

# Risonanza del Legno in Liuteria

L'eccellenza acustica di uno strumento a corda (violino, chitarra, ecc.) dipende dalla selezione e dalla lavorazione del **legno di risonanza**, che deve garantire un'elevata velocità di propagazione del suono e uno smorzamento minimo.

## 1. Proprietà Fisiche del Legno di Risonanza

I liutai selezionano il legno basandosi principalmente sul rapporto tra rigidità e densità, che definisce la velocità del suono ( $v$ ).

Parametro	Simbolo	Descrizione	Obiettivo in Liuteria
<b>Modulo di Young (Elasticità)</b>	$E$	Misura la rigidità del materiale.	<b>Alto valore:</b> indica una buona capacità di vibrare liberamente.
<b>Densità</b>	$\rho$	Massa per unità di volume.	<b>Basso valore:</b> riduce l'inerzia, permettendo vibrazioni più ampie.
<b>Velocità del Suono</b>	$v$	$v = \sqrt{E/\rho}$ . Velocità con cui il suono si propaga attraverso le fibre.	<b>Massimo valore:</b> garantisce potenza e luminosità del suono.
<b>Fattore di Smorzamento (Q)</b>	$Q$	Indica quanto rapidamente decade la vibrazione.	<b>Alto Q:</b> significa basso smorzamento, ideale per il <i>sustain</i> .

Esempio di Densità Ottimali:

- Abete Rosso (Tavola Armonica):**  $0,38 - 0,44 \text{ g/cm}^3$
- Acer (Fondo e Fasce):**  $0,55 - 0,65 \text{ g/cm}^3$

## 2. Frequenze dei Modi di Vibrazione (Modi Normali)

Durante la costruzione, il liutaio accorda le tavole "libere" (non ancora incollate) regolando lo spessore fino a raggiungere specifiche frequenze, dette **Modi Normali** ( $M$ ), rilevate con tecniche come i "tap tones" (battiti leggeri).

**Risonanze Principali (Violino - Tavole Libere):**

I modi più critici da accordare sono l'M2 e l'M5.

Componente	modo di Vibrazione	Frequenza Target (Indicativa)	Funzione del Modo
Tavola (Abete)	M5 (Anello)	$\approx 313 \text{ Hz} - 320 \text{ Hz}$ (Re#)	Equilibrio tra rigidità e massa.
Fondo (Acer)	M5 (Anello)	$\approx 350 \text{ Hz} - 370 \text{ Hz}$ (Fa/Fa#)	Contribuisce alla proiezione sonora.

**Nota:** La differenza di frequenza tra le tavole (solitamente il Fondo M5 è più alto) è cruciale per la risposta equilibrata dello strumento.

## 3. Risonanze dello Strumento Assemblato (Violino)

Una volta che la cassa armonica è chiusa, si creano due risonanze fondamentali che influenzano direttamente la proiezione e il timbro:

## 1. Risonanza d'Aria (A0)

- **Causa:** L'aria contenuta all'interno della cassa armonica vibra attraverso i fori a F (effetto Helmholtz).
- **Frequenza Tipica:** Circa \$270 \text{ Hz} - \$280 \text{ Hz} (Vicino al **Re4**).
- **Effetto:** Esalta le note basse e contribuisce al volume complessivo.

## 2. Risonanza del Legno (Cercana al B1)

- **Causa:** Vibrazione complessa del corpo dello strumento. È la frequenza fondamentale della cassa.
- **Frequenza Tipica:** Circa \$400 \text{ Hz} - \$500 \text{ Hz} (Vicino al **La4**).
- **Effetto:** È la risonanza più influente sul timbro. La sua vicinanza alla frequenza di accordatura standard del La (A440) è fondamentale per la brillantezza.

### Abete Rosso vs. Acero: I Pilastri della Liuteria

L'Abete Rosso e l'Acero sono scelti per le loro proprietà complementari che, quando lavorate insieme, massimizzano la risonanza e la proiezione sonora.

Caratteristica	Abete Rosso (Tavola Armonica)	Acero (Fondo, Fasce e Manico)
Ruolo nello Strumento	<b>Tavola Armonica (o Tavola di Risonanza):</b> Il cuore sonoro. Converte la vibrazione delle corde in suono aereo.	<b>Fondo, Fasce e Manico:</b> Struttura portante e superficie riflettente.
Densità Tipica (\$\rho\$)	<b>Bassa</b> (\$\approx 0,38 - 0,44 \text{ g/cm}^3\$)	<b>Media/Alta</b> (\$\approx 0,55 - 0,65 \text{ g/cm}^3\$)
Rigidità (Modulo di Young, \$E\$)	<b>Molto Alta</b> (soprattutto lungo le fibre).	<b>Medio/Alta.</b>
Velocità del Suono (\$v\$)	<b>Altissima.</b> L'obiettivo è massimizzare \$v = \sqrt{E/\rho}\$.	<b>Alta.</b> Leggermente inferiore all'abete.
Vantaggio Acustico	<b>Efficienza e Potenza:</b> Trasmette l'energia vibratoria con minima perdita (basso smorzamento).	<b>Chiarezza e Proiezione:</b> Aggiunge brillantezza e aiuta a riflettere il suono.
Aspetto e Fibra	Colore chiaro, venatura dritta e regolare.	Colore chiaro-dorato, spesso presenta la " <b>marezzatura</b> " (o fiammatura), un effetto estetico molto ricercato.

### Riassunto dei Ruoli

1. **Abete Rosso (Emette):** Agisce come un **altoparlante dinamico**. La sua alta rigidità e bassa densità gli permettono di vibrare ampiamente, efficientemente e a lungo, producendo il volume e il *sustain*.

2. **Acero (Controlla):** Fornisce la **stabilità strutturale** e rifinisce il timbro. La sua maggiore densità aiuta a bilanciare la risonanza dell'abete, aggiungendo attacco e focalizzando il suono.

### Tabella di Risonanza e Timbrica dei Legni da Liuteria

#### 1. Legni per Fondo e Fasce (Back & Sides)

Questi legni influenzano la velocità del suono riflesso all'interno della cassa, il **sustain** (durata del suono) e la **distribuzione delle frequenze** (il timbro).

Legno	Densità Tipica	Caratteristiche Acustiche (Timbro)	Ruolo Acustico
Palissandro (Rosewood)	Alta (\$0,8 - 1,0 \text{ g/cm}^3\$)	Suono "scavato" sui medi, con bassi profondi, risonanti e acuti squillanti e definiti.	<b>Sustain Elevato</b> e Proiezione ampia.
Mogano (Mahogany)	Media (\$0,5 - 0,7 \text{ g/cm}^3\$)	Suono <b>Corposo, Caldo e Focalizzato sui medi</b> (medie frequenze ben definite).	<b>Sustain Lungo.</b> Ottimo per il <i>Fingerstyle</i> (più morbido).
Acero (Maple)	Alta (\$0,6 - 0,7 \text{ g/cm}^3\$)	Suono <b>Brillante, Aperto e molto Secco</b> . Enfatizza gli acuti e i medio-alti.	<b>Buona Proiezione.</b> Meno armonici del Palissandro.
Koa	Media/Alta	Timbro trasparente e chiaro. Tende ad aprirsi e a diventare più caldo e ricco con l'uso.	<b>Suono bilanciato</b> tra Mogano e Palissandro.

#### 2. Legni per Tavola Armonica (Top)

La tavola armonica è il "motore" del suono e influisce sulla chiarezza e sulla risposta dinamica.

Legno	Densità Tipica	Caratteristiche Acustiche (Timbro)	Ideale per...
Abete Rosso (Spruce)	Bassa (\$0,38 - 0,44 \text{ g/cm}^3\$)	Suono molto <b>lineare e potente</b> lungo lo spettro. Ottima risposta dinamica.	Stili che richiedono volume e chiarezza su tutta la gamma (Strumming, Flatpicking).
Cedro Rosso (Cedar)	Bassa (\$0,35 - 0,40 \text{ g/cm}^3\$)	Suono più <b>caldo, scuro e concentrato sulle medie frequenze</b> . Risponde bene a un tocco leggero.	<i>Fingerstyle</i> , musica classica o chi cerca un timbro più maturo fin da subito.

#### La Vostra Chitarra Acustica

In una chitarra acustica, la **Risonanza di Helmholtz (Aria)** si colloca solitamente tra \$90 \text{ Hz}\$ e \$110 \text{ Hz}\$ (vicino al Sol# o La basso). Questo valore varia a seconda delle dimensioni della cassa e della buca, ma è cruciale per la risposta e la profondità dei bassi.

Queste combinazioni di legni vengono scelte dai liutai per scolpire la curva di risposta in frequenza dello strumento, dando vita a timbri distinti e adatti a generi musicali diversi.

Il **Pioppo (Poplar)**, in liuteria, ha un ruolo molto diverso rispetto ai legni di risonanza tradizionali (Abete, Acero, Mogano). È raramente usato per le tavole armoniche di strumenti acustici di alta gamma, ma è molto apprezzato per i **corpi (body)** delle chitarre elettriche e, storicamente, per i fondi di alcuni strumenti ad arco (violoncelli e contrabbassi).

Non esiste una "tabella di risonanza" standard per il pioppo come materiale principale di vibrazione (come l'Abete), ma possiamo riassumerne le **caratteristiche fisiche e acustiche** che ne determinano l'uso.

### Tabella Risonanza del Pioppo (*Populus spp.*) in Liuteria

#### 1. Caratteristiche Fisiche e Acustiche

Il pioppo è un legno tenero e leggero, caratterizzato da proprietà acustiche che lo rendono simile al **Tiglio (Basswood)** e all'**Ontano (Alder)**.

Parametro Fisico	Pioppo (Indicazioni Generali)	Implicazione Acustica
Densità ( $\rho$ )	Bassa / Media ( $\approx 0,40 - 0,55 \text{ g/cm}^3$ )	Leggerezza dello strumento.
Durezza	Bassa/Media (tenero)	Facile lavorabilità, ma richiede attenzione nella finitura.
Estetica	Non sempre gradevole (può presentare tonalità verdastre), accetta molto bene le vernici coprenti.	Perfetto per finiture <b>solide/opache</b> o <b>Sunburst</b> (spesso usato da Fender).
Sustain	Buono, in particolare sulle <b>basse frequenze</b> .	Tende a dare un suono "caldo" e a volte con una certa "svuotatura" dei medi.

#### 2. Uso in Liuteria

Il pioppo è scelto più per le sue caratteristiche di maneggevolezza, peso ridotto e costo, che per una risonanza complessa e ricca di armonici come quella dell'Acero o del Palissandro.

Tipologia di Strumento	Uso Tipico del Pioppo	Contributo al Timbro
Chitarre Elettriche	<b>Corpo (Body).</b> Soprattutto modelli dipinti (non a vista).	Timbro tendenzialmente <b>equilibrato</b> , con enfasi sui bassi/acuti e una leggera attenuazione dei medi. Molto versatile.
Strumenti ad Arco	<b>Fondo e Fasce</b> (storicamente, soprattutto Contrabasso e Violoncello).	Offre un suono <b>caldo e ricco di armonici</b> e, data la sua maggiore trasparenza alla luce rispetto all'Acero, talvolta è usato per la sua estetica quando marezzato.
Chitarre Acustiche	Raramente usato per la tavola armonica. A volte per le fasce e il	Non è un legno di risonanza primario (Top) per le acustiche tradizionali.

Tipologia di Strumento	Uso Tipico del Pioppo	Contributo al Timbro
	fondo in strumenti economici o particolari.	

### Risonanza per Assorbimento Acustico

In acustica architettonica, pannelli di pioppo (spesso compensato) possono essere usati per creare **risonatori di Helmholtz** destinati ad assorbire frequenze specifiche. Ad esempio, uno studio ha rilevato che un provino di compensato di pioppo fresato in modo specifico poteva avere un picco di assorbimento (risonanza) attorno ai  $\$554 \text{ Hz}$  ( $\alpha = 0,70$ ), ma questa è una proprietà del pannello lavorato, non del legno in sé.

Il pioppo, pur non essendo il "Re" della risonanza in strumenti acustici come l'Abete, è un legno estremamente **funzionale e versatile**, apprezzato soprattutto per la costruzione di chitarre elettriche e, in alcuni casi particolari, per strumenti ad arco tradizionali.

Il **Pioppo (Poplar)** e il **Tiglio (Basswood)** sono due legni teneri e leggeri che vengono spesso confusi o utilizzati in modo intercambiabile, soprattutto per i **corpi delle chitarre elettriche** economiche e di fascia media, dove sono apprezzati per il peso ridotto e la neutralità timbrica (che permette ai pickup di fare la maggior parte del lavoro).

Ecco un confronto diretto tra i due legni:

#### 💡 **Pioppo vs. Tiglio (Poplar vs. Basswood)**

Questa tabella compara le proprietà fisiche e l'impatto timbrico del Pioppo e del Tiglio sul suono di una chitarra elettrica *solid body*.

Caratteristica	Pioppo (Poplar)	Tiglio (Basswood)
<b>Peso e Densità</b>	Leggero (densità variabile).	Molto leggero.
<b>Durezza</b>	Leggermente più duro del Tiglio.	<b>Morbido</b> (tende ad ammaccarsi più facilmente).
<b>Estetica</b>	Aspetto poco attraente (a volte con venature verdastre). Quasi sempre usato con vernici <b>coprenti</b> .	Colore uniforme e pallido. Usato principalmente con vernici <b>coprenti</b> per nascondere la venatura poco definita.
<b>Focus Timbrico</b>	<b>Equilibrato e Vibrante (Snappy)</b> . Tonalità abbastanza neutra, a metà tra Ontano e Tiglio.	<b>Caldo e Focalizzato sui Medi</b> . Acuti <i>morbidi</i> .

Caratteristica	Pioppo (Poplar)	Tiglio (Basswood)
Risposta alle Frequenze	<b>Acuto (High-End):</b> Brillante e definito. <b>Basso (Low-End):</b> Pulito, non fangoso.	<b>Acuto (High-End):</b> Molto smussato e liscio. <b>Medie Frequenze:</b> Molto pronunciate (ottimo per i Soli).
Versatilità	Molto versatile. Funziona bene in molti generi; lascia che siano i pickup a definire il tono.	Perfetto per <b>High-Gain</b> (Rock, Metal, Shred) perché l'enfasi sui medi si abbina bene ai pickup humbucker.

#### Riassunto dei Ruoli

- **Pioppo: Il Legno Bilanciato**

Se cerchi un suono **brillante e bilanciato** che non influenzi troppo il timbro dei pickup, il pioppo è una scelta eccellente e affidabile. È una buona "tela bianca" acustica.

- **Tiglio: Il Legno Caldo e Mid-Focused**

Se cerchi un suono **caldo, morbido** con una grande enfasi sulle medie frequenze (ideale per dare corpo e spessore ai soli), il tiglio è spesso preferito. È un legno popolare tra i chitarristi Shred e Metal per il suo *mid-range punch*.

La scelta tra i due, in una chitarra elettrica, si basa spesso sul comfort (peso) e sulla finitura estetica, poiché il contributo al timbro finale del corpo solido è generalmente secondario rispetto a quello dei pickup e dell'amplificatore.



#### Tabella Risonanza del Tasso (*Taxus baccata*)

Il Tasso è storicamente famoso per la produzione di archi (arceria) grazie alla sua combinazione di durezza e flessibilità. In liuteria (ebanisteria), viene impiegato per **parti decorative, intarsi, manici o strumenti speciali**.

Caratteristica	Tasso (Indicazioni Generali)	Implicazione Acustica e Uso
Densità ( $\rho$ )	Alta ( $\approx 0,60 - 0,70 \text{ g/cm}^3$ )	Simile all'Acero, contribuisce a un suono con <b>buona proiezione</b> .
Durezza	Molto Alta	Ottima resistenza all'usura, ideale per manici o piccole parti strutturali.
Elasticità/Flessibilità	<b>Eccezionale.</b> Unisce grande resistenza a una buona flessibilità.	Per la sua elasticità era il legno per eccellenza degli archi.
Estetica	Il <b>Durame</b> è di un colore rosso-arancio intenso, l' <b>Alburno</b> è chiaro. Venatura fine e attraente.	Molto apprezzato per l'ebanisteria di lusso, intarsi e dettagli pregiati negli strumenti.
Timbro	Si ipotizza un timbro tendente al <b>brillante</b> e <b>cristallino</b> , simile a legni duri e densi come l'Acero o alcuni tipi di Palissandro.	Non è usato per le tavole armoniche per via del suo peso e della sua scarsa risonanza armonica rispetto all'Abete.

## Ruolo e Note Storiche

- **Uso Storico:** Il Tasso è stato talvolta utilizzato, anche se raramente, per la realizzazione di strumenti musicali, sfruttando la sua eccezionale durata e resistenza all'umidità.
- **Problematica Tossicità:** Durante la lavorazione, la polvere di Tasso può essere irritante o tossica, il che ne limita l'uso nelle liuterie moderne a favore di legni più sicuri.
- **Rarità:** Essendo una specie protetta in molti paesi, è un legno pregiatissimo e difficile da reperire legalmente, il che lo rende una scelta di nicchia o puramente estetica.

In conclusione, il Tasso è un legno con proprietà meccaniche eccellenti (durezza ed elasticità), ma non è considerato un legno di risonanza primario per il corpo di chitarre o violini a causa della sua densità e della sua tossicità.

Il legno di **Ulivo (Olea europaea)** è uno dei materiali più affascinanti in ebanisteria e liuteria non convenzionale, ma, come il Tasso, è raramente utilizzato per le parti strutturali primarie (come la tavola armonica) di strumenti acustici a causa delle sue proprietà fisiche: è **molto denso, pesante** e tende ad avere un **alto smorzamento**.

Tuttavia, è molto apprezzato per i **dettagli estetici, i manici** e, sempre più spesso, per i **corpi di chitarre elettriche e bassi**, dove contribuisce in modo unico al timbro.

---

### Tabella Risonanza dell'Ulivo (Olea europaea)

Questa tabella riassume le caratteristiche fisiche dell'Ulivo e l'impatto sul timbro degli strumenti, soprattutto elettrici.

Caratteristica	Ulivo (Indicazioni Generali)	Implicazione Acustica e Uso
Densità ( $\rho$ )	Molto Alta ( $\approx 0,85 - 1,15 \text{ g/cm}^3$ )	È un legno pesante. Questo porta a un <b>sustain molto lungo</b> a causa dell'inerzia.
Durezza (Janka)	Molto Alta	Difficile da lavorare; richiede utensili affilati, ma è estremamente resistente.
Estetica	<b>Eccezionale.</b> Colore giallo-brunastro, con venature scure e contorte molto decorative.	Utilizzato per <i>tops</i> (coperture decorative) o per corpi che devono essere lasciati a vista (finiture trasparenti).
Timbro	<b>Molto Brillante e Definito.</b> Enfatizza le <b>frequenze alte e i medio-alti</b> .	Simile al Noce o all'Acero, ma con un carattere più "frizzante" e presente.
Stabilità	Può essere instabile durante l'essiccazione a causa della sua venatura irregolare e della densità.	Una volta stagionato e verniciato correttamente, è molto stabile.

## Ruolo e Note sulla Risonanza

- **Chitarre e Bassi Elettrici (Corpo/Top):** Il suo uso principale. La sua densità elevata contribuisce a un **sustain quasi infinito** e a un suono molto **incisivo e articolato**, perfetto per generi che richiedono chiarezza e attacco.
- **Liuteria Acustica:** Raramente usato. Se usato per fasce e fondo di una chitarra acustica, conferirebbe un suono molto **brillante**, riducendo l'enfasi sui bassi, con un timbro che potrebbe essere troppo "secco" e poco profondo per la musica tradizionale.
- **Lavorazione:** A causa della sua alta densità, l'Ulivo è difficile da incollare e verniciare correttamente, ma la sua bellezza lo rende un materiale di pregio.

In sintesi, l'Ulivo è una scelta eccellente e di grande impatto estetico per gli strumenti elettrici, dove la sua **alta densità** si traduce in **lungo sustain** e un timbro con un focus chiaro sulle **alte frequenze**.

Ecco una tabella di riepilogo che mette a confronto i tre legni ad alta densità che abbiamo discusso (Palissandro, Ulivo e Tasso), evidenziando il loro uso tipico in liuteria e il loro impatto specifico sul timbro.

#### ◆ Confronto Legni Densi e Pregiati (Timbro e Applicazione)

Legno	Densità Tipica	Uso Principale in Liuteria	Focus Timbrico e Carattere Acustico
Palissandro (Rosewood)	Molto Alta (\$0,8 - 1,0 \text{ g/cm}^3\$)	Fondo e Fasce (Chitarre Acustiche e Classiche) / Tastiere.	<b>Estremamente Risonante.</b> Suono "scavato" sui medi, con <b>Bassi profondi</b> e armonici ricchi (più brillante dell'Ulivo).
Ulivo (Olive)	Molto Alta (\$\approx 0,85 - 1,15 \text{ g/cm}^3\$)	Corpi/Top di Chitarre Elettriche, Dettagli, Manici.	<b>Molto Brillante e Focale.</b> Enfatizza le <b>Alte Frequenze</b> e i medio-alti, con un <b>Sustain eccezionale</b> grazie all'inerzia.
Tasso (Yew)	Alta (\$\approx 0,60 - 0,70 \text{ g/cm}^3\$)	Parti strutturali/decorative di strumenti antichi, Manici.	<b>Brillante e Cristallino</b> (simile all'Acero). Utilizzato per la sua elasticità e resistenza, meno per la risonanza armonica.

#### Sintesi del Contributo Timbrico

1. **Palissandro:** Funziona per **separazione armonica**. I suoni bassi e alti sono enfatizzati, lasciando spazio tra loro, il che dà profondità e complessità al timbro. È il re del *sustain* per gli strumenti acustici.
2. **Ulivo:** Funziona per **chiarezza e attacco**. La sua altissima densità impedisce al suono di diventare "fangoso" e garantisce che ogni nota sia definita e con un decadimento molto lungo.
3. **Tasso:** Funziona per **rigidità strutturale e brillantezza**. Sebbene meno comune, il suo timbro è pulito e orientato verso gli acuti, perfetto per chi cerca un suono non troppo caldo.

Questi legni sono selezionati in parte per le loro proprietà acustiche e in parte per l'incredibile impatto visivo che offrono, soprattutto quando vengono rifiniti con vernici trasparenti

Il Frassino (Ash) è uno dei legni più importanti e storicamente rilevanti per la liuteria elettrica, in particolare per la produzione di chitarre e bassi di Fender (come la Telecaster e la Stratocaster, fin dalle origini).

Il Frassino si distingue in due varietà principali con caratteristiche acustiche molto diverse:

1. **Frassino di Palude (Swamp Ash):** Più leggero e poroso.
2. **Frassino Duro (Northern Ash / Hard Ash):** Molto più pesante e denso.

Ecco una tabella che riassume le proprietà acustiche del Frassino in generale e le differenze tra le due varietà:

---

#### Tabella Risonanza del Frassino (Ash)

Il Frassino è molto apprezzato per la sua **chiarezza tonale** e la capacità di produrre sia suoni brillanti e definiti che bassi profondi, a seconda della sua densità.

Caratteristica	Frassino di Palude (Swamp Ash)	Frassino Duro (Northern Ash)
Densità ( $\rho$ )	Bassa/Media ( $\approx 0,40 - 0,60 \text{ g/cm}^3$ )	Alta ( $\approx 0,65 - 0,85 \text{ g/cm}^3$ )
Peso Strumento	Molto <b>Leggero</b> .	Molto <b>Pesante</b> (spesso scomodo).
Estetica	Venatura molto aperta e drammatica. Perfetto per finiture <b>trasparenti/naturali</b> .	Venatura meno drammatica, ma comunque aperta.
Focus Timbrico	<b>Brillante, "Scooped"</b> (a cucchiaio). Acuti <b>squillanti</b> e Bassi <b>corposi</b> ; medi leggermente ritirati.	<b>Molto Brillante e Incisivo.</b> Maggiore attacco, con enfasi sugli acuti e i medio-alti.
Sustain	<b>Eccellente</b> e molto risonante; il suono è "ariosto" e complesso.	<b>Lungo e percussivo.</b> Suono molto "stretto" e compresso.
Uso Tipico	Fender Telecaster e Stratocaster <i>vintage</i> , bassi. Ideale per generi Country, Blues e Rock classico.	Strumenti che richiedono molta potenza e un suono incisivo. Meno comune oggi per il peso.

#### Sintesi Acustica

- **Il Frassino di Palude** è il preferito della liuteria *vintage* per la sua combinazione ideale di leggerezza e risonanza. Offre un timbro che copre l'intero spettro: bassi profondi, medi contenuti e acuti scintillanti.
- **Il Frassino Duro** è un legno molto rigido che esalta gli armonici più alti, dando un suono aggressivo e focalizzato, ma la sua densità lo rende scomodo per molti musicisti.

#### Applicazioni Acustiche Aggiuntive

Sebbene sia primariamente un legno da chitarra elettrica, il Frassino è occasionalmente utilizzato (soprattutto nella liuteria europea) per il fondo e le fasce di strumenti acustici, dove contribuisce a un tono **luminoso e percussivo** (similmente all'Acero, ma con meno rigidità).

Il **Black Limba** (o talvolta chiamato semplicemente Limba Nero, nome botanico *Terminalia superba*) è un legno di importazione africana che ha guadagnato grande popolarità nella liuteria elettrica a partire dagli anni '50, reso famoso in particolare da chitarre iconiche come la Gibson Flying V e Explorer.

Viene utilizzato quasi esclusivamente per i **corpi (body)** delle chitarre elettriche e dei bassi, in quanto presenta un'eccellente combinazione di peso moderato, aspetto estetico gradevole e proprietà tonali molto apprezzate.

### Tabella Risonanza del Black Limba

Il Black Limba è strettamente correlato al **White Limba** (che ha un colore più chiaro e un timbro leggermente più brillante), ma è la varietà più scura ad essere la più richiesta.

Caratteristica	Black Limba (Limba Nero)	Contributo Timbrico e Uso
Densità (\$\rho\$)	Media (\$\approx 0,50 - 0,65 \text{ g/cm}^3\$)	Simile al Mogano (più leggero della varietà africana). Offre un buon bilanciamento di peso.
Durezza	Media/Alta	Buona resistenza, facile da lavorare per liutai esperti.
Estetica	<b>Molto pregiata.</b> Colore bruno-dorato con striature più scure (da cui "Black Limba"). Venatura dritta e aperta.	Utilizzato per corpi lasciati a vista (finiture trasparenti o naturali).
Focus Timbrico	<b>Caldo, Risonante e Pieno.</b> Enfatizza le <b>Medie Frequenze</b> (come il Mogano), ma con una maggiore <b>Chiarezza e Definizione</b> nel registro acuto.	Il suono è spesso descritto come "dolce" e "ariosto", con un attacco veloce e grande sustain.
Sustain	<b>Eccellente.</b> Simile al Mogano, ma con una maggiore articolazione.	Permette un suono robusto e caldo con un'ottima separazione delle note.
Uso Tipico	Corpi e talvolta manici di chitarre e bassi elettrici di alta qualità.	Scelto per generi che richiedono un tono caldo ma con ottima presenza, come Blues, Jazz, Rock.

### Confronto Timbrico: Black Limba vs. Mogano

Il Black Limba è spesso considerato un'alternativa *premium* e più costosa al Mogano Africano, offrendo un profilo timbrico molto simile ma con alcuni vantaggi distintivi:

- **Mogano:** Più scuro e focalizzato intensamente sulla gamma media inferiore; suono più compatto.
- **Black Limba:** Timbro **più Aperto e Risonante**; mantiene la pienezza dei medi del Mogano ma aggiunge una maggiore **brillantezza** e un suono più "arioso" e complesso.

Il Black Limba è quindi la scelta ideale per chi cerca la **profondità e il calore del Mogano** combinati con la **chiarezza e l'attacco dell'Acero** nel registro superiore.

Il **Mogano (Mahogany)** è uno dei legni più venerati e utilizzati nella storia della liuteria, non solo per il fondo e le fasce degli strumenti acustici (come molte chitarre Martin e Gibson), ma soprattutto per i **manici** e i **corpi (body)** delle chitarre elettriche iconiche (come la Gibson Les Paul e SG).

È apprezzato per il suo eccellente rapporto tra peso (relativamente contenuto) e rigidità, che si traduce in un timbro **caldo, corposo** e con un **sustain notevole**.

### Tabella Risonanza del Mogano (Mahogany)

Il Mogano ha diverse varietà (Honduras, Africano, Sapele), ma le caratteristiche acustiche di base rimangono coerenti: calore e forza nelle medie frequenze.

Caratteristica	Mogano (Honduras/Africano)	Contributo Timbrico e Uso
Densità ( $\rho$ )	Media ( $\approx 0,55 - 0,70 \text{ g/cm}^3$ )	È un buon compromesso tra leggerezza (Pioppo/Tiglio) e densità (Palissandro/Acero).
Durezza	Media/Alta	Buona stabilità e resistenza agli urti.
Estetica	Colore bruno-rossastro con venatura diritta. Ottimo per finiture trasparenti.	Utilizzato in modo massiccio per fondi e fasce acustiche e corpi elettrici.
Focus Timbrico	<b>Caldo, Pieno e Ricco di Armoniche.</b> Forte enfasi sulle <b>Medie Frequenze</b> (Mid-Range).	Questo "punch" sui medi conferisce spessore e pienezza al suono, aiutando a far emergere lo strumento nel mix.
Sustain	<b>Molto buono.</b> Il suono decade in modo uniforme e musicale.	Ottimo per generi che richiedono un timbro robusto e un <i>overdrive</i> potente e controllato (Rock, Blues).
Uso Tipico	Corpi e Manici di Chitarre Elettriche (Les Paul), Fondo e Fasce di Chitarre Acustiche, Fasce e Fondo di strumenti ad arco.	È lo standard per il tono "rock" caldo e grosso.

### Risonanza nel Contesto

#### 1. Chitarre Acustiche (Fondo/Fasce)

Nelle chitarre acustiche (abbinato a una tavola in Abete o Cedro), il Mogano produce un suono **focale e diretto**. È meno risonante e complesso (meno armonici) del Palissandro, ma offre un timbro più **asciutto e percussivo** che si registra molto bene.

#### 2. Chitarre Elettriche (Corpo e Manico)

Il Mogano è famoso per la sua risonanza che si sposa perfettamente con i **pickup humbucker**. La sua enfasi sui medi e il suo sustain eccellente creano il timbro denso e potente, spesso imitato ma mai egualato, che è fondamentale nel rock e nel blues.

Il Mogano è universalmente considerato un legno "caldo" e " pieno" con una curva di equalizzazione naturale che valorizza le frequenze centrali dello spettro sonoro.

Mettere a confronto **Mogano** e **Frassino** (nella sua variante più usata, lo *Swamp Ash*) è fondamentale per capire le due scuole di pensiero principali nel design delle chitarre elettriche (Gibson vs. Fender).

Questi due legni rappresentano filosofie timbriche opposte e complementari, che definiscono in gran parte il carattere sonoro di intere famiglie di strumenti.

### **Mogano vs. Frassino: Confronto Timbrico per Chitarre Elettriche**

Questa tabella evidenzia le differenze acustiche chiave tra i due legni quando usati per il corpo di una chitarra elettrica.

Caratteristica	Mogano (Mahogany)	Frassino di Palude (Swamp Ash)
Timbro Generale	Caldo, Pieno, Dolce, Compatto.	Brillante, Aperto, Scooped, Dinamico.
Focus sulle Frequenze	Forte enfasi sulle <b>Medie Frequenze</b> (Mid-Range) e sui bassi.	Forte enfasi sui <b>Bassi</b> e sugli <b>Alti</b> ; medi leggermente "scavati" (Scooped).
Attacco e Risposta	Attacco più <b>morbido</b> e smussato. Tono più compresso, che si traduce bene in <i>overdrive</i> .	Attacco più <b>veloce, incisivo e percussivo</b> . Molto dinamico e sensibile al tocco.
Sustain	Molto lungo e pieno.	<b>Eccellente</b> e risonante, con una maggiore "aria" nel suono.
Peso Tipico	Medio.	Leggero (se <i>Swamp Ash</i> ).
Combinazione Pickup Ideale	Humbucker (per il suono rock grosso e caldo).	Single Coil (per chiarezza, brillantezza e "twang").
Esempi Iconici	Gibson Les Paul, Gibson SG.	Fender Telecaster, Fender Stratocaster.

### Sintesi Acustica e Applicazione

#### 1. Il Tono del Mogano (La Scuola Gibson)

Il Mogano è il legno della **forza sui medi**. Quando si suona con un amplificatore distorto o in *overdrive*, l'enfasi sui medi si trasforma in un suono **grosso, denso e potente** che buca il mix. È la scelta preferita per il rock classico, l'hard rock e il blues-rock, dove è richiesto calore e pienezza.

#### 2. Il Tono del Frassino (La Scuola Fender)

Il Frassino è il legno della **chiarezza e brillantezza**. La sua naturale enfasi sulle frequenze estreme (bassi e alti) lo rende perfetto per i pickup single coil. Il risultato è un suono **aperto, frizzante e cristallino** ("twang"), che si presta ottimamente a generi come Country, Blues pulito, Funk e Pop, dove è fondamentale la definizione di ogni singola nota.

Quindi, la scelta tra i due legni determina la direzione timbrica fondamentale dello strumento:

- **Vuoi Calore e Potenza sui medi?** Scegli il Mogano.
- **Vuoi Brillantezza e Definizione su acuti e bassi?** Scegli il Frassino.

Per concludere l'argomento in modo esaustivo, è utile vedere come la vernice non sia solo una questione estetica, ma un elemento che influenza direttamente sulla **risonanza e sul sustain** di uno strumento.

Ecco una tabella che riassume le proprietà e l'impatto acustico delle finiture più comuni in liuteria (specialmente per chitarre).

### Tabella Risonanza delle Finiture (Vernici) in Liuteria

La finitura agisce come un sottile strato che può impedire o favorire la libera vibrazione del legno.

Finitura (Vernice)	Descrizione	Impatto Acustico sulla Risonanza	Uso Tipico
<b>Nitrocellulosa</b> (Lacquer)	Finitura sottile e flessibile. Tende a polimerizzare (indurirsi) completamente dopo anni e si ritira nel tempo.	<b>Minimo Smorzamento.</b> Permette al legno di "respirare" e vibrare liberamente. Preferita per il suono <i>vintage</i> e risonante.	Strumenti <i>vintage</i> di Gibson e Fender, chitarre acustiche di alta gamma.
<b>Poliuretano / Poliestere</b>	Vernici sintetiche moderne, dure e resistenti. Applicate in strati più spessi e veloci.	<b>Alto Smorzamento.</b> Tende a "soffocare" leggermente le vibrazioni e può ridurre la risonanza del legno.	Maggioranza degli strumenti di produzione moderna per la sua durabilità e resistenza.
<b>Olio/Cera (Oil/Wax)</b>	Finiture penetranti che non creano una vera "pellicola" superficiale.	<b>Smorzamento Estremamente Bassa.</b> Permette la massima risonanza e sensibilità al tocco. Protezione inferiore da umidità e urti.	Manici, strumenti artigianali o di liuteria che cercano il tono più puro.
<b>Finitura Sottile</b> (Thin Coat)	Qualsiasi finitura (anche Poliuretanica) applicata in strati estremamente sottili (spesso meno di 0,1 mm).	<b>Basso Smorzamento.</b> L'elemento chiave non è la chimica, ma lo <b>spessore</b> . Migliora la risonanza rispetto a un'applicazione spessa.	Liuteria moderna di alta qualità che cerca durabilità e suono.

### Il Principio Acustico Fondamentale

Il ruolo della vernice è spiegato dal concetto di **massa aggiunta e rigidità della pellicola**:

- **Vernice Spessa (Poliestere):** Aggiunge molta massa superficiale che deve essere mossa dal legno vibrante. Inoltre, crea una "conchiglia" rigida attorno al corpo. Entrambi gli effetti **smorzano la vibrazione** e possono ridurre il sustain e la risonanza delle frequenze alte.
- **Vernice Sottile (Nitro/Olio):** Aggiunge poca massa e rimane flessibile, consentendo alle micro-vibrazioni superficiali del legno di tradursi efficacemente in suono.

Per questo motivo, in liuteria, una finitura **sottile è quasi sempre preferita** a una spessa, indipendentemente dal tipo di vernice specifico.