

Philippe Borer

LE CORDE DI PAGANINI¹

SOME REFLECTIONS ON PAGANINI'S VIOLIN STRINGS¹

Paganini usò corde di budello tradizionali per l'intera sua carriera e le faceva costruire dai migliori cordai napoletani. Le corde che si trovavano sul 'Cannone' nel 1851, proprio all'atto della consegna al Municipio, sono state conservate all'Archivio di Palazzo Rosso a Genova. Oggigiorno il 'Cannone' viene montato con una corda di *mi* d'acciaio - pratica iniziata attorno al 1950. Alla luce di recenti ricerche sono state evidenziate differenze notevoli fra le corde di budello e le corde d'acciaio: infatti lo spettro di frequenze della corda di *mi* di budello non eccede 15'000 Hz mentre la corda di *mi* d'acciaio può produrre frequenze fino a 40'000 Hz e anche oltre. Gli effetti dannosi di quel tipo di ultrasuoni sono stati studiati nell'ambito di un progetto di ricerca in dendrologia all'Università di Losanna.

Paganini used traditional gut strings made by the best Neapolitan string-makers. The strings that were mounted on the 'Cannone' at the time of its official delivery to the City of Genoa are still preserved in the Archives of Palazzo Rosso in Genoa.

Today, the famous violin is mounted with a steel E-string, a practice dating from around 1950. In the light of recent research, remarkable differences between gut strings and steel strings have been shown. Thus, the frequency range of a traditional gut E-string does not exceed 15,000 Hz. In contrast, the bowed steel E-string produces frequencies of up to 40,000 Hz and beyond, i.e. ultrasounds comparable to those employed in the process of sonication, a technique of the disintegration of living cells. This type of vibrations can have deleterious effects on wood, notably on violin bridges, as well as on the player himself.

Paganini era famoso per le sue imitazioni di animali e di uccelli e, talvolta, di un campanello.² Si diceva persino che era in grado di riprodurre il suono delle parole con il suo violino. C'era in Paganini un insieme assai sconcertante di sacro e di profano ed egli non esitava a segnarsi davanti al pubblico prima di cominciare a suonare. Talvolta egli concludeva il concerto dicendo *buona sera* con tale chiarezza con il violino che il pubblico rispondeva, echeggiando, 'Buona sera!'. Infatti, certe sue stravaganze musicali, al di là del loro affascinante effetto realistico, potrebbero avere un significato più profondo. La nozione prevalente nella nostra epoca tecnologica è quella di considerare lo strumento musicale come un oggetto per produrre suono, una definizione troppo riduttiva nel caso di Paganini. Egli infatti non considerava il violino come un oggetto inanimato. In una lettera del 23 dicembre 1836, Paganini si lamentava con Germinelli adducendo: "il mio violino è ancora alquanto meco scorrucciato".³ Più tardi a Parigi, quando Vuillaume

Paganini was notorious for his imitations of animals and birds, and he was even credited with the ability to convey the sound of words and names with his bow.

There was in him a rather disconcerting mixture of the sacred and the profane (he was reported to cross himself before starting to play) and some of his musical eccentricities, far from being mere bewitching realistic effects could in certain cases carry serious symbolic overtones.

The prevalent notion of our technological age is to consider a musical instrument as a sound-producing tool.

This may be too restrictive in the case of Paganini who seems to have regarded his violin as something more than an inanimate object. In a letter to Germinelli dated 23 December 1836, he complained about the fact that "his violin was still a little out of humour" with him and when Vuillaume decreed that the Guarnerius had to be opened for repair, it was "as if the chisel were entering my own flesh".

decretò essere necessario di aprire il ‘Guarneri’ per ripararlo, egli dichiarò: “fu come se lo scalpello penetrasse nella mia carne”. Una breve incursione nel campo del simbolismo degli strumenti musicali potrebbe indurci a comprendere tale viscerale rapporto fra il musicista e il suo strumento. Infatti la terminologia usata dai liutai rivela un punto di vista teriomorfo e addirittura antropomorfo. Così i membri della famiglia degli archi hanno un corpo e una testa.

A brief incursion into the field of the symbolism of musical instruments may help understand such a close relationship between Paganini and his violin. The terminology used by instrument-makers reveals a theriomorphic and even anthropomorphic point of view. Thus, the members of the violin family possess bellies, backs, and necks. They also have ribs, waists, cheeks, and scroll eyes.



photo - A

Strumenti a corda: morfologia delle origini e metamorfosi secondo C. Gregorat
String instruments: morphology of the origins and metamorphosis according to C. Gregorat

In inglese infatti si usano termini come *belly, back, neck, ribs, shoulder, pegbox cheek, scroll eyes*. In francese, in italiano e in russo, i violini hanno anche un’anima (*âme, anima, dushka*). Inoltre, secondo la tradizione degli antichi maestri italiani, le sole corde ad esaltare la vera voce del violino erano quelle costruite con budello di agnello. I tre chiodi (qualche volta anche cinque) inseriti nella parte inferiore del manico dovevano avere ricevuto la benedizione della Chiesa.

Drawing upon French, Italian and Russian, violins also have a soul (âme, anima, dúshka) rather than just a sound post. Furthermore, according to the old Italian masters, the only strings that could exalt the true voice of the violin were those made out of lamb gut and it was a tradition to insert three nails (sometimes five) in the neck of the instrument.²

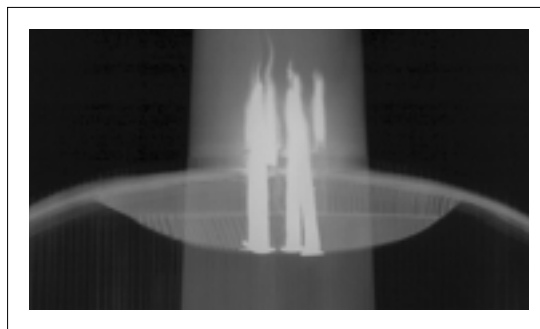


photo - B

Un cliché del “Cannone” sottomesso ai raggi X lascia intravedere i chiodi nella base del manico
An X-ray of Paganini’s violin allows a glimpse of the nails at the base of the neck

Ultimo, ma non da meno, si deve menzionare la croce che figura spesso sull’etichetta (e.g. Guarneri

In addition, there is the Christian cross which frequently appears on the maker’s label (e.g.

'del Gesù', Guadagnini, Stradivari, Rocca, Rambaux, Vuillaume, ecc.) o anche sul fondo dello strumento.

Guarneri 'del Gesù') or even on the back of the instrument.



photo - C

"Viola del Crocifisso" (1595) attribuita ad Antonio e Gerolamo Amati.
"Viola del Crocifisso" (1595) attributed to Antonio and Gerolamo Amati.

Nella storia dello strumento a corda si manifestò infatti una sorprendente analogia nei confronti del crocifisso, e da ciò l'importanza di particolari in apparenza banali come le corde di budello d'agnello o come i chiodi, un'allusione simbolica all'*Agnus Dei* e agli strumenti della Passione. In tale simbologia la vernice assumeva una grande importanza in quanto era la rappresentazione della *Regis púrpura*, cioè il sangue sgorgato dalle ferite del Redentore. Esso in parte fu raccolto nel Sacro Catino da Giuseppe d'Arimatea⁴, ed in parte diventò la vernice mistica del legno della Santa Croce.⁵

In fact, an amazing analogy has developed through the ages between string instruments and the crucifix, hence the importance of seemingly trivial details like gut strings and nails (a symbolic allusion to the Agnus Dei and to the tools of the Passion).

In this symbolism, the varnish assumed a great importance in that it represented the Regis púrpura, that is, the blood that flowed from the Redeemer's wounds. According to tradition, some of the precious liquid was collected by Joseph of Arimathea in the Sacred Chalice³, the other part becoming the mystic varnish of the Holy Cross.⁴

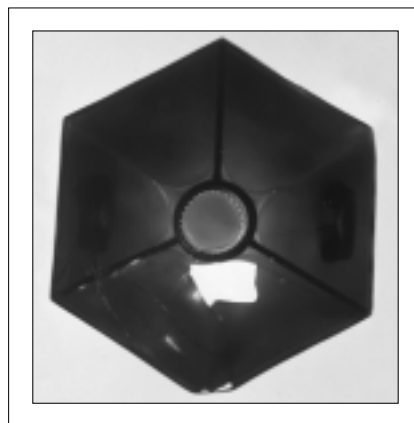


photo - D

Il Sacro Catino, Genova, Museo del Tesoro di San Lorenzo
The Holy Chalice, Genoa, Museum of the Treasure of San Lorenzo

Esiste così una relazione fra la vernice degli strumenti ad arco e il Santo Graal. Perciò liuteria, animismo, leggende, credenze religiose e vedute filosofiche trovavano un punto d'incontro.

Equazione mistica

L'interpretazione simbolica e allegorica degli strumenti musicali fu sviluppata in modo straordinario dai Padri della Chiesa.

Con loro, l'eredità pitagorico-platonica si congiunse alla nuova mistica cristiana. Clemente Alessandrino (150-215), commentando l'inizio del Vangelo di S. Giovanni, sosteneva che l'identificazione del *logos* pitagorico con il principio divino dell'armonia universale era in conformità con l'identificazione del Verbo con Gesù Cristo, la sapienza di Dio incarnata. L'intera creazione veniva così considerata come uno strumento musicale nelle mani di Dio.

La rappresentazione tradizionale, ripresa nel Seicento da Robert Fludd in Inghilterra⁶ e da Marin Mersenne in Francia⁷, è quella del *Monochordum Mundi Symphonicum*, con la corda tesa fra Terra e Cielo.

La mano divina comunica la vita mettendo la corda in tensione.

La corda contiene tutti gli intervalli musicali come il *logos* contiene tutte le creature.

Thus, there exists a relationship between the varnish of string instruments and the Holy Grail, bringing together violin-making, legends, religious beliefs and philosophical concepts.

A Mystic Equation

The symbolic and allegorical interpretation of musical instruments was developed in an extraordinary way by the Fathers of the Church. With them, the Pythagorean-Platonic inheritance was merged with the new Christian mystical philosophy. Clement of Alexandria (150-215), commenting on the beginning of the Gospel of St. John, maintained that the identification of the Pythagorean logos with the divine principle of universal harmony was in compliance with the identification of the Word with Jesus Christ, the knowledge of God incarnate. The entire creation was thus considered a musical instrument in God's hands. The traditional representation, taken up again in the 17th century by Robert Fludd in England⁶ and by Marin Mersenne in France⁶, is that of the Monochordum Mundi Symphonicum, with the string extended between Heaven and Earth. The divine hand communicates life by pulling the string taut. The string encompasses all the musical intervals much as the logos contains all the creatures.

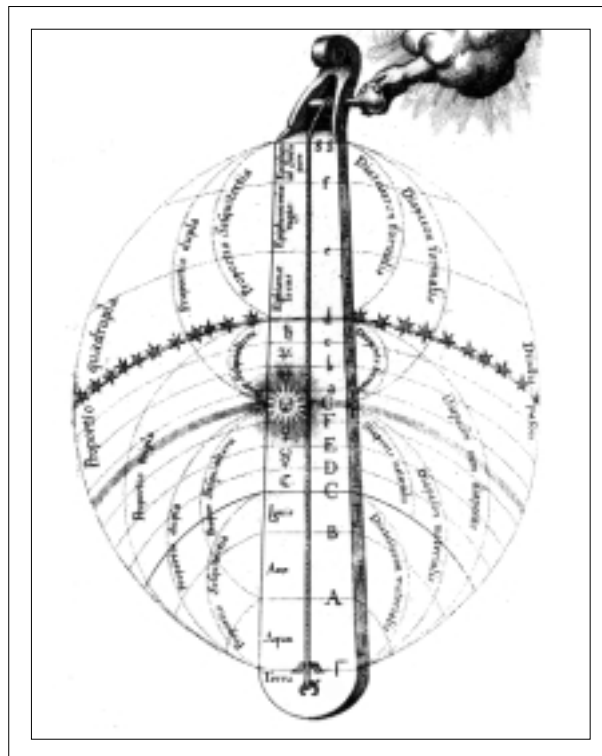


photo - E

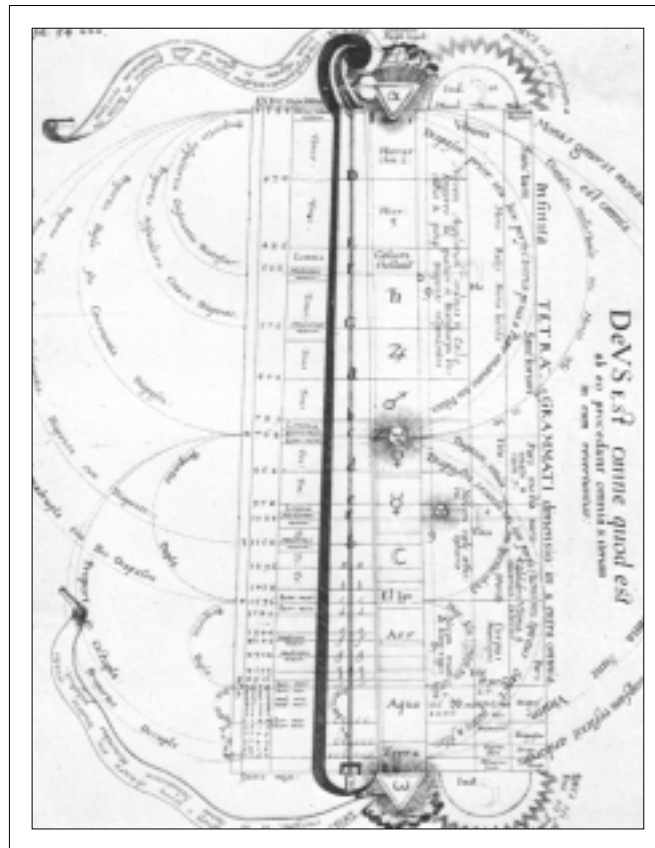


photo - F

Due vedute del Monochordum Mundi Symphonicum secondo Robert Fludd
Two representations of the Monochordum Mundi Symphonicum by Robert Fludd

In Sant'Agostino (354-430), i riferimenti agli strumenti a corda sono particolarmente illuminanti. In diversi passaggi delle *Enarrationes in Psalmos* egli paragona le corde al corpo di Cristo sulla Croce:

“..in psalterio chordae extenduntur: in organo caro crucifigitur”⁸
[nel salterio si stirano le corde; nello strumento si crocifigge la carne]

Cristo fu steso sulla croce, dice Agostino, e Colui che è crocifisso viene disteso sul legno come le corde sullo strumento.

Più avanti, commentando il versetto *Laudate eum in chordis et organo*, Agostino ci offre una chiave di comprensione di particolare importanza:

“..quia et ipsae sunt caro, sed iam a corruptione liberata”
[anche le corde infatti sono carne, ma ormai esente dalla corruzione]

In St. Augustine (354-430), the references to string instruments are particularly illuminating. In various passages of the Enarrationes in Psalmos, Augustine compares the strings to Christ's body on the Cross:

*“..in psalterio chordae extenduntur: in organo caro crucifigitur”⁷
[on the psaltery the strings are stretched; on the instrument the flesh is crucified]*

Christ was stretched out on the cross, Augustine says, and He who was crucified was laid out on the wood like the strings on a musical instrument. Later on, commenting on the verse Laudate eum in chordis et organo, Augustine offers us a particularly important key for comprehension:

*“..quia et ipsae sunt caro, sed iam a corruptione liberata”
[even the strings in fact are flesh, but by now freed from corruption]*

S. Niceta (IVs.), vescovo di Remesiana, asserisce che la cetra di Davide avesse il potere di scacciare il demonio in quanto il legno dello strumento e le corde tese davano l'immagine mistica del Cristo:

“Non quod citharæ illius tanta virtus esset, sed qui figura Crucis Christi, quæ in ligno et extensione nervorum mystice gerebatur, iam tunc spiritum dæmonis opprimebat”⁹

Similmente, secondo S. Cesario d'Arles (470-542), la cetra, ossia una corda tesa sul legno, significa il Corpo di Cristo congiunto alla Passione:

“Cithara enim, id est, chorda in ligno extensa, significat carnem Christi passioni conjunctam”¹⁰

S. Bonaventura (1221-1274), riprendendo l'analogia ed amplificandola, spiega come Cristo, diventato corda tesa sulla croce, poté fare risonare le ultime Parole:

“Septem sunt verba, quae quasi septem folia semper virentia vitis nostra, cum in Cruce elevata fuit, emisit. Cithara factus est tibi Sponsus tuus, scilicet Cruce habente formam ligni, corpore vero suo vicem chordarum ligno extensarum. Nam nisi ligno affigeretur expansus, nequitiam verborum sonum ederet tanquam citharisans, quibus amplius delectareris”¹¹

Così lo strumento a corda della tradizione cristiana è vera e propria *crux dissimulata*. In tale prospettiva, il modello musicale più elevato è quello della vera Corda, cioè il Corpo di Cristo crocifisso. Le sette ultime Parole, altra misteriosa corrispondenza, diventano il modello per le sette note della gamma musicale. Tali nozioni, oggi quasi completamente ignorate, permeavano la cultura e la società musicale fino alla Rivoluzione Francese ed erano ancora valide per Paganini e i suoi contemporanei.

Nonostante la sua sensibilità per il Romanticismo, Paganini conservava una vera passione per la tradizione classica.

Da studente doveva suonare nelle chiese ed egli imparò i principî della composizione da maestri che provenivano dalla grande scuola italiana. Egli fu inoltre un assiduo frequentatore della biblioteca del marchese Gian Carlo Di Negro a Genova,

St. Niceta of Remesiana (IVc.), explains that David's cither had the power to drive out the devil because the wood of the instrument and the taut strings gave the mystic image of Christ:

“Non quod citharæ illius tanta virtus esset, sed qui figura Crucis Christi, quæ in ligno et extensione nervorum mystice gerebatur, iam tunc spiritum dæmonis opprimebat”⁸

Similarly, according to St. Césair of Arles (470-542), the cither, or rather a string stretched across wood, signified the Body of Christ bound to the cross:

“Cithara enim, id est, chorda in ligno extensa, significat carnem Christi passioni conjunctam”⁹

St. Bonaventure (1221-1274), taking up the analogy and amplifying it, explains how Christ, who had become a string extended on the cross, could make the last Words resound:

“Septem sunt verba, quae quasi septem folia semper virentia vitis nostra, cum in Cruce elevata fuit, emisit. Cithara factus est tibi Sponsus tuus, scilicet Cruce habente formam ligni, corpore vero suo vicem chordarum ligno extensarum. Nam nisi ligno affigeretur expansus, nequitiam verborum sonum ederet tanquam citharisans, quibus amplius delectareris”¹⁰

Thus, in the Christian tradition, the string instrument can be interpreted as crux dissimulata. In this perspective, the highest musical model is that of the true String, or the Body of Christ crucified. The last seven Words, another mysterious correspondence, become the model for the seven notes of the musical scale. Such notions, which are today almost completely ignored, pervaded musical culture until the French Revolution and they were still relevant to Paganini and his contemporaries.

For all his acute perception of Romantic sensitivity, Paganini always retained a nostalgic passion for the Classical tradition.

As a student he had to play in church and he had learned the principles of composition from teachers belonging to the old Italian school.

There are indications that Paganini further deepened his knowledge by studying books on ancient Greek music.

esplorando il repertorio della musica strumentale italiana, allargando il suo orizzonte letterario e studiando testi di 'musica greca e moderna'.¹²

È probabile che abbia avuto accesso alle opere di Boezio e di Sant'Agostino. Più tardi, nella sua corrispondenza, si possono mettere in risalto ripetuti accenni alla 'musica scientifica e filosofica', alla 'filosofia musicale', e, in modo particolarmente interessante, alla 'filosofia del violino'. Visto da tale angolatura, certi aspetti del suo lavoro potrebbero assumere implicazioni fin qui trascurate.

Le corde del 'Cannone'

Le innovazioni e scoperte di Paganini si manifestavano sia al livello compositivo che nella sua profonda conoscenza dello strumento e delle leggi acustiche. Però, per quanto riguarda il violino e le corde, egli rimase fedele alla montatura e ai materiali tradizionali. In particolare, Paganini usò corde di budello per l'intera sua carriera. In alcune sue lettere egli fornì interessanti particolari: le faceva costruire dai migliori cordai napoletani e non esitava a chiedere ad un suo amico di Napoli di sorvegliare gli artigiani durante il lungo e delicato processo della fabbricazione.¹³ Le corde originali che si trovavano sul 'Cannone' al momento della consegna al Municipio nel 1851 furono ritrovate nel 2001 nell'archivio di Palazzo Rosso a Genova grazie alla perspicacia della studiosa paganiniana Tatiana Berford. Esse erano conservate in una busta portante la dicitura manoscritta 'Antiche corde del Violino di Nicolò Paganini'.

Another of his sources may well have been St. Augustine's De Musica, a treatise much concerned with the ars poetica, which according to early tradition was inseparable from music.

Later in his correspondence, there are repeated references to 'scientific and philosophic music' to 'musical philosophy', and in a particularly interesting way, to the 'philosophy of the violin'. Viewed in this light, some aspects of his work may contain interesting implications which have perhaps been overlooked so far.

Paganini's strings

Paganini's profound understanding of the instrument and his knowledge of the laws of acoustics resulted in some striking musical and technical innovations. However, it must be pointed out that in regard to the violin and its strings, Paganini remained faithful to the traditional materials and fittings. In particular, he used gut strings throughout his entire career.

He gave interesting details in his correspondence: he had them made by the best Neapolitan string makers and did not hesitate to ask a friend in Naples to keep an eye on the artisans during the long and delicate process of their manufacture.¹¹ The original strings that were on the 'Cannone'¹² at the time of its official bequeathal to the City of Genoa in 1851 were recently discovered in the Archives of Palazzo Rosso thanks to the insight of the Paganini scholar Tatiana Berford. They were preserved in an envelope bearing the handwritten note 'Antiche corde del Violino di Nicolò Paganini'.¹³



photo - G

Le corde di Paganini conservate a Palazzo Rosso a Genova
Paganini's strings preserved in Palazzo Rosso in Genoa

Secondo le misurazioni e analisi effettuate dal maestro cordaio e ricercatore Mimmo Peruffo le

According to the measurements and analyses performed by the string master and researcher

corde erano tutte di budello e avevano i diametri consueti per quel tempo, cioè *mi*: 0.70÷0.72 (media torsione), *la*: 0.85÷0.87 (alta torsione), *re*: 1.15÷1.16 (alta torsione).¹⁴

Oggi giorno il ‘Cannone’ viene montato e suonato con una corda di *mi* d’acciaio, pratica iniziata attorno al 1950. Come già accennato, le corde tradizionali del violino erano di budello. In Italia il violino è nato con e per le corde di budello.

Infatti, l’uso di questo tipo di corde risale all’antichità (etimologicamente, la parola ‘corda’ viene dal greco *khordê* che significa proprio ‘budello’).

Tuttavia si deve osservare che l’uso di corde metalliche per certi strumenti ad arco era già attestato nel Seicento da Praetorius e da Athanasius Kircher, anche se questi autori precisano che il metallo veniva usato al posto del budello soltanto in casi eccezionali.

Un altro fatto è che l’acciaio con la resistenza sufficiente per giungere al *mi* del violino non sembra essere stato disponibile in Europa prima del 1870.

Si sa che la violinista francese Marie Tayau sperimentò una corda di *mi* d’acciaio per la prima volta nel 1875.

L’uso del *mi* d’acciaio si generalizzò a partire dalla prima Guerra Mondiale a causa della difficoltà di procurarsi le corde tradizionali (era stata decretata la requisizione di tutta la produzione di budello per la fabbricazione di filo chirurgico per i feriti dei campi di battaglia).

Durante il dopoguerra sorse una controversia attorno all’uso delle corde metalliche.

Nonostante una maggiore durabilità e resistenza ai fattori climatici, il *mi* d’acciaio era criticato per la mancanza di calore rispetto alla corda tradizionale e il suo timbro, anche se brillante, era giudicato troppo stridulo e, soprattutto, fuori dell’ambito della voce umana.

Fra gli artisti che rimasero fedeli alla corda di *mi* tradizionale si possono menzionare Ysaÿe, Vecsey, Auer, Elman, Kreisler e Carl Flesch.¹⁵

Alla luce di recenti ricerche sono state evidenziate notevoli differenze fra le corde di budello e le corde d’acciaio. In particolare, lo spettro delle frequenze della corda di *mi* di budello non supera i 15’000 Hz mentre la corda di *mi* d’acciaio può produrre delle frequenze fino a 40’000 Hz e anche oltre.¹⁶ Qui ci troviamo nel campo degli ultrasuoni, simili a quelli usati nel processo di ‘sonicazione’, una tecnica di distruzione delle cellule viventi. I dannosi effetti di

Mimmo Peruffo, all of them were gut strings and they had the usual diameters of the period, that is, E: 0.70÷0.72 (medium torsion), A: 0.85÷0.87 (high torsion), D: 1.15÷1.16 (high torsion).¹⁴

*Today, the ‘Cannone’ is mounted and played with a steel E-string, a practice dating from around 1950. As previously mentioned, traditional violin strings are made of lamb gut. In Italy, the violin was created with and for gut strings. In fact, the use of this type of string dates back to antiquity¹⁵ (etymologically the word ‘corda’ in Italian comes from the Greek *khordê* that actually means ‘gut’). Interestingly, metal stringing for the violin had been tried as early as 1619 by Praetorius, and Athanasius Kircher mentioned it in his *Musurgia Universalis* of 1650 as an alternative to gut strings in some special cases. However, no metal material that could be reliably tuned up to E’ was made available before the late nineteenth century in Europe. Steel with high tensile strength only appeared during the 1870-71 war between France and Prussia as a by-product of the war industry. We know that the French violinist Marie Tayau (otherwise remembered for her first performance of Fauré’s A major Sonata) experimented with a steel E-string in 1875.*

The use of the steel E-string became widespread during the First World War, partly due to the requisition of the production of gut for medical supplies. However, many prominent artists, including Ysaÿe, Vecsey, Auer, Elman, Kreisler and Přihoda resisted the introduction of metal and continued to play with a gut E-string. Central to the controversy was the concept of beauty of tone. The steel string had the advantages of durability, stability, and reliability under adverse climatic conditions, but was found lacking in mellowness, nobility of sound and vocality. A number of articles and books published between 1919 and 1940 bear witness to the long-lasting and heated debate.

These include Frederick Martens’ Violin Mastery, Franz Thomastik’s Die Stahlsaite als Kulturfaktor and Siegfried Eberhardt’s Wiederaufstieg oder Untergang der Kunst des Geigens. Die kunstfeindliche Stahlsaite.

In light of recent research, remarkable differences between gut strings and steel strings have been shown. The frequency range of a traditional gut E-string does not exceed 15,000 Hz. In contrast, the bowed steel E-string can generate frequencies up to 40,000 Hz and beyond, i.e. ultrasounds comparable to those employed in the process of sonication, a

quel tipo di ultrasuoni sono stati studiati nell'ambito di un progetto di ricerca in dendrologia all'Università di Losanna. I due componenti principali del legno sono la cellulosa, che costituisce la parete cellulare dell'albero, e la lignina, di natura aromatica e di densità più elevata e che costituisce, per così dire, lo scheletro dell'albero. Nel 1856 il ricercatore tedesco Schulze riuscì per primo a separare nel legno, mediante trattamento con clorato di potassio e acido nitrico, la lignina stessa dalla cellulosa. Lo stesso risultato può essere ottenuto con gli ultrasuoni che hanno la proprietà di operare la dissociazione di elementi di densità diversa. In tal modo, l'esposizione ad alte frequenze può causare la separazione della cellulosa e della lignina, come si può vedere dalle microfotografie effettuate al Politecnico di Losanna (foto H e I).

technique of the disintegration of living cells. The deleterious effects of this type of vibration on violin bridges has been shown at the École Polytechnique of Lausanne within a wider research project on dendrology. The two principal components of wood are cellulose, which constitutes the cell wall of the tree, and lignine, which possesses a higher density (the skeleton of the tree, so to speak). In 1856, the German researcher Schulze succeeded for the first time in separating the lignine from the cellulose through a treatment with potassium chlorate and nitric acid. The same result may be obtained using ultrasounds that have the property of dissociating elements of different density. Very high frequencies cause the lignine and the cellulose to dissociate, thus accelerating the deterioration of an instrument (photo H and I).

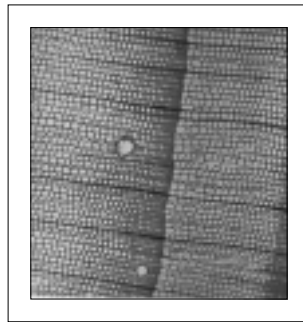


photo - H

Legno di abete dopo esposizione agli ultrasuoni
Wood of fir tree after exposure to ultrasounds

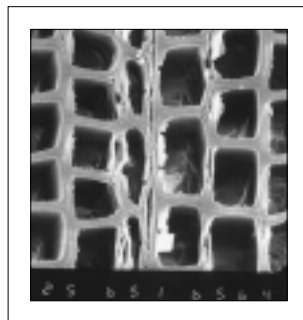


photo - I

Microfotografia di un ponticello di violino sottomesso alle vibrazioni di una corda di *mi* d'acciaio
Microphotograph of a violin bridge that has been subjected to the vibrations of a steel E-string.
The electronic microscope reveals the damage caused to the wood structure.

Per esempio nella seconda immagine (foto I) il microscopio elettronico rivela danni causati alla struttura del legno di un ponticello di violino suonato con una corda di *mi* d'acciaio. Gli ultrasuoni possono avere un effetto negativo anche su organismi viventi e perciò sull'esecutore stesso.

The effects of ultrasounds have been verified by the science of dendrology. These are not subjective effects (a philosophical category), but objective ones.¹⁶ It is therefore evident that the violins made before the last quarter of the nineteenth century were not designed to withstand the stress of the

I danni prodotti dagli ultrasuoni sono un effetto verificato dalla scienza dendrologica. Non si tratta quindi di effetti soggettivi (categoria filosofica) ma oggettivi, comprovati da tale evidenza. È quindi ovvio che gli strumenti fabbricati prima dell'ultimo quarto dell'Ottocento non fossero stati progettati per sopportare la sollecitazione degli ultrasuoni generati da una corda d'acciaio.¹⁷ In un articolo di alcuni anni or sono, Paolo Cecchinelli osservava che con il violino iniziava storicamente l'applicazione delle nozioni culturali e scientifiche del tardo Rinascimento. Egli riportava così l'ipotesi secondo la quale il violino sarebbe stato ideato da Leonardo da Vinci. Leonardo, virtuoso della lira da braccio ma dotato di una forte propensione all'inventiva, avrebbe concepito un nuovo strumento "proprio in merito alle sue conoscenze scientifiche e artistiche riguardo le proporzioni armoniche".¹⁸ Leonardo aveva studiato la teoria dei numeri con Luca Pacioli, l'autore del *De Divina Proportione*.

Il violino, scrive Cecchinelli, fu "ideato, progettato e costruito secondo i principi delle proporzioni armoniche e della sezione aurea (o divina proporzione) con disegni realizzati con riga e compasso". L'idea di divina proporzione o di 'Pura Forma'¹⁹ è legata al concetto derivato dalla scolastica, cioè la visione del Verbo. Io vorrei insistere sull'importanza di tali concetti. Secondo il punto di vista degli antichi liutai, il violino era costruito intorno alle corde e per le corde stesse, non viceversa. Ogni passaggio di costruzione veniva realizzato tenendo sempre conto delle corde e del loro significato simbolico, e non il contrario. Per i liutai di allora la corda era più di un semplice accessorio, bensì l'elemento basilare di partenza, l'essenza generatrice del suono.

Mi auguro che questa breve esposizione di fatti relativi agli strumenti a corda possa indurci a riflettere sulla necessità di dare ad uno strumento come il Guarneri 'del Gesù' di Niccolò Paganini le migliori corde e le più adeguate.

ultrasounds produced by a steel string.

A few years ago the Genoese architect and pluridisciplinary researcher Paolo Cecchinelli observed that historically, the application of cultural and scientific notions of the late Renaissance began with the violin.

He reported the hypothesis that Leonardo da Vinci was one of the inventors of the violin.

Himself a virtuoso of the lira da braccio, but endowed with a strong propensity for invention, he designed a new instrument "in accordance with his scientific and artistic knowledge about harmonic proportions".¹⁷ Leonardo had studied the theory of numbers with Luca Pacioli, the author of De Divina Proportione.

The violin, Cecchinelli writes, was "conceived, designed and built according to the principles of harmonic proportions and of the golden section (or divine proportion) and it was drawn with ruler and compass".

The idea of divine proportion or 'Pure Form'¹⁸ is linked to the concept derived from scholasticism, that is, the vision of the Word (logos).

I should like to insist on the importance of such concepts. From the point of view of the ancient makers, the violin was constructed around the strings and for the strings and not the reverse.

Every step in their construction was performed with reference to the string.

For violin makers in those days the string was more than just a simple accessory, rather, it was the basic starting element, the generating essence of sound.

I hope that this brief exposé of facts related to string instruments may point to the need to give an instrument such as Niccolò Paganini's Guarneri 'del Gesù' the best and most appropriate strings.



photo - L

L'Agnello di Dio sul monte Sion con quattro suonatori "habentes citharas Dei" (Spagna, X sec.).
Il soggetto della miniatura è ispirato ai capitoli XIV-XV dell'Apocalisse.
The Lamb of God on Mount Zion with four haloed players "habentes citharas Dei" (Spain, 10th century).
The theme of the miniature is taken from Chapters XIV-XV of the Apocalypse.

Bibliografia/References

- PETER J. AMMANN,
The musical theory and philosophy of Robert Fludd, in "The Journal of the Warburg and Courtauld Institutes", 30 (1967), pp. 198-227
["Fludd explicitly calls God *pulsator Monochordii*" (p. 201)] ["One can easily imagine how deeply Fludd, the alchemist, was moved when, meditating on the mysteries of the monochord, he suddenly discovered the *coniunctio oppositorum* in its centre" (p. 224)].
- AURELIUS AUGUSTINUS,
Enarrationes in Psalmos, in *Principi Filosofici e Teologici della Musica*, a cura di PELLEGRINO M. ERNETTI, Roma, EDI-PAN, 1980, pp. 490-527.
- WERNER BACHMANN,
Die Anfänge des Streichinstrumentenspiels, Leipzig, Breitkopf & Härtel, 1964.
- PATRIZIO BARBIERI,
Giordano Riccati on the diameters of strings and pipes, in "The Galpin Society Journal", 38 (1985), pp. 20-34 ["Riccati's strings were somewhat thicker than those used by 'baroque' violinists today. Luigi Rovighi and Enrico Gatti have informed me that they use the following diameters: D=1.05, A=0.67, E=0.52 (Rovighi); D=1.00, A=0.70, E=0.55 (Gatti)" (p. 26)].
- ROBERT BERNARD,
Allemagne: les précurseurs de Bach, la symbolique musicale, in *Encyclopédie des musiques sacrées*, a cura di JACQUES PORTE, Paris, Labergerie, 1969, pp. 419-423.
- LUC BRETON,
L'instrument à cordes dans l'occident chrétien, in *Amour et Sympathie, Actes du colloque sur les instruments à cordes sympathiques*, Limoges, Editions Ensemble Baroque de Limoges, 1995, pp. 23-51 ["Cet hymne nous donne à connaître la forme du véritable instrument d'Amour, fait de ce bois auquel est suspendue la seule corde dont le son puisse faire critère pour le musicien de tradition chrétienne: le corps du Christ" (p.49)].
Notre profession devient-elle nuisible à la santé: quelques réponses, in "Revue Musicale Suisse", 4 (2001), n. 9, pp. 47-48.
- PAOLO CECCHINELLI,
Il violino, in "ITER, Scuola cultura società", 2 (1999) n. 6, pp. 42-47.
Il violino tra arte e scienza, in "ESTA-Quaderni", 8 (1998), n. 10, pp. 15-30.
- DANIELA COSTA,
Sant'Agostino e le allegorie degli strumenti musicali, in "Rivista Italiana di Musicologia", 28 (1993), n. 2, pp. 207-226.
- ROGER COTTE,
Musique et Symbolisme, résonances cosmiques des instruments et des œuvres, St-Jean-de-Braye, Dangles, 1988.
- MARCELLO DE ANGELIS,
Diabolus in Musica. Lingua e pensiero nella musica tra sacro e profano, Firenze, Le Lettere, 2001 ["Hermes fu il primo che creò una tartaruga canora...con la sua accortezza tese tutt'intorno una pelle di bue; fissò due bracci, li congiunse con una traversa, e tese sette corde di minugia di pecora, in armonia fra loro" (p. 31)].

- SIEGFRIED EBERHARDT,
Wiederaufstieg oder Untergang der Kunst des Geigens? Die kunstfeindliche Stahlsaiten, Berlin-Grunewald, 1938 [“Die Entdeckung der Stahlsaiten bedeutet den Triumph schwächerer Trägheit, den Pyrrhussieg einer kläglichen, materialistischen, veräußerlichten Auffassung über eine schöpferisch ursprüngliche Kunstäußerung, die in ihrer Feinheit einzig dasteht” (p. 59)].
- MIRCEA ELIADE,
Traité d’Histoire des Religions, Paris, Payot, 1964.
- JEAN-MARIE FRITZ,
Paysages Sonores du Moyen Âge, Paris, Honoré Champion, 2000
- CARL FLESCH,
Die Kunst des Violinspiels, Berlin, Ries & Erler, 1923 [“Besonders wichtig die Frage, ob die E-Saiten aus *Darm* oder aus *Stahl* gewählt werden soll” (vol. I, p. 10)].
- MARTIN GERBERT VON HORNAU,
Scriptores ecclesiastici de musica sacra potissimum, St. Blasien, 1784.
- THÉODORE GÉROLD,
Les Pères de l’Église et la Musique, Strasbourg, Imprimerie alsacienne, 1931, RGenève, Minkoff, 1973.
- ANTONIO GHISLANZONI,
Il Violino a Corde Umane (1868), Lecco, Periplo, 1995.
- JOSCELYN GODWIN,
Robert Fludd, hermetic philosopher and surveyor of two worlds, London, Thames and Hudson, 1979.
- THEODORE C. GRAM - GEN’ICHI TSUGE,
Steed symbolism on Eurasian string instruments, in “The Musical Quarterly”, 58 (1972), n. 1, pp. 57-66.
- CLAUDIO GREGORAT,
L’Anima degli Strumenti Musicali, Torino, Centro Scientifico Editore, 1994.
- LUCIEN GREILSAMER,
L’Hygiène du violon, de l’alto et du violoncelle, Paris, Delagrave, 1924 [“le son d’une corde tendue est d’autant plus beau que cette corde est plus près de son point de rupture” (p. 19)].
- JANET HORVATH,
Do you have protection? in “The Strad”, 114 (2003), n. 1364, pp. 1364-1369.
- JAMIE C. KASSLER,
The self as a taut string, in Musical Humanism and its Legacy: essays in honor of Claude V. Palisca, ed. by NANCY KOVALEFF BAKER and BARBARA RUSSANO HANNING, Pendragon Press, 1992, pp. 109-128.
- ATHANASIOS KIRCHER,
Musurgia Universalis sive Ars Magna Consoni et Dissoni, Romae, Ex Typographia Haeredum Francisci Corbelletti, MDCL, RHildesheim, Olms, 1970.
- MAUGIN ET MAGNE,
Nouveau Manuel Complet du Luthier, Paris, 1894, RParis, Léonce Laget, 1979.
- ERNESTO SERGIO MAINOLDI,
Ars Musica, La concezione della musica del Medioevo, Milano, Rugginenti, 2001.
- EDWARD NEILL,
Paganini Epistolario, Genova, Comune di Genova, 1982.
Nicolò Paganini. Registro di lettere 1829, Genova, Graphos, 1991.
- MIMMO PERUFFO,
Italian Violin Strings in the Eighteenth and Nineteenth Centuries - typologies, manufacturing techniques and principles of stringing, in “Recercare”, 9 (1997), pp. 155-203.
Nicolò Paganini and Gut Strings: the History of a Happy Find, in “Recercare”, 12 (2000), pp. 137-147.
Le quattro età del budello, in Evaristo Baschenis e la natura morta in Europa, Milano, Skira, 1996, pp. 332-334 [“Ricordiamo come nella Bibbia il re Davide suonò uno strumento chiamato *kinnhor*, nome di chiara derivazione dall’ebraico *kinnhim*, che significa agnello” (p. 333)].
- CATHERINE PICKSTOCK,
Ascending numbers: Augustine’s De Musica and the Western tradition, in Christian Origins: theology, rhetoric, and community, ed. by LEWIS AYRES and GARETH JONES, New York, Routledge, 1998, pp. 185-214.
- MICHAEL PRAETORIUS,
De Organographia, Wolfenbüttel, Elias Hohlwein, 1619 [“*Vivola, Viola de braccio: Item, Violino da braccio*; Wird sonsten eine Geige / vom gemeinen Volck aber eine Fiddel / unnd daher *de braccio* genennet / daß sie uff dem Arm gehalten wird. Derselben Baß- Tenor- und Discantgeig (welche *Violino*, oder *Violetta picciola*, auch *Rebecchino* genennet wird) seynd mit 4. Saiten; die gar kleinen Geiglein aber mit drey Saiten bezogen (uff Französisch *Pochetto* genant) und werden alle durch *Quinten* gestimmt. Und demnach dieselbige jedermänniglichen bekandt ist darvon (ausser diesem / daß wenn sie mit Messings- und Stälernen Saiten bezogen werden / ein stillen und fast lieblichen Resonanz mehr / als die andern / von sich geben) etwas mehr anzudeuten und zu schreiben unnötig” (Ander Theil, Cap. XXII, p. 48)].
- EITELFRIEDRICH THOM,
Saiten und ihre Herstellung in Vergangenheit und Gegenwart, Bericht über das 9. Symposium zu Fragen des Musikinstrumentenbaus, Michaelstein/Blankenburg, 1991.
- FRANZ THOMASTIK,
Die Stahlsaiten als Kulturfaktor, Wien, Dr. Thomastik und Mitarbeiter, 1932.

Note

- 1 La traduzione dell’intervento è stata curata dall’autore
- 2 Cf. *Secondo Concerto in si minore* [M.S. 48] e *Le Couvent du Mont St. Bernard* [M.S. 67].
- 3 EDWARD NEILL, *Paganini Epistolario*, Genova, Comune di Genova, 1982, p. 223 (PE 269)

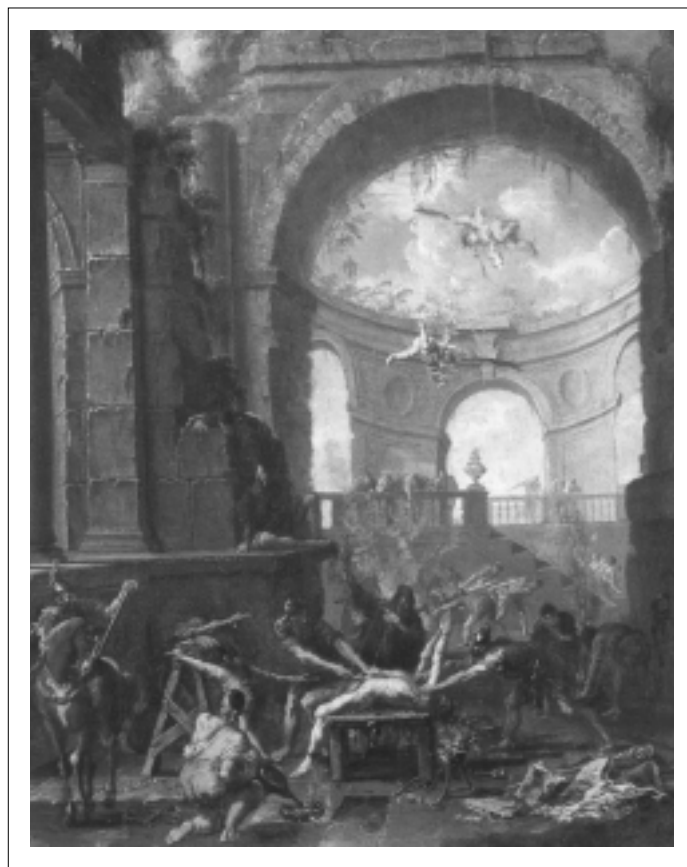


photo - M

Alessandro Magnasco, Martirio di Sant'Erasmus patrono dei cordai.
Alessandro Magnasco, The martyrdom of St. Erasm, patron saint of string-makers

- 4 Vedi DANIELE CALCAGNO, *Il Sacro Catino specchio dell'identità genovese* in "Xenia Antiqua", 10 (2001), pp. 43-112
- 5 Vedi VENANTIUS FORTUNATUS, *Vexilla Regit Prodeunt* (Inno), c. 600 ["Arbor decóra et fúlgida / Ornáta Regis púrpura"].
- 6 ROBERT FLUDD, (*alias* De Fluctibus), *Utriusque Cosmi Maioris scilicet et Minoris Metaphysica, Physica Atqve Technica Historia*, Oppenheim/Frankfurt, De Bry, 1617-1624 ["Haec, inquam, unitas est pulsator Monochordii"(vol. II, tract. I, p. 22).
- 7 MARIN MERSENNE, *Harmonie Universelle Contenant la Théorie et la Pratique de la Musique*, Paris, Cramoisy, 1636, RParis, Éditions du CNRS, 1986, 3 voll. ["toutes les créatures sont comme autant de cordes ou de tuyaux de la grande Lyre de l'univers, que le divin Orphée gouverne en donnant tel ton & tel accord qu'il luy plaist à toutes les parties du monde, comme l'on peut comprendre par cette figure, dans laquelle les lettres ordinaires de l'echele de Musique, qui commencent par G, (qui signifie la plus basse partie, à sçavoir la terre) representent chaque estage du monde, & ont l'estendue du Disdiapason, c'est à dire du plus grand systeme des Grecs, dont on void l'imagination dans les degrez & intervalles qu'ils ont mis entre les planettes" (vol. III, "De l'utilité de l'Harmonie", p. 49)].
- 8 AURELIUS AUGUSTINUS, *In Psalmum 149 Enarratio Sermo ad Populum*, 8
- 9 NICETA DI REMESIANA, *De laude et utilitate canticorum*, in MARTIN GERBERT VON HORNAU, *Scriptores ecclesiastici de musica sacra potissimum*, St. Blasien, 1784, vol. I, 10a.
- 10 CESARIO D'ARLES, *Expositio in Apocalypsim*, IV, riportato in JEAN-MARIE FRITZ *Paysages Sonores du Moyen Âge*, Paris, Honoré Champion, 2000, p. 30
- 11 11S. BONAVENTURA (*alias* Corrado di Sassonia), *Vitis mystica*, VII, 1, p. 172, riportato in J.-M. FRITZ cit., p. 301
- 12 Cf. E. NEILL cit., p. 67
- 13 Cf. EDWARD NEILL, *Nicolò Paganini. Registro di lettere 1829*, Genova, Graphos, 1991, p.80 (lettera di Paganini a Onorio de Vito datata Breslavia, 31 luglio 1829).
- 14 Cf. MIMMO PERUFFO, *Nicolò Paganini and Gut Strings: the History of a Happy Find*, in "Recercare", 12 (2000), pp. 137-147
- 15 Diversi saggi pubblicati negli anni 30 documentano questo dibattito. I più famosi sono *Die Stahlsaiten als Kulturfaktor*, di Franz Thomastik e *Wiederaufstieg oder Untergang der Kunst des Geigens? Die kunstfeindliche Stahlsaiten*, di Siegfried Eberhard
- 16 Questo fenomeno si manifesta quando la corda d'acciaio viene sollecitata dall'arco e particolarmente nel caso di suoni sostenuti in posizioni acute. Quando la corda viene pizzicata col dito, gli ultrasuoni non hanno il tempo di svilupparsi

- 17 Un'altra differenza notevole fra corda di budello e corda di metallo si manifesta nella produzione di sottoarmonici (anche chiamati armonici inferiori). Le vibrazioni di torsione che generano delle frequenze al di sotto della nota fondamentale si possono produrre e controllare più facilmente con una corda di budello che non con una di metallo.
- 18 PAOLO CECCHINELLI, *Il violino tra arte e scienza*, in "ESTA-Quaderni", 8 (1998), n. 10, p. 24.
- 19 Un'espressione usata da Paganini nelle conversazioni con Schottky (vedi PAOLO CECCHINELLI - PHILIPPE BORER, *La Pura Forma*, in "Quaderni dell'Istituto di Studi Paganiniani", 30 (2001), n. 13, pp. 52-57

Notes

- 1 English version by the author
- 2 *The nails, before being placed in the neck, had received due blessing by the Church (thanks are due to the violin makers Ciro Caliendo of Salerno, Alberto Giordano of Genoa and Luc Breton of Vaux-sur-Morges who have provided me with precious information)*
- 3 See DANIELE CALCAGNO, *Il Sacro Catino specchio dell'identità genovese*, in "Xenia Antiqua" 10 (2001), pp. 43-112
- 4 See VENANTIUS FORTUNATUS, *Vexilla Regit Prodeunt*, c. 600 ["*Arbor decóra et fúlgida / Ornáta Regis píurpura*"].
- 5 ROBERT FLUDD, (alias *De Fluctibus*), *Utriusque Cosmi Maioris scilicet et Minoris Metaphysica, Physica Atqve Technica Historia, Oppenheim / Frankfurt, De Bry, 1617-1624* ["*Haec, inquam, unitas est pulsator Monochordii*"] (vol. II, tract. I, p. 22)
- 6 MARIN MERSENNE, *Harmonie Universelle Contenant la Théorie et la Pratique de la Musique*, Paris, Cramoisy, 1636, RParis, Éditions du CNRS, 1986, 3 voll. ["*toutes les créatures sont comme autant de cordes ou de tuyaux de la grande Lyre de l'univers, que le divin Orphée gouverne en donnant tel ton & tel accord qu'il luy plaist à toutes les parties du monde, comme l'on peut comprendre par cette figure, dans laquelle les lettres ordinaires de l'échele de Musique, qui commencent par G, (qui signifie la plus basse partie, à sçavoir la terre) representent chaque estage du monde, & ont l'estendue du Disdiapason, c'est à dire du plus grand systeme des Grecs, dont on void l'imagination dans les degrez & intervalles qu'ils ont mis entre les planettes*"] (vol. III, "De l'utilité de l'Harmonie, p. 49)]
- 7 AURELIUS AUGUSTINUS, *In Psalmum 149 Enarratio Sermo ad Populum*, 8
- 8 NICETA OF REMESIANA, *De laude et utilitate canticorum*, in MARTIN GERBERT VON HORNAU, *Scriptores ecclesiastici de musica sacra potissimum, St. Blasien, 1784, vol. I, 10a*
- 9 CÉSAIRE D'ARLES, *Expositio in Apocalypsim, IV*, as quoted in JEAN-MARIE FRITZ *Paysages Sonores du Moyen Âge*, Paris, Honoré Champion, 2000, p. 30
- 10 ST. BONAVENTURE, *Vitis mystica, VII, 1, p. 172*, as quoted in J.-M. FRITZ, p. 301
- 11 See Paganini's letter to Onorio de Vito dated Breslau, 31 July 1829, in EDWARD NEILL, 1991, p. 80
- 12 Paganini's concert violin was a Guarnerius 'del Gesù' which he called "il mio cannone violino" (my cannon violin)
- 13 "Antique strings of the violin of Nicolò Paganini"
- 14 MIMMO PERUFFO, *Nicolò Paganini and Gut Strings: the History of a Happy Find*, in "Recercare", 12 (2000), [issued 2001], pp. 137-147
- 15 *Relics of gut strings have been found on Egyptian lutes dating from the 14th century b.c.*
- 16 *Though rapidly absorbed by the air, ultrasounds can affect the player himself. Long-term exposure may cause insomnia, tinnitus and even pitch distortion. High frequency-induced hearing damage is very insidious and a violinist's left ear is particularly at risk*
- 17 PAOLO CECCHINELLI, *Il violino tra arte e scienza*, in "ESTA-Quaderni", 8 (1998), n. 10, p. 24
- 18 *An expression used by Paganini during his conversations with Schottky (see PAOLO CECCHINELLI - PHILIPPE BORER, La Pura Forma, in "Quaderni dell'Istituto di Studi Paganiniani", 30 (2001), n. 13, pp. 52-57*

Philippe Borer, studioso paganiniano.

Ha studiato violino sotto la guida di Max Rostal, Ruggiero Ricci e Jan Sedivka. Ha pubblicato l'opera 'I ventiquattro Capricci di Niccolò Paganini, la loro importanza per la storia del violino e la musica dell'età romantica', edito nel 1997 a Zurigo da Michel Scherrer Verlag. Insegna violino e viola presso la Société Suisse de Pédagogie Musicale.

Philippe Borer, Paganini expert.

Violin studies with Max Rostal, Ruggiero Ricci and Jan Sedivka. Publications include: 'The Twenty-Four Caprices of Niccolò Paganini, their significance for the history of violin playing and the music of the Romantic era' (Michel Scherrer Verlag, Zürich 1997). Professor of violin and viola at the Société Suisse de Pédagogie Musical