text{mm. } 5 \times 34 = \text{mm. } 170$$

$$CD = 42 p = \text{mm. } 5 \times 42 = \text{mm. } 210$$

valori eguali a quelli riportati a pagina 414.

La costruzione grafica del contorno del violoncello, a causa delle speciali dimensioni, è possibile ridurla ad un numero di operazioni minore di quelle occorse per il violino.

Il profilo che ne risulta s'avvicina al tipo Stradivari della seconda maniera (della prima maniera è esempio il *toscano* (1690) di dimensioni più grandi, v. pag. 334), e precisamente al famoso *Duport* (1711) le cui dimensioni sono in cifra tonda, in mm.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
759	441	346

e che secondo i competenti rappresenta il miglior tipo di violoncello.

Dividiamo l'asse principale dello strumento in 94 parti eguali, avvertendo che valgono anche qui le considerazioni fatte a proposito del violino (Tav. XVIII).

Su di un segmento $A'B' = 9^1 \frac{1}{2} p$ costruiamo un triangolo isoscele $A'UB'$ tale che sia

$$A'U = UB' = 27 \frac{1}{4} p.$$

A partire da A' e B' portiamo i segmenti

$$A'A = B'B = 16 \frac{3}{4} p.$$

Prolunghiamo le rette UA' e UB'

Centro in A' e B' , raggio $A'A = B'B$ descriviamo gli archi $AA'' = BB''$. Centro in U , raggio $UA'' = UB''$ completiamo colla curva $A''EB''$ la parte superiore del violoncello.

Costruiamo ora il triangolo isoscele $U'C'D'$

in guisa che

$$\begin{aligned} C' D' &= 16 \frac{1}{2} p \\ U C' &= U D' = 31 p \end{aligned}$$

e in maniera che $C' D'$ resti dimezzato in 1 dall'asse $E U$. Prolunghiamo poi i lati $U C'$ e $U D'$.

Sulla $C' D'$ prendiamo $C C' = D' D = 19 p$.

Centro in C' e D' , raggio $C' C = D' D$ descriviamo gli archi $C C' = D D''$. Centro in U , raggio $U C'' = U D''$ descriviamo l'arco $C'' E' D''$ che completa la curva inferiore del violoncello.

Come è facile verificare, la lunghezza di $E E'$ è precisamente di 94 parti.

Infatti

$$\begin{aligned} EE' &= EU + UE' = A'A + A''A' + UC' + C'C'' = \\ &= 27 \frac{1}{4} p + 16 \frac{3}{4} p + 31 p + 19 p = 94 p. \end{aligned}$$

Inoltre

$$\begin{aligned} AB &= 16 \frac{3}{4} p + 9 \frac{1}{2} p + 16 \frac{3}{4} p = 43 p \\ CD &= 19 p + 16 \frac{1}{2} p + 19 p = 54 \frac{1}{2} p. \end{aligned}$$

Ora per $p = \frac{759}{94}$ risulta

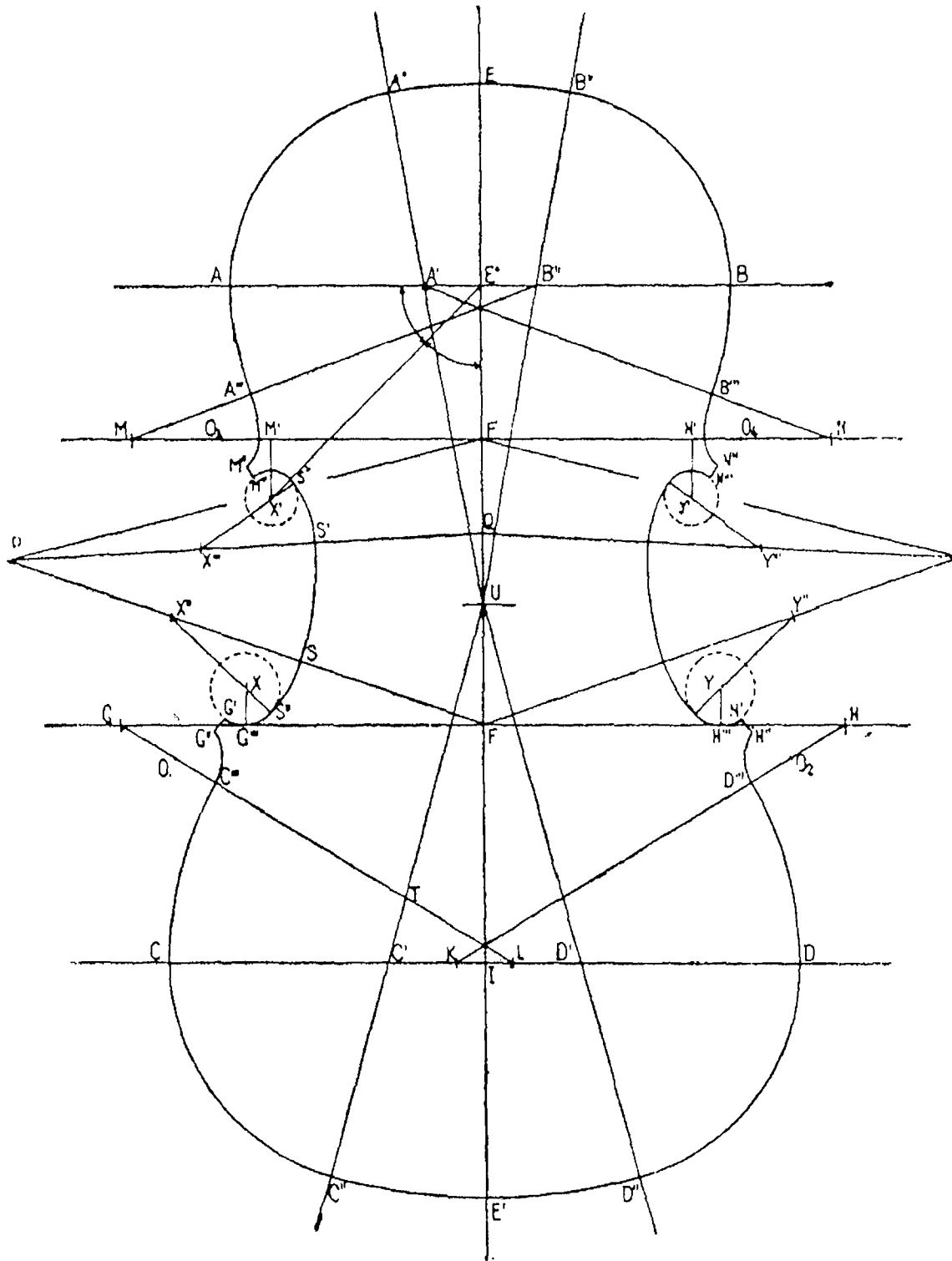
$$AB = 43 + \frac{759}{94} = \text{mm. } 347$$

$$CD = 54,5 + \frac{759}{94} = \text{mm. } 440$$

che sono valori eguali a quelli dati a pagina 423, a meno di 1 mm.

Completiamo ora i fianchi.

TAVOLA XVIII.



Costruzione geometrica del contorno del violoncello.

Sulla UI prendiamo il punto F in modo che

$$UF = \frac{1}{3} UI$$

e per F conduciamo la parallela a CD .

Su questa parallela prendiamo i punti G ed H simmetrici rispetto ad F in modo tale che

$$FG = FH = C'U = 3r \rho.$$

Sulla CD prendiamo i punti K ed L in modo che

$$KI = IL = \frac{A'B'}{4}$$

Uniamo poi G con L , H con K . Centro successivamente in L e in K , raggio $LC = KD$, descriviamo gli archi $CC''' = DD'''$

Portiamo $C'''O = D'''O = r \rho$ sulle rette GL ed HK .

Centro in O_1 ed O_2 , raggio $C'''O_1 = D'''O_2$, descriviamo due archetti indefiniti coll'origine rispettivamente in C''' e D''' .

Sulla $E''U$ prendiamo il punto F' in guisa che

$$E''F' = r \rho$$

e per F' conduciamo la parallela alla AB .

Su questa parallela prendiamo i punti M ed N in maniera che

$$MF' = F'N = 3r \rho.$$

Uniamo poi M con B' , N con A' .

Centro in B' e A' , raggio $B'A = A'B$ descriviamo gli archi AA''' e BB''' . Centro in M ed N ,

raggio $MA''' = NB'''$ descriviamo gli archi
 $A'''M' = B'''N''$

Ancora sulla MN prendiamo i punti O_3 ed O_4
 in modo che

$$O_3M' = N'O_4 = 3\rho.$$

Centro in O_3 e O_4 , raggio $O_3M' = N'O_4$ de-
 scriviamo gli archetti indefiniti $M'M''$ ed NN''

Non resta ora, per completare il contorno, che
 descrivere la curva dei fianchi, ossia la policen-
 trica delle C .

Sulla retta GH prendiamo i punti G' ed H'
 in maniera che

$$FG''' = FH''' = 20\frac{1}{2}\rho$$

ed in essi conduciamo le perpendicolari alla GH .

Con raggio $XG''' = YH''' = 3\rho$ situati su que-
 ste perpendicolari descriviamo i due cerchi di
 centri X ed Y i quali risulteranno tangenti in
 G''' e in H''' alla GH .

Sulla MN prendiamo $F'M' = F'N' = 18\rho$
 ed in M' ed N' conduciamo le perpendicolari
 $M'X'$ e $N'Y'$ alla MN . Costruendo poi le bi-
 settrici degli angoli retti $AE'F$ e $BE'F$, esse
 determineranno sulle due perpendicolari dianzi
 condotte i punti X' e Y' , centri degli altri due
 cerchi terminali delle C . Centro in X' e Y' ,
 raggio uguale ad $\frac{A'B'}{4}$ descriviamo questi due
 cerchi.

Adesso su $F'F$ come base costruiamo il trian-
 golo $F'PF$ che abbia

$$PF' = 42\rho \quad \text{e} \quad PF = 43\rho$$

Fissiamo sulla FF' il punto Q in guisa che

$$F'Q = 8p$$

ed uniamo Q con P .

Sulla FP stacciamo il segmento $FS = 16\frac{1}{2}p$.

Allora centro in P , raggio PS descriviamo l'arco SS' . Resta ora a raccordare quest'arco coi due cerchi di centri X e X' prima descritti. Il problema è stato già risoluto nel caso del violino, sicchè è facile determinare i centri X'' e X''' dei due archi $S''S$ ed $S'S'''$ i quali completano la curva policentrica dei fianchi del violoncello.

Restano infine a determinare le estremità dei quattro cornetti.

Centro in B' e A' , raggio $B'M'' = A'N'' = UT$ descriviamo i due archetti $M''M''' = N''N'''$

Analogamente, centro in D' e C' , raggio $D'G'' = C'H'' = DQ = C'Q$ descriviamo gli archetti $G'G'' = H'H''$ completando in tal modo il contorno del violoncello.

La costruzione per i fori armonici è la seguente e la descrizione si riferisce alla Tav. XIX in cui abbiamo mantenuto le lettere e le notazioni principali della tavola precedente, contenente la costruzione del contorno, per facilitare il riferimento.

Sulla EE' , a partire da U verso E prendiamo il punto U' in maniera che

$$UU' = 10p.$$

Fissiamo inoltre F' , U'' ed F'' in guisa che

$$F'U = FU'' = U''F'' = 2p$$

e per i punti F' , U'' , F'' conduciamo le perpendicolari ed EE' le quali chiameremo rispettivamente f' , u' , f'' , mentre chiameremo u quella già esistente e passante per U .

In C e in D conduciamo le perpendicolari alla CD e su di esse prendiamo

$$CC' = DD' = 2\phi.$$

Uniamo ora C' e D' con U' queste due rette taglieranno la u'' e la u nei punti Z , W , Z' , W' . Questi saranno i centri dei cerchietti terminali dei fori armonici, mentre la f' e la f'' limiteranno, come tangenti superiore ed inferiore, la lunghezza delle F .

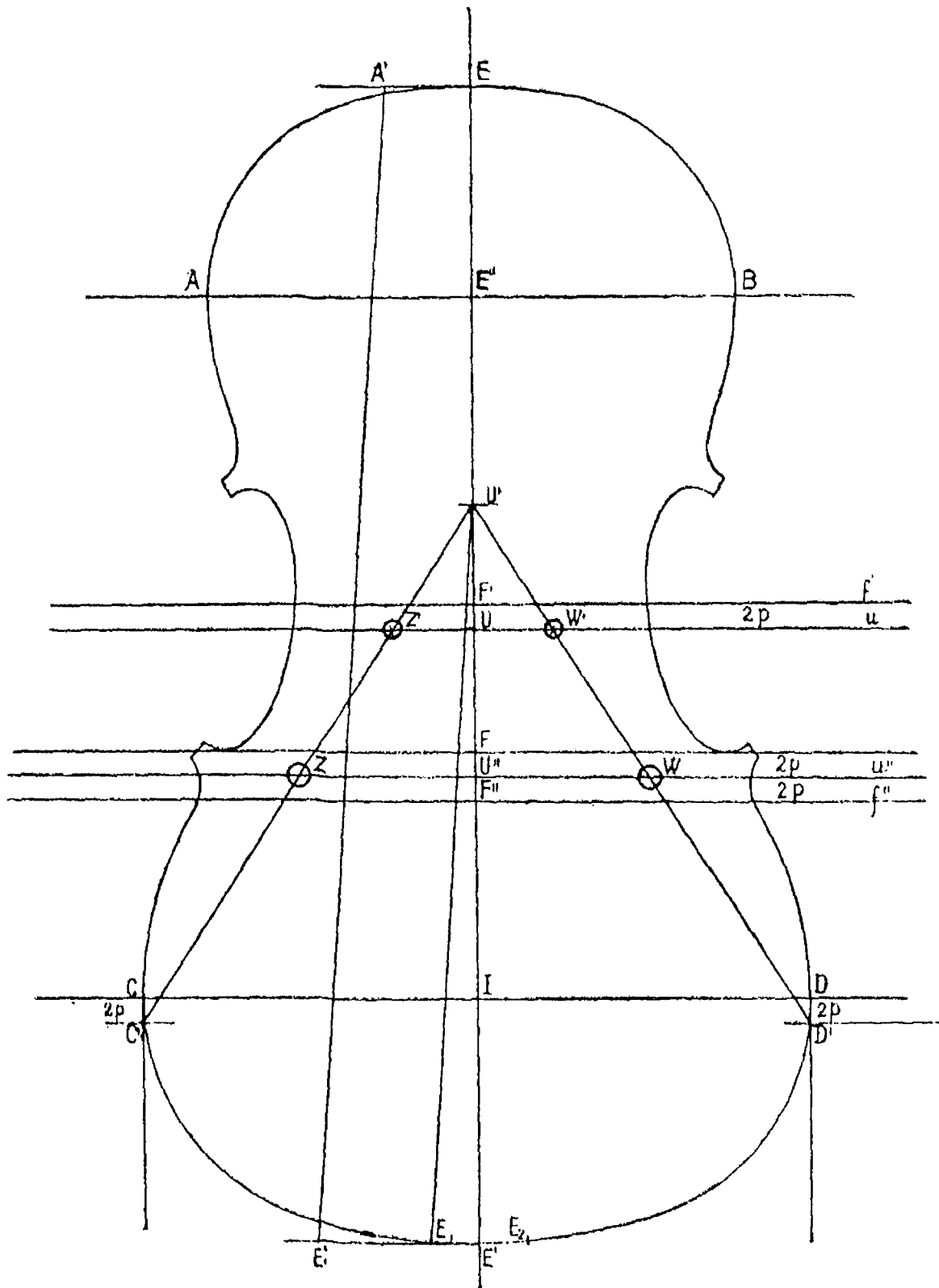
La distanza ZW risulterà prossima a 10ϕ e quella $Z'W'$ prossima a 13ϕ ⁽¹⁾.

Inoltre avvertiamo, come controllo, che il punto U' capita alla 60^a divisione (delle 94 dell'intera lunghezza) a partire da E' oppure alla 34^a a partire da E .

In quanto ai fori armonici nulla più è da osservare, dovendo il resto essere affidato alla pratica del costruttore, tanto per i cerchietti di centri Z , Z' , W , W' , quanto per l'apertura massima verso il mezzo delle F ; per questa si può dire come criterio generale che è uguale ordinariamente al diametro dell'anima, la quale appunto da quei fori (salvo casi eccezionali) viene introdotta.

(1) S'intende parlare sempre della proiezione in piano.

TAVOLA XIX.



Costruzione dei fori armonici nel violoncello.

Il sistema che in ciò pare seguisse Stradivari, il quale certo l'aveva appreso dai predecessori come da lui l'appresero gli altri, è il seguente ⁽¹⁾: il liutaio fissava appunto i cerchietti di centri Z, Z', W, W' (Tav. XIX) e poi disegnava una piccola sagoma di metallo o altro materiale sottile e resistente (fig. 163) la quale appoggiandosi cogli estremi ai fori superiori ed inferiore permetteva il tracciamento del contorno direttamente sullo strumento, con matita o punta secca, della parte suppletiva del foro armonico. La flessibilità del piccolo modello permetteva la perfetta adesione alla superficie curva dello strumento ed un facile ed esatto tracciamento.

Stradivari infatti ha lasciato alcuni di questi piccoli modelli, ora conservati in una Collezione privata.

In quanto all'andamento generale delle F , cioè della loro parte principale o corpo poco c'è da dire; abbiamo accennato alla loro lunghezza massima. Stradivari stesso ne variava l'inclinazione, facendole ora più diritte, ora più inclinate. Nel « Duport » a cui ci riferiamo esse sono leggermente inclinate ⁽²⁾ e fanno pensare (v. Cap. I) all'andamento generale dello strumento il quale si rastrema verso l'alto. Nel caso in parola l'inclinazione delle F è di circa 4° sessagesimali.

Per avere quindi l'inclinazione voluta basta far

⁽¹⁾ V. HILL, op. cit. pag. 206.

⁽²⁾ Intendiamo per *inclinazione* delle F l'angolo che la tangente ad esse nel punto di mezzo (dove cioè le curve esterne ed interne cambiano di direzione) fa coll'asse dello strumento (fig. 26).

centro in E' e con raggio uguale a $4 \frac{1}{5} p$ ⁽¹⁾ segnare i punti E_1 ed E_2 ed unirli con U' ; le parallele a queste rette, passanti per i bordi interni ed esterni delle F daranno le tangenti richieste.

Se poi si volesse, senz'altro, condurre direttamente pel centro della F la parallela alla $U'E$, con approssimazione, basterebbe procedere così:

Si conduca in E' la parallela alla CD e su di essa, a partire da E' , prendiamo $E'E_1' = 13 \frac{1}{2} p$. Analogamente, in E conduciamo la parallela alla AB e su di essa prendiamo $EA' p = 7 p$.

La retta $A'D'$ sarà, con molta approssimazione, la richiesta ⁽²⁾.

Il criterio dell'inclinazione non è lo stesso per tutti i liutai e basta, per convincersi, confrontare le varie riproduzioni di strumenti riportate nel presente volume: anzi si dice FF alla Gaspare da Salò, alla Maggini, alla Guarnieri appunto per la diversità dell'insieme fra le varie FF (vedi figg. 165, 166, 167, 168, 169, 170).

Nell'intervallo $F'F''$ (Tav. XIX) va situato il ponticello; se immaginiamo che esso stia nel punto di mezzo di tal tratto, in P , essendo $F'F'' = 16 p$, sarà $F'P = 8 p$ ed $UP = 6 p$.

(1) Infatti l'arco $E_1 E'$ si può ritenere uguale a tg. $\widehat{E_1 E_1' E_2}$; ora, essendo $U'E = 60 p$, si ha $E_1 E' = 60 \text{ tg. } 4^0 = 4.19580 p = 4 \frac{1}{5} p$ circa.

(2) Infatti dal trapezio $A'EE'E'$ si ricava

$$\frac{U'E}{E_1 E'} = \frac{E E'}{E_1 E' - A' E}$$

da cui, sostituendo i valori:

$$E_1' E' = 13,5 p.$$

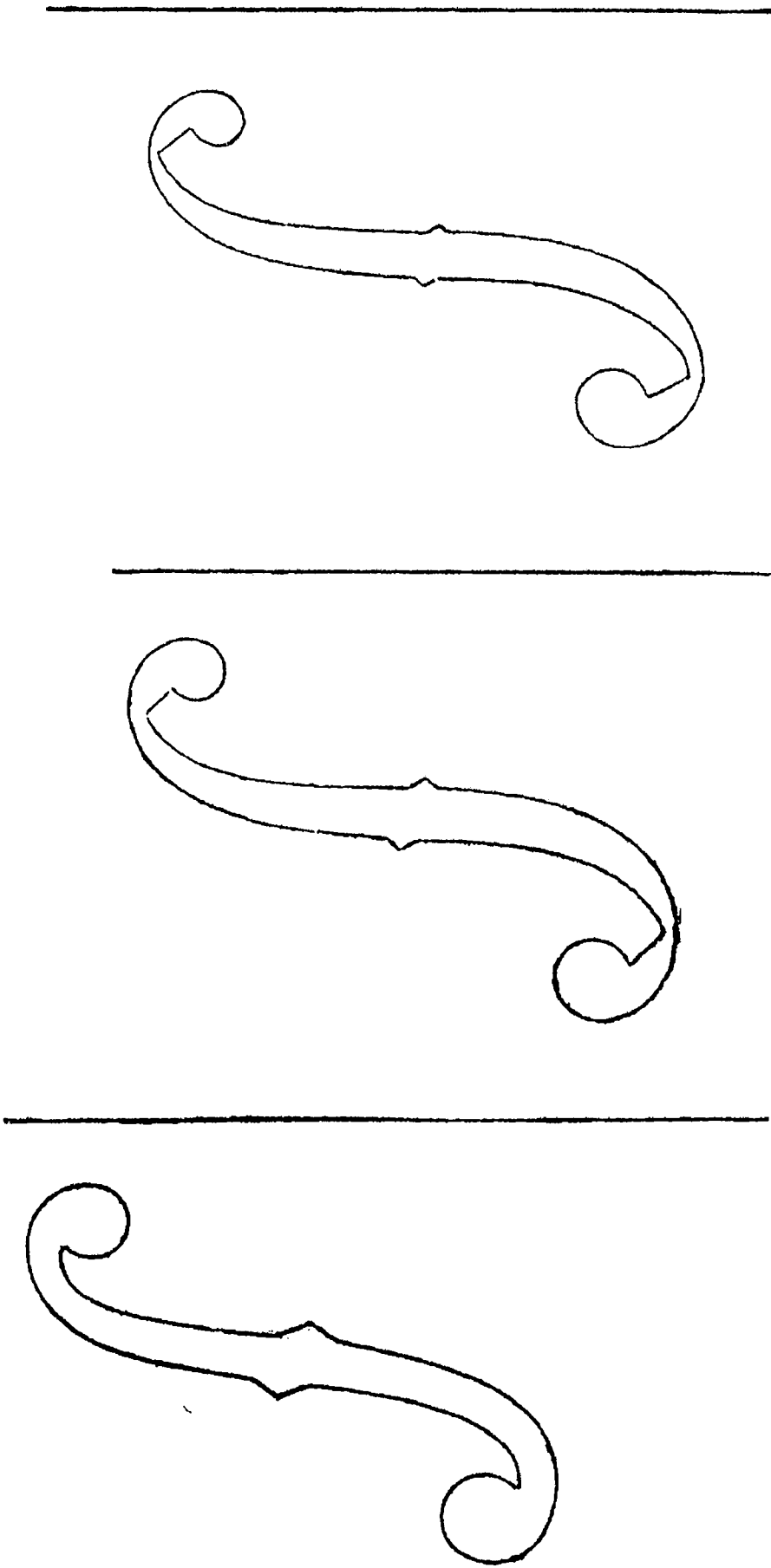


Fig. 167.

Fig. 166.

Fig. 165.

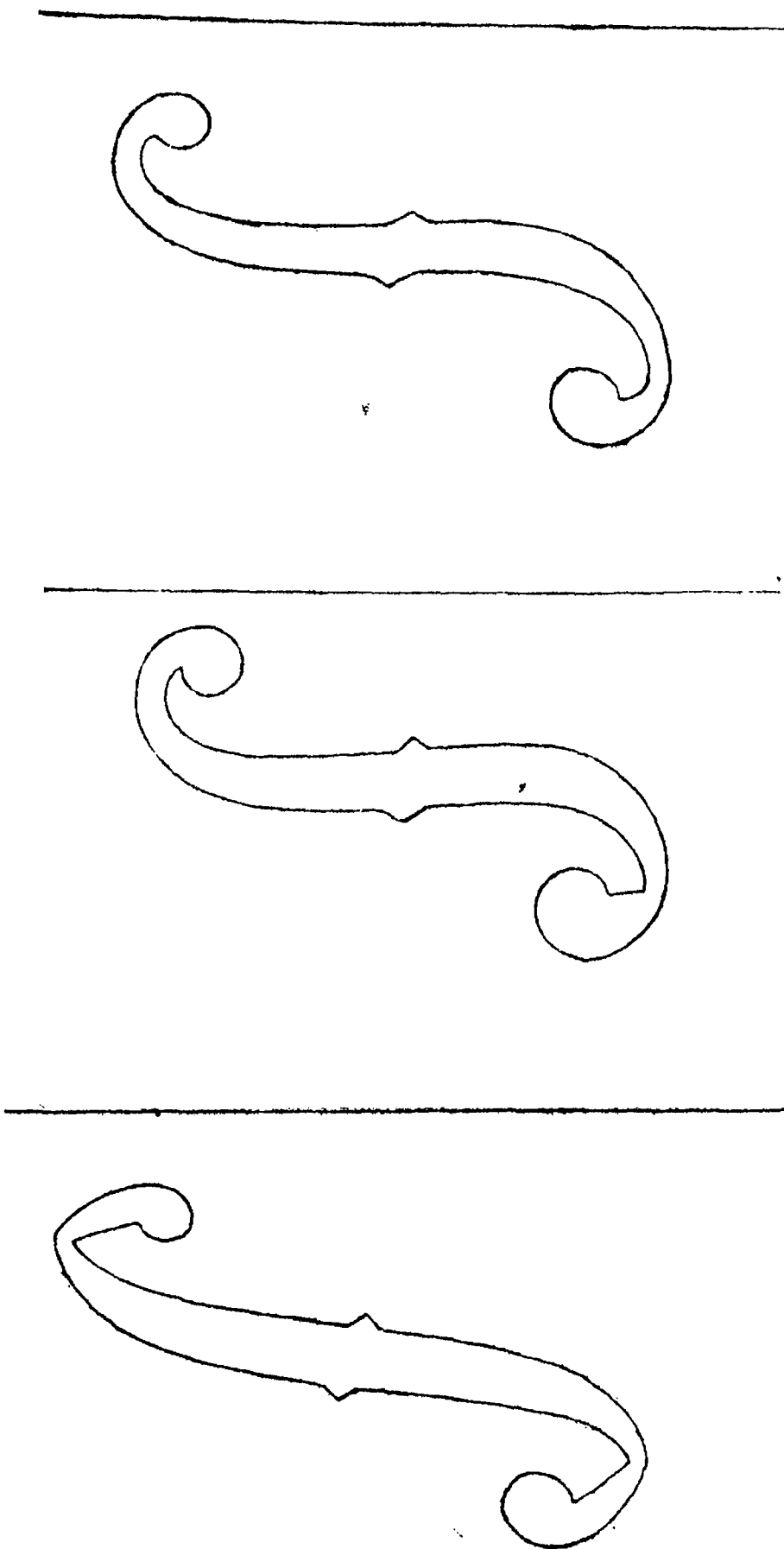


Fig. 168.

Fig. 169.

Fig. 170.

Allora sarà per conseguenza

$$\begin{aligned} EP &= E U' + U' U + U P = \\ &= 34 p + 10 p + 6 p = 50 p \end{aligned}$$

ed in mm.

$$EP = \frac{759}{94} \times 50 = \text{mm. } 403,7.$$

Ora i sigg. Hill riportano per EP il valore di $15 \frac{3}{4}$ di pollice, pari a mm. 400,05: misura assai prossima all'altra da noi data.

Prima d'incollare definitivamente il coperchio dello strumento, filettato oppur no secondo il criterio del costruttore, come già si è detto a pagina 410, era usanza dei liutai adattare al fondo un cartellino col proprio nome e la data, nonchè spesso l'indirizzo a scopo di piccola *réclame*. Il cartellino, manoscritto o stampato, di qualche centimetro di larghezza o di sei a sette di lunghezza, veniva disposto sotto alla F di sinistra secondo la stessa inclinazione di questa, in modo da poterlo leggere tenendo il manico dello strumento colla mano sinistra e la parte di cassa verso la cordiera colla destra (fig. 171). Al Capitolo VIII sono riportate alcune diciture del genere; ed è curioso come talvolta il liutaio non disdegnasse aggiungere un proprio soprannome col quale forse era meglio conosciuto. Così per esempio il liutaio cremonese Giovanni Battista Ruggeri (1603-1670) usava l'etichetta

Giov Battista Rugier detto il Per
fecit Cremonae anno 16...

e il figliuolo Vincenzo (1680-1735) anch'egli accennava al Per nelle proprie etichette.

Così Giuseppe Guarneri ⁽¹⁾ (Cremona 17 ottobre 1686. ?) il quale usava il cartellino

Joseph Guarnerius fecit
Cremonae anno 17....

✠
I H S

prese il nomignolo di *del Gesù* a causa della sigla con cui contrassegnava le sue etichette.

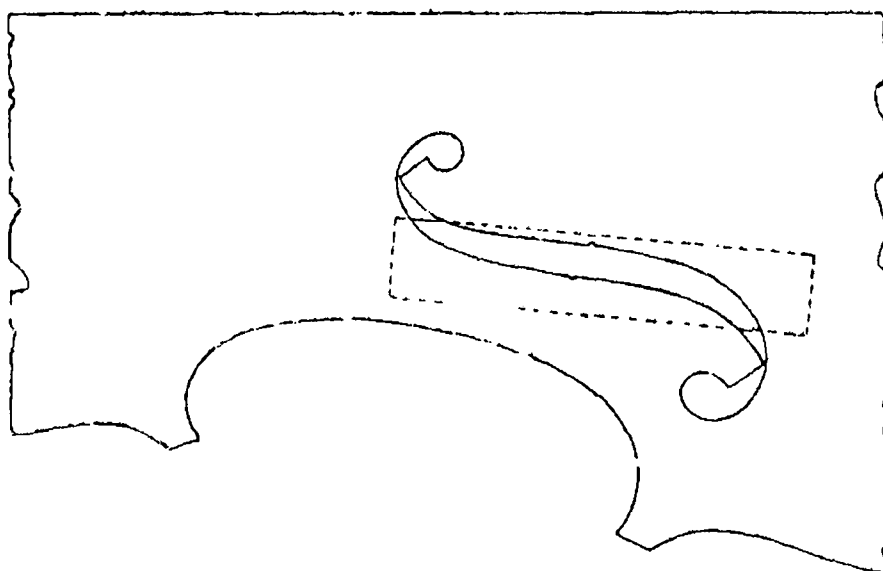


Fig. 171.

Riterremmo inutile, ed a ragione, il discorrere degli intarsi e delle decorazioni di qualsiasi genere, perchè contrari alla libera produzione del suono così come si è detto al Capitolo II, pag. 168, se alcuni fra i più famosi antichi liutai non li avessero usati.

Poichè anticamente fu costume abbellire con la

(1) Guarneri, nonostante potesse sembrare, come è scritto nell'etichetta, più regolare Guarneri.

« *tarsia* » mobili ed oggetti d'arte, gli antichi liutai adornarono le tavole armoniche, le fasce, il riccio e gli altri accessori degli strumenti con disegni ottenuti mercè l'intarsio. Veramente questa moda durò fino alla scomparsa delle viole e dei liuti: ma era declinata coll'affermarsi del violino moderno, specialmente dall'epoca di Stradivari in poi.

Gli ornamenti di questo genere spesso consistevano in corone, monogrammi di iniziali intrecciate, adornati con incrostazioni di vario materiale, perfino prezioso; ma coprivano talvolta interamente il fondo degli strumenti rappresentando vedute e paesaggi, e perfino nei cataloghi dei Musei essi sono stati elencati, in mancanza forse di più esatta indicazione, prendendo argomento della scena rappresentata.

Il Coutagne accenna appunto ad alcuni lavori di questo tipo allorchè descrive i pretesi strumenti di Duiffoproucart, e precisamente a quelli che adornano un basso di viola conservato nel Museo del Conservatorio di Bruxelles ⁽¹⁾ detto appunto *au plan de la ville de Paris* dal disegno intarsiato nel fondo dello strumento ⁽²⁾. Un altro stru-

(1) Op. cit. pag. 37. — Non occorre avvertire che ciò si riferisce ad un'epoca anteriore alla guerra.

(2) « Le tire-corde lui-même est recouvert d'inscriptions où sont figurées, entre plusieurs ornements, une femme jouant du luth et un chien attaché par un collier.

La table de dessus est en sapin, le fond et les éclisses sont en érable. La première partie est recouverte d'un vernis rouge mat, celui du reste de la caisse est jaune et plus brillant. Même contraste entre le caractère des décorations des deux faces. Il n'y a sur le devant

mento analogo è citato come il basso di viola *au vieillard dans la chaise d'enfant* dall'intarsio esistente nel fondo.

Ma i liutai costruttori di violini abbandonarono quest'usanza: tutt'al più si limitarono ad applicare decorazioni di più piccola entità, ricavando anche qualche motivo di ornamento degli stessi filetti o intrecciandoli verso il basso dello strumento o raddoppiandoli a breve distanza fra di loro.

Forse in questo ostracismo dato all'intarsio entrò per qualche parte l'esperienza acquistata sui risultati di una migliore sonorità ottenuta colle tavole prive di pesanti ornamenti.

Un genere di ornamentazione più sobria che non disdegnarono gli Amati ⁽¹⁾ e i loro contem-

que des peintures en couleur noire représentant des papillons, un bouquet de roses et d'oeillets sortant d'un pot, des oiseaux sur une branche, et un bâtiment à plusieurs corps où l'on remarque une cour et une pagode chinoise: bref un décor hollandais du XVII^e siècle. La face postérieure, au contraire, est couverte en marqueteries en bois multicolores du travail le plus compliqué. Tout le haut est rempli par une scène religieuse que paraît avoir inspirée la *vision d'Ezéchiel* de Raphaël: elle représente un saint Luc vu de profil, assis sur un boeuf, et s'enlevant dans les airs vers des nuages d'où sortent des trompettes embouchées par des anges. En bas, un plan cavalier figure une ville considérable traversée par un fleuve parsemé d'îles et entourée de murailles: plus de 200 maisons mesurent à peine un centimètre carré et d'autres édifices constituent le fond de ce décor pittoresque où circulent même quelques hommes microscopiques. Une inscription porte le nom de Paris et nous avons trouvé à la Bibliothèque nationale un plan presque identique de cette ville auquel est assignée la date de 1564. Pour compléter la description de ces marqueteries, indiquons plusieurs bouquets de fleurs sur le pourtour des sujets principaux ».

Dr. COUTAGNE, op. cit. pag. 38-39.

(1) « Abbiamo visto due violini, lavoro di Nicolò Amati, i quali erano gentilmente abbelliti con decorazione ad intarsio: in uno di

poranci e successori fu l'uso del doppio filetto decorato con intarsi. Stradivari usò pure il doppio filetto con l'incrostazione di piccole losanghe di avorio alternate con cerchietti di identico materiale su fondo nero, nello intervallo tra i due filetti, e restano di lui violini e viole così intarsiati benchè nulla tali ornamenti aggiungano al pregio dello strumento; così per esempio nel cosiddetto violino « *Hellier* » (1679), nella viola « *di Carlo IV* » (1696) e nell'altro violino conosciuto sotto il nome di « *Rode* » (1722) si hanno esempi di simile indirizzo artistico (fig. 172).

Ma anche le rimanenti parti degli strumenti, cordiera, ponticello, tastiera, cavicchi, furono spesso ornate; gli strumenti costruiti da Stradivari « pel gran Principe Ferdinando di Toscana » erano così lavorati ed avevano fra l'altro intarsiate in madreperla le armi

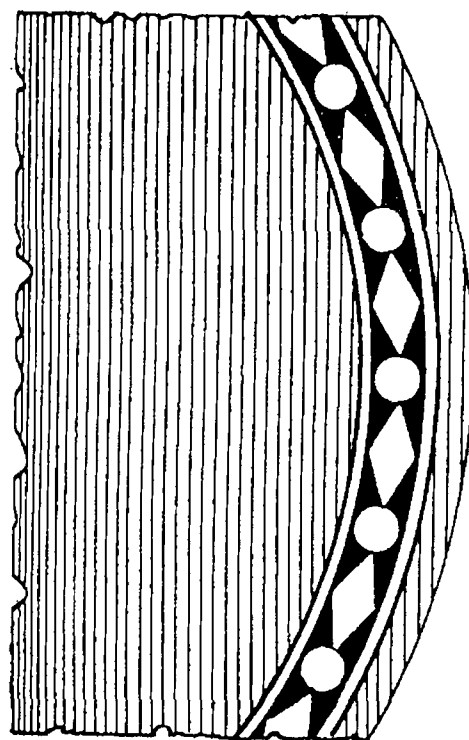


Fig. 172.

essi l'ornamento consisteva in un doppio filetto, o in un fiordaliso intarsiato in nero nelle cuspidi del fondo e del coperchio, con l'incrostazione di piccole pietre preziose, mentre un disegno di carattere analogo era ricavato nelle fasce presso i blocchi. Vuillaume, che comprò questo violino ad una vendita tenuta a Londra nel 1855, fece parecchie copie di esso, una delle quali fu per parecchi anni nelle mani del defunto Mr. Pollitzer». — HILL, op. cit. pagina 73.

della Casa granducale nella tastiera. Il ponticello (fig. 69) riprodotto a pagina 202 è la sagoma di quello della viola medicea conservata a Firenze nell'Istituto Musicale e di cui al Capitolo VIII è riportata l'illustrazione: esso è decorato con due figurine, di uomini come curvi sotto il peso delle corde, ricavate con perfetta disinvoltura su fondo nero. Così pure nelle fasce venivano dipinti o intarsiati, adoperando un mastice nero, disegni vari; Stradivari lasciò diversi motivi di decorazione (1) nello stile del Rinascimento intrecciando rami ed animali con gentile figurazione.

Ma alla fine anche questo residuo di abbellimento finì collo scomparire dall'uso e il violino, libero da qualsiasi superfluo ornamento materiale, si imponeva coll'unica qualità per dimostrare la quale era stato costruito: *la voce*.

(1) HILL, op. cit. pagina 79.

I PALPITI.

N. PAGANINI.

Quasi presto

Var. III.

ff

pizz.

pizz

staccato

CAPITOLO VII.

Vernice

« Virtù non luce in disadorno ammanto ».

G. LEOPARDI.

Se la perfetta costruzione delle singole parti di uno strumento, in ispecial modo delle tavole armoniche, può ritenersi quale promessa di buona sintesi di esso, perchè questa pienamente si effettui è altresì necessario non comprometterne l'esito con la complementare, ma delicatissima, operazione della verniciatura.

L'idea della vernice, generalmente parlando, sorse certamente nella mente dell'uomo dall'osservazione delle cose naturali. Parti di piante o d'animali presentano alla loro superficie esterna una struttura speciale, una sorta di rivestimento in armonia colla natura stessa del tessuto da proteggere: giacchè infatti la primitiva funzione delle vernici fu certamente d'indole protettiva. I tessuti vegetali o animali i quali più specialmente sono esposti a singolari situazioni o fenomeni, che potrebbero arrecare loro danno, sono riparati da

altri tessuti affini ma opportunamente evoluti a causa delle circostanze ambientali.

Forse l'osservazione della canna palustre che la presenza di silice negli strati superficiali esterni rende così dura e lucida, o anche dei tessuti speciali e resistenti che ricoprono i semi e che li riparano dagli agenti atmosferici assicurandone la inalterabilità, dovette suggerire la prima idea della vernice; cosicchè l'uomo pensò d'imitare la natura stessa nei suoi lavori. Non è dunque un'esagerazione il dire che la vernice è l'epidermide dello strumento.

Forse non diversamente Luca della Robbia fu avviato alla ricerca delle sue vernici: « Perchè, « considerando che la terra si lavorava agevolmente « e con poca fatica, e che mancava solo di trovare « un modo mediante il quale l'opere, che di quella « si facevano, si potessero lungo tempo conser- « vare, andò tanto ghiribizzando, che trovò modo « da difenderle dall'ingiurie del tempo: perchè, « dopo avere molto sperimentato, trovò che il « dar loro una coperta d'invetriato addosso, fatto « con stagno, terraghetta, antimonio ed altri mi- « nerali e misture cotte al fuoco d'una fornace « apposta, faceva benissimo quest'effetto, e faceva « le opere quasi eterne » (1).

Ma la vernice non ha soltanto una funzione estetico-protettiva, giacchè la sua presenza ha altresì una ripercussione sulle qualità acustiche dello

(1) G. VASARI, *Luca della Robbia scultore fiorentino*.

strumento: essa non è il sacco o l'involucro indipendente che avvolge e racchiude lo strumento, ma fa parte intimamente di esso e con esso s'impiega nel lavoro acustico il cui risultato è il suono col suo speciale timbro. È per questo che tutti coloro che con competenza si sono occupati di tale argomento, se hanno discusso sulla qualità o sul tipo delle vernici da adottare sono però stati sempre d'accordo nell'ammettere indiscutibilmente la necessità della verniciatura, facendo essa parte integrante della costruzione stessa, nonchè i singoli effetti di essa sul suono.

Non di rado avviene che un violino, privo ancora di vernice, sia stato provato con una quaterna di corde con risultato soddisfacente: dopo la verniciatura qualcuna delle corde presenta manchevolezze. È evidente che l'ulteriore modificazione proviene dal rivestimento della cassa armonica in cui la presenza della vernice provoca una nuova e particolare maniera di vibrare delle tavole e richiede quindi un centro sollecitatore, costituito dalla corda, con caratteristiche diverse da quelle di prima.

Gli strumenti non verniciati, mentre dapprima rispondono bene alle esigenze del suonatore, perdono ben presto la loro forza e dolcezza; molto probabilmente gli agenti atmosferici hanno buon giuoco sullo sclerogeno, di cui avviene una specie di disgregazione con la perdita di quella coesione necessaria a tenere in perfetta unione le fibre dei cosiddetti *fasci annuali*.

Il Vidal così si esprime intorno a questo argo-

mento: « Le esperienze rispondono chiaramente
« a questo quesito: il violino finito e non verni-
« ciato ha più potenza e dolcezza nel suo tono;
« ma se rimane in questo stato vergine esso si
« modifica a poco a poco e dopo un certo tempo
« il tono diviene povero e debole. Si deve conclu-
« dere che la vernice, mentre conferisce una più
« piacevole apparenza, conserva, preserva e che
« in questo, soprattutto, consiste la sua grande
« utilità ».

Il Savart aveva già notato questo rapido deteriorarsi del suono nei violini non verniciati e l'attribuiva appunto ad una certa disgregazione delle fibre legnose, disgregazione che si verificherebbe identicamente nelle tavole armoniche delle chitarre e dei pianoforti (¹).

Quello della vernice è quindi un capitolo interessantissimo nella storia degli strumenti ad arco.

Che la vernice abbia avuto originariamente funzione protettiva deriva anche da altre considerazioni.

(¹) Il paraît que dans les pianos, les ébranlements communiqués à la table par une grande quantité de cordes qui vibrent harmoniquement avec le son principal, détruisent peu à peu la contexture du bois en expulsant un grand nombre de particules sous forme de poussière; en effet, si l'on travaille le sapin qui a servi à un piano, il paraît très poreux et comme pourri. Il est présumable que l'humidité de l'air est pour beaucoup dans ce changement de nature, car les violons ne se détériorent pas, quoique très chargés par leurs cordes, tandis que les guitares qui ne sont guère plus chargées, mais qui ne sont pas vernies, se détériorent très promptment; il en est de même des violons quand'on ne les vernit pas, le son a d'abord plus de force et de moelleux que s'ils étaient vernis; mais il se modifie peu à peu et devient ensuite faible et maigre, ce qui arrive après un temps assez court. — SAVART, op. cit.

In effetti gli strumenti appartenendo a gente girovaga ⁽¹⁾ la quale ne usava più generalmente all'aperto, richiedevano di necessità una rivestitura tale da garantirli in certo qual modo dagli agenti atmosferici. Le vernici non potevano essere dunque che a base di resine essendo fin da tempi remoti conosciuta l'efficacia protettiva delle resine adoperate nella preservazione del legno. Tali vernici primitive erano forse assai grossolane e di scarso pregio artistico; ma col progredire della costruzione degli strumenti verso forme sempre più perfette dovette anche il loro rivestimento migliorare mentre dovette essere notato in pari tempo l'effetto notevole di esso sulle qualità acustiche degli strumenti.

Ma come appare da qualche notizia pervenuta fino a noi ⁽²⁾ la preparazione di cosiffatte vernici doveva essere operazione alquanto lunga se un abile liutaio di Orleans si decideva a scrivere ad un confratello, ex-allievo, in altro paese per averne; come pure lenta doveva esserne l'applicazione sugli strumenti e, più specialmente, l'essiccazione. Lo stesso Stradivari ⁽³⁾ si lamenta della lentezza con cui le vernici asciugavano.

⁽¹⁾ Vedi Cap. I, pag. 2 e pag. 35.

⁽²⁾ Il costruttore francese Plaque (1751-1882) scrive a Nicola Lupot in data 14 aprile 1792: « Io vorrei chiedervi di essere tanto buono da farmi tenere un po' della vostra vernice all'olio' sufficiente per parecchi violini, giacchè ho esitata la mia e non ho tempo adesso di farne » (vedi *Les facteurs d'instruments de musique*, CONSTANT PIERRE, 1893, pag. 128.

⁽³⁾ « Prior even to the death of Stradivari, several makers had strayed from the true road; and the reason is not far to seek. New

E dunque da credere che quando il liutaio francese Louis Guersan, allievo di Jean Bouquey, poco dopo il 1735⁽¹⁾ compose o mise in voga la vernice a base di gommalacca ed alcool, l'antica maniera di verniciare lenta e laboriosa sia stata rapidamente abbandonata per la nuova più pronta e più facile ad usarsi. La rapidità di diffusione nell'uso comune dovette essere in ragione diretta della semplicità dei mezzi adoperati e della rapidità dell'effetto ottenuto onde ben presto la vernice a base di olio e di resine fu relegata fra i ricordi del passato.

Per quasi un secolo, salvo brevi eccezioni⁽²⁾ l'oblio più assoluto incombe su di essa finchè nel 1859, per merito di uno studioso francese, ritorna in discussione⁽³⁾.

Intanto, benchè la tradizione da un lato e notizie e documenti dall'altro facessero fede che le

and easy methods of dissolving gum by means of spirit were being introduced, and they apparently fulfilled the conditions desired by instruments-makers, enabling them to varnish their works more speedily, and, above all, ensuring quick drying. That drying was at times tedious and troublesome, even under the favourable conditions of the Italian climate, is shown by the testimony of Stradivari himself. In one of the only two letters of the master known to exist, he apologises for delay about his work, because of the non-drying of the varnish. Very instructive is a letter written from Cremona in 1638 wherein we read, *The violin cannot be brought to perfection without the strong heat of the sun* » (vedi HILL, op. cit., pag. 184).

(1) Louis Guersan, allievo di Giacomo Bouquay, fu il primo liutaio francese a provare vernice a spirito pei suoi strumenti dopo il 1735.

(2) Cfr. HILL, op. cit. pag. 187.

(3) MAILAND EUGÈNE, *Découverte des-anciens vernis italiens.* — Paris, 1859.

vernici usate dagli antichi liutai erano a base di olio e di resine, che gli stessi maestri potevano facilmente procurarsi, pure fu ritenuto fino ad una certa epoca, nello intervallo di tempo dianzi accennato, quando cioè l'uso nuovo invalso aveva detronizzato le vecchie vernici, che queste fossero fabbricate a base di gomme ⁽¹⁾ sciolte nell'alcool e colorate poi secondo i gusti singoli di liutai ed acquirenti; lo stesso Fétis (che a proposito di violini di Andrea Amati ⁽²⁾ si serve di questa frase: « *Ils étaient revêtus d'un vernis à l'huile* »... v. V, pag. 400) descrivendo invece strumenti di Gian Paolo Maggini (1590-1640) parla di « *vernis à l'esprit de vin* », mentre il famoso liutaio J. B. Vuillaume ricopre con questa i suoi famosi violini, copie spesso bene riuscite, almeno nell'aspetto, di pregiati strumenti di antichi autori.

Chi porta un po' di luce nella quistione, benchè non vada esente da qualche errore, è precisamente il Mailand, nel 1859, il quale sostiene che i grandi maestri liutai ⁽³⁾ usavano per la fabbricazione delle loro vernici materiale che essi trovavano in commercio facilmente, e precisamente *resine tenere* ⁽⁴⁾, adattandole ai loro bisogni e al

(1) Per chiarire meglio quanto potrà innanzi essere detto facciamo notare che ingredienti principali per la preparazione di vernici possono essere le gomme e le resine, entrambi prodotti di distillazione naturale di alcune piante. La differenza sostanziale che le distingue è questa: le gomme sono solubili nell'alcool, le resine no, bensì in olio di trementina.

(2) FÉTIS F. J., *Biographie universelle des musiciens*.

(3) MAILAND E., op. cit. pag. 71.

(4) Il MAILAND osservava che le differenze tra le varie vernici risie-

loro modo di vedere: onde le varietà di vernici, le quali però tutte obbedivano nondimeno ad una unica *esigenza*, quella cioè della elasticità che i maestri avevano riconosciuta come *essenziale*.

La colorazione che il Mailand ammette senza alcun dubbio facesse parte del magistero della verniciatura era però secondo lui cosa affatto secondaria nella vernice, avendo importanza solo pel gusto del liutaio e il desiderio del compratore, ma non per la composizione della vernice stessa sulla quale poco doveva influire ('). Inoltre il Mailand esclude che la fabbricazione delle suddette vernici adoperate per più di un secolo e tramandate per parecchie generazioni di liutai avesse potuto costituire un segreto, pur ammettendo che un liutaio fosse potuto essere in grado, con ripieghi personali, di fabbricare meglio di un altro le sue vernici.

Il Mailand non è però esente da errore nell'ammettere che uno strato di colla passata sullo

dono « d'altronde più nel colore che nelle vernici medesime, che sono tutte composte di resine tenere. È facile convincersi di ciò: basta strofinare i violini di quest'epoca con spirito di vino; non ce ne sarà uno che resisterà. Se questa operazione viene ripetuta su oggetti verniciati con vernici grasse di coppale dura, come son fatte oggi, esse non possono essere rimosse ».

(¹) Il FRY contesta, come del resto appare da tutto il suo lavoro, che il colore poco importi come elemento nella vernice: essendochè la forte quantità di colore necessaria ad ottenere gli effetti voluti e riscontrati nei vecchi strumenti avrebbe certo nociuto all'elasticità della vernice. Ogni colorazione artificiale della vernice non può avvenire per perfetta soluzione, nessuna sostanza colorante essendo solubile in olio o trementina; il materiale resterebbe in sospensione e la vernice mancherebbe di perfetta coesione.

strumento prima della vernice sia cosa assolutamente necessaria impedendo così alle due o tre mani di vernice di penetrare nel legno, mentre scopo primo della vernice è quello di legare le fibre del legno in modo da rendere quasi omogeneo il materiale e facilitare così, specialmente nel senso trasversale delle fibre, la trasmissione delle vibrazioni (1).

Prima ancora del Mailand anche il Savart (2) nel suo lavoro riassunto aveva accennato alla superiorità delle vernici ad olio come quelle che erano più penetranti in confronto delle altre ad alcool; ma opinava essere queste ultime più adatte per le tavole armoniche grosse, essendo meno penetranti, mentre quelle all'olio le consigliava per le tavole sottili a cui, penetrando di più, avrebbero conferito maggiore resistenza. Evidentemente questa concezione è criticabile (3): anzitutto le tavole debbono essere dello spessore adatto e la vernice a spirito (ch'egli consigliava composta di alcool a 34° o 36° e gomma lacca fino a satu-

(1) V pag. 140, Cap. II

(2) En général, on estime les violons dont le vernis est à l'huile; je croirais assez que c'est avec raison, comme il est plus liant que celui qui est fait à l'esprit de vin, il convient mieux pour des instruments dont les tables sont minces, parce qu'en les pénétrant il leur donne plus de consistance. Je crois au contraire que, pour des violons dont les tables sont épaisses, le meilleur vernis est celui qui pénètre le moins dans le bois, et qui lui laisse toutes ses qualités naturelles. Celui de gomme-laque dissoute jusqu'à saturation dans l'esprit de vin rectifié à trente-quatre ou trente-six degrés, m'a paru très convenable; il sèche très promptement et n'est pas sujet à s'écailler.

(3) Cfr. FRY, op. cit., pag. 37.

razione) avrebbe diminuito, per mancanza di elasticità, la libera vibrazione.

In quanto al colore il Savart ammetteva che esso nuoccia al legno se direttamente applicato e renda il suono dello strumento acre⁽¹⁾.

Evidentemente il Savart, che aveva assai bene studiato la costruzione del violino dal lato acustico, non s'era lasciato tentare dal problema della vernice, sfiorando superficialmente tale argomento per averlo forse ritenuto di mediocre importanza.

Tralasciamo ora dal riportare notizia di altri opuscoli o trattati che riguardano questa quistione delle vernici non valendone la pena; in tutti troviamo identici punti di vista circa la colorazione del legno o della vernice stessa, sia ad alcool che ad olio. Manipolazioni varie a base di legno di Pernambuco, legno di campeggio con allume, curcuma ed allume, rocou⁽²⁾ e potassa, rocou - terra di Cassel - potassa, etc. per l'acquerello; curcuma, sangue di drago, rocou, zafferano, cocci-niglia per la vernice ad alcool; sangue di drago, gommagutte, etc. per la vernice ad olio, oltre agli ingredienti seguenti, di cui si fa confusione, per l'una o per l'altra specie di vernice: gommalacca, sandracca, mastice in lagrime, gomma elemi, trementina di Venezia, succino etc. fanno le spese di ricette d'occasione in cui non di rado si fa

(1) « Quant aux couleurs, telles que safran et rocou, il paraît qu'elles nuisent au bois et contribuent à rendre les sons aigres: le vernis à la gomme-laque donne une teinte fort belle à laquelle on pourrait se tenir et qui ne nuit en aucune manière ».

(2) Oriana.

confusione fra gomme e resine ⁽¹⁾ e le qualità specifiche relative ai loro solventi.

I Sigg. Hill anch'essi credono che la fabbricazione delle vernici presso gli antichi liutai non dovesse costituire un segreto, ritenendo anzi che la preparazione di esse fosse alla mercè di tutti, maestri ed allievi. Dalla generalità nell'uso, in vari paesi, presso liutai varî di nazioni diverse, da qualche documento trovato ⁽²⁾ risulta che era anzi possibile procurarsi la ricetta per la fabbricazione di tali vernici. Infatti ad una richiesta in proposito da parte del Duca di Ferrara, Alfonso I d'Este, il quale desiderava la ricetta della vernice in uso presso i maestri liutai veneziani veniva risposto da parte di certo Jacopo de li Tibaldi (20 gennaio 1526) nei seguenti termini: « *Il celebre 'maestro liutaio Sigismondo Maler ha promesso di darmi per lunedì prossimo la ricetta della vernice ch'egli usa, come pure la maniera di passarla sui liuti. Questo maestro mi disse anche ch'egli ha due specie di vernici, e ch'è il suo assistente, e non lui, che le prepara* ».

Naturalmente i Sigg. Hill non escludono che nella fabbricazione delle vernici in questione intervenissero delle qualità personali dei singoli liutai, ossia esperienza e capacità, in modo da poter giungere ad una speciale eccellenza in tal genere di lavoro, come nel caso degli Amati, di

(1) V. HILL, op. cit., pag. 182.

(2) *Nomocheliurgografia*, pag. 267, VALDRIGHI CONTE, — V. anche nota 2 pag. 447, Cap. VII.

Stradivari ecc. oltre a modalità varie di applicazione sugli strumenti. Essi anzi attribuiscono proprio la diversità del tono degli strumenti alla diversità di verniciare dei vari maestri, giacchè strumenti eseguiti presso a poco sulle stesse forme e misure hanno tono assai diverso, come per es. si riscontra nel caso di quelli di Stradivari, Guarneri *del Gesù*, Bergonzi ecc. (1).

Essi riportano anche una frase di una lettera (2) scritta da Padre Micanzio a Galileo Galilei, in cui, a proposito di un violino commissionato per un nipote di questi, avverte che, secondo il liutaio ha detto, « lo strumento non può essere portato a perfezione senza il forte calore del sole ».

Il Fry, commentando, osserva che Stradivari doveva essere certamente edotto del benefico effetto del fresco e dell'aereazione sulle vernici ciò che è dimostrato dalla esistenza della loggetta sulla casa di sua proprietà e da lui abitata in Cremona e dove la tradizione vuole lavorasse (3); ma osserva che, in ogni caso, gli strumenti dovevano essere posti all'ombra e soggiunge: « La notizia che gl'italiani esponessero i loro strumenti ai diretti raggi del sole è manifestamente erronea; tale sistema sarebbe fatale a strumenti e vernice insieme. I conoscitori sanno abbastanza bene che esistono strumenti di cui la vernice, ancora non secca, è stata esposta al calore del corpo che è

(1) HILL, op. cit., pag. 187.

(2) *Opere di Galileo Galilei*. — Lettera di Padre Micanzio al sommo fisico.

(3) V. HILL, op. cit., pagg. 9-12.

stato sufficiente a causare screpolature e spaccature; la temperatura del corpo mai eccede 100° F. (37°,8 C.) mentre i raggi diretti del sole in Italia possono spesso raggiungere 130° a 140° F. (54°,4 a 60° C.) » (1).

Noi crediamo però che la frase della lettera dianzi citata possa essere interpretata diversamente, per ragioni di analogia.

È usanza di alcuni paesi, derivata da osservazioni pratiche riversate nell'uso della vita ordinaria, che dati lavori vadano eseguiti in speciali stagioni dell'anno. Così per esempio i lavori di costruzioni murarie vengono più specialmente eseguiti d'inverno in cui le piogge, pur interrompendone la continuità, fanno sentire il loro benefico effetto di freschezza e di umidità in cui mantengono la muratura. Nei piccoli centri urbani, anzi, questo è canone indiscutibile: e non v'ha piccolo o grande proprietario che deroghi da quest'usanza per fretta che possa avere di ultimare i lavori.

Così pure è usanza, in provincia, per l'allestimento di mobili per matrimonio che questi non siano ultimati senza che abbiano prima superato almeno un'estate e i suoi forti calori: un ebanista di coscienza esiterebbe a derogare da tale precauzione tradizionale per tema di una cattiva riuscita del suo lavoro, il cui prodotto nel modo dianzi detto subisce tutti i rassetti possibili do-

(1) V. FRY, op. cit., pag. 145.

vuti all'eccesso di temperatura; dopo di che egli non ha più serie preoccupazioni.

Per analogia, dunque, nel caso degli strumenti ad arco, il *forte calore del sole* potrebbe riferirsi alla *stagione più calda dell'anno* in cui sarebbe dovuto avvenire un rassetto generale delle varie parti, se così può dirsi; in altre parole il maestro attendeva a far superare la prova del fuoco al suo strumento: dopo una stagionatura subita dagli strumenti, composti essenzialmente di assicelle sottili, in cosiffatte condizioni, superando cioè il periodo del massimo caldo, ogni ulteriore deformazione era da escludersi avendo lo strumento superato il punto critico ed avendo acquistato una specie di tempera o ricottura per così dire ed anche una certa omogeneità. Si sa infatti come col tempo freddo l'incollaggio dei vari pezzi di legno avvenga più rapidamente ma meno bene che in estate: la colla si rapprende subito ed anzi per bene incollare occorre un ambiente a temperatura adatta; ora lo strumento composto di varie parti, di legno diverso, connesse a mezzo di colla può, durante il maggior calore, subire qualche deformazione, dopo di che si potrà ritenere che il rassetto definitivo sia già avvenuto in modo quasi assoluto e si potrà passare alla verniciatura, *last but not least* operazione.

Non è quindi da escludersi anche che tale stagionatura fosse fatta col violino non verniciato. Che se poi era verniciato anche in parte, p. es. con una prima mano, la temperatura elevata circostante doveva agevolare il distendimento della

vernice e la sua penetrazione dando a tutto l'insieme una tal quale fusione, risultato di una compenetrazione più perfetta.

Purtroppo, però, mentre a testimonianza del lavoro degli antichi strumenti restano oggetti vari come forme, ferri da lavoro, sagome, ecc. nessuna traccia indicativa rimane per ciò che ha relazione colle vernici.

Le ricerche in proposito, minuziose, insistenti e, come è naturale a comprendersi, interessate perchè eseguite anche dal punto di vista industriale, sono rimaste infruttuose ⁽¹⁾.

A titolo di curiosità riportiamo quanto nel volume dei sigg. Hill è raccontato ⁽²⁾ circa l'esistenza della ricetta della vernice per violini lasciata da Antonio Stradivari.

Un discendente di questi, il sig. Giacomo Stradivari avrebbe scoperto casualmente, mentre era ancora ragazzo e nell'occasione di uno sgombero dei mobili di casa, trascritta sulla copertina di una Bibbia la famosa ricetta della vernice adoperata dall'antenato illustre: ricetta di cui fece una copia distruggendo poi l'originale. Il racconto sa alquanto di romanzesco, benchè la scusa addotta circa il proprio comportamento così im-

(1) I giornali del 26 maggio u. s. riportavano una notizia del *Matin* secondo cui si « è scoperto nei vecchi libri di una biblioteca un manoscritto italiano del 1716, scritto probabilmente a Roma, e che contiene la ricetta della famosa vernice di Cremona ed un procedimento per disciogliere l'ambra e la resina dura: operazione insoluta dalla chimica moderna ».

(2) V. HILL, op, cit, pag. 175.

pulsivo, o anche se vuolsi insensato, dal discendente del grande liutaio sia umana e comprensibile: quella cioè di poter mantenere secreta la ricetta per il caso non improbabile che uno della famiglia si fosse dedicato un giorno alla liuteria.

Il racconto fu fatto in risposta alle richieste del signor Mandelli, autore di accurate ricerche su Antonio Stradivari ⁽¹⁾.

Da tutto quanto si è detto appare chiaramente che la qualità diversa di vernice, a spirito o ad olio, sia affatto sensibile sul tono del violino e la durezza della resina impiegata per fabbricarla è anche essa di grande importanza. A parte la questione del modo di distenderla onde farla appositamente penetrare nel legno, occorre ch'essa sia di speciale durezza. Il Fry rileva a proposito di vernice a spirito e gommalacca la sua poca penetrabilità e conclude: « Se la lacca fosse solubile in olio di trementina la posizione cambierebbe » ⁽²⁾. Ma è chiaro che anche ove ciò avvenisse la vernice ricavata non sarebbe eguale a quella ottenuta, per esempio, con colofonia. D'altra parte anche il veicolo-solvente ha importanza non piccola per la sua penetrazione.

Il comportamento diverso dei due tipi di vernice nella penetrazione dentro il legno si può pensare avvenga probabilmente in questo modo:

Quando la vernice di gomma lacca viene a con-

⁽¹⁾ MANDELLI A., *Nuove ricerche su Antonio Stradivari* - Hoepli.

⁽²⁾ « If lac were soluble in oil of turpentine the position would be changed. ». — Pag. 37, op. cit.

tatto della superficie del legno, e penetra nel primo strato, la sua ulteriore avanzata viene ostacolata per due motivi: la rapida evaporazione del solvente (alcool) e l'avidità con cui il legno (diventando turgescendo) assorbe la piccola percentuale d'acqua dell'alcool fan sì che la lacca abbandonata a se stessa si deposita dove capita, vale a dire nei primi strati, mentre è ostacolata nell'avanzare dalla turgescenza del legno che diminuisce il passaggio tra le varie cellule come quando una tela è impregnata d'acqua e resa quindi più fitta. Se una nuova mano di gommalacca interviene, la condizione peggiora, perchè essa non fa che chiuder definitivamente, o quasi, i fori o le piccole aperture lasciate alla superficie dal primo strato di gommalacca tra le varie particelle di essa. Non è quindi da sperare in un'ulteriore penetrazione della vernice: la prima mano di essa, in generale, è quella che penetra veramente, il resto ad altro non servendo che a procurare l'uniformità della superficie e la relativa lucentezza.

D'altra parte ciò non è male, perchè se la lacca penetrasse di più, data la sua durezza quasi vitrea, renderebbe assai rigido il legno verniciato, in particolar modo l'abete del coperchio perchè più poroso.

Viceversa avviene per la vernice ad olio, specialmente coll'aggiunta, per opportuna diluizione, dell'olio di trementina. La vernice cosiffatta penetra nel legno, il solvente non evapora rapidamente ed ha quindi tutto il tempo possibile per

penetrare profondamente; giacchè nessun mutamento meccanico avviene nelle cellule del legno dove, anzi, la presenza dell'olio di trementina agevola il passaggio di essa. Possiamo ancora pensare alla tela precedentemente citata la cui trama si può immaginare leggermente rivestita di resina (anche nel caso di legno pochissimo resinoso). Quando la trementina viene a contatto con tale trama essa discioglie in piccola parte tale resina e quindi, allargando i fori, agevola ancora più il passaggio della vernice verso l'interno, mentre l'alcool dell'altra vernice, col fenomeno della turgescenza del legno e colla impossibilità di sciogliere la resina, lo ostacola.

Tenuto conto di ciò noi possiamo paragonare gli strumenti coperti di tali due tipi di vernice a due guerrieri antichi chiusi l'uno in una completa *armatura di corazza* (vernice di gommalacca), l'altro nella sola *cotta di maglia* (vernice di resine ed olio): evidentemente il primo avrà solo uno speciale modo di muoversi mentre all'altro saranno consentiti al paragone più agili movimenti.

Per trovare qualche cosa di concreto e di scientifico circa a ricerche sulle vernici bisogna arrivare al lavoro del sig. Fry il quale ha dato del problema del quale parliamo un'elegante soluzione resa nota nel suo interessante lavoro dal titolo « *Old italian varnishes and their influence on tone* ⁽¹⁾ del quale diamo qui appresso un breve riassunto.

(1) London - Stevens and Sons, Limited, 119 e 120, Chancery Lane - 1904.

Osservando casualmente dei pannelli di pitch-pine verniciati la sua attenzione fu colpita dal fatto che essi presentavano il fenomeno del *dicroismo* ⁽¹⁾ i cui effetti ottici rassomigliavano perfettamente a quelli presentati dagli antichi violini, vale a dire mostravano diversa colorazione se guardati in un senso piuttosto che in un altro e sotto diversi angoli d'incidenza dei raggi luminosi; e dalla considerazione che il dicroismo proveniva dall'ossidazione della resina contenuta nel pitch-pine venne alla conclusione che le antiche vernici potevano essere anch'esse fabbricate con ossido di resine giacchè il terpene del pitch-pine, in differente stato di ossidazione ⁽²⁾, e più o meno deidratato, dava i vari effetti di colore delle antiche vernici.

Stabilito così un tal principio si diede alla ricerca di una vernice fabbricata a base di resine ossidate per mezzo di acido nitrico, essendo questo apparso, dietro vari tentativi, il miglior ossidante ⁽³⁾.

(1) « The scientific term «dichröism» have ben primarily used to denote the property exhibited by many double-refracting crystals of exhibiting different colours when viewed in different directions ». — FRY, op. cit. pag. 6.

(2) A few weeks' study and investigation demonstrated the fact (naturally surmised) that the dichröism and colour effects which have been described are due to the presence of terpenes in different stages of oxidation, more or less dehydrated. — FRY, pag. 63.

(3) Il Fry, sempre nell'ipotesi che i liutai seguissero il sistema da lui trovato dice: « There can be no possible doubt that acid nitric (called then spirit of nitre) was easily obtainable in the sixteenth century; it had been known since the eighth. It was in those days derived from nitre (potassic nitrate), nitrate of soda being not then abundantly available as it is to-day. » — Pag. 119.

Trattando dunque con acido nitrico le seguenti sostanze

- a) colofonia (pece greca), prodotto del pino;
- b) trementina di Venezia, prodotto del larice;
- c) miscuglio, variamente proporzionato, di entrambe;
- d) olio di trementina;

variando il tempo dell'ossidazione e riscaldando poscia con le debite precauzioni, essendo il miscuglio esplosivo, ottenne a reazione effettuata un ossido di terpene di un bel color rosso-arancione che sciolto in olio di lino cotto coll'aggiunta di olio di trementina nelle debite proporzioni costituiva un'eccellente vernice, lucida, elastica, di magnifico effetto dicroico e dotata inoltre di ottime qualità dal lato acustico ⁽¹⁾.

Per pura comodità di linguaggio e facilità di descrizione delle ricerche eseguite, l'autore chiama

- a) vernice cremonese quella ottenuta coll'ossidazione della semplice colofonia;
- b) vernice veneziana quella ottenuta coll'ossidazione della sola trementina;
- c) vernice napoletana quella ottenuta dall'una o dall'altra ma in modo e con caratteristiche diverse.

Dalle diverse proporzioni di acido nitrico nelle resine, semplici o in miscuglio, dalla maggiore o

(1) Il processo di fabbricazione della suddetta vernice è garantito da regolari brevetti. « The processes herein described are the subjects of Letters Patent in Great Britain and Ireland N° 19.626; and in the United States of America N° 754,284 of 1904. — V. pag. 163, op. cit.

minore durata della nitrificazione dipendono le varietà di vernici ottenute, dal giallo-oro della cremonese e della bresciana al rosso della veneziana e al color bruno della napoletana.

Una vernice cosiffatta se giustamente diluita con olio di trementina asciuga benissimo in un paio di giorni, cioè a dire permette di toccare l'oggetto verniciato senza che la vernice si attacchi alle mani; ma perchè indurisca sufficientemente si da permettere il maneggio di esso senza che il vestito o le mani vi lascino impronta alcuna occorre non meno di un anno ⁽¹⁾: « Gl'istrumenti ricoperti con essa richiedono un'esposizione al fresco e all'aria asciutta per molti mesi prima che siano in condizione di esser maneggiati ed adoperati senza pregiudizio ».

Il Fry stesso riconosce tale inconveniente ⁽²⁾

(1) When the vehicle evaporates (after the application of the varnish) the pellicle is of a soft character. Wood, unless it is very dense absorbs considerable quantities of these varnishes; consequently the pellicle is adhesive. Such varnishes harden very slowly; long after the surface has become so dry as to bear polishing, the varnish is sufficiently plastic to receive impressions when contact, accompanied by pressure, is long continued. Instruments, covered with them require to be exposed to warm, dry air for many months before they are in a condition to bear handling and wear without injury. — As may be supposed, the varnish remains perfectly elastic, and, as far as may be judged from the experience of some years, never loses that quality. — FRY, pag. 76.

(2) That this impressibility of the varnish is, from some point of view, a serious practical inconvenience cannot be denied; no doubt it slowly decreases, especially if temperature is maintained above 25° C. (77° F.). It must be conceded, however, that it is impossible to find a varnish permanently elastic internally, yet externally capable of resisting continued pressure. — FRY, pag. 144.

« ma », soggiunge, « deve ammettersi peraltro che è impossibile trovare una vernice permanentemente elastica internamente e capace contemporaneamente di resistere esternamente ad una continuata pressione ».

D'altronde tale era, secondo il Fry, anche il carattere delle antiche vernici; e a sostegno di questa sua considerazione dice di aver notato su uno dei più bei violini di Stradivari l'impronta digitale di un pollice, pur restando incerto se fosse quello del vecchio maestro o di un moderno lavorante.

Questa vernice così composta benchè soddisfacentissima come trasparenza, colore e splendore asciugava molto lentamente ma in un mese o sei settimane una pellicola dell'usuale spessore sembra divenisse perfettamente secca. Strofinata bruscamente col dito, polverizzava; però la superficie opaca rimasta ritornava lucida dopo alcune ore.

La pellicola rassomigliava alle antiche vernici di Brescia e, se secca, non differiva da una vernice a spirito. « Così forse si spiega quel che il Fétis dice che cioè la vernice del Maggini fosse a spirito: la vernice a spirito al tempo del Maggini sembra un anacronismo » (1).

(1) If such varnish were made over a charcoal stove or similar directly-heating apparatus, it would precisely resemble the old varnishes of Brescia. The pellicle would be entirely soluble in alcohol, and therefore when dry could not be distinguished from that formed from a spirit varnish. This is a probable explanation of the statement by Mr. Fétis that Maggini's were spirit varnishes; a spirit varnish at the time of Maggini seems to be an anachronism. — FRY, p. cit., pag. 68.

L'inconveniente cennato che la vernice presentava, quello cioè di polverizzare collo strofinio, dava a divedere difetto di coesione: onde l'inventore pensò di ripararvi aggiungendovi in opportuna maniera olio di lino cotto le cui proprietà coesive sono ben note ad ognuno (¹).

Descriviamo dunque la preparazione di una vera vernice nel suo modo definitivo, adatta cioè ad essere usata per rivestimento di strumenti musicali.

A) - Alla colofonia, preventivamente polverizzata, si aggiunge dal 20 al 25 % di acido nitrico, facendolo arrivare a goccia a goccia e mescolando. Si ottiene in tal guisa un miscuglio alquanto scuro di colore, esplosivo, stabile alla temperatura ordinaria ma la cui decomposizione avviene a circa 100° C., nel qual caso durante la reazione avviene emissione di calore. Durante la reazione occorre rimescolare con una spatola di vetro onde facilitare l'uscita dei gas.

Dopo circa mezz'ora di riscaldamento a bagnomaria si ottiene l'ossido di colofonia di un giallo

(¹) L'olio di lino cotto si prepara a caldo versandovi del litargirio in ragione del 3 %, altrettanta biacca di piombo e facendo bollire. Quest'operazione, durante la quale occorre schiumare, potrà dirsi finita allorquando non si formerà più schiuma. Allora si lascia raffreddare e poi si decanta.

All'olio di lino si può conferire a freddo il potere essiccativo in altri modi o trattandolo con acido cloridrico, in ragione del 2 %, asportando poscia i precipitati e lavando ripetutamente con acqua; o mescolando ad esso dell'acetato di piombo in ragione del 3 %. Questi sistemi si usano allorchè si vuole ottenere dell'olio d'aspetto chiaro.

brillante e puro, molto simile al gamboge; la tinta sarà però meno pura, tendente al bruno, se l'acido aggiunto sarà stato in proporzione molto inferiore al 25 %.

In ogni caso l'ossido di colofonia è solubile in alcool e potrebbe servire per la preparazione di una vernice a spirito.

Questo modo di preparazione, che il Fry definisce *per via secca* ⁽¹⁾, ha l'inconveniente che dopo aver mescolato l'acido nitrico alla polvere di colofonia può avvenire facilmente e all'improvviso, per qualche lieve inavvertenza, l'inizio della reazione, cosicchè in tal caso l'ossidazione si limiterebbe a quella sola parte della colofonia stata attaccata fino allora dall'acido.

Ad evitare quindi un incidente simile ed anche per poter regolare l'esperienza a proprio talento sembra più adatto uno dei seguenti modi dal Fry definiti, per contrapposto al primo già descritto, *per via umida* ⁽²⁾.

B) - Si dissolve la colofonia in olio di trementina di peso eguale alla metà di quello della resina, ottenendo un miscuglio vischioso. Si aggiunge, con le debite precauzioni, l'acido nitrico in quantità volutamente adatta rimescolando; se si ha sviluppo di calore conviene raffreddare la capsula immergendola parzialmente in acqua fredda onde evitare la reazione prima del tempo opportuno.

(1) *Dry way*. — Cfr. pag. 69.

(2) *Wet way*. — Cfr. pag. 71.

Dopo si procede come nel caso *A*.

C) - Invece della colofonia disciolta in olio di trementina si può usare trementina di Venezia la cui condizione di fluidità si presta benissimo per l'operazione della nitrificazione senza l'aggiunta preventiva dell'olio di trementina.

D) - La nitrificazione dell'olio di trementina si ottiene in modo analogo.

In tutti questi casi (*B*, *C*, *D*) occorre che la nitrificazione duri giusto il tempo voluto dall'operatore, affinchè il risultato sia all'incirca quello desiderato, benchè, come avverte l'inventore, sia difficile prevedere il preciso effetto della vernice circa a gradazione di tinta⁽¹⁾; a chiarimento aggiungiamo che per la colofonia la nitrificazione (nitro-colofonia) si ottiene in poche ore, mentre per l'olio di trementina (nitro-pinene) occorrono molti giorni.

E) - La preparazione invece della vernice napolitana richiede la preventiva soluzione della colofonia o della trementina di Venezia in olio di lino crudo (a bagnomaria) nelle proporzioni di due parti circa di terpene e uno di olio.

Quest'oleo-terpene si nitrifica colle norme dianzi descritte per i terpeni soli (olio di trementina-colofonia, olio di trementina-trementina di Venezia, olio di trementina solo). Ma poichè l'affinità⁽²⁾ delle due sostanze olio e terpene non è la stessa

(1) Vedi appresso, pag. 471.

(2) Chiamasi *affinità* fra due sostanze la tendenza a reagire chimicamente l'una sull'altra, ossia a combinarsi.

per l'acido nitrico ne viene che la nitrificazione non procede egualmente e contemporaneamente per tutte e due le sostanze onde non conviene prolungarla.

In conclusione, avendo preparato così il nitro-terpene (giallo-arancione) o il nitro-oleo-terpene (bruno) si può procedere alla loro decomposizione.

Per far ciò si prende una capsula di porcellana abbastanza capace in cui si versa a piccole partite il composto e si pone su un bagnomaria, aspettando che si sia decomposta la porzione prima versata avanti di versare la successiva.

Ordinariamente la nitrificazione si fa avvenire nella stessa capsula in cui si vuol fare effettuare la reazione: in tal caso basta scaldare leggermente un lato della capsula perchè la reazione si inizi e si estenda successivamente a tutta la massa. A titolo di misura, circa la quantità di calore necessario, diremo che è persino sufficiente la fiammella di un fiammifero avvicinata alla parete della capsula, dalla parte esterna.

L'ossido di resina o di oleo-resina si manterrà sul bagnomaria anche dopo effettuata la reazione finchè ogni traccia di acqua, residuo dell'acido nitrico, e di prodotti gassosi sia andata via: ciò che generalmente si ottiene in un'ora circa.

Infine per ottenere la vernice non resta che diluire l'ossido ottenuto:

a) l'ossido di oleo-resina si diluisce ancora caldo con olio di trementina secondo il bisogno (vernice napolitana).

b) all'ossido di resina si aggiunge un'adatta

quantità di olio di lino cotto, in cui l'ossido si discioglie prontamente, sempre tenendo la capsula sul bagnomaria; la vernice risultante può essere diluita secondo il bisogno con olio di trementina (vernice cremonese, bresciana, veneziana).

A rigori, dal punto di vista della solubilità, non è necessaria l'aggiunta di olio di lino cotto, essendo l'ossido per sè stesso solubilissimo nell'olio di trementina; ma l'olio di lino si aggiunge per aumentare, come si è già detto, la coesione e quindi la durata della vernice (¹).

Volendo in luogo delle vernici precedenti, di color delicato (²), altre di tinte più forti e di carattere più vigoroso, si procederà nel seguente modo.

Dopo aver preparato l'ossi-terpene o l'ossi-pinene nel modo dianzi detto occorre riscaldare per un certo tempo ad una temperatura regolare e con cura sia a calore diretto che a bagnomaria. Dalla temperatura e dalla durata del riscaldamento dipendono tanto il vigore del colore quanto la tinta. Essendo l'ossido in uno stato di grande densità, allo scopo di facilitare l'operazione si aggiunge nella capsula stessa in cui esso si trova quella

(¹) V. pag. 465 e relativa nota 1.

(²) « All the varnishes thus produced are of a yellow colour, of varying depth: the colours of the Cremonese, Venetian, and Neapolitan varieties are somewhat different; by persons well acquainted with their distinguishing tints they may generally be identified without much difficulty. They are very transparent, perfectly bright and clear; owing to their powers of refraction and marked dichroism, they exhibit perfectly the grain and every fibre of the wood on which they are laid ». — FRY, op. cit., pag. 75.

quantità di olio di lino cotto necessario a formare la vernice (ossia dal 30 al 50 % del peso iniziale della colofonia e della trementina di Venezia adoperata).

Seguitando a riscaldare (in bagnomaria o bagno di sabbia) fino a 100° e rimuovendo sempre il contenuto della capsula, in un'ora circa il colore della vernice si vedrà oscurare fino a raggiungere la tinta di un bruno cioccolato. Allora si può diluire con olio di trementina, operazione che richiede però qualche precauzione e precisamente quella di riscaldare preventivamente l'essenza di trementina fino ad una temperatura prossima a quella della vernice prima di incorporarvela o, altrimenti, se cioè fredda, occorrerà versarla gradualmente e rimescolando (sempre con la capsula sul bagnomaria) altrimenti la vernice precipita.

Se la vernice deve essere ancora più scura il riscaldamento va prolungato di più (a bagnomaria occorrono da 2 a 7 ore) o anche può essere elevata la temperatura. La diluizione di essa richiede pratica ed accuratezza giacchè altrimenti può vedersi intorbidire ad un tratto da presenza di precipitato e la vernice così guastarsi (1).

Da tutto quanto si è detto è facile comprendere che una immensa varietà di vernici può pro-

(1) To dilute this dark varnish requires some practice and skill. If too much oil of turpentine be added, if too much be added at one time, if by dilution the varnish be cooled below a certain point (all factors incapable of exact definition), precipitation takes place, the varnish is spoiled. It must be made over again with new materials.
— FRY, op. cit., pag. 78.

dursi adoperando gli stessi materiali, essendo il risultato funzione di due variabili: ossidazione e riscaldamento. L'acido nitrico si può far variare dal 10 al 30 %, e più ancora; il tempo per la nitrificazione può durare da due ore a parecchi giorni; la durata del riscaldamento (deidratazione) è soltanto limitata dalla questione della solubilità ulteriore (1). Pertanto un ossiterpene richiederà il 30 % di olio di lino per la formazione di una buona vernice; se la deidratazione è più estesa occorrerà il 50 % e anche più.

A causa di tutte queste incertezze derivanti dall'ossidante, dalla durata dell'ossidazione, dalla temperatura, dalla durata del riscaldamento, è impossibile praticamente fabbricare due vernici perfettamente uguali, non potendo a priori conoscersi con esattezza il preciso risultato.

Il Fry consiglia appunto di mescolare vernici di vario tipo, i cui effetti siano ben conosciuti nella loro applicazione, al fine di ottenere quella data tinta voluta, almeno con una certa approssimazione.

Ma a proposito dell'effetto finale della vernice crediamo opportuno aggiungere qui qualche considerazione.

(1) In general terms, the progress of degradation (oxidation and dehydration) of a terpene hydrocarbon is marked by gradual decrease of solubility in oil of turpentine and linseed-oil and a similar increase of solubility in aqueous alcohol.

In consequence of this it will be found that while with an oxyterpene 30 per cent of linseed-oil is quite sufficient to constitute a good varnish, 50 per cent will be absolutely required for solution and dehydration extends, with a still further increase as degradation proceeds, — FRY, pagg. 80-81.

A parte il colore proprio della vernice, sia per tinta che per gradazione, a parte la maggiore o minore trasparenza la quale condizione fa sì che due strati di eguale vernice ma di spessore diverso presentino diversa colorazione come ciò provenisse da diversa qualità di materiale impiegato, sull'effetto ultimo di essa influisce certamente la condizione in cui si trova il legno da ricoprire all'atto della verniciatura.

Se infatti si pialla un pezzo di legno e lo si lascia all'aria libera per qualche tempo, sempre beninteso al riparo dalle intemperie, esso comincia ad ossidarsi con tendenza ad acquistare una leggera tinta rossastra, si tratti di legno dolce, come abete, pioppo o salice, o di legno più forte, come per esempio l'acero, sebbene, com'è facile comprendere, in grado diseguale; ed è evidente che una stessa qualità di vernice produce effetto diverso se passata sul legno piallato di fresco o se preparato da qualche tempo.

Ora gli strumenti difficilmente venivano verniciati appena terminata la loro costruzione; certo giacevano per qualche tempo, di più o meno breve durata, nella stessa officina del liutaio o per desiderio di questi di riunire più strumenti prima di passare alla loro verniciatura o per ragioni di esperienze da eseguire intorno alla qualità del suono allo scopo di raggiungere un miglior grado di perfezione, o infine per altre ragioni di tempo e di luogo, non escluse quelle in dipendenza di opportune condizioni atmosferiche. Nè è da dimenticare che il fumo dei trucioli che forniscono

un fuoco dolce e adatto a riscaldare la colla senza bruciarla (sistema che oggi ancora viene da taluno usato) tendeva in ambienti chiusi ad aumentare sia pure in piccola parte tale effetto sugli strumenti appesi al soffitto o alle pareti nell'attesa di essere verniciati e forse anche su quelli già verniciati e in attesa dell'essiccazione della vernice.

La preparazione della vernice è la stessa tanto se si parte dalla colofonia che dalla trementina di Venezia o dall'olio di trementina. Però durante le operazioni non tutte e tre queste sostanze si presentano nelle stesse condizioni di volatilità e quindi di perdita di peso.

Il Fry, relativamente all'ossidante e all'olio, stima che 80 parti di colofonia equivalgano a 100 parti di trementina di Venezia e a 160 parti di olio di trementina.

La vernice veneziana conferisce agli strumenti, secondo le esperienze dell'inventore, un tono più brillante di quello che può conferire la cremonese nonostante l'elasticità del pino (da cui deriva la colofonia) sia, al suo dire, superiore a quella del larice (dal quale deriva la trementina di Venezia).

Il Fry inoltre rende conto di alcuni esperimenti atti a determinare con esattezza la durata del riscaldamento e le proporzioni del solvente in modo che gli effetti di questo non influiscano con il loro eccesso, malamente sul tono dello strumento: in altre parole cercare di determinare il minimo dell'olio e il limite della diluizione con olio di trementina compatibilmente colla costituzione della vernice.

1° 100 parti (80 gr.) di colofonia sciolta in 50 parti di olio di trementina; il miscuglio nitrificato con 33 parti di acido nitrico; nitrificazione per 5 o 6 giorni. Decomposizione su bagnomaria in apposita capsula per un'ora. Il risultato disciolto su bagnomaria in 50 parti di olio di lino cotto; diluizione con 150 parti di olio di trementina.

2° Stessa vernice. Diluizione in 158 parti di olio di trementina. Entrambe le vernici di colore giallo-margherita.

3° Stessa vernice. Riscaldamento a bagnomaria per sei ore. Soluzione in 50 parti di olio di lino cotto; diluizione in 250 parti di olio di trementina.

La vernice a caldo sembrava buona; ma raffreddandosi diveniva totalmente torbida per precipitato e quindi inutile.

4° Stessa vernice. Olio di lino 55 parti; olio di trementina 180 parti; raffreddando precipitava di più. Decantando si aveva una vernice abbastanza buona.

5° Stessa vernice. Olio di lino 60 parti; olio di trementina 150 parti. Vernice assolutamente ottima: gialla in strati sottili, rossa in strati più spessi; ma la viscosità era maggiore della prima.

Ecco qui appresso alcuni esempi di vernice di tipi diversi colle percentuali delle sostanze impiegate, tenendo presente quanto si è avvertito a pag. 473 circa la loro equivalenza.

VERNICE CREMONESE (N° 6)

	Parti	Per cento
Colofonia	100	25,64
Olio di trementina	60 = 30	7,69
Acido nitrico	50	
Olio di lino cotto	50	12,82
Olio di trementina	210	53,85
	<u>390</u>	<u>100,00</u>

VERNICE VENEZIANA (N° 11)

Trementina di Venezia 100 =	80	31,58
Acido nitrico	33,3	
Olio di lino cotto	33,3	13,15
Olio di trementina	140	55,27
	<u>253,3</u>	<u>100,00</u>

VERNICE IBRIDA (N° 13)

Trementina di Venezia 100 =	80	24,84
Olio di trementina 100 =	50	15,33
Acido nitrico	64	
Olio di lino cotto	50	
Olio di trementina	144	44,72
	<u>322</u>	<u>100,00</u>

VERNICE NAPOLETANA (N° 16)

Trementina di Venezia 100 =	80	74,50
Colofonia	80	14,50
Olio di lino crudo	16	2,90
Acido nitrico (6 ore)	48	
Olio di lino cotto	64	11,60
Olio di trementina	288	
	<u>552</u>	<u>100,00</u>

Quando vernici di questo tipo sono state applicate a strumenti, dopo che esse sono diventate ben asciutte occorre ritoccarle, nonostante le cure usate nel distenderle col pennello. Piccole disuguaglianze possono pure verificarsi ed il Fry suggerisce di passarvi sopra un pezzetto di strofinaccio ben inzuppato di alcool ad 87° o a 90°. Per chi ha pratica di verniciatura alla gomma-lacca l'operazione non dovrebbe riuscire troppo difficile; però aggiungiamo che occorre usare nell'operazione qualche cautela affinchè non avvenga di portar via ad un tratto soverchia quantità di vernice o di levarla disegualmente con pregiudizio dell'effetto finale.

Prima di finire il Capitolo crediamo opportuno fare qualche considerazione in proposito.

Non occorre far notare come la preparazione di queste vernici richieda una certa dimestichezza con un laboratorio di chimica; chi ha pratica di analisi chimiche potrà, dopo qualche esperienza preliminare, riuscire a preparare una buona vernice. Non sarà certo un liutaio, se ignaro di preparazioni chimiche, che potrà ottenere un buon risultato; anche perchè le operazioni necessarie van fatte in luoghi adatti a causa di possibili incidenti provocati dal miscuglio instabile, e la decomposizione almeno sotto una cappa essendo i vapori nitrosi dannosissimi alla respirazione. Inoltre, durante la fabbricazione, si presenteranno a volta a volta difficoltà che solo può sormontare chi ha consuetudini con ricerche analitiche.

Non possiamo quindi seguire il Fry nell'am-

mettere che fosse stato possibile ai liutai dei secoli scorsi preparare vernici nel modo da lui indicato. Le manipolazioni dovevano invece essere sicuramente d'ordine elementare, mal adattandosi per gente inesperta reazioni chimiche. Nè, d'altro canto, ci sembra possibile che la vernice potesse costituire un segreto ben mantenuto per tanto tempo, benchè di secreti di manifatture ci sia qualche esempio come quello riportato dal Fry ⁽¹⁾ riguardante la fabbricazione del cristallo per usi d'ottica. Già abbiamo visto come dal contesto di qualche lettera e di altre notizie, precedentemente riportate, risulti come non fosse stato difficile nelle epoche già citate procurarsi la ricetta anche da parte di persone estranee ai lavori da liutaio. Non è quindi da accettarsi l'ipotesi dell'esistenza di maestranze (Guilds) e di società segrete per la liuteria *ben in accordo colle usanze italiane* ⁽²⁾, giusta l'espressione del Fry: perchè di ciò sarebbe certamente rimasta traccia in qualche cronaca dell'epoca. Non già, dunque, rigorosi statuti e severe multe, ma bensì ragioni prettamente

(1) « This discovery was made by P. Guinand (the son of a working carpenter, of Brenets, in Canton Neuchatel, Switzerland), who was born in 1740. The secret was communicated to several persons, but, nevertheless, it has not leaked out (Cantor Lecture: « Glass for Optical Purposes » by Richard T. Glazebrook, M. A., D. Sc., F. R. S Lecture I. Journal of the Society of Arts. 17 th october, 1902) ». — Op. cit., pag. 151.

(2) What evidence is there to show that the Italian violin-makers were not members of a « Guild »? It may have been a secret society; that would be well in accordance with Italian methods ». — Op. cit., pag. 151.

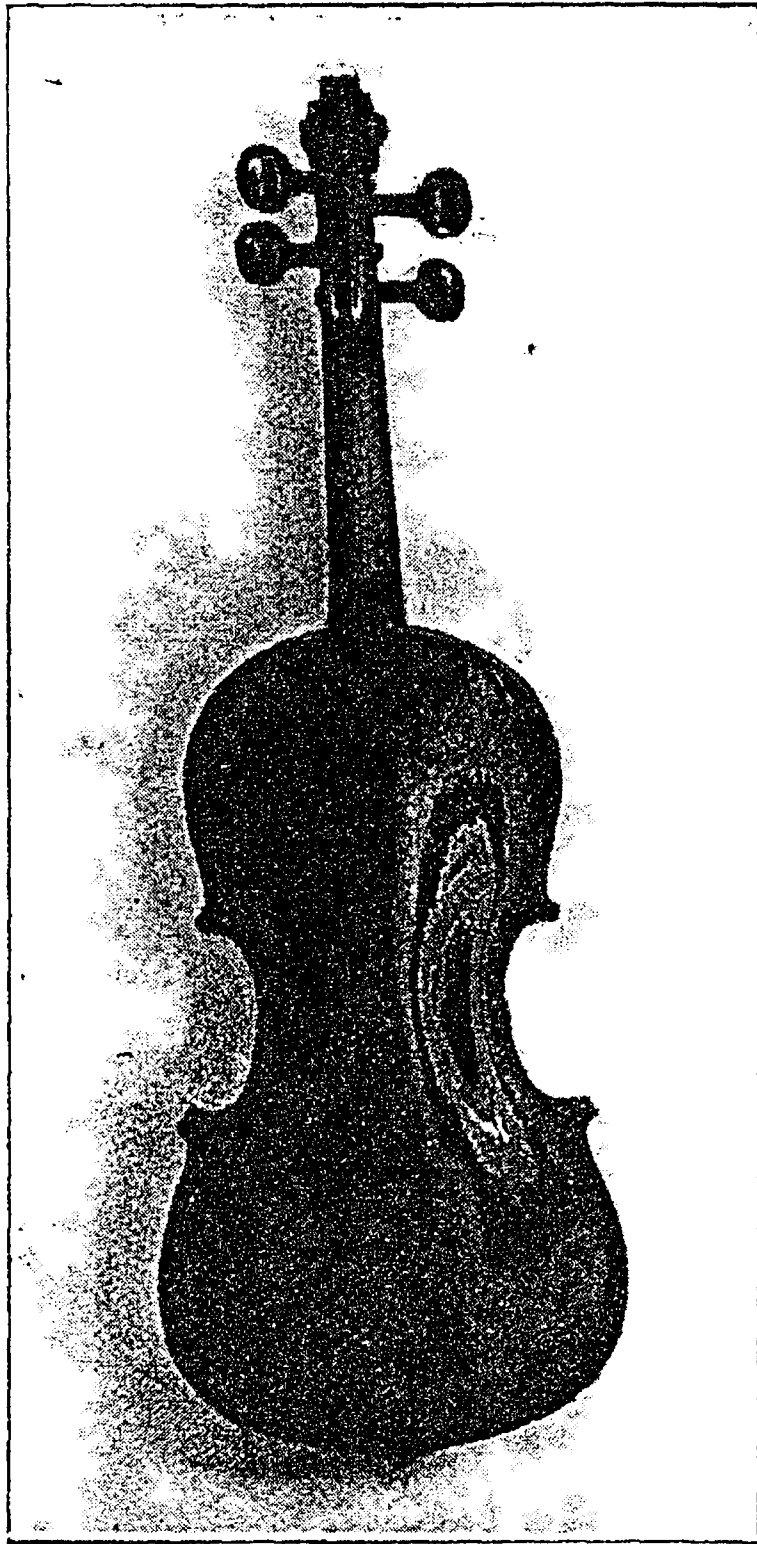
commerciali devono aver consigliato gli artisti ad usare i cartellini e le etichette col nome del maestro dal quale avevano appreso la loro arte, anche molto tempo dopo la loro emancipazione artistica, come è precisamente nel caso di Stradivari e del suo maestro Nicolò Amati.

Il Fry poi dall'esistenza di un ipotetico secreto di maestranza sarebbe aiutato nel dare la spiegazione della scomparsa dell'uso della vernice.

« L'esistenza di un secreto di maestranza autorizzerebbe una ragionevole spiegazione della estinzione della vernice e del modo di usarla. Se il secreto della vernice era conosciuto soltanto da un certo numero di persone, che non erano iniziate fino a tanto che non divenivano « maestri di corporazione » — per esempio fino a tanto che non raggiungevano l'età virile — e se l'uso del secreto era arrestato per un considerevole periodo dalla scarsità di un essenziale ingrediente, è quasi concepibile che il processo sarebbe interamente scomparso; quelli che avevano praticato l'arte sarebbero stati spinti, per necessità, a cercare altre vernici, altri metodi; non ci sarebbe voluto di più per ammaestrare la nuova generazione; i pratici sarebbero gradualmente scomparsi, portando con loro nella tomba la conoscenza di un antiquato processo » (1).

Pertanto crediamo che la ricerca per la preparazione delle antiche vernici vada eseguita con

(1) Op. cit., pagg. 151-152.



Singolari effetti della vernice del Fry su di un violino
di frassino
(da un negativo senza ritocco).

un materiale, e relativo impiego, d'ordine assolutamente elementare, quale cioè si addice ad'artigiani. È per questo che, nonostante la simpatica ed interessante ricerca del Sig. Fry, crediamo che il problema delle antiche vernici attenda ancora una più pratica soluzione.

La tav. XX riproduce un violino di frassino ricoperto con vernice del Fry a base di trementina di Venezia e colofonia (vernice napoletana) ma nitrificata per breve tempo e limitatamente deidratata. Gli effetti singolari di essa sono ben visibili nella fotoincisione ricavata da un negativo senza ritocco.

LE STREGHE.

N. PAGANINI.

Var. II.

pizz..

pizz.

pizz.

armon..

armon.

armon.

pizz.

CAPITOLO VIII.

Alcuni lavori di antichi maestri liutai

Appena ne ebbe egli fatto uscire i primi suoni, che Antonia gridò con gioia: «Ah! io mi ritrovo... io canto ancora!» Effettivamente i suoni dell'istrumento sembravano uscire da un petto umano.

E. T. HOFFMANN, *Il violino di Cremona.*

Non è possibile trattare degli istrumenti ad arco senza accennare anche di sfuggita a qualcuno fra i più celebri che, fortunatamente, fan parte di collezioni private o di Musei o stanno affidati ad artisti illustri e la cui conservazione è in tal modo quasi assicurata.

Ma la stessa benevola sorte non è toccata a tutti quanti gli strumenti usciti dalle mani dei vecchi maestri liutai, dell'opera dei quali, in ispecie di taluni, rimane solo qualche raro campione ad attestare la eccellenza dell'arte; il resto o è nascosto nell'oscurità del possesso di qualcuno ignaro di cose musicali o è andato distrutto per vicende storiche.

Dello stesso Stradivari che, secondo i calcoli già riportati dei Sigg. Hill, lavorò intorno a non

meno di 1116 strumenti ⁽¹⁾ restano reperibili appena in piccolo numero; e poichè, a quanto è lecito indurre dalla sua fenomenale attività artistica e dalla longevità tutta quanta dedicata al lavoro (a 93 anni lavorava ancora!) pare sia stato il più produttivo fra i maestri liutai, è lecito argomentare che cosa può rimanere in circolazione dei lavori degli altri maestri.

Pure di Gasparo da Salò, degli Amati, di Maggini, per parlare solo dei predecessori di Antonio Stradivari restano ancora sufficienti opere, benchè disseminate qua e là, per poter avere argomento di illustrazioni.

Purtroppo, in questa parziale scomparsa di eccellenti opere ha contribuito la incapacità o l'ignoranza umana: ed è naturale il rimpianto di esperti conoscitori in merito a strumenti celebri guastati per alterazioni ingiustificate di forma e di dimensioni, o per pretesi tentativi di miglioramento, ma quasi sempre dovuti al semplice capriccio dei possessori. Per esemplificazione rimandiamo il lettore al volume citato dei Sigg. Hill. ⁽²⁾

(1) V. nota a pagina 312.

(2) Ah! if those generations of last century interested in the subject, more especially players and makers, had been more prudent — nay, conscientious — in this matter, what a different result should we have been able to chronicle to day! Our total as regards numbers might possibly have been no greater, but what of their condition? When we come to examine each example critically, we are grieved to find so many showing traces of wounds which are not honourable ones — scars attesting bad treatment at the hands of owners and, worse still, at the hands of would-be restorers. By consent of the former, at the instigation of the latter, most dire acts of vandalism have been perpetrated: in fact, of much of this kind that has been

Solo l'incoscienza del liutaio ha potuto spingere questi alla complicità in un lavoro che, senza esagerazione, potrebbe chiamarsi delittuoso. Come potrebbe questo mettersi in relazione coi concetti odierni dei diritti sulla proprietà artistica? Si strilla spesso per qualche pennellata di più o mal data nel restauro di un quadro di mediocre artista ed è lecito invece rovinare per sempre l'opera quasi inimitabile di un liutaio eccellente!

Gli artisti dunque e gli amatori che hanno avuto la fortuna di essersi imbattuti in qualche strumento moderno buono o in uno antico e di pregio, devono porre ogni loro cura nella sua conservazione. Già la difficoltà di procurarsi strumenti di valore, sia per la loro penuria che per l'elevato costo, parrebbe dover essere sicura garanzia per un'ottima manutenzione da parte di chi lo possiede; ma spesso qualche pregiudizio del possessore può nuocere al delicato meccanismo, per quanto poco complicato, qual'è uno strumento ad arco.

A parte quanto si è detto (v. Cap. II) circa la maniera di trattarlo dal lato dell'emissione dei suoni, occorre che l'attenzione del possessore eviti allo strumento i bruschi cambiamenti di tempera-

done in the past we cannot speak without positive horror. Violoncellos and violas have perhaps suffered most, owing to their size and proportions not being in accordance with the ideas of the day—ideas in many cases absolutely erroneous. They have been cut down and mutilated in the most ruthless manner and this was done by violin-makers who, then as now, considered themselves thoroughly competent! Pag. 249.

tura i quali potrebbero nuocere alla sua perfetta conservazione.

Ordinariamente è ottima precauzione conservarlo in una cassetta di legno completamente foderata internamente di panno, o di altro tessuto di lana, in maniera che sia ostacolato l'arrivo di qualsiasi traccia di umidità fino alla cassa armonica, procurando poi di tenere il tutto in un ambiente ben asciutto. In effetti, essendo il violino costruito con legno e con colla è per questo motivo un apparecchio sensibilmente igroscopico: anzi basterebbe per assicurarsene poter ripetere l'esperienza del Fry⁽¹⁾ il quale poté constatare, a mezzo di successive pesate, la differenza di peso subita da un violino non verniciato e senza tastiera nel passaggio da un appartamento all'altro per il cambiare delle condizioni di umidità dell'ambiente: differenza valutata a grammi quattro a 60° Fahrenheit (16° C°). Anche la colla, per quanto ben secca, può rammollirsi o, come suol dirsi, rinvenire, essendo di costituzione essenzialmente gelatinosa; ne viene di conseguenza che tutto l'assieme può subire qualche deformazione, pericolo aumentato dalla variabile tensione delle corde la quale non è indifferente.

Taluno preferisce ancora servirsi di una borsa di panno o di pelle come anticamente usavasi per custodia; ma le pareti e i bordi della cassa armonica, ed in generale le parti più sporgenti, strofinando contro il panno perdono ben presto

(1) V. Cap. IV, pag. 279 e nota 1.

la vernice, mentre rimane d'altra parte il pericolo del disastroso effetto degli urti.

Ma la vernice nei violini è anche parzialmente asportata dallo strofinio provocato dall'uso di tener serrata la cassa fra spalla e mento affinché la mano sinistra disponga di maggior libertà nei movimenti; infatti gli strumenti molto usati pre-

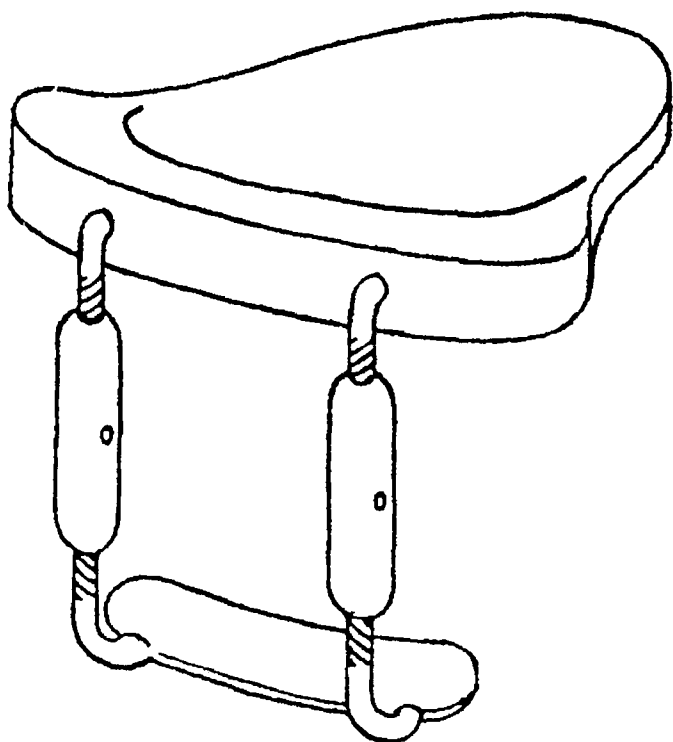


Fig. 173.

202

sentano nei pressi della cordiera il legno quasi scoperto. L'effetto è forse simpatico, tanto che i liutai nell'imitare i violini antichi si sono serviti di questo artificio riproducendo anche gli effetti del colore degradante per attenuazione di spessore della vernice.

Ma certo sarebbe assai meglio evitare del tutto il logorio anche parziale del rivestimento delle tavole armoniche. L'uso moderno del *poggia-*

mento o mentoniera (figura 173) ha quasi completamente eliminato l'inconveniente ottenendo in pari tempo un altro risultato: quello cioè di lasciare il coperchio dello strumento in grado di vibrare liberamente come si vede dalla fig. 174 nella quale è posto in evidenza lo spazio lasciato tra il poggiamiento e la tavola armonica, ciò che

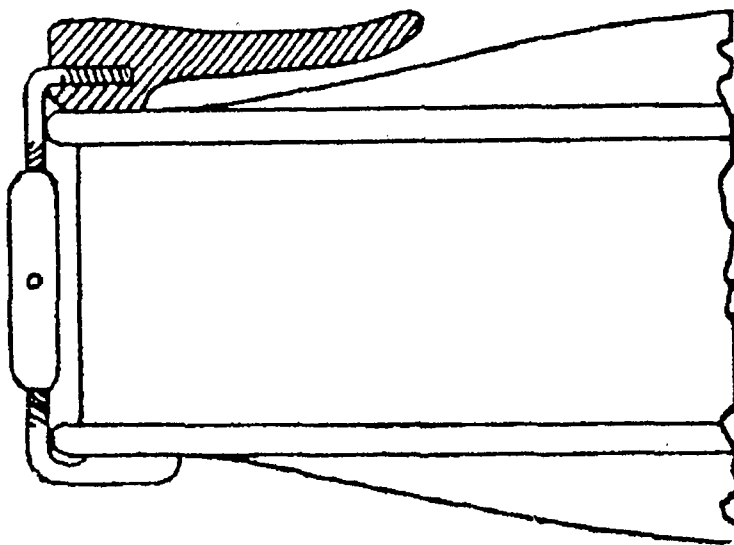


Fig. 174.

impedisce al suonatore di comprimere il coperchio. Sembra però che i virtuosi antichi come Corelli, Vivaldi, Locatelli non tenessero serrato il violino col mento contro la spalla: e ciò, forse, per evitare l'inconveniente accennato.

Un altro pericolo, rappresentato dal tarlo, contro cui occorre star vigili, insidia gli strumenti, specialmente se essi son tenuti da parte per qualche tempo. E poichè la polvere è un elemento favorevole allo sviluppo delle larve di questo tenace nemico del legno ⁽¹⁾, occorre tenere ben pu-

(1) *Anobium domesticum*.

lita la cassa armonica internamente. Ciò si ottiene facilmente introducendo la punta di un soffietto dal foro del bottone a cui sta attaccata la cordiera oppure versando del grano, o meglio ancora dell'orzo, ben asciutto e spolverato, entro l'interno del violino e agitando poi lo strumento in ogni senso: la polvere in tal modo sarà smossa e verrà asportata dal grano stesso all'uscita.

È bene anche tenere nella cassetta del violino qualche sostanza capace di liberare oli essenziali volatili, come la canfora o la menta, od anche il timòlo ⁽¹⁾. Tale precauzione servirà a garantirsi meglio dal tarlo.

Ma il desiderio di conservare bene gli strumenti, o anche la pretesa di migliorarli, ha condotto qualcuno perfino a delle stranezze. Vi è stato chi, sotto tale pensiero assillante, ha avuto la peregrina idea di mettere il violino nel proprio letto ancora caldo dal contatto del proprio corpo colla speciosa pretesa di *rendere certamente migliore lo strumento* ⁽²⁾.

Del resto questo non è diverso dal consiglio

⁽¹⁾ Gli antichi usarono, e qualcuno ancora oggi usa, il pepe di Caienna ed anche il tabacco. Non occorre dire come una tal pratica sia poco opportuna e per l'odore non a tutti grato e per il pericolo di vedere interrotta all'improvviso da un sonoro starnuto qualche magnifica cadenza.

⁽²⁾ Nous avons connu un amateur qui plaçait son violons dans son lit au moment où il venait de le quitter, pendant qu'il était encore chaud, et qui prétendait ainsi rendre l'instrument meilleur. Il est certain qu'il aura dû le rendre tout à fait sourd, la poussière des draps et des couvertures n'ayant pu manquer de s'introduire dans son instrument (Mauguin et Maigne, pag. 135).

suggerito da Thomas Mace nel suo libro dal titolo *Musick's Monument* sul miglior modo di conservare un liuto ⁽¹⁾. Riportiamo qui il brano relativo nella traduzione che ne dà il Brenet ⁽²⁾:
Vous ferez bien, si vous le mettez de côté pendant le jour, de le placer dans un lit qui soit en constant usage, entre les couvertures mais jamais entre les draps, parcequ'ils pourraient être moites. C'est là la plus sûre (!) et la meilleure place pour le conserver. Il y a beaucoup de grandes avantages à faire ainsi: vous empêchez vos cordes de se rompre; vous conservez votre luth en bon ordre, de sorte que vous aurez peu de dérangement dans son accord; il résonnera plus brillamment et plus agréablement, et vous donnera beaucoup de plaisir lorsque vous le toucherez; si vous avez une occasion extraordinaire de mettre votre luth à un diapason plus élevé, vous pourrez le faire sans accident, tandis qu'autrement vous ne sauriez y parvenir sans mettre en danger votre instrument et vos cordes; ce sera une grande sûreté pour votre luth, qui sera préservé du délabrement; vous éviterez beaucoup de dégât en empêchant les barres de se rompre, et la table de s'enfoncer: et ces six avantages réunis doivent en produire un septième, qui est de faciliter certainement beaucoup le jeu du luth et de le rendre plus délicieux. Seulement, il ne faut pas être assez étourdi pour se jeter sur le lit pendant

(1) THOMAS MACE, *Musick's Monument*, 1676. Deuxième partie, Traité du luth.

(2) BRENET, op. cit. pag. 54.

que le luth y est, car j'ai vu quelque bon luth abîmé par un tel coup.... »

Meno male il prudente ammonimento di chiusura.

Ma lasciando da parte ogni stravaganza si può certo aver la massima cura di un oggetto che nell'uso quotidiano deve divenir caro all'artista che lo adopera. Al proposito, citiamo le parole di esperti conoscitori i quali, additano come esempio Sarasate ed uno dei suoi *Stradivari*, in contrasto appunto colla sorte avversa subita da altri strumenti capitati in mani per così dire nemiche:

« As an exemple, on the other hand, of the way in which a violin may be preserved, though kept in continual use, we would cite the Stradivari dated 1724 of the late Señor Sarasate — a violin which was the solo instrument of that distinguished player for upwards of forty years. Known to us for twenty years; the condition of this instrument is as fresh to-day as when we first had it in our hands. Alard, Sarasate's master, seems also to have care of his violins in a similar manner; but we are sorry to say that this cannot be affirmed of most players. Thoughtlessness and indifference seem to reign supreme » (1).

Di esempi analoghi a quello di Sarasate e Alard ve ne sarebbero altri da citare.

Lo straordinario contrabbassista veneziano che

(1) HILL, op. cit. pag. 253.

fu detto « il *Paganini del contrabbasso* » aveva tale singolare affetto pel suo strumento, opera autentica di Gasparo da Salò, che « *dovunque egli era invitato, anche non intendendo suonarlo, Dragonetti soleva portar seco il suo Gasparo da Salò* ⁽¹⁾; affetto che gli faceva rifiutare in una certa occasione una grossa somma, considerevole per quei tempi (L. 20000), in cambio della cessione dello strumento e gli faceva rispondere ad un amico, il quale gli chiedeva che sarebbe stato infine di lui se il suo strumento gli fosse stato rapito o si fosse bruciato, la seguente frase in dialetto: « *Alora sarìa come se Dragonetti 'l fosse morto; mi portarìa el luto per tutta la vita: romparìa l'archeto, e nissun al mondo me podarìa far sonar* » ⁽²⁾.

Ole Bull, l'illustre violinista norvegese possedeva, fra gli altri strumenti, un Gasparo da Salò restaurato, il quale gli era così caro che da lui « quel violino fu poi sempre tenuto come cosa sacra: agli amici musicisti che andavano spesso da lui per vedere quello strumento, faceva levare il cappello prima di aprire la custodia entro la quale egli teneva gelosamente rinchiuso il suo gran tesoro » ⁽³⁾.

Nè è a dire che la ragione di ciò si dovesse ricercare nell'interesse puramente materiale: perchè Dragonetti aveva avuto in regalo dalla Fab-

(1) Cfr. BERENZI, op. cit., pag. 11.

(2) Cfr. BERENZI, op. cit., pag. 15.

(3) Cfr. BERENZI, op. cit., pag. 31.

briceria di San Marco il suo contrabbasso e Ole Bull aveva comperato il suo strumento per la somma di 200 luigi d'oro, non certo straordinaria in relazione all'oggetto acquistato.

Ma che anche in possesso di virtuosi, strumenti di valore possano disgraziatamente correre brutti rischi lo prova un brano di lettera del noto liutaio bresciano Giuseppe Scarampella, che già a Firenze aveva restaurato vari strumenti per quel R. Istituto musicale « Luigi Cherubini » (1). La lettera, diretta al prof. D. Berenzi, conteneva fra l'altro questa frase: « Aveva pure il prof. fu Ole Bull un violino di Giuseppe Guarneri del Gesù, con fondo rovinato, stante che un bambino in tempo di sua assenza lo tirava per terra a guisa di barroccino » (2). L'unica attenuante per l'artista norvegese può esser questa: che cioè l'amore paterno doveva essere certamente grande e pari all'abilità del virtuoso.

Questo aneddoto richiama alla mente l'altro, benchè alquanto diverso, di cui fu protagonista il famoso violoncellista Duport, insieme al suo prediletto strumento:

« Un giorno mentre Duport eseguiva un *a solo* in un trattenimento privato alla Tuileries, apparve improvvisamente nel salotto Napoleone con stivali e speroni. Egli ascoltò con piacere e non sì tosto il pezzo fu terminato si avvicinò a Duport, lo com-

(1) Cfr. L. BARGAGNA, op. cit., pagg. 16 e 17.

(2) Cfr. BERENZI, *Di alcuni strumenti fabbricati da Gasparo da Salò*, pag. 30.

plimentò e strappandogli il violoncello con la sua abituale vivacità gli domandò: « *Come diavolo fate a tenerlo?* » e sedendosi serrò il povero violoncello fra i suoi stivali armati di speroni. L'infelice artista, cui confusione e rispetto insieme avevano reso muto per un momento, non potè padroneggiare il suo spavento al vedere il suo prezioso violoncello trattato alla stregua di un destriero e fece un precipitoso movimento in avanti, emettendo la parola « *Sire* » in tono talmente patetico che lo strumento gli venne immediatamente reso, ed egli fu così in grado di fare la sua dimostrazione senza che il violoncello uscisse una seconda volta fuori dalle sue mani » (1).

E a proposito di rendere migliore lo strumento anche l'elettricità, come in tante industrie in cui se n'è riconosciuta l'utilità dell'impiego, è stata tentata. Riportiamo, a titolo di curiosità, la notizia circa il tentativo di un liutaio americano il quale, si diceva, avesse trovato il mezzo di cambiare magicamente, coll'applicazione dei raggi Röntgen per la durata di *dieci minuti soli*, dei violini nuovi in strumenti pari ai migliori antichi (2). La mancanza di conferme ulteriori dimostra che il tentativo non costituiva che un pio desiderio.

(1) VIDAL, *Les instruments de musique* ecc. ecc.

(2) « Lessi di questi giorni che un liutaio americano fece esperimenti coi raggi Röntgen (X) e che violini moderni, dopo aver subito per dieci minuti l'influsso di questi raggi, divennero pari ai migliori strumenti antichi. Per curiosità ho tentato anch'io la prova assieme al celebre violinista Kocian, ma ci persuademmo che si trattava di una vera americanata ». — UNTERSTAINER, op. cit., pag. 34.

Ma lasciando da parte le aberrazioni della fantasia, è presumibile che un violino nuovo si possa migliorare in qualche modo, se speciali difetti di costruzione non vi si oppongono.

Tenendo conto di quanto si è detto al Capitolo II *si tratterebbe infine di educare un nuovo strumento ancora inesperto, per così dire, ad emettere suoni corretti*. La difficoltà non sarebbe grande per un abile violinista: ma questi, in generale, suona sopra buoni strumenti già usati, se non ottimi, o anche su strumenti di pregio; e anche se si tratta di strumenti nuovi (ed in tal caso saranno anche questi oggetti di valore, sia copie o di tipo originale) un artista abile sarà capace di *domare* il violino. Se invece il suonatore non è in grado di *padroneggiare* lo strumento, è consigliabile di ricorrere ad un sistema in certo qual modo automatico.

Nel caso del violino nuovo è conveniente suonare sulle corde doppie, accordate come si sa per quinte, intercalando accordi di ottave (1). Tale esercizio non presenta seria difficoltà, l'unica essendo quella di accordar bene lo strumento il che

(1) « Molti liutai consigliano il seguente metodo, perchè un violino nuovo acquisti presto una voce pastosa e rispondente all'arcata

Si leghi una cordicella attraverso le quattro corde, serrandola verso il manico in modo che essa serva da capotasto ed alzandola gradatamente per il semitono verso il ponticello. Si prenda l'istrumento fra le ginocchia a modo di violoncello e si soffregghino con un arco da violoncello le quinte periodicamente per alcuni giorni. Con ciò — si dice (?) — l'istrumento guadagnerà in pochissimo tempo e forza e pastosità di voce più che suonandolo per mesi e mesi ». — UNTERSTAINER, op. cit., pag. 42.

si ottiene ad orecchio, per pratica, o più facilmente col corista. Eseguendo ad intervalli un tale esercizio, dopo non molto tempo si riscontra nel violino una maggiore facilità e prontezza nel vibrare, quasi che i suoni stentassero meno ad uscire dallo strumento. Questa ginnastica acustica, benchè apparentemente a base empirica ha, come si è avanti accennato, il suo fondamento scientifico⁽¹⁾: è semplice e facile e costituisce per il violino quasi un addestramento a vibrar bene. Ma tutto ciò però presuppone una condizione *sine qua non*: che cioè lo strumento sia ben costruito.

Per spiegare ciò possiamo infatti immaginare (Cap. II) il comportamento della tavola armonica costituita da fibre e da sclerogeno nelle cui cellule deve avvenire un tentativo di orientamento, come nel caso della limatura sulle lastre vibranti, ma meno liberamente: ci sarà però differenza tra il tempo necessario a portare una lastra coperta di polvere fino all'orientamento definitivo e quello occorrente a portarne una già orientata precedentemente in parte verso un orientamento prossimo.

Col riposo l'orientamento ottenuto in piccola parte durante il suonare sparisce e la tavola ritorna quasi completamente alle condizioni iniziali (v. Cap. II); un nuovo esercizio aumenta questo residuo di orientamento, finchè con ininterrotte esercitazioni si riesce a stabilire un orientamento meno instabile che rende più facile l'emissione dei

(1) V. anche pag. 109, Cap. II.

suoni e che, se mai, sparisce ma sempre in parte, dopo un lungo riposo.

Durante il tempo in cui il violino non viene suonato è però bene che stia accordato egualmente e perfettamente; e non è invece consigliabile imitare

quello che qualche suonatore fa, di abbassare cioè una o più corde, specialmente il cantino se di budello, per tema di vederle rompere.

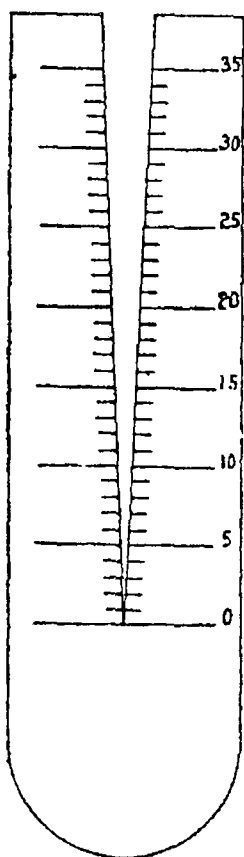


Fig. 175.

Se per una finzione mentale si potesse per un momento *materiarizzare l'accordatura*, si potrebbe ben dire che essa è, come le corde stesse, parte integrante dello strumento; tanto è vero che uno strumento accordato su un determinato tono per un lungo periodo, al cambiare dell'accordatura su un nuovo tono presenta delle difficoltà e delle manchevolezze nel rispondere alle esigenze dell'artista. Ed è anche per questo che l'uso del calibro (fig. 175)^v

è consigliabile perchè variando a volta a volta il diametro delle corde varia di conseguenza la tensione totale di esse, dovendo attenersi per l'accordatura al corista normale; varia quindi la pressione abituale sulla tavola armonica e la deformazione normale di questa ad ogni cambiamento di corda con relativi effetti dannosi sul suono.

Il Savart fra le altre esperienze ne eseguì alcune in tal senso, riportando i risultati nella « Me-

moria » già citata precedentemente e di cui traduciamo il brano che li riguarda :

« Le esperienze precedenti rendono conto d'un gran numero di fenomeni che si presentano negli strumenti; io ne citerò alcuni dei più notevoli. Per esempio, quando un violino è stato montato durante molto tempo ad un tono determinato e che si viene ad alzarlo o ad abbassarlo di un tono, allorchè se ne cavano dei suoni càpita spesso che la cassa non vibri che ad intervalli e allora il suono è molto indebolito e più sordo; e ancora càpita che le vibrazioni della cassa la vincano su quelle della corda, e allora questa rende un suono intermittente e spiacevolissimo; infine a capo di un tempo più o meno lungo, l'unisono si ristabilisce e i suoni divengono sostenuti. Quando si sposta l'anima o il cavalletto di un violino, il contatto immediato non essendo più così perfetto come prima, durante parecchi giorni le corde sembrano false, giacchè l'unisono non s'è ancora ben stabilito colla cassa e nella produzione di certi suoni, essa non vibra che ad intermittenza. Io ho fatto un violino di cui il LA a vuoto era sempre falso; qualunque corda impiegassi essa rendeva sempre un suono intermittente quando essa era montata al tono del corista; mezzo tono più basso, essa vibrava giusto; la tavola dello strumento era in abete estremamente vecchio. E probabile che facendo vibrare questa direttamente, avrebbe reso un suono che avrebbe differito di poco da quello del corista, ed è ciò che dava origine a tale effetto singolare; probabilmente anche se io avessi avuto

la pazienza di suonare questo violino per qualche tempo, l'unisono si sarebbe stabilito e questo difetto sarebbe interamente scomparso ».

Come già si è detto altrove, molti degli strumenti ad arco di famosi artisti sono collegati a vicende storiche o ad aneddoti.

Il Municipio di Genova conserva gelosamente il violino di Nicolò Paganini, da questi lasciatogli in eredità, e sul quale il fenomenale artista suonò ininterrottamente per tutta la vita. Esso ha il fondo in due pezzi, di effetto simile a quello della fig. 97, ed insieme all'archetto è conservato sotto una campana di vetro posta in una nicchia ricavata in una delle pareti della cosiddetta *Sala rossa* (Tav. XXI).

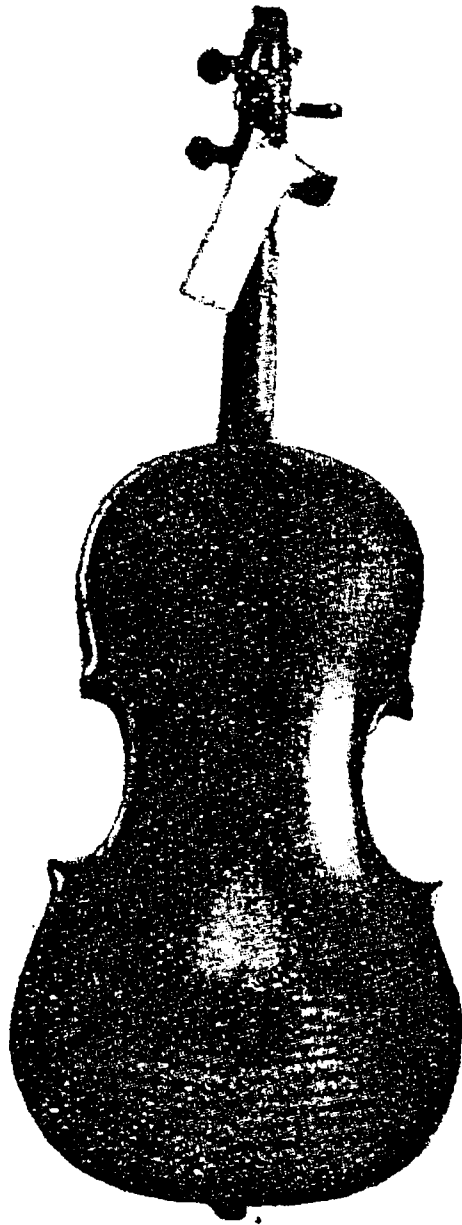
Questo « Guarnieri » era divenuto proprietà di Paganini (Tav. XXII) in un modo originale.

A Livorno, a causa di un debito di giuoco che doveva necessariamente assolvere, l'artista fu costretto a vendere il violino che possedeva rimanendo senza strumento per la sera del concerto. Fu così che si recò dal negoziante di strumenti Livron, francese, il quale gli diede in prestito un Guarnieri. Il giorno dopo, quando Paganini si recò a restituire lo strumento al proprietario si sentì da questi rispondere: « *Non vi incomodate, il violino è vostro, perchè nessuno saprebbe suonarlo meglio di voi* ».

Uomini e cose certo d'altri tempi.

Con questo strumento Paganini suggestionava in modo eccezionale il pubblico presso il quale circolavano, intorno all'artista eccezionale, notizie

TAVOLA XXI.



Il « *Guarnieri Del Gesù* » di N. PAGANINI
conservato nella « Sala Rossa » del Municipio di Genova.

TAVOLA XXII.



NICCOLÒ PAGANINI.

Genova: 18 febbraio 1784 — Nizza: 27 maggio 1840.

(Dal quadro eseguito dal Pommayrac e da questi donato al
Municipio di Genova).

assolutamente fantastiche. Le impressioni che l'uditorio traeva dai concerti ai quali faceva a gara per assistere sono così ben riprodotte da uno scrittore del secolo scorso a proposito di un famoso concerto immaginario a Gand (1):

« Non mai l'artista italiano, nell'eseguire quella diabolica composizione che si intitola *Le streghe* aveva rivelato una potenza così diabolica. Le corde del violino, sotto la pressione delle falangi scarnate, si contorcevano come visceri palpitanti. L'occhio satanico del violinista evocava l'inferno dalle cavità misteriose del suo strumento. I suoni prendevano forma e, intorno a quel mago dell'arte, parevano danzare oscenamente delle figure fantastiche. Nel vuoto del palcoscenico un'inesplicabile fantasmagoria formata dalle vibrazioni sonore rappresentava le orgie invereconde e gli osceni conubi del Sabba ».

Nel Museo del R. Istituto musicale L. Cherubini a Firenze sono conservati alcuni strumenti, preziosi cimeli dell'arte liutistica italiana. Essi sono quel che ormai rimane dell'antica e copiosa collezione messa insieme dalla liberalità e dal mecenatismo intelligente del Principe Ferdinando di Toscana, figlio primogenito del Granduca Cosimo III dei Medici, vissuto dal 1663 al 30 ottobre 1713 (Tav. XXIII).

Riportiamo le illustrazioni (2) e le notizie rela-

(1) A. GHISLANZONI, *Il violino a corde umane*. Novella.

(2) Notizie e illustrazioni son tolte dal volume già citato del compianto Sig. Leto Bargagna, segretario dell'Istituto musicale di Firenze.

tive ad alcuni di tali strumenti i quali sono anche elencati nell'inventario compilato da Bartolomeo Cristofori che li ebbe in consegna riportato nelle pagine seguenti.

Nella Tav. XXIV è riprodotto un violino ⁽¹⁾ attribuito ad A. Stradivari e che porta il n° 4 del moderno catalogo. È dubbio però se facesse realmente parte della collezione medica, specialmente a causa della vernice rosso-bruna, diversa all'aspetto di quella degli altri strumenti di Stradivari conservati nello stesso museo. Esso fu anche oggetto degli studi e della relazione di una Commissione nominata dal presidente del R. Istituto musicale e composta di persone competenti, scrittori, violinisti ed un liutaio per decidere se, oppure no, fosse da attribuirsi a Stradivari. La Commissione si pronunziò per l'affermativa.

Il cartellino è così compilato

ANTONIUS STRADIVARIUS CREMONENSIS

FACIEBAT ANNO 1716.

Le misure, riferendosi alla notazione indicata^v nella fig. 122, sono le seguenti:

$$\begin{array}{lll} a = 35,7 & f = 7,4 & b = 20,7 \\ d = 19,5 & c = 16,6 & e = 2,9 \\ h = 8,3 & i = 11,0 & e' = 3,1 \end{array}$$

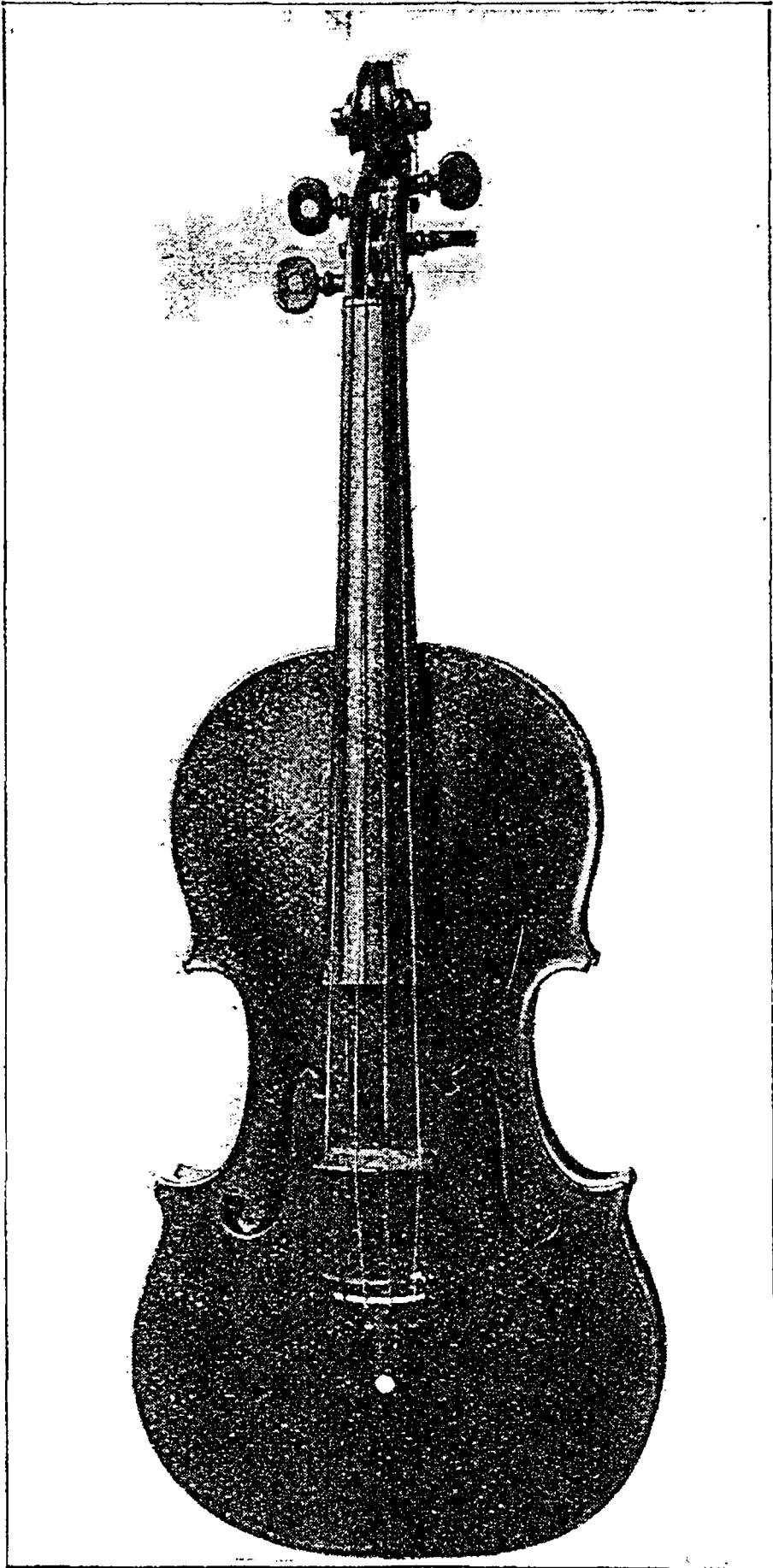
al quale si deve l'attuale sistemazione degli strumenti nel museo stesso e la compilazione del catalogo. Egli volle cortesemente donarci le fotografie che riproduciamo nonchè alcune notizie supplementari.

⁽¹⁾ Uno dei due dell'elenco del Cristofori riportato appresso e che nell'inventario porta il N° 73.



FERDINANDO DE' MEDICI
« Gran Principe di Toscana ».

† 30 ottobre 1713.



1716 — Violino di A. STRADIVARI conservato nel Museo del Regio Istituto musicale « Luigi Cherubini » in Firenze.

Di A. Stradivari è pure la viola che porta il N° 5 del catalogo (Tav. XXV).

Questo strumento è famoso nella storia dell'arte liutistica e faceva parte di un quartetto, costruito a bella posta dietro commissione del Principe Ferdinando, il quale si componeva di un violino, due viole, un violoncello.

Nell'interno di esso si legge:

« Prima 20 ottobre 1690 per S. A. da Fiorenza »

ossia è la prima costruita delle due ordinate, mentre dell'altra non si ha notizia.

Nel volume citato « A. Stradivari, His life and work » degli Hill è riportata la fotoincisione di disegni dello Stradivari colla dicitura: « *Armi che ho fatto per li istrumenti per il Gran Principe di Toscana* » (collezione Dalla Valle). Esse erano intagliate in madreperla ed intarsiate nelle tastiere e nelle cordiere degli strumenti in parola, come si può osservare sulla viola rimasta.

Il cartello porta la scritta:

ANTONIUS STRADIVARIUS CREMONENSIS

FACIEBAT ANNO 1690

e le misure sono le seguenti:

$a = 48,0$	$f = 8,8$	$b = 27,3$
$d = 26,0$	$c = 22,0$	$e = 4,0$
$h = 11,0$	$i = 15,1$	$e' = 4,3$

« È uno strumento stupendo, una delle opere più perfette dello Stradivari, che empie di stupore ogni amatore della liuteria. Credo che nulla

possa vedersi di più bello in questo genere: anche il suo formato grandissimo conferisce allo strumento una speciale maestosità ed una caratteristica del tutto straordinaria.

« La vernice giallo-dorata, splende di bagliori e di luci che sembrano balzare da una cosa viva. Tutta la fattura è perfetta, il disegno superbo, le proporzioni fra le singole parti del più armonioso rapporto. Un tarlo insidioso si era introdotto nel fondo e nel 1869 venne affidato all'ottimo liutaio Giuseppe Scarampella il non lieve compito di scoperchiare l'istrumento e distruggere il tarlo. Risultò allora che il piano armonico in molte parti era stato *corretto e rinforzato dall'Autore* il quale si era data cura di annotare che le evidenti correzioni erano di sua mano.

« Il ponticello è pure opera originale di Stradivari ed è ornato di disegni a penna di fattura elegante. Notevoli due figurine d'uomo curve a sostenere l'arco del ponticello correttissime di proporzioni e di forme ⁽¹⁾ ».

Del bellissimo strumento, diamo anche nella Tav. XXVI, la riproduzione della « chiocciola » così magistralmente intagliata ⁽²⁾.

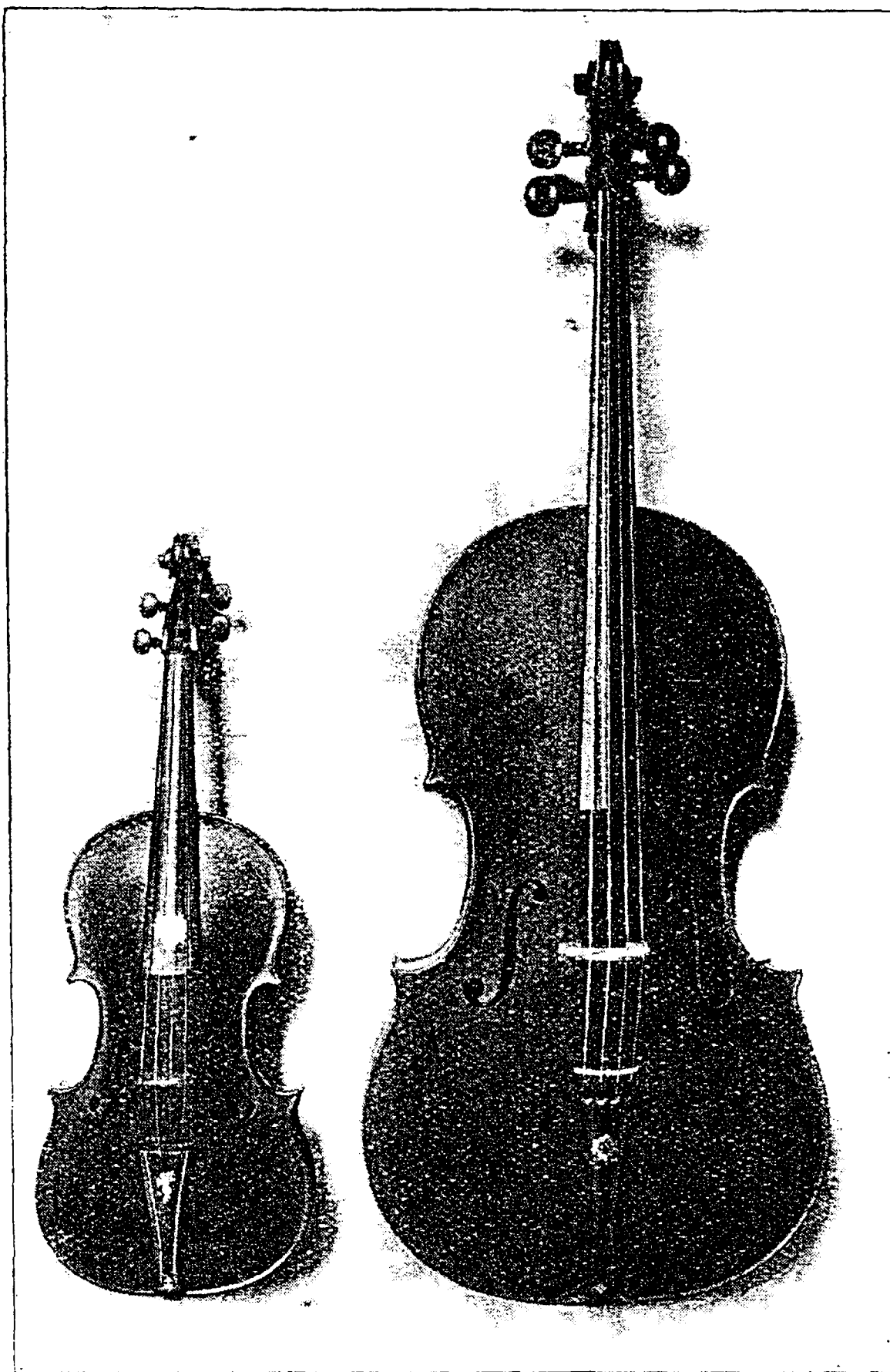
Il N. 3 dell'attuale collezione è invece un violoncello di Nicola Amati ⁽³⁾.

Anch'esso faceva parte della collezione del Principe Ferdinando; la vernice è giallo-pallida, ca-

(1) L. BARGAGNA, op. cit., pag. 17.

(2) V. inventario, al N. 37: « due viole a braccia.

(3) V. inventario, ai N. 39 o 41.



1690 — Viola e violoncello medicei di STRADIVARI conservati nel Museo « Luigi Cherubini » di Firenze.



1690 — Dettaglio della chiocciola della viola medicea di
A. STRADIVARI conservata nel Museo del Regio Istituto
musicale « L. Cherubini » in Firenze. .

ratteristica degli Amati, e porta sulla cordiera lo stemma medico intarsiato in madreperla (Tavola XXVII).

Il cartello ha la seguente dicitura

NICOLAUS AMATUS CREMONEN HIERONYMI
FIL. AC. ANTONIS NEPOS FECIT 1660.

e le misure sono le seguenti:

$$\begin{array}{lll} a = 76,4 & f = 13,9 & b = 46,0 \\ d = 41,5 & c = 37,0 & e = 12,3 \\ h = 15,5 & i = 25,7 & e' = 12,5 \end{array}$$

Altro violoncello è lo strumento che porta il N. 6 della collezione ed è di Antonio Stradivari (Tav. XXV), anche questo proveniente dalla collezione medica, e ornato colle armi della Casa granducale ⁽¹⁾. La vernice è analoga a quella della viola descritta precedentemente ma un po' più rossa.

Nel cartello sta scritto:

ANTONIUS STRADIVARIUS CREMONENSIS
FACIEBAT ANNO 1690.

e le dimensioni sono:

$$\begin{array}{lll} a = 79,7 & f = 13,9 & b = 47,1 \\ d = 43,2 & c = 36,8 & e = 12,1 \\ h = 18,6 & i = 26,0 & e' = 12,1 \end{array}$$

Un altro violoncello di pregio (Tav. XXVIII) è quello segnato col N. 17 della collezione, ed è lavoro di Alessandro Gagliano.

(1) Nell'inventario porta il N. 38.

Esso fu scoperto casualmente in una soffitta dell'Istituto musicale chiuso in una cassa di legno, ma non figura, come può riscontrarsi, nell'inventario della collezione medicea.

La vernice è rosso-bruna e lo strumento in perfetto stato di conservazione.

Le dimensioni sono le seguenti:

$$\begin{array}{lll} a = 78,4 & f = 13,2 & b = 46,3 \\ d = 41,8 & c = 36,2 & e = 12,4 \\ h = 15,8 & i = 26,0 & e' = 12,6 \end{array}$$

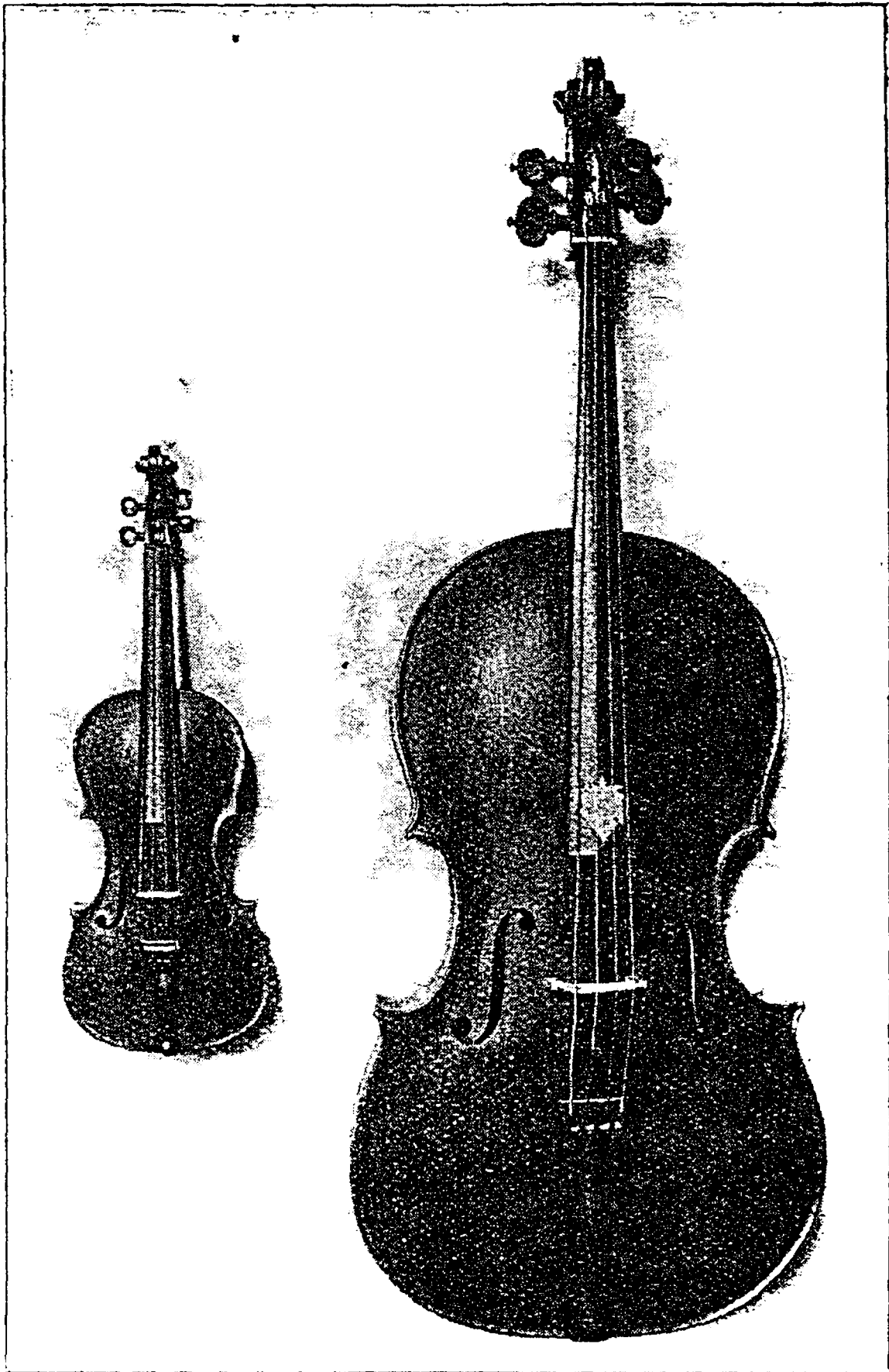
Il contrabbasso segnato col N. 18 del catalogo (Tav. XXIX) è attribuito ad uno della famiglia Amati; esso è a fondo piatto, è montato su tre corde ed ha vernice giallo-dorata. Apparteneva anch'esso alla collezione medicea e dev'essere quello segnato al N. 41 o l'altro al N. 39.

Le dimensioni sono piuttosto piccole come si rileva dalle misure seguenti

$$\begin{array}{lll} a = 98,0 & c = 43,5 & b = 59,0 \\ e = 18,2 & e' = 20,4 & \end{array}$$

Il N. 19 della collezione riguarda un contrabbasso a fondo curvo di Bartolomeo Cristofori, l'inventore del pianoforte, proveniente anch'esso dalla collezione medicea (Tavola XXX). Esso possiede una quinta corda che dà a vuoto il DO basso.

La dicitura del cartello è la seguente:



1662

1660

Violino, col fondo in un sol pezzo, e violoncello medicei di
NICOLA AMATI, conservati nel Museo del R. Istituto musi-
cale « Luigi Cherubini » in Firenze.

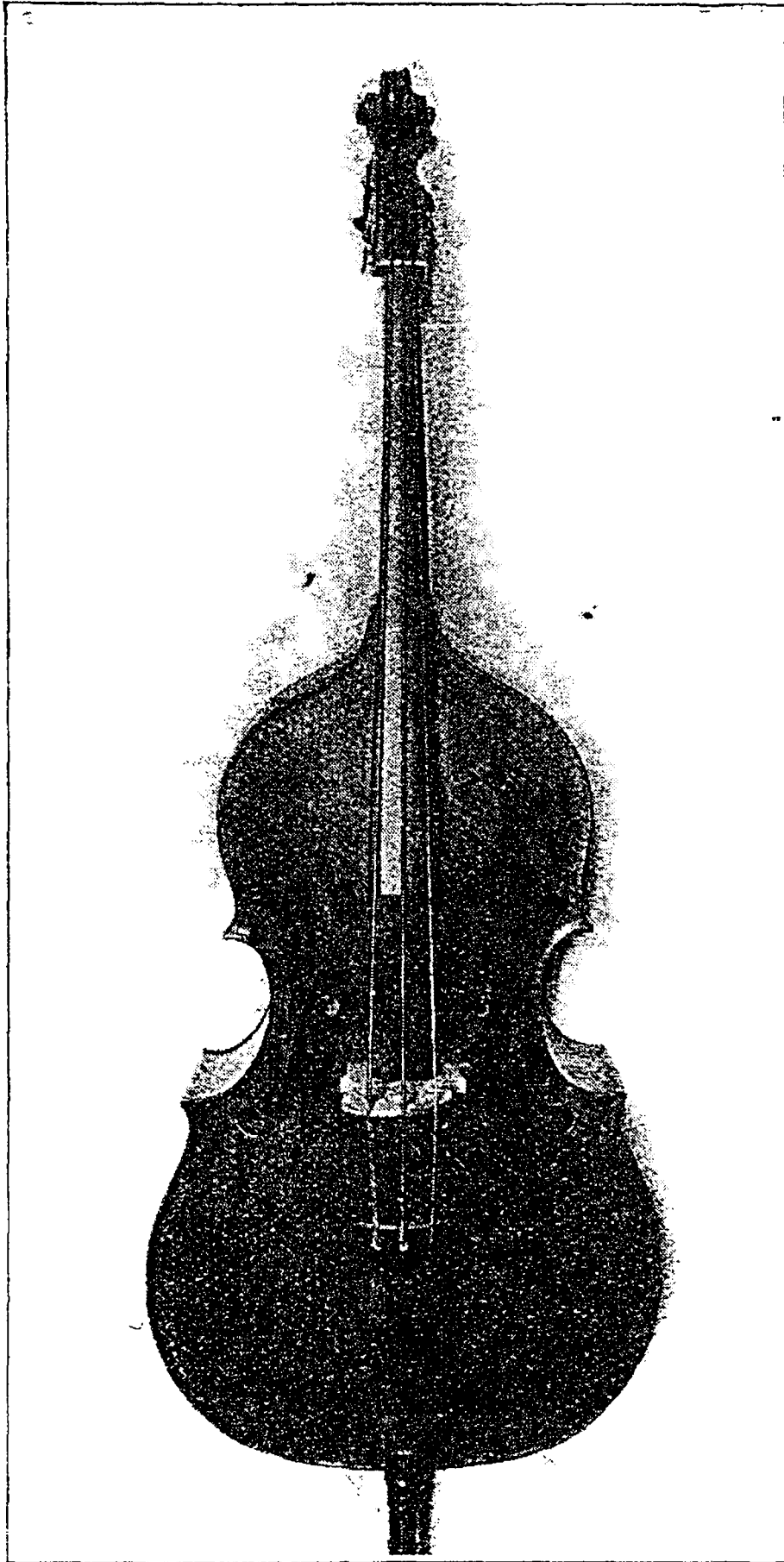


Violoncello di Alessandro Gagliano conservato nel Museo
del R. Istituto musicale « Luigi Cherubini » in Firenze

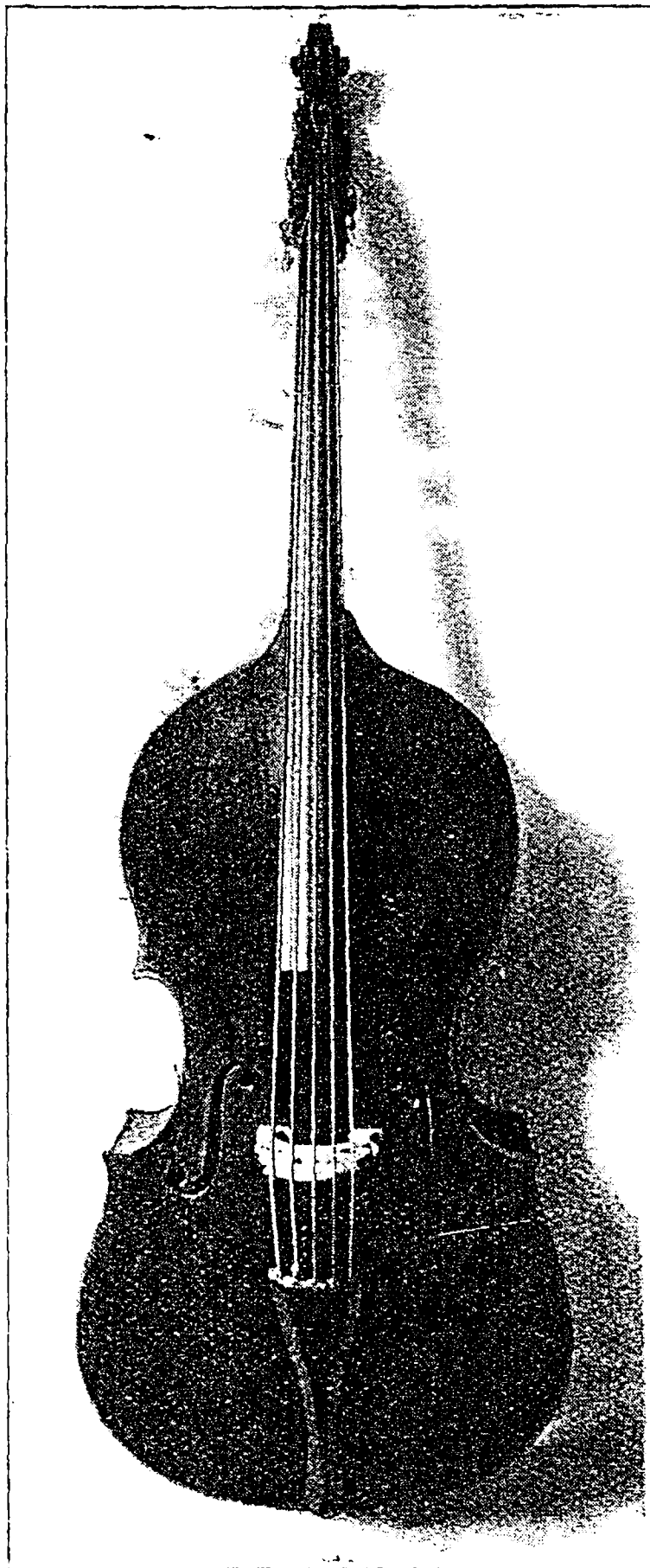
A sinistra, in basso, un contraviolino — In alto: a sinistra, un violino di G. B. GABRIELLI del 1769; a destra, una viola di NICOLA DOPFER del 1774.

1

2



Contrabbasso Amati (attribuito) conservato nel Museo del R. Istituto musicale « Luigi Cherubini » in Firenze, e facente parte della collezione medicea.



1715 — Contrabbasso medico di Bartolomeo Cristofori a fondo curvo e a cinque corde conservato nel Museo del R. Istituto musicale « Luigi Cherubini » in Firenze.

BARTOLOMEO CRISTOFORIS IN FIRENZE 1715

PRIMO

e le dimensioni sono le seguenti:

$$\begin{array}{lll} a = 123,00 & f = 20,0 & b = 68,5 \\ d = 70,5 & c = 52,5 & e = 30,0 \\ h = 23,5 & i = 37,8 & e' = 30,5 \end{array}$$

Gli strumenti così illustrati appartenevano, come già si è detto, alla collezione del Gran Principe Ferdinando. Alla morte di questi in età non avanzata, gli strumenti che erano serviti a procurare il godimento artistico degli intellettuali della Corte Medicea nella villa di Pratolino e altrove furono, per ordine del Gran Duca Cosimo III, padre del defunto Principe, dati in consegna nel 1716 al famoso *cimbalaro Bartolomeo Cristofori*, inventore del pianoforte il quale durante la sua permanenza a Firenze, alla Corte Granducale, aveva portato perfettamente a termine la sua invenzione. Le recriminazioni in contrario e a tal proposito di Francesi e Tedeschi cadono di fronte a documenti e alle loro date assai significative: e la « Memoria » letta all'Accademia del R. Istituto Musicale di Firenze dal defunto cav. Leto Puliti stabilisce chiaramente date e fatti, assegnando in modo inconfutabile al Cristofori la priorità e, soprattutto, la superiorità su ogni altra invenzione analoga (1).

(1) Bartolomeo Cristofori, da Padova, dove era nato il 4 maggio 1653, trasferì la sua dimora in Firenze — invitato dal Granduca di

Il Cristofori redasse, nell'occasione della presa in consegna di tutti quanti gli strumenti posseduti dalla Corte Medicea, un elenco particolareggiato, riportato per intero nella « Memoria » precitata e di cui, per brevità ed opportunità, riportiamo quel tanto che riguarda gli strumenti ad arco.

Addì 23 Settembre 1716

Inventario di tutti gli Strumenti da Sonare di corde, e fiato, Pervenuti dall'Eredità del Ser.mo Principe Ferdinando di G.M. a consegnati di comandamento di S.A.R. a Bartolommeo Cristofori Custode dei med.

OMISSIS

Un' Contrabbasso con' due archi, con' sacchetta di frustagno, e contracassa copta d'incerato, seg. N^o 34.

Un' Contrabbasso minore del sudd. con' custodia d'abeto coperta d'incerato, seg. N^o 35.

Tredici Viole di più grandezza à gamba, che for-

Toscana — in epoca non perfettamente precisata, erratamente ritenuta però quella del 1711. L'A. della « Memoria » opinava che nel 1693 il Cristofori fosse già a Firenze tra i famigliari del Principe Ferdinando.

Nel registro dei morti della chiesa parrocchiale di S. Jacopo tra' Fossi (soppressa nell'anno 1847) ora esistente nell'archivio della curia arcivescovile fiorentina si legge: « A dì 27 gennaio 17 trentuno (1731 ab inc.) Sig. Bartolomeo Cristofori da Padova dopo d'aver ricevuto tutti i SS. Sacramenti, morì in età di anni 80 e fu sepolto in nostra chiesa per esser del popolo ».

mano un⁴ concerto, con' loro sacchette di frustagno verde, seg. N^o 36.

Due viole à braccia, d'Ant. Stradinario di Cremona con'arme della Casa Ser.ma fatta di madreplā, con' sue custodie coperte di corame nero N^o 37

Un' Bassetto di mano del sudd. Stradinario con'arme della Casa Ser.ma fatta di madreplā, con' sua custodia copta di vacchetta rossa, e dentro fod. di morlacco N^o 38.

Un' Bassetto di Niccolò Amati Cremonese, con sua custodia di noce seg. N^o 39.

Un' simile di Fabbrizio Senta di Turino, con' sua cassa d'alb. N^o 40

Un' simile di Niccolò Amati di Cremona, con' due archi, che uno rotto, con' sua custodia cop.ta di vacch.a rossa e dentro fod.a di morlacco seg. N^o 41.

Un' simile di Cremona con' suo arco e custodia d'albero tinta di colore scuro e dentro rosso seg. N^o 42

OMISSIS

Un Bassetto opra del Sacerdote Rocco Doni con' corpo stiacciato con' suo arco seg. N^o 45

Un' violino intarsiato d'ebano, et avorio, e sopra di cipresso, con sua custodia copta di vacch.a stampata e dentro morlacco pavon.zo N^o 46.

Un' violino d'Ala di mano di Jacopo Staioner'; con' arco e custodia d'abete seg. N^o 47.

Un' violino di Cremona di Niccolò Amati con sua custodia d'albero cop.ta di somm.co rosso con' suo arco seg. N° 48.

OMISSIS

Tre violini di Niccolò Amati di Cremona, senza archi seg. N° 71

Un' violino simile di Antonio Amati senz'arco, con' sua custodia d'albero cop.ta di somm.co nero seg. N° 72.

Due ⁽¹⁾ violini di Antonio Stradivario Cremonese, con' manico intarsiatovi di madreplà arme della Casa Ser.ma, senz'archi, con' loro custodie copte di corame nero seg. N° 73.

Un' violino di Giacomo Stainer con' suo arco, con' custodia d'abeto seg. N° 74.

OMISSIS

Io Bartolommeo Cristofori ò ricevuto in Consegna, tutti li sopradetti strumenti et in fede mano propria.

Di quest'ultimo periodo riportiamo il fac-simile tratto dall'autografo conservato nell'Archivio dell'Amministrazione della Corte Medicea (filza numero 1241, 2^a).

(1) Uno di questi doveva essere il violino che è rimasto famoso sotto la denominazione di «Toscano», attualmente a Londra.

Cfr. HILL, op. cit.

Non crediamo inutile riassumere qui appresso, e perchè ha attinenza col Cristofori stesso e perchè riguarda uno strumento il quale insieme a quelli ad arco permette di eseguire qualsiasi genere di musica, la quistione dell'invenzione del pianoforte.

Il Fétis nella sua « *La musique à la portée de tout le monde* (Paris 1847, pag. 169) » narra erro-

Io Bartolomeo Cristofori o'ri
ceuro in consegna tutti li so-
gradetti strumenti et in fede
mano propria —

neamente che il Cristofori fabbricando il primo pianoforte non fece che perfezionare due anni più tardi l'invenzione di un fabbricante di Parigi per nome Marius il quale aveva sottoposto già fin dal 1716 due modelli, del suo nuovo meccanismo a martelletti all'Accademia Reale delle Scienze. Lo stesso Fétis poi nella « *Revue Musicale - Paris 1834* anno VIII N. 30 e 35 » combatteva l'opinione in voga in quel tempo in Germania dove si attribuiva a Schröter, noto organista di Nordhausen, l'invenzione.

Dalla memoria del Cav. Puliti, letta nell'adu-

nanza del 7 dicembre 1873 all'Accademia del R. Istituto Musicale L. Cherubini di Firenze risulta assodato quanto segue:

1° Nel volume V del *Giornale dei letterati d'Italia* (periodico trimestrale stampato a Venezia per cura dei letterati ed eruditi Scipione Maffei, Antonio Vallisnieri, Apostolo Zeno) pubblicato nel 1711 il Marchese Scipione Maffei (il letterato autore della *Mèrope*) annunziava e descriveva l'invenzione del Cristofori, che *probabilmente rimonta anche al 1709*, e le cui caratteristiche sono così riassunte dal Puliti: Il Cristofori sostituì ai saltarelli del grave cembalo dei martelletti indipendenti dai tasti, messi in movimento coll'intermezzo di una controleva a bilancia, la quale coll'opposto movimento dei suoi bracci mentre coll'anteriore spingeva in alto il martello, faceva col posteriore calare in basso lo smorzo e viceversa. Ricorderò che per mezzo dello scappamento il Cristofori provvide a che il martello abbassandosi subito dopo colpita la corda non ponesse ostacolo alla libertà delle sue oscillazioni; ricorderò infine che avendo per tal modo resa possibile la varia intensità del suono a seconda del grado della forza impellente, egli chiamò lo strumento così trasformato *gravecembalo col piano e forte*.

2° Nel 1716 uno strumentario di Parigi, certo Marius, presentava all'Accademia Reale delle Scienze un nuovo clavicembalo, nel quale ai saltarelli a penna erano sostituiti i martelletti. La graduazione del tocco inoltre rendeva possibile la distinzione del piano e del forte e per conseguenza

l'espressione. All'Accademia delle Scienze tutto ciò parve *benissimo pensato*: il congegno era notevolmente inferiore a quello del Cristofori.

3° Sullo scorcio del 1717 il compositore veneto Antonio Lotti si recava a Dresda chiamato dall'Elettore di Sassonia Federigo Augusto II Re di Polonia. Ivi ebbe a segretario Cristoforo Teofilo Schröter di Hohenstein, poi organista nella Cattedrale di Nordhausen, al quale certamente dovette parlare del Cristofori e della sua invenzione.

4° Nel 1719 nella « *Rime e prose* » del Marchese Scipione Maffei fu ripubblicato l'articolo sull'invenzione del Cristofori già apparso sul Giornale dei letterati.

5° Nel 1722-25 Giovanni Ulrico di König traduceva in tedesco la relazione del Maffei e la pubblicava nel 2° volume della *Critica musica* di Giovanni Mattheson (Hamburg) primo giornale musicale che sia venuto alla luce.

6° Nel 1726 (si vuole) Goffredo Silbermann di Frauenstein *successore di Schröter produsse il primo pianoforte perfezionato, mentre lo Schröter fino allora non aveva pubblicata alcuna idea e non fu mai fabbricante di pianoforti.*

7° Viceversa sei anni più tardi, nel 1732, Giovanni Goffredo Walther nel suo *Lessico musicale* all'articolo *pianoforte* ne attribuisce il merito a Bartolomeo Cristofori.

8° Dopo cinque anni dalla precedente pubblicazione lo Schröter, nel 1738, pubblicava nella « *Nuova Biblioteca Musicale* » una lettera diretta

a Lorenzo Cristiano Mizler Von Kolof di Wettelsheim in cui diceva essere il solo inventore perchè fin dal 1717 aveva *concepita l'idea* di sostituire nei clavicembali i martelli ai salterelli a penna e perchè nell'anno 1721 aveva presentato alla Corte di Dresda due modelli dei congegni da lui inventati.

Nessuna meraviglia, quindi che l'invenzione del Cristofori destasse l'attenzione di Scipione Maffei che, nella prosa caratteristica del suo tempo, scrisse l'articolo tecnico-artistico a cui già abbiamo accennato e del quale, perchè interessante anche come documento storico e perchè raro a trovarsi, riportiamo qui appresso pochi brani integrali

Nuova invenzione di un Gravecembalo, col piano e forte, aggiunte alcune considerazioni sopra gli strumenti musicali.

«Se il pregio delle invenzioni dee misurarsi dalle novità, e dalla difficoltà, quella, di cui siamo al presente per dar ragguaglio, non è certamente inferiore a qualunque altra da gran tempo in quasi sia veduta. Egli è noto chiunque gode della musica, che uno de' principali fonti, da' quali traggono i periti di quest'arte il segreto di singolarmente dilettere chi ascolta, è il piano e 'l forte; e sia nelle proposte, o risposte, e sia quando con artificiosa degradazione lasciandosi a poco a poco mancar la voce, si ripiglia poi ad un tratto strepitosamente, il quale artificio è usato

frequentemente, ed a maraviglia ne' grandi concerti di Roma con diletto incredibile di chi gusta la perfezione dell'arte. Ora di questa diversità, od alterazione di voce, nella quale eccellenti sono fra gli altri gli strumenti da arco, affatto privo è il gravecembalo; e sarebbe da chi che sia stata riputata una vanissima immaginazione il proporre di fabbricarlo in modo, che avesse questa dote. Con tutto ciò una sì ardita invenzione è stata non meno felicemente pensata, che eseguita in Firenze dal Sig.^r *Bartolommeo Cristofali*, Padovano, Cembalista stipendiato dal Serenissimo Principe di Toscana. Egli ne ha finora fatti tre della grandezza ordinaria degli altri gravecembali, e son tutti riusciti perfettamente. Il cavare da questi maggiore, o minor suono dipende dalla diversa forza, con cui dal sonatore vengono premuti i tasti, regolando la quale, si viene a sentire non solo il piano, e il forte, ma la degradazione, e diversità della voce, qual sarebbe in un violoncello ».

Seguitando, lo scrittore fa anche rilevare come da principio, ciò che avviene anche per tutte le cose veramente nuove, l'invenzione trovò qualche freddezza tra i professori i quali non avevano compreso quanto ingegno ed abilità manuale fossero occorsi per portare a fine l'invenzione, poi perchè obiettavano che la voce era *molle ed ottusa*, ed ancora perchè lo strumento non aveva *gran voce*; infine perchè era privo di *tutto il forte degli altri gravecembali*. Ed obietta: « Questo è propriamente strumento da camera, e non è però adattabile ad una musica di Chiesa, o ad una

grand'orchestra. Quanti strumenti vi sono, che non si usano in tali occasioni, e che non pertanto si stimano de' più dilettevoli? Egli è certo, che per'accompagnare un cantante, e per secondare uno strumento, ed anche per un moderato concerto riesce perfettamente: benchè non sia però questa l'intenzion sua principale, ma sì quella di esser sonato a solo, come il liuto, l'arpa, le viole da sei corde, ed altri strumenti de' più soavi. Ma veramente la maggior opposizione, che abbia patito questo nuovo strumento, si è il non sapersi universalmente a primo incontro sonare, perchè non basta il sonar perfettamente gli ordinari strumenti da tasto, ma essendo strumento nuovo, ricerca persona, che intendendone la forza vi abbia fatto sopra alquanto di studio particolare, così per regolare la misura del diverso impulso, che dee darsi a' tasti, e la graziosa degradazione a tempo e luogo, come per iscegliere cose a proposito, e delicate, e massimamente spezzando, e facendo camminar le parti, e sentire i soggetti in più luoghi ».

Il Maffei accenna al fatto che il Cristofori differisse, anche in quei graveceembali che ancora costruiva all'antica maniera, dagli altri costruttori i quali facevano le strumento senza fori armonici (che in generale consistevano in una rosetta intagliata sul coperchio), mentre ciò è necessario onde permettere all'aria messa in movimento dalle corde eccitate dai martelletti, di espandersi all'esterno (1).

(1) V. Cap. II.

« Essendo questo ingegnoso uomo eccellente anche nel lavorare gravecembali ordinari, merita di notarsi, com'egli non sente co' moderni artefici, che per lo più gli fabbricano non solo senza rosa, ma ancora senza sfogo alcuno in tutto il casso. Non già ch'egli creda necessario un sì gran foro, come erano le rose fattevi dagli antichi, nè che stimi opportuno il forargli in quel sito, ch'è sì esposto a ricevere la polvere; ma suol farvi due piccoli buchi nella fronte, o sia nel chiudimento davanti, che restano occulti e difesi ed afferma esser necessario in alcuna parte dello strumento un tale sfogatojo, perchè nel sonare il fondo dee muoversi, e cedere; e che il faccia, si conosce dal tremare che farà ciò che vi porrai sopra, quando altri suona: ma se il corpo non avrà foro alcuno, non potendo l'aria che è dentro cedere, o uscire, ma standosi dura, e forte, il fondo non si muove, e quindi il suono ne viene alquanto ottuso, e breve, e non risonante. Là dove fattovi un buco, vedrai tosto, dar giù il fondo, e restar la corda più alta, e sentirai maggior voce, e accostando le dita al predetto foro, quando altri suona, sentirai far vento, e uscirne l'aria. A questo proposito non vogliamo lasciar dire, che ricavandosi, com'è noto, bellissimi lumi per la filosofia naturale dall'indagare le affezioni, e gli effetti dell'aria, e del moto; un fonte grandissimo, benchè finora affatto sconosciuto, di scoprimenti, e di cognizioni intorno a ciò esser potrebbe l'osservar sottilmente le diverse, e mirabili operazioni dell'aria impulsa negli strumenti musicali; esami-

nando la fabbrica loro, e riflettendo da che nasca in essi la perfezione, e 'l difetto, e da che se ne alteri la costituzione; come, a cagion d'esempio, la variazion del suono, che succede negli strumenti, che hanno l'anima, qual son quelli da arco, se questa un pochino si muove di sito; divenendone tosto l'una corda più sonora, l'altra più ot-tusa; l'alterazione, e la diversità delle armonie, che ricevono gli strumenti dalle diverse misure, e singolarmente i gravecembali dall'essere il loro fondo alquanto più grosso, o alquanto più sottile, e così di mill'altre considerazioni ».

Nel descrivere, infine, uno dei gravecembali del *nuovo tipo* del Cristofori, così il Maffei mette in rilievo i vantaggi che offre il nuovo sistema

« Ha questo cinque tastami, cioè cinque interi ordini di tasti, l'uno sopra l'altro gradatamente; e si può però dire strumento perfetto, essendovi divisa ogni voce ne' suoi cinque quinti ond'è, che si può in esso far la circolazione, e scorrere per tutti i tuoni senza urtare in dissonanza alcuna, e trovando sempre tutti gli accompagnamenti perfetti, come fa sentire il suo possessitore che lo ricerca eccellentemente. Gli ordinari gravecembali, come tutti gli strumenti che hanno tasti, sono molto imperfetti, a cagione, che non essendo le voci divise nelle sue parti, molte corde vi sono, che non hanno quinta giusta, e bisogna servirsi degli stessi tasti per diesis, e per bemolli; per ischivare in parte il quale errore alcune vecchie spinette si vedono, massimamente dell'Undeo, con alcuni de' neri tagliati, e divisi in due, del che

non comprendono la cagione molti professori; ed è veramente, perchè dovendo per modo d'esempio dal diesis di Gesolreut (¹), al bemolle di d'Almirè corrervi almeno un quinto di voce di differenza, v'è necessità di due. Ma nasce dall'imperfezione accennata, che un gravecembalo, o tiorba non si può interamente accordare con un violino. benchè sonando in concerto l'orecchio non se ne avvegga; e ne nasce parimenti, che ne i più de' neri non si compone, e solo vi si va con riserva,

(¹) Vale a dire dal *sol diesis* al *la bemolle* della stessa ottava.

Tali denominazioni provenivano dal fatto che l'antico sistema musicale del tempo del monaco benedettino Guido d'Arezzo (nato nel 995 e morto nel 1050) era *esacordale*, coi tre tipi di esacordi

I	do	re	mi	—	fa	sol	la	(Hexachordum naturale)
II	fa	sol	la	—	si ^b	do	re	(» molle)
III	sol	la	si	—	do	re	mi	(» durum)

tutti e tre corrispondenti alla successione tipica

ut re mi — fa sol la.

Poichè il semitono era sempre espresso per convenzione con *mi-fa*, tutte le volte che nella melodia si creava casualmente uno degli altri due semitoni *la-si^b* o *si-do* occorreva cambiare il nome della nota precedente al nuovo semitono e quello delle note del semitono stesso in guisa che questo venisse a risultare sempre *mi-fa*. Questa trasformazione si chiamò *solmisazione* (da *sol-mi*, uno dei casi possibili) e diede luogo, come conseguenza, ai nomi composti già citati.

L'estensione del sistema di Guido era di 20 gradi, dal moderno sol_2 al mi_5 , distinti colle lettere $\Gamma, A, B, C, a, b, c, d$, in essa erano contenuti 7 esacordi che si succedevano ripetendosi, sovrapponendosi parzialmente nell'ordine *naturale, durum, molle*, dal grave all'acuto, come si può rilevare dal seguente prospetto (vedi specchietto a pag. 538).

e da alcuni Maestri solamente, quando alla parola ben conviene il falso, e 'l disgustoso della voce. Questa imperfezione degli strumenti, che hanno tasti, cagiona altresì che nell'udir sonare s'accorgeremo molte volte, quando il componimento è spostato, come parla il dialetto Fiorentino, o come dice la lingua comune, trasportato: perchè venendo a cadere in quelle corde, che non hanno Quinta, la falsità del suono offende l'orecchio. Non così avverrà nel violino, che non avendo tasti, può trovar tutto a suo luogo, e in qualsiasi tuono far sentire le voci perfette. Il gravecembalo adunque, di cui parliamo, oltre al diletto del perfetto suono, può esser utile a molte speculazioni su la teorica della musica: nè si credesse, che troppo difficile fosse la sua accordatura, mentre anzi è più facile, attesochè procede sempre per Quinte perfette; là dove negli strumenti ordinarj, bisogna aver attenzione di far che cali la Quinta, che crescano la Quarta, e la Terza maggiore, con più altre avvertenze ».

L'articolo era illustrato da una tavola che ri-

La designazione quindi delle note si otteneva facendo seguire alla lettera convenzionale, indicante il suo grado, i nomi delle note della colonna in cui essa si trovava e che erano comuni ai vari esacordi sovrapposti. Per es.

La nota del	5 ^o	grado è re	—	Essa veniva indicata con	D-sol-re
					(Desolrè);
»	»	»	9 ^o	» la	— Essa veniva indicata con
					g-sol-re-ut
					(gesolreut)
		»	15 ^o	»	sol — Essa veniva indicata con
					a-la-mi-rè
					(alamirè);

Cfr. U. RIEMANN, *Storia universale della musica*.

produciamo con qualche lieve miglioramento per maggior chiarezza; il disegno, parzialmente schematico, era accompagnato dalle seguenti note illustrative agevolate dai richiami letterali.

Ma già nel 1720 l'invenzione del Cristofori aveva raggiunto la piena perfezione, giacchè infatti il Puliti ebbe la fortuna d'imbattersi, durante le sue ricerche, in un prezioso cimelio: un *clavicembalo a piano e forte* fabbricato in Firenze nell'anno 1720 dall'artefice padovano. Infatti nell'interno dello strumento, nel pezzo di legno fisso che mantiene i meccanismi dei martelletti, stava scolpita la seguente dicitura:

BARTHOLOMAEUS DE CHRISTOPHORIS PATAVINUS
INVENTOR FACIEBAT FLORENTIAE MDCCXX.

Confrontando ora il meccanismo di questo strumento, che riportiamo nella Tav. XXXII, con quello del disegno della Tav. XXXI, si vede già il notevole progresso realizzato dal costruttore pur lasciando inalterato il principio informativo. Nell'insieme dei vari congegni parziali si nota una notevole perfezione costruttiva che manca ancora nelle parti del gravecembalo del 1711. Risalta a prima vista lo studio serio dei dettagli e il profitto ricavato dai risultati dell'esperienza di almeno un decennio di lavoro. L'ingenua mazzettina a testa quadra è sostituita dal vero martelletto che rimane inalterato, nella sua forma ormai definitiva perchè opportuna ed efficace, fino ai nostri giorni mentre la cura degli altri partico-

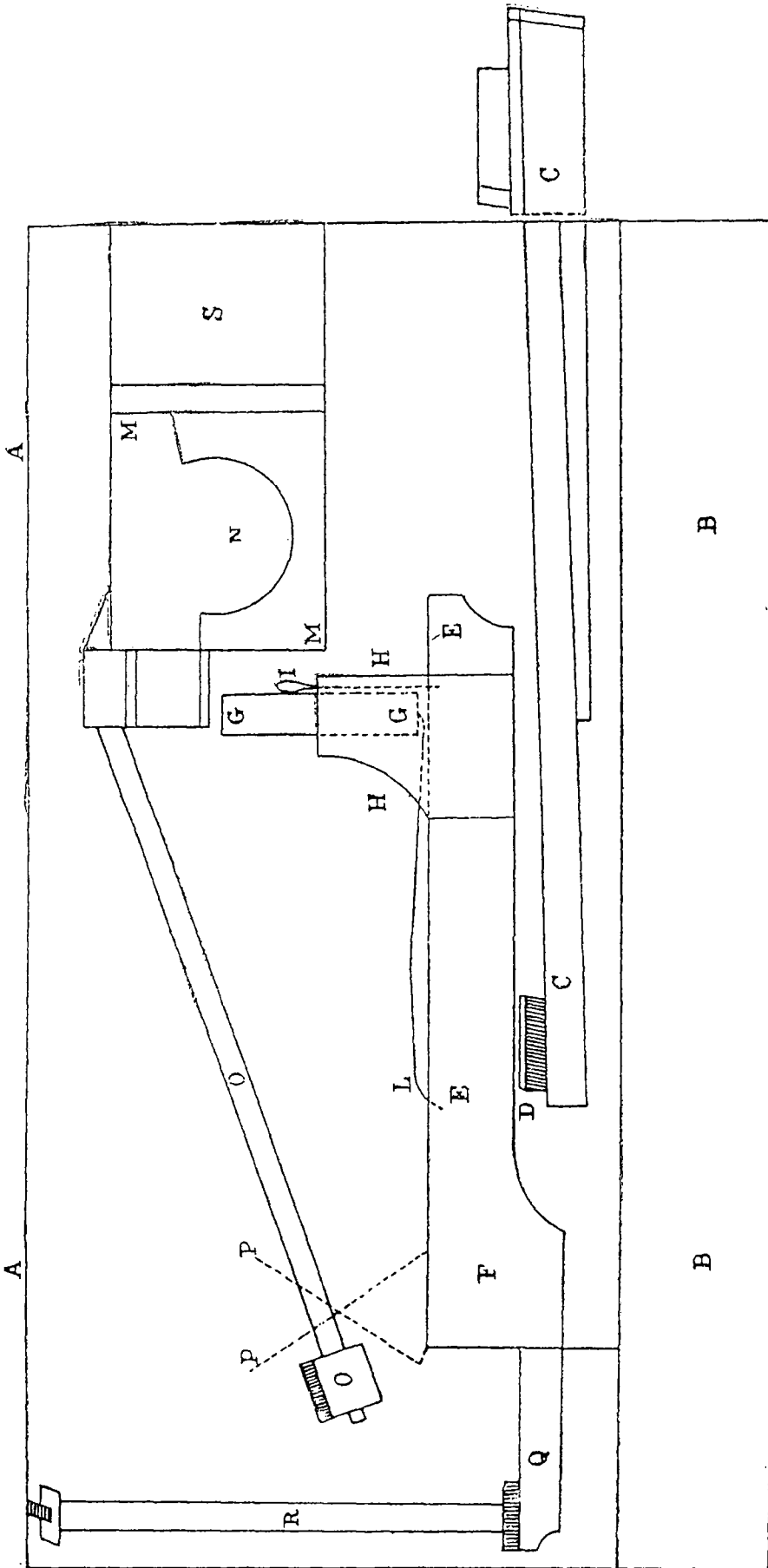
lari dimostra chiaramente come il costruttore cercasse di raggiungere una perfetta euritmia nella sua invenzione.

L'estensione della tastiera era di quattro ottave e mezza e precisamente dal DO naturale della seconda ottava del pianoforte moderno fino al FA naturale della sesta; in altre parole, tenendo conto della notazione da noi precedentemente adottata, da DO_1 al FA_5 .

Inoltre le corde erano doppie per ciascun tasto.

Nella Tav. XXXII il sistema è in riposo, ma è facile immaginare il suo funzionamento.

La leva L , imperniata in 1, poggia normalmente coll'estremo posteriore che porta lo *smorzatoio* F , in 2. Abbassando il tasto fino in 3, lo smorzatoio evidentemente è costretto ad alzarsi e a liberare le due corde C . Ma sulla leva stessa sta assicurato uno *spingitore* S che segue il movimento pur esso e va ad urtare contro la *controleva* (o *spalletta*) L' la quale, fissata a cerniera in 4, è costretta a sollevare la sua estremità E che spinge così in alto il martelletto M il quale a sua volta picchia contro le corde e nel ricadere liberamente, nonostante il dito preme ancora sul tasto, viene frenato dal *paramartello* P . Lo smorzatoio, per essere legato alla leva L , rimane quindi alzato fino a che il tasto seguita ad essere premuto dal dito e permette alle corde di oscillare liberamente: tornando il tasto in libertà, l'estremità posteriore della leva L ricade in 2 e lo smorzatoio riprende la normale posizione e ferma le corde.



SPIEGAZIONE DEL DISEGNO

- A. Corda (1).
- B. Telaio, o sia pianta della testatura.
- C. Tasto ordinario, o sia prima leva, che col zocchetto alza la seconda.
- D. Zocchetto del tasto.
- E. Seconda leva, alla quale sono attaccate una per parte le ganasce che tengono la linguetta.
- F. Perno della seconda leva.
- G. Linguetta mobile, che alzandosi la seconda leva, urta e spinge in su il martello.
- H. Ganasce sottili, nelle quali è imperniata la linguetta.
- I. Filo fermo d'ottone schiacciato in cima, che tien ferma la linguetta.

Molla di fil d'ottone, che va sotto la linguetta, e la tiene spinta verso il filo fermo, che ha dietro.

M. Pettine, nel quale sono seguitamente infilati tutti i martelletti.

N. Rotella del martello, che sta nascosta dentro al pettine.

O. Martello, che spinto per disotto dalla linguetta va a percuotere la corda col dente che ha sulla cima.

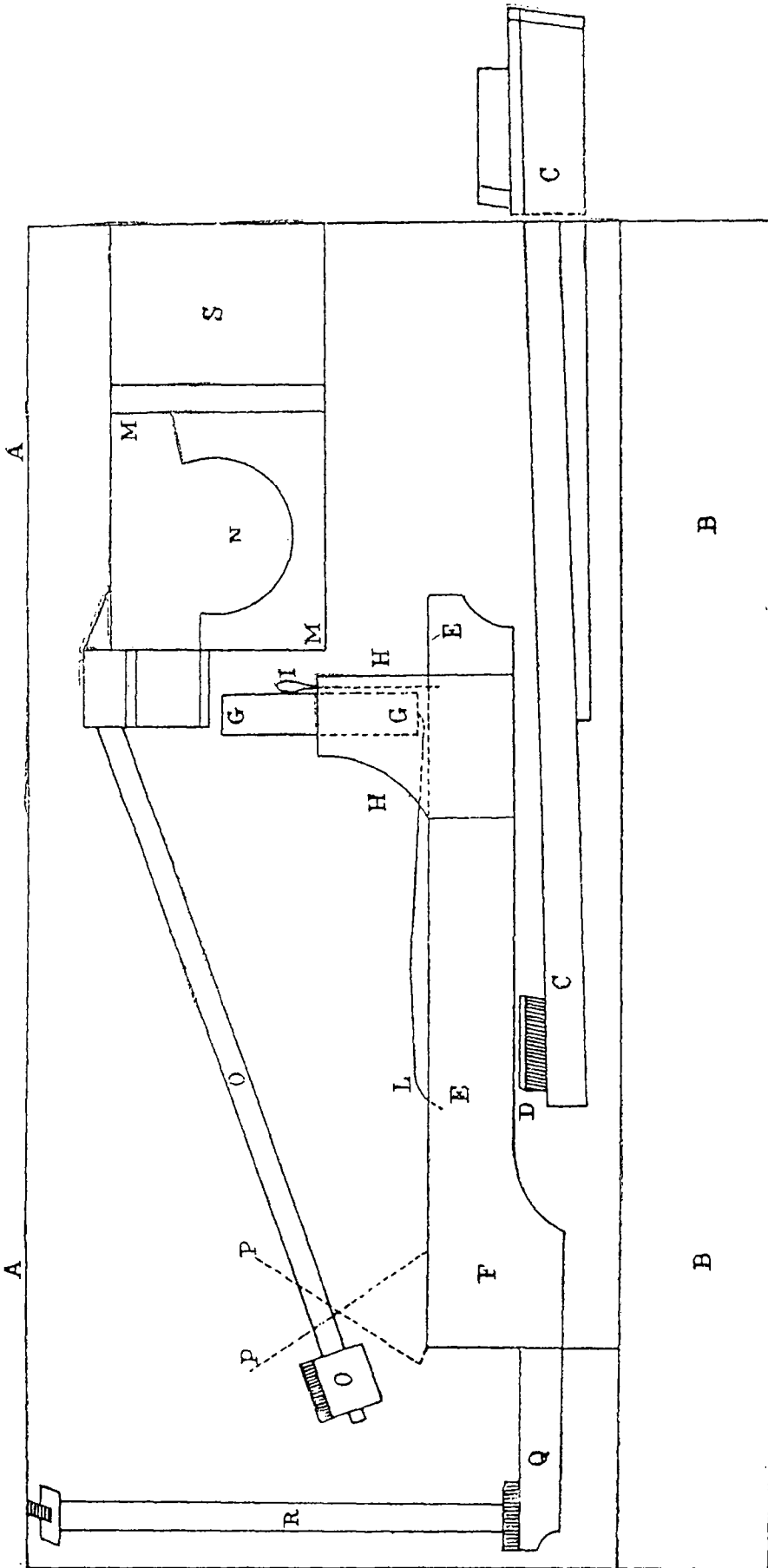
P. Incrocatura di cordoncini di seta, fra' quali posano l'aste de' martelli.

Q. Coda della seconda leva, che si abbassa nell'alzarsi la punta.

R. Registro di saltarelli, o spegnitoj, che premuto il tasto si abbassano, e lasciano libera la corda, tornando subito a suo luogo per fermare il suono.

S. Regolo pieno per forza del pettine.

(1) Il Maffei avvertiva: « Le corde sono più grosse delle ordinarie, e perchè il peso non nocesse al fondo, sono state raccomandate ad esso, alquanto più alto



SPIEGAZIONE DEL DISEGNO

- A. Corda (1).
- B. Telaio, o sia pianta della testatura.
- C. Tasto ordinario, o sia prima leva, che col zocchetto alza la seconda.
- D. Zocchetto del tasto.
- E. Seconda leva, alla quale sono attaccate una per parte le ganasce che tengono la linguetta.
- F. Perno della seconda leva.
- G. Linguetta mobile, che alzandosi la seconda leva, urta e spinge in su il martello.
- H. Ganasce sottili, nelle quali è imperniata la linguetta.
- I. Filo fermo d'ottone schiacciato in cima, che tien ferma la linguetta.

Molla di fil d'ottone, che va sotto la linguetta, e la tiene spinta verso il filo fermo, che ha dietro.

M. Pettine, nel quale sono seguitamente infilati tutti i martelletti.

N. Rotella del martello, che sta nascosta dentro al pettine.

O. Martello, che spinto per disotto dalla linguetta va a percuotere la corda col dente che ha sulla cima.

P. Incrociatura di cordoncini di seta, fra' quali posano l'aste de' martelli.

Q. Coda della seconda leva, che si abbassa nell'alzarsi la punta.

R. Registro di saltarelli, o spegnitoj, che premuto il tasto si abbassano, e lasciano libera la corda, tornando subito a suo luogo per fermare il suono.

S. Regolo pieno per forza del pettine.

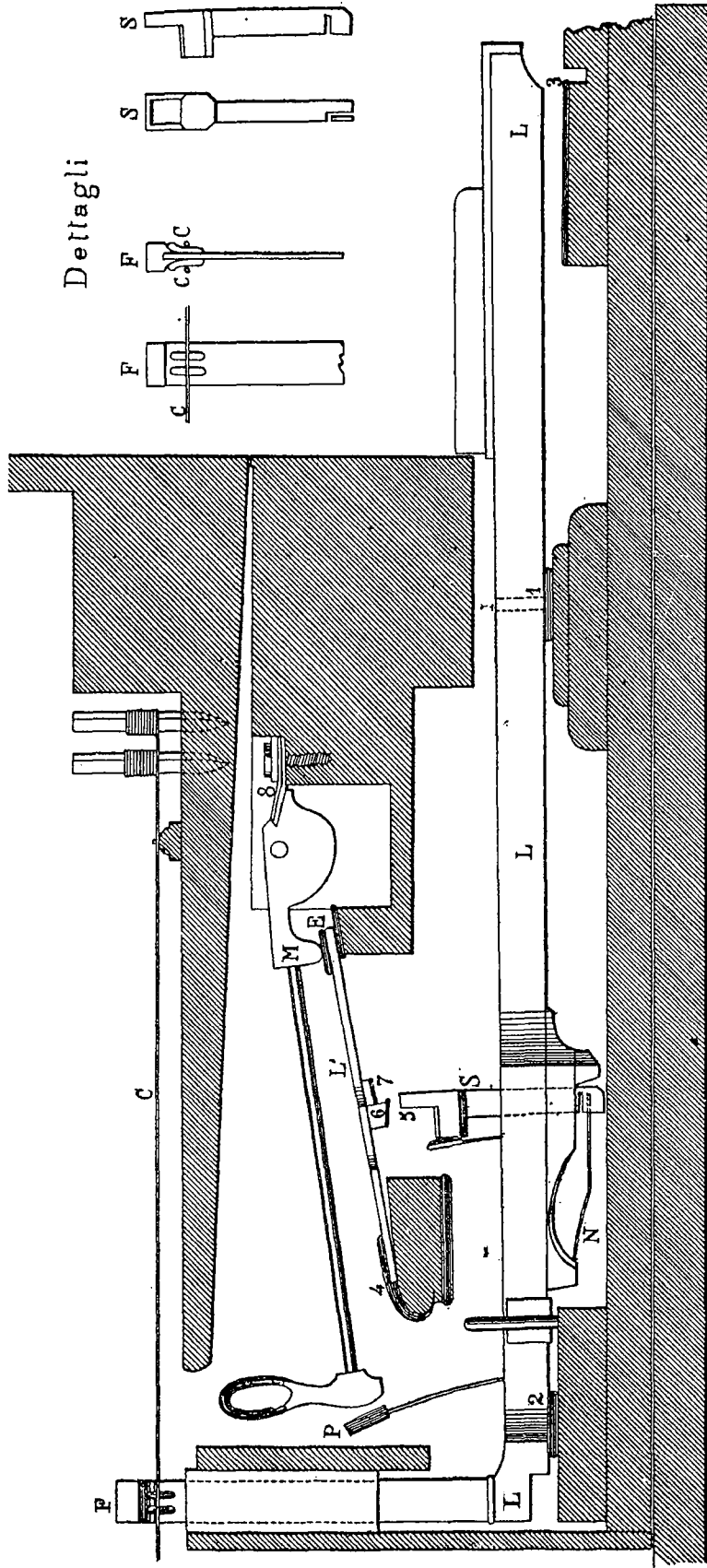
(1) Il Maffei avvertiva: « Le corde sono più grosse delle ordinarie, e perchè il peso non nocesse al fondo, sono state raccomandate ad esso, alquanto più alto

In quanto al movimento specifico che provoca l'alzarsi con scatto del martelletto, esso avviene così

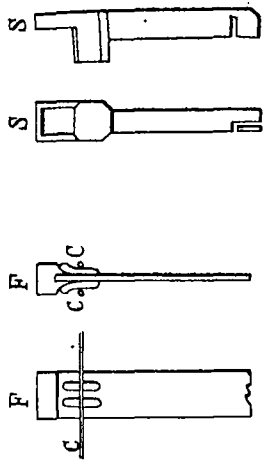
Lo spingitore S ruotando assieme alla leva L intorno ad 1 , allorchè il tasto viene abbassato dal dito, urta colla sua estremità superiore 5 contro il dente 6 della controleva L' e, lievemente contrastato in ciò dalla molla N , imprime alla spalletta L' un impulso che essa trasmette al martello M il quale s'alza velocemente verso le corde. Dopo di che la spalletta ricade e poggia col dente sulle estremità della linguetta dello spingitore fino a quando, abbandonando il dito in tasto, la leva L ricade, la spalletta L' è libera di riprendere la normale posizione e tutto l'insieme ritorna allo stato iniziale.

Qualsiasi rumore molesto è poi impedito da opportune guerniture di feltro, mentre la controleva L' ed il martello M sono imperniati in 4 e in 8 mercè attaccature di pelle.

In quanto al meccanismo del Cristofori esso conteneva « tutto ciò che si ritrova oggi nei pianoforti moderni cioè triplice sistema di leve, scappamento, martello e smorza, paramartelli, spingitore e suo freno. Ma ciò che più desta l'ammirazione si è la disposizione altrettanto ingegnosa quanto semplice dello *spingitore* e della seconda leva o *spalletta*, mediante la quale il martello ricade immediatamente dopo il colpo; non però fino a riprendere la sua normale posizione di riposo, ma soltanto fino a metà dell'arco descritto nel salire, benchè ferma si mantenga la pressione del

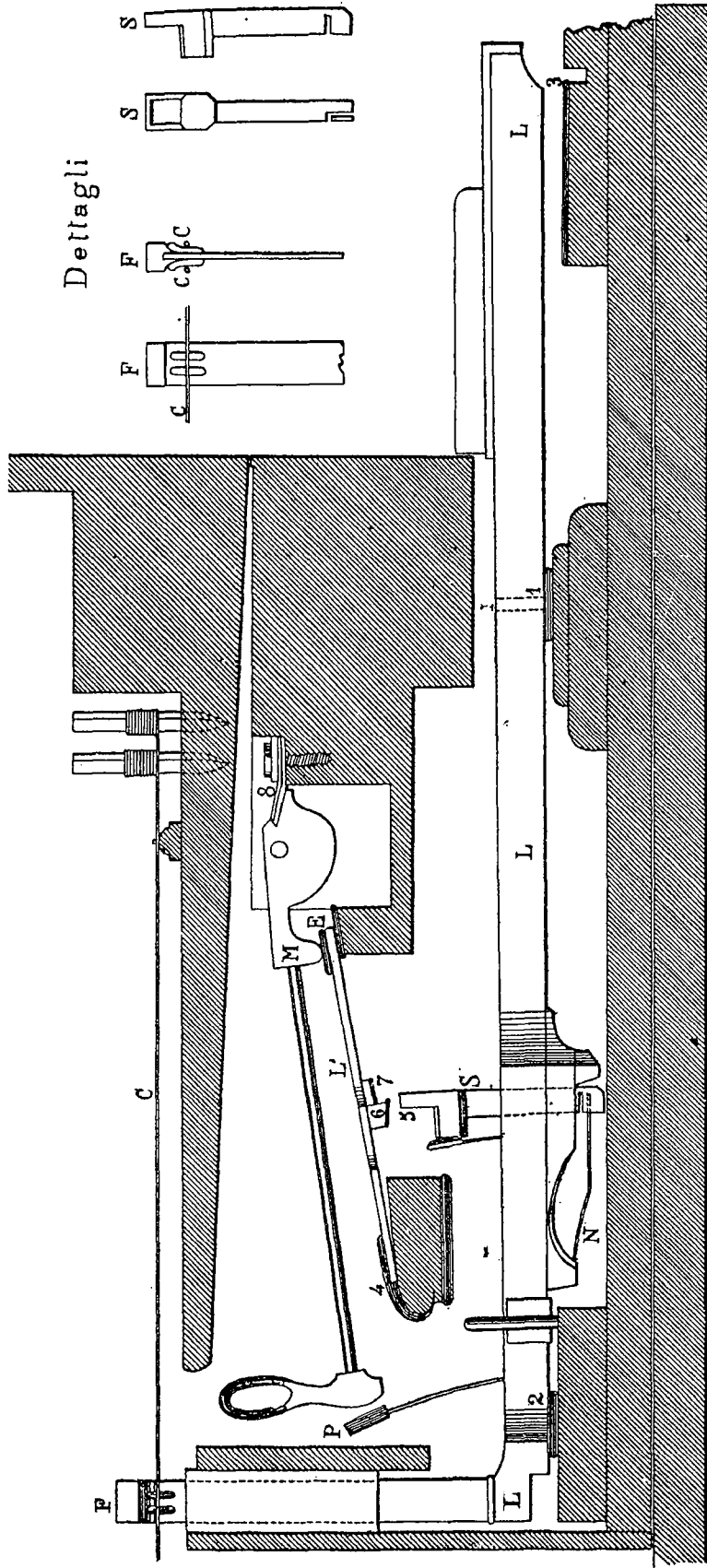


Dettagli

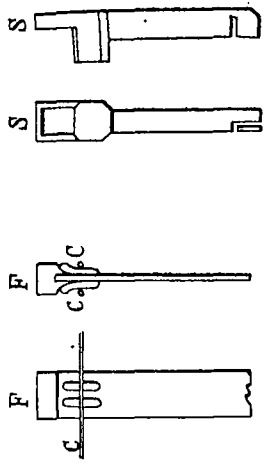


Scala in mm.
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Parti fisse
Guarniture di feltro



Dettagli



Parti fisse
Guarniture di feltro

Scala in mm.
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

celebre per l'artefice che lo costruì e per le vicende artistiche cui fu associato è quello riportato nella Tavola XXXIII (1).

(1) Dobbiamo alla squisita cortesia del chiar.^{mo} maestro Delfino Thermignon, Direttore della Cappella Marciana, le fotografie che illustrano la Tav XXXIII, le quali furono da lui fatte eseguire nel 1905 dal fotografo Sig. A. Bressan.

Lo strumento non porta alcuna indicazione dell'autore, ma il Maestro ci dava gentilmente le seguenti notizie: « Quando, per R.^{do} Canonico Prof. Angelo Berenzi di Cremona, feci ricerche presso la Fabbriceria di San Marco sul conto del celebre contrabbasso, fra le carte dell'Archivio trovai quanto ba-

stava per accertare che detto strumento era realmente il vero sparo da Salò appartenuto al Dragonetti, ma nel contrabbasso nessun punto di esso, mi fu possibile riscontrare cartellino di s. che rivelasse il nome del grande autore ».

Le misure che accompagnano i disegni sono tolte dalla pubblicazione del Prof. Angelo Berenzi, già citata.

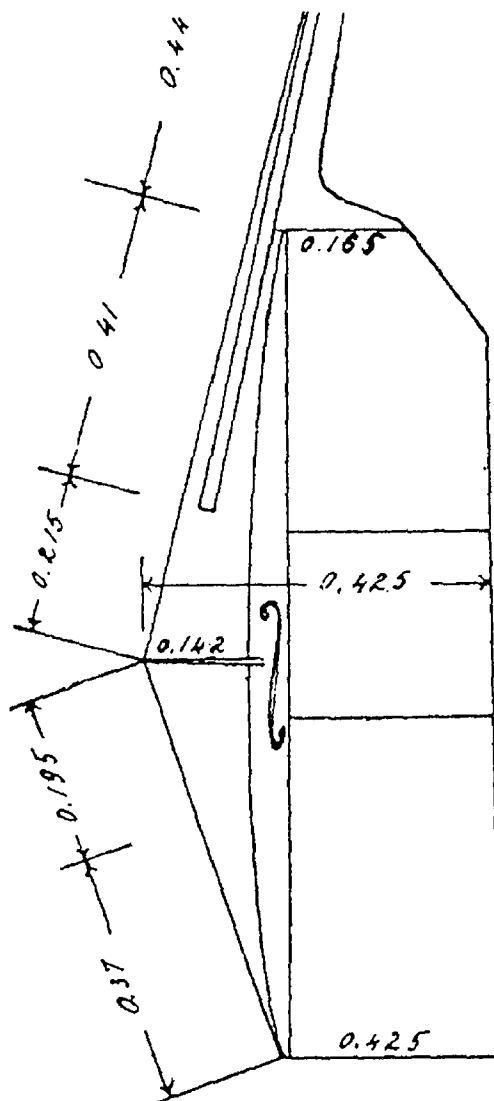


Fig 176.

dito sul tasto. Questo è ciò che quasi con identici mezzi viene oggi praticato nei più moderni sistemi detti a *scappamento con ribattimento* di Erard e d'altri ».

Altro contrabbasso celebre per l'artefice che lo costruì e per le vicende artistiche cui fu associato è quello riportato nella Tavola XXXIII ⁽¹⁾.

(1) Dobbiamo alla squisita cortesia del chiar.^{mo} maestro Delfino Thermignon, Direttore della Cappella Marciana, le fotografie che illustrano la Tav. XXXIII, le quali furono da lui fatte eseguire nel 1905 dal fotografo Sig. A. Bressan.

Lo strumento non porta alcuna indicazione dell'autore, ma il Maestro ci dava gentilmente le seguenti notizie: « Quando, pel R.^{do} Canonico Prof. Angelo Berenzi di Cremona, feci ricerche presso la Fabbrica di San Marco sul conto del celebre contrabbasso, fra le carte dell'Archivio trovai quanto bastava per accertare che detto strumento era realmente il vero Gasparo da Salò appartenuto al Dragonetti, ma nel contrabbasso, in nessun punto di esso, mi fu possibile riscontrare cartellino di sorta che rivelasse il nome del grande autore ».

Le misure che accompagnano i disegni sono tolte dalla pubblicazione del Prof. Angelo Berenzi, già citata.

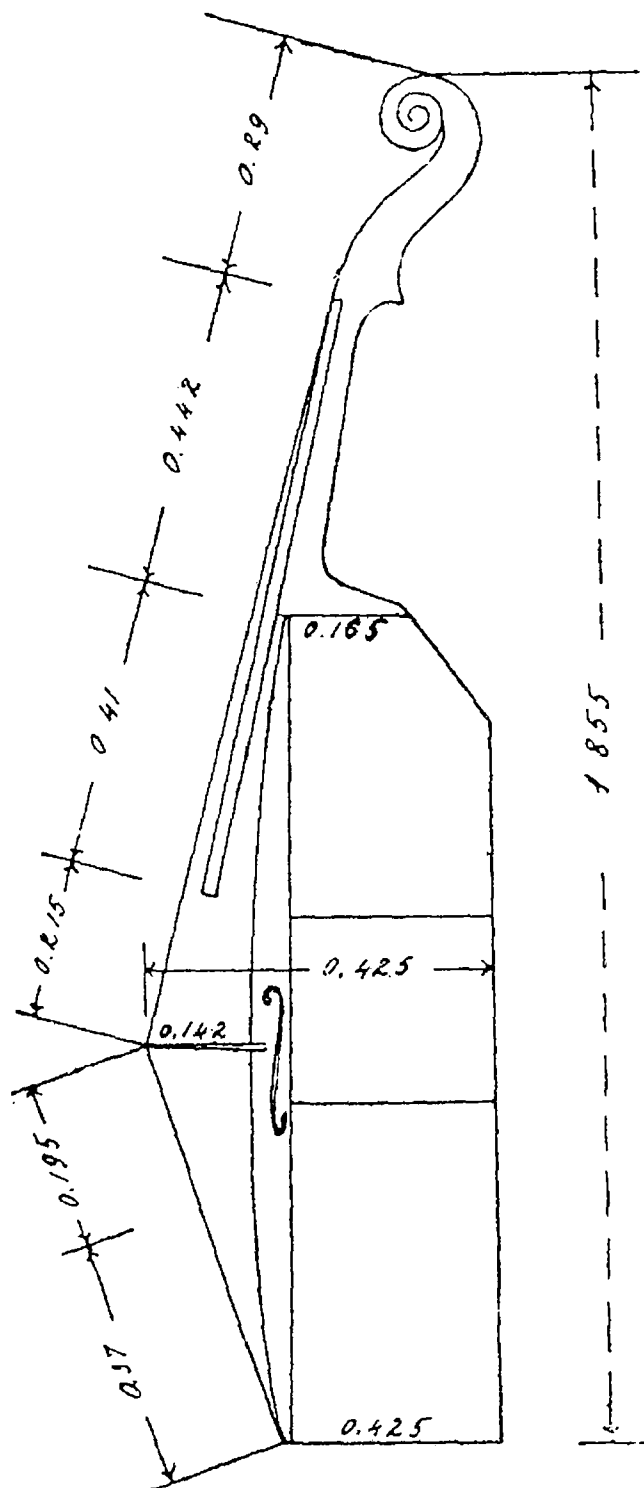
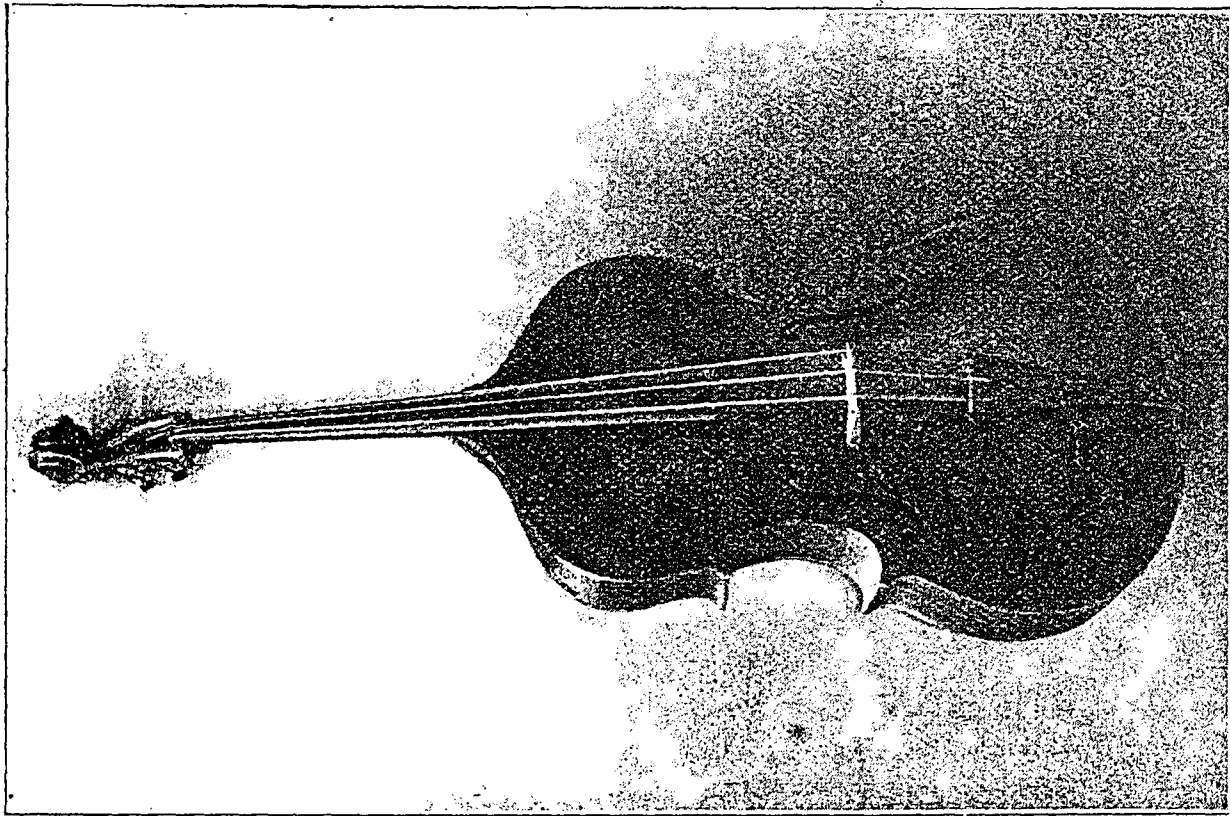
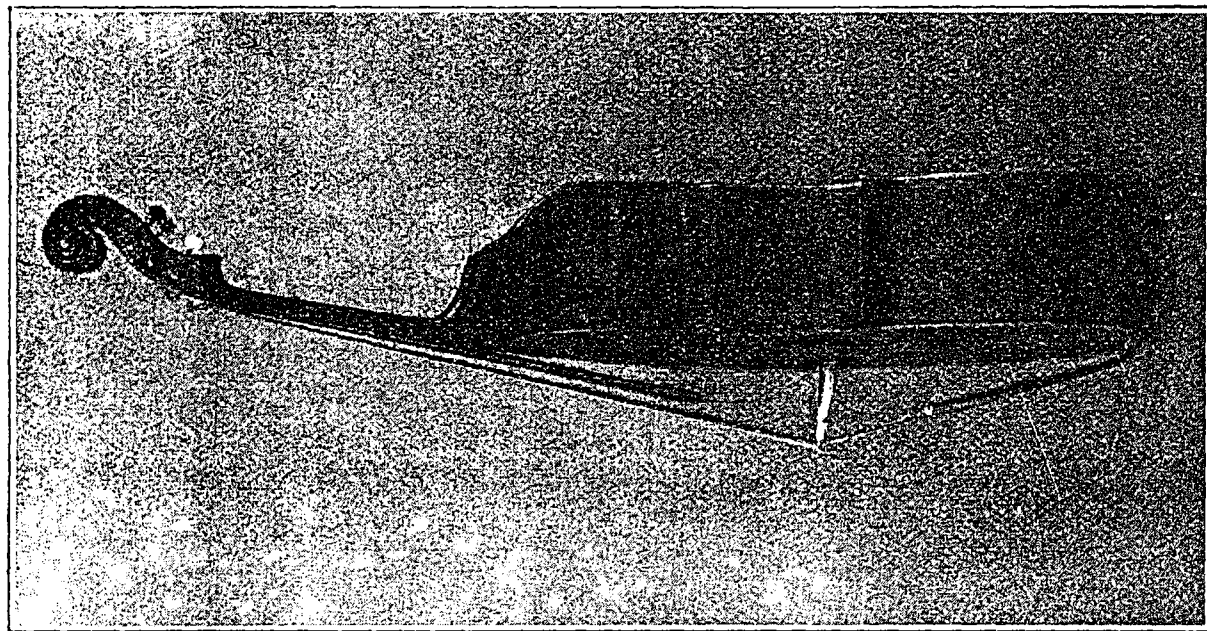


Fig 176.

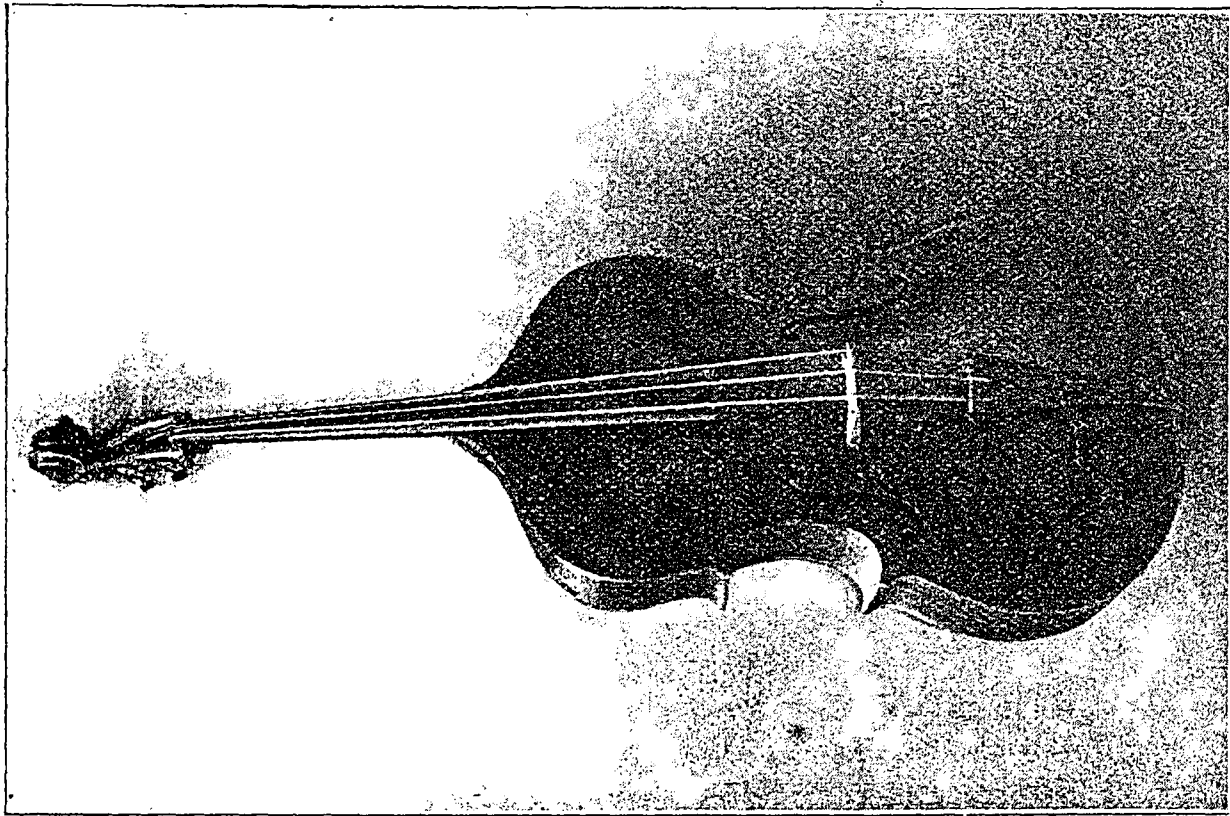


Visto di fronte.

Contrabbasso costruito da Gasparo da Salò appartenuto a Domenico Dragonetti e da questi lasciato in eredità alla Cappella di San Marco in Venezia.

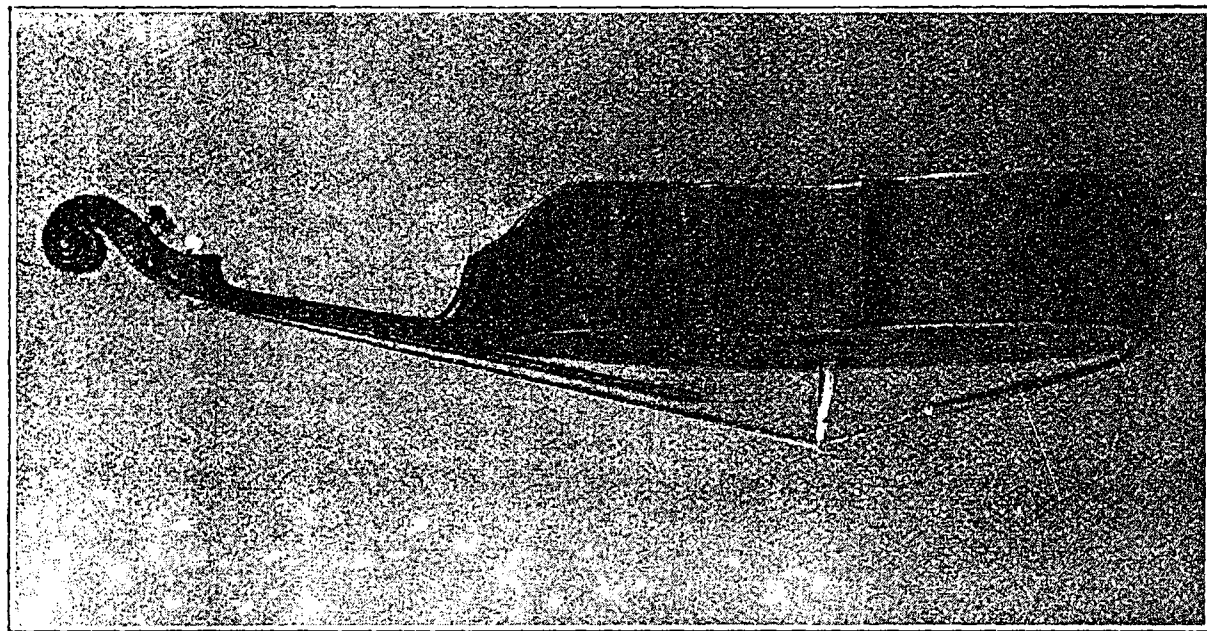


Visto di fianco.



Visto di fronte.

Contrabbasso costruito da Gasparo da Salò appartenuto a Domenico Dragonetti e da questi lasciato in eredità alla Cappella di San Marco in Venezia.



Visto di fianco.

Esso fu costruito da Gasparo da Salò pei monaci del convento di S. Pietro in Venezia, passato poi in proprietà della Procuratìa di S. Marco, ma che essi tenevano in custodia nel Coro della predetta chiesa (¹).

Il predetto strumento è conservato ora nella Basilica di S. Marco in Venezia, alla cui Fabbrica il Dragonetti lo lasciò con testamento del 16 aprile 1846, con intendimento che fosse suonato nelle solenni pubbliche funzioni dal *principal esecutore di contrabbasso appartenente all'orchestra*: ciò che viene effettivamente adempiuto.

Come si rileva dalla incisione esso è montato a tre corde, è a fondo piano e le misure relative sono le seguenti (fig. 176).

Altezza totale dello strumento (colle tavole in direzione verticale).	. . .	m. 1,855
Altezze parziali misurate sulla sagoma dell'angolo ottuso formato dalla linea cordiera-corda:		
a) Dalla sommità della chiocciola al capotasto	. . . . .	» 0,29
b) Dal capotasto all'inizio della tavola armonica	. . . . .	» 0,442
c) Dall'inizio della tavola armonica alla fine della tastiera	. . . . .	» 0,41
d) Dalla fine della tastiera alla sommità del ponticello	. . . . .	» 0,215

(¹) Cfr. *Di alcuni strumenti fabbricati da Gasparo da Salò* del Prof. ANGELO BERENZI - Stamperia Fratelli Geroldi - Brescia.

Cfr. anche HART, *The violin* anche nell'edizione francese del ROYER.

e) Dalla sommità del ponticello all'inizio della cordiera	m. 0,195
f) Dall'inizio della cordiera all'estremità inferiore della tavola armonica	» 0,37
Larghezza massima superiore della tavola armonica	» 0,55
Larghezza massima inferiore della tavola armonica	» 0,69
Larghezza delle fasce nella parte costante	» 0,245
Larghezza delle fasce nella parte più stretta verso il manico	» 0,165
Altezza del ponticello (al centro) . .	» 0,142

Del contrabbasso, di cui sono riportate le precedenti illustrazioni, a causa certamente delle sue eccellenti qualità sonore, viene narrato il seguente aneddoto:

Dragonetti si trovò a Londra contemporaneamente al famoso violinista italiano Viotti, il quale avendo composto alcuni nuovi duetti per due violini espresse l'intenzione di suonarli in pubblico. Dragonetti allora gli si offerse per suonar la parte del secondo violino; ciò che fu accettato da Viotti, il quale fissò d'accordo il giorno per una prova preliminare. Così Viotti si recò nell'Albergo in cui Dragonetti stesso dimorava e dove questi suonò sul suo contrabbasso la propria parte, già difficile pel violino, a perfezione e con gran meraviglia di un violinista della bravura di Viotti. Nè ciò fu tutto: giacchè propose dopo anche lo

scambio delle parti ed eseguì quella del 1° violino ancora sul contrabbasso. Viotti oltremodo meravigliato fu tanto entusiasmato dal risultato che volle eseguire l'Accademia in pubblico coi duetti suonati in cosiffatto modo, con uno straordinario buon successo anche dal lato pecuniario. E ciò non può destare che una relativa meraviglia tenendo conto dell'arte di Dragonetti il quale dal suo « violone » riusciva ad ottenere « tremolii, doppi armonici, brani di flautati, gl'impasti di pizzicato e di arcata e la variata ostinazione di arpeggi » (1).

Prima di dar termine a quest'ultimo Capitolo vogliamo riportare alcune cifre riguardanti i prezzi di vari violini antichi al fine di poter istituire qualche confronto (2) e rilevare anche l'ascesa dei prezzi dai tempi passati ad oggi. Le notizie, che riguardano speciali strumenti di Stradivari perchè più significative, sono ricavate dal volume già citato dai Sigg. Hill (3).

La famosa viola « *Macdonald* » (1701) di proprietà del Marchese della Rosa passò poi in mano del Betts. Rivenduta in seguito al capitano Coggen, dopo varie alternative fu tra il 1820 e il 1830

(1) Cfr. BERENZI, op. cit., pag. 14.

(2) Prima della guerra del 1914-1919 Case tedesche fabbricavano copie di violini d'autore, imitazioni delle Scuole bresciana, cremonese e tedesca per un prezzo variabile tra marchi 20 e 100.

La Casa E. Hill & Sons di Londra forniva nel 1909 ottime copie di celebri Stradivari come il « Messia », il « Toscano », il « Betts », l'« Alard », il « Rode », il « Viotti », ecc. al prezzo di Ls. 35 pari a franchi 875.

(3) Pag. 282 e seguenti,

venduta ai Sig. Phillips per 105 ghinee (Ls. 2751). Fu comprata poi dal Macdonald e in seguito da altri e infine dal Vuillaume che l'ebbe dal Visconte de Janzé per Ls. 212. Da questi passò al Duca di Camposelice nel 1866 al prezzo elevato di 30000 franchi, pari a Ls. 1200.

Il famoso violino « *Toscano* » (1690) comprato in Firenze per 50 zecchini (Ls. 40 circa) e rivenduto nel 1875 per Ls. 250, fu acquistato poi dalla Casa Hill nel 1888 per Ls. 1000.

Una viola acquistata da Sir Villiam Curtis nel 1825 per Ls. 120 passò poi nel 1881 al Duca di Camposelice per Ls. 800. Nel 1891 la Casa Hill la ricomprò per Ls. 900.

Il famoso « *Betts* » (1704) comprato dal Betts per Ls. 115 fu poi rivenduto nel 1852 per Ls. 500 ad un amatore dal quale lo ricomprò J. B. Vuillaume per circa Ls. 200. Vuillaume lo rivendette per 7000 franchi (Ls. 280). Nel 1873 fu comprato per 5000 franchi (Ls. 600). Nel 1878 Giorgio Hart lo ricomprò per Ls. 800 e lo rivendette nel 1886 al Duca Camposelice per L. 1200. Nel 1891 la Casa Hill lo acquistò ad un prezzo superiore.

Il « *Messia* » (1716) stimato dal proprietario Conte Cozio di Salabue 150 luigi d'oro (circa Ls. 120), passato infine a Vuillaume e successivamente ad Alard, fu comprato dalla Casa Hill nel 1890 per 50000 franchi pari a Ls. 2000.

Il violino « *Rode* » del 1722, passò dal Rode (il violinista famoso del Re di Francia) al Duca d'Albreuse e poi a M. Norès per franchi 4000 (Ls. 160); da questi nel 1873 ai Sigg. Gand & Ber-

nadel frères per 5000 franchi e rivenduto a M. Lamoureux per 6000 franchi pari a Ls. 240. Nel 1890 fu comprato dalla Casa Hill per Ls. 1200.

Il cosiddetto « *Sasserno* » del 1717, comprato dapprima da Gand per 3700 franchi pari a Ls. 148, fu acquistato dal Sig. Sasserno nel 1884 per franchi 20000 (Ls. 800) e successivamente rivenduto per 25000 franchi (Ls. 1000). Nel 1894 fu rivenduto per un prezzo ancora superiore.

Un violino del 1722 fu acquistato dal Duca di Camposelice nel 1886 per 30000 franchi (L. 1200).

Il « *Dolpin* » del 1714 fu venduto da Vuillaume per 6500 franchi (Ls. 260). Nel 1868 George Hart lo ebbe per Ls. 200 e lo rivendette nel 1875 per Ls. 625. Nel 1882 passò nelle mani di Mr. Richard Bennett al prezzo di Ls. 110. Nel 1892 la Casa Hill lo acquistò ad un prezzo più elevato.

Il violoncello « *Duport* » del 1711 che era in mano di Vuillaume fu acquistato da Franchomme, violoncellista valentissimo, nel 1843 per 22000 franchi (Ls. 880) ⁽¹⁾.

Il « *Servais* » (1701) fu acquistato dal violoncellista di questo nome che lo rilevò da Vuillaume nel 1845 per 12000 franchi. Alla morte di Servais figlio, a cui il padre l'aveva donato, fu comprato da Couteaux per 60000 franchi ⁽²⁾.

(1) Nel proporgli l'acquisto, dicesi, Vuillaume aggiungesse: « Voi siete il successore di Duport e voi solamente dovreste avere il suo strumento ».

(2) Riferendoci a quanto abbiamo detto a pagina 494 riportiamo il seguente brano: « We learn from M. Van der Heyden, an intimate friend of the artist, that Servais did not master it without a struggle.

Cifre non meno interessanti sono quelle riguardanti lavori di un altro eminente liutaio *Giuseppe Guarneri del Gesù*. Un violino di questi fu venduto a Parigi nel 1900 per la somma di 28000 franchi e un altro, acquistato nel 1890 da un americano e poi rubatogli, era valutato 25000 franchi (1).

He communicated his diasppointment to' Vuillaume, who characteristically replied: « *Q'un artiste de sa trempe devait s'identifier avec son instrument et le dompter; en un mot, le faire valoir* », and it cannot be gainsaid that he did so. Servais was an ideal bravura player, and the power of tone which he produced from the third and fourth strings of his famous bass was remarked by all who heard him ». Messrs HILL, op. cit., pag. 130.

(1) Cfr. PASSAGNI, *Il violino*.

CARNEVALE DI VENEZIA.

N. PAGANINI.

Var. XIII.

BIBLIOGRAFIA

- APPIAN BENEWITZ, *Die Geige, der Geigenbau und die Bogenverfertigung*. - Weimar, 1892.
- BAGATELLA ANTONIO, *Regole per la costruzione degli strumenti ad arco*. - Padova, 1786. Ristampato nel 1863 dalla tipografia G. D. Randi.
- BARGAGNA LETO, *Gli strumenti musicali raccolti nel Museo del R. Istituto L. Cherubini a Firenze*. - Firenze, in deposito presso C. Ceccherini e C., Piazza Antinori, N. 1.
- BERENZI Prof. ANGELO, *Di alcuni strumenti fabbricati da Gasparo da Salò posseduti da Ole Bull, da Dragonetti e dalle sorelle Milanollo*. Stamperia F.lli Geroldi, Brescia, 1906.
- *Di Giovan Paolo Maggini celebre liutaio bresciano*. Brescia, tip. Apollonio, 1890.
- *La patria di Giovan Paolo Maggini*. Cremona, tip. V. Ghisani, 1891.
- BERTOLOTTI A., *Musici alla corte dei Gonzaga in Mantova dal secolo XV al XVII*.
- BONAVENTURA ARNALDO, *Strumenti musicali (Storia degli)*. - R. Giusti, Livorno.
- BRANZOLI G., *Manuale storico del violinista*. - Editore-stampat. Genesio Venturini, Firenze, via Martelli,

- BRENET MICHEL, *Notes sur l'histoire du luth en France*. - Torino, Fratelli Bocca, editori, 1899.
- BUTTURINI R., *Gasparo da Salò inventore del violino moderno*. - Studio critico. Salò, tip. Giovanni Devoti, 1901.
- CAFFARELLI, *Gli strumenti ad arco e la musica da camera*. - Milano, Hoepli.
- CANAL PIETRO, *Della musica in Mantova*. - Venezia, 1881, 2^a edizione, 1884.
- CHOQUET, *Le musée du Conservatoire national de musique*. - 2^a édition du catalogue.
- CONSTANT PIERRE, *Les facteurs d'instruments de musique*. - 1893.
- COUTAGNE DR. HENRY, *Gaspard Duiffoprout et les luthiers lyonnais du XVI siècle*. - Paris, Librairie Fischbacher, 1893.
- DAVARI STEFANO, *La musica a Mantova*. - 1884.
- DWORZAK von Walden E., *Il violino, ossia analisi del suo meccanismo*. - F. Furcheim, Piazza dei Martiri, Napoli, 1883-1888.
- FÉTIS J., *Biographie universelle des musiciens*.
— *Histoire générale de la musique*.
— *Antoine Stradivari*. Paris, 1856. Vuillaume.
— Notizia biografica intorno a N. Paganini, seguita dall'analisi delle sue opere e preceduta da uno schizzo di storia del violino.
- FISSORE R., *La côte des violons*. - Paris, Maison Fissore Père, 1914.
- FLEMING J. M., *The fiddle fancier's guide*. - Londra. Haynes, Foucher e C., 1892.
— *Old violins and their makers*. Londra, 1890.
- FORINO, *Il violoncello*. Milano, Hoepli.
- FORSTER, *The history of the violin*. - Londra, 1864.
- FRY GEORGE, *The varnishes of the Italian violin-makers of the sixteenth, seventeenth and eighteenth centuries and their influence on tone*. - London, Stevens and Sons, 1904.

- GALLAY JULES, *Les luthiers italiens au XVII et XVIII siècles.* - Paris, 1869.
— *Les instruments des écoles italiennes.* - 1872.
- GOTTLIEB ERNST BARON, *Historische theoretische und praktische untersuchung des instruments des Lauten.* - Nuremberg, 1727.
- GRILLET L., *Les ancêtres du violon et du violoncello.*
— *Les luthiers et les fabricants d'archets.* - 2^o vol., Paris, 1901.
- GREVE SIR GEORGE, *Dictionary of music and musicians.* London, 1900.
- GUARINONI (DE), *Gli strumenti del Conservatorio di Milano.* - Hoepli, Milano.
- HAJDECKI M. A., *Die italienische lyra da braccio* - Mostar, 1892.
- HART GEORGE, *The violin.* Versione francese di ALFONSO ROYER, *Le violon, ses luthiers célèbres et leurs imitateurs* 1886.
- HILL MESSRS, *Gasparo da Salò and his predecessors* - Londra, 1897.
— *A. Stradivari, his life and work.* - Londra, 1909, Macmillan.
- HUGGINS M. L., *G. P. Maggini, his life and work.* - Londra, 1892.
- KOECKERT C., *Les principes rationnels de la technique du violon.* - Leipzig, Breikopf und Hartel, 1913.
- LAVOIX H., *Histoire de la musique.*
- LIVI G., *Gasparo da Salò e l'invenzione del violino.* - « Nuova Antologia », fascicolo 16 agosto 1891.
— *I liutai bresciani.* - Milano, Ricordi, 1896.
- LOMBARDINI P., *Cenni sulla celebre famiglia Stradivari.* - 1872.
- LOZZI C., *I liutai bresciani e l'invenzione del violino.* - Ricordi, 1891.
- MAILAND EUGÈNE, *Découverte des anciens vernis italiens.* - Nouvelle edition, Paris, 1874.

- MANDELLI ALFONSO, *Nuove indagini su Antonio Stradivari*. - Milano, Hoepli, 1903.
- MAUGIN et MAIGNE, *Nouvel manual du luthier*. - Librairie encyclopédique Roret, Paris, 1894.
- MONTUORO, *Strumenti musicali*. - Relazione dei giurati nell'Esposizione industriale del 1881 in Milano. - Hoepli.
- NIEDERHEITMANN FR. - Cremona: *Eine charakteristik der italienische Geigen - bauer und ihrer instrumente*. Leipzig, 3^a edizione, 1897.
- PASSAGNI LEANDRO, *Il violino*. - 2^a edizione, Milano, Ricordi, 1904.
- PICCOLELLIS (DE) MOSE GIOVANNI, *I liutai antichi e moderni*. - 1885.
- *Appendice*. - Firenze, 1886, coi tipi dei successori Le Monnier.
- *Genealogia degli Amati e dei Guarneri*. - Firenze, Le Monnier, 1887.
- PULITI cav. LETO, *Atti dell'Accademia del R. Istituto musicale L. Cherubini di Firenze*. - 1876. « Bartolomeo Cristofori inventore del pianoforte ».
- RIEMANN U., *Storia universale della musica Rivista del Garda*: 1^o febbraio 1914 - Salò, tip. Devoti.
- ROYER, V. Hart G.
- RÜHLMANN RICHARD, *Die Geschichte der Bogeninstrumente*. - Brunswick, 1882.
- SACCHI FEDERICO, *La prima comparsa della parola violino nei documenti del secolo XVI*. - « Gazzetta musicale di Milano », 6 settembre 1891.
- *Gli strumenti di Stradivari alla Corte medicea*.
- *Il Conte Cozio di Salabue*. Londra, 1898, Hart & Sons.
- SAVART FÉLIX Dr., *Mémoire sur la construction des instruments à cordes et à archet*.
- SCHEBEK E. Dr., *Der Geigenbau in Italien und sein deutscher Ursprung*. - Praga, 1874.

SHAUN, *Über der Bau der violine, Bratsche und Violoncel.* - Lipsia (v. Bagatella).

UNTERSTAINER ALFREDO, *Storia del violino, dei violinisti e della nuova musica per violino* (con un'appendice di A. Bonaventura sui violini italiani moderni). - Milano, Hoepli, 1906.

VALDRIGHI conte L. F., *Ricerche sulla liuteria e sulla violineria modenese antica e moderna.* - Modena, 1878.

— *Nomocheliurgografia antica e moderna.* Modena, 1884, con supplemento del 1884 e del 1894.

VIDAL ANTOINE, *Les instruments à archet.* Paris, Claye, 1876.

— *La lutherie et les luthiers.* - 1889.

VILLA MAURIZIO, *I miei violini.* - Monografia dei liutai antichi e moderni. - Savigliano, 1888.

WASILEWSKI W., *Die violine und ihre Meister.* - 1^a edizione 1874; Leipzig, 2^a edizione 1888.

YOUSSOUPOW princ., *Luthomonographie raisonnée.* 1856.

QUARTETTO IN DO DIESIS MINORE. — OP. 131.

L. van BÈETHOVEN (1770-1827).

