

Alternative all'ebano per le tastiere

Come funzionano e come usarle



ALLIANCE

Impatti ambientali

Quando cerchi alternative all'ebano, tieni presente alcuni dei problemi ambientali che vorremmo evitare.

Specie in pericolo di estinzione:

- Overlog
- Disboscamento dispendioso: imprevedibilità dei materiali naturali che portano alla produzione di rifiuti
- Sviluppo: strade, agricoltura, edilizia
- Cambiamenti climatici: malattie, parassiti, cambiamenti dell'ecosistema

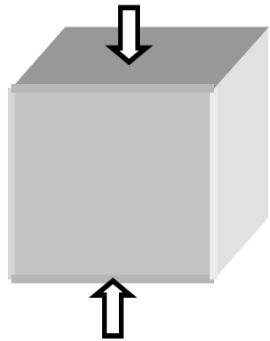
Riscaldamento globale:

- Consumo di combustibili fossili
- Prodotti a base di petrolio, comprese alcune resine
- Produzione di COV
- Incentivo di carbonio a causa dei trasporti

Inquinamento:

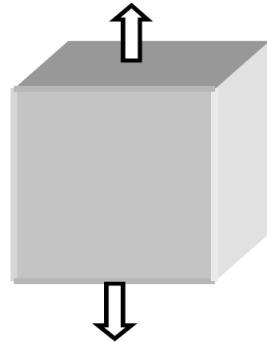
- Materie plastiche che non si decompongono nell'ambiente
- Prodotti di fabbricazione nocivi tra cui:
 - Urea, formaldeide e petrolio

Misurare la resistenza di un materiale



Resistenza alla compressione

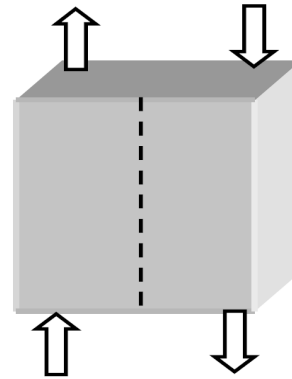
Resistenza alle forze convergenti opposte applicate parallelamente alle venature.



Resistenza alla trazione

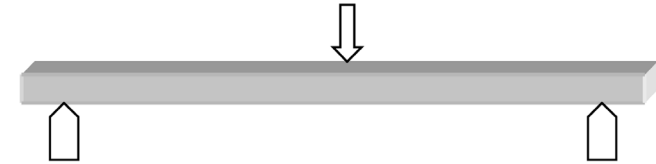
Forze divergenti opposte applicate parallelamente alle venature.

Gli ingegneri hanno escogitato metodi per misurare tipi specifici di resistenza del legno che si applicano anche alle alternative per le tastiere



Resistenza al taglio

Forze convergenti sfalsate e opposte applicate parallelamente a un materiale, legate alla lavorabilità con utensili da taglio.



Resistenza alla flessione

Carico/forza applicato perpendicolarmente alle venature. Risultato combinato di resistenza a compressione e trazione che lavorano insieme.

“Da questi principi di base emergono alcune proprietà meccaniche più elaborate come la rigidità (resistenza assoluta di una trave risultante dalle proprietà del materiale e dalla forma della trave) e la durezza (resistenza a graffi e ammaccature)”

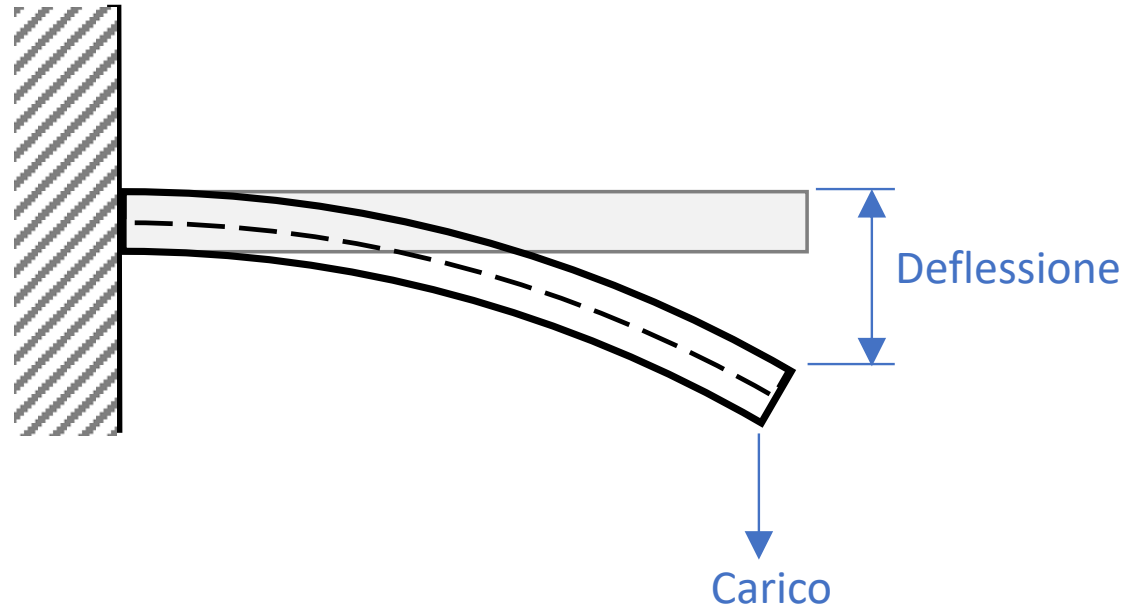
Il manico del violino è come una trave a sbalzo

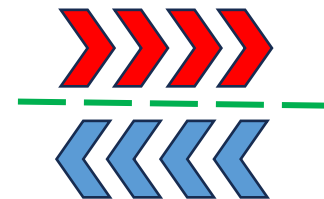
Il manico di un violino è vagamente simile a una trave a sbalzo. Il materiale della tastiera viene utilizzato per rafforzare il manico; per evitare che il manico si pieghi e si rompa a causa della forza delle corde.

Una trave a sbalzo è un elemento strutturale che si estende orizzontalmente ed è supportato su una sola estremità. L'estremità non supportata è nota come cantilever (a sbalzo) e si estende oltre il punto di supporto. Le travi a sbalzo sono spesso utilizzate nelle costruzioni per sostenere balconi, tetti e altre sporgenze. Nel violino, il tallone del manico, attaccato al corpo, sarebbe l'estremità fissa.

La maggior parte delle forze del cantilever spingono l'estremità verso il basso come nel diagramma. Sul violino, la forza delle corde tira verso l'alto l'estremità del manico e della tastiera, creando una deflessione verso l'alto all'estremità della tastiera che può influire sull'altezza delle corde quando la tastiera si piega.

Deflessione a sbalzo di una trave sotto carico





Lo strato di colla tra tastiera e manico è vulnerabile alle forze di taglio risultanti.

Forze di compressione e tensione

La tensione di quattro corde, all'estremità della tastiera, tira verso l'alto l'estremità del copotasto della tastiera. La forza delle corde piega il manico e la tastiera verso l'alto esercitando due tipi di stress lungo la lunghezza della tastiera e del manico. La metà inferiore della tastiera è sottoposta a stress di trazione, la metà superiore è sottoposta a stress di compressione. I due insieme sono chiamati stress da flessione.

Poiché la tastiera costituisce la metà superiore, la resistenza alla compressione è importante. Ricorda, la resistenza alla compressione va parallela alle venature del legno.

Determinazione della resistenza di un materiale e della rigidità di un componente

La rigidità e la massa di un componente sono le due considerazioni principali quando si progettano strutture ad alte prestazioni. Mentre la massa è più facile da calcolare e misurare, la forza non è così banale da valutare in una situazione di laboratorio. Sebbene i termini resistenza e rigidità siano spesso comunemente usati in modo intercambiabile nei laboratori, in realtà si riferiscono a due diversi aspetti dell'ingegneria.

La resistenza di un materiale è definita dalla sua capacità intrinseca di opporsi alla deformazione sotto una forza (proprietà indipendente dalla geometria). La resistenza può essere espressa come modulo di Young o modulo di elasticità E (MOE), che rappresenta la deformazione per unità di lunghezza di un campione sottoposto a una forza. Maggiore è il valore di E, maggiore sarà la forza necessaria per piegare il materiale. L'equazione semplificata per determinare E nella flessione statica sotto un carico è:

E = MOE in Pascal (Pa)

K = costante dipendente dalla configurazione del test:

$$E = \frac{k \cdot P L^3}{y I}$$

utilizzare 1/4 per la piegatura a tre punti
e 1/3 per la configurazione a sbalzo a metà campata

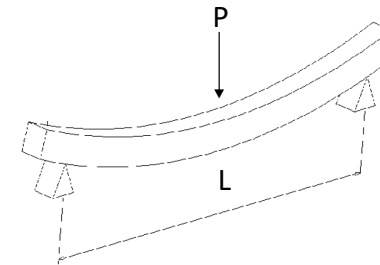
P = carico come forza (N = kg x 9,81)
L = campata (metri)

y = deflessione (deformazione misurata in metri)

I = momento d'inerzia (geometria della sezione trasversale)

La rigidità è la resistenza assoluta di un componente basata sia sulla sua forma (proprietà dipendente dalla geometria) che sul modulo di elasticità E del materiale di cui è costituito. Può essere valutato moltiplicando il momento d'inerzia di un componente per il MOE del materiale. Ciò significa ovviamente che la geometria dei componenti può essere regolata con precisione in base alle variazioni di E per produrre in modo affidabile una rigidità costante.

$$S = E \cdot I$$



I liutai sono tradizionalmente addestrati a controllare empiricamente entrambi i parametri selezionando attentamente il loro pezzo di legno e regolando la forma, le dimensioni e le graduazioni dei componenti.

Densità, peso specifico e massa di un componente

La **massa** di un componente ha un enorme impatto sulle prestazioni di uno strumento musicale. Non solo uno strumento pesante è ingombrante, ma la massa può ostacolare la prestazione acustica.

Gli strumenti ad arco e a corde pizzicate sono stati sviluppati da generazioni di liutai utilizzando legni duri esotici per le tastiere, quindi la sostituzione di questo materiale può avere un impatto significativo sul suono. Abbinare le proprietà dell'ebano è quindi molto importante per offrire un'alternativa composita adatta e attraente.

La densità (ρ) è un semplice rapporto massa/volume solitamente espresso in chilogrammi per metro cubo (kg/m^3) o libbre per piede cubo (lb/ft^3).

The densità media degli ossillati di ebano intorno ai 1000 kg/m^3 .

La gravità specifica (SG) è il rapporto tra la densità di un materiale e la densità di un liquido (solitamente $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ per acqua a 4°C o 39°F). Il peso specifico non ha unità perché è il risultato di un rapporto tra due tipi identici di misurazioni. Supera così gli errori di conversione tra diversi sistemi di misura. *The average specific gravity of ebony is about 1.0*

Misurazione della densità e del peso specifico di un campione a sezione rettangolare:

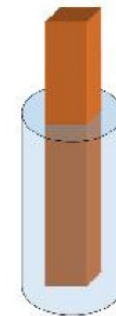
$$\rho = \frac{M}{bld}$$

ρ = densità, in kg/m^3

M = massa in chilogrammi

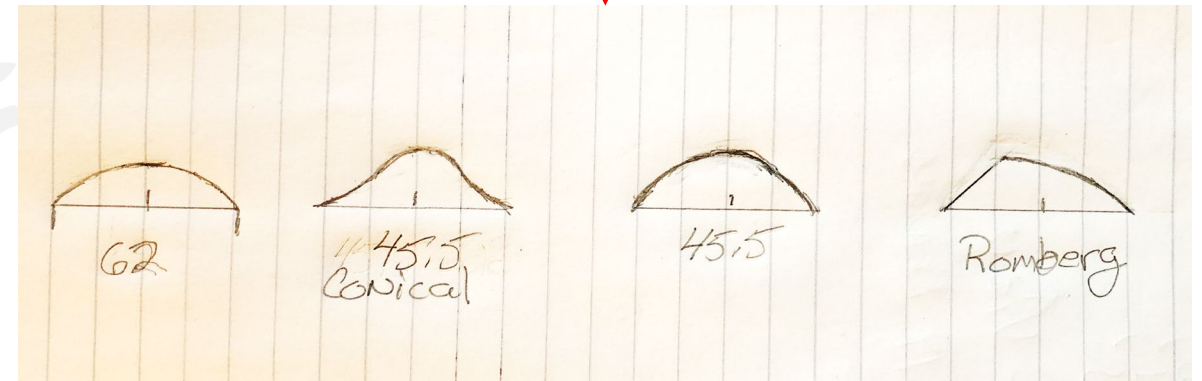
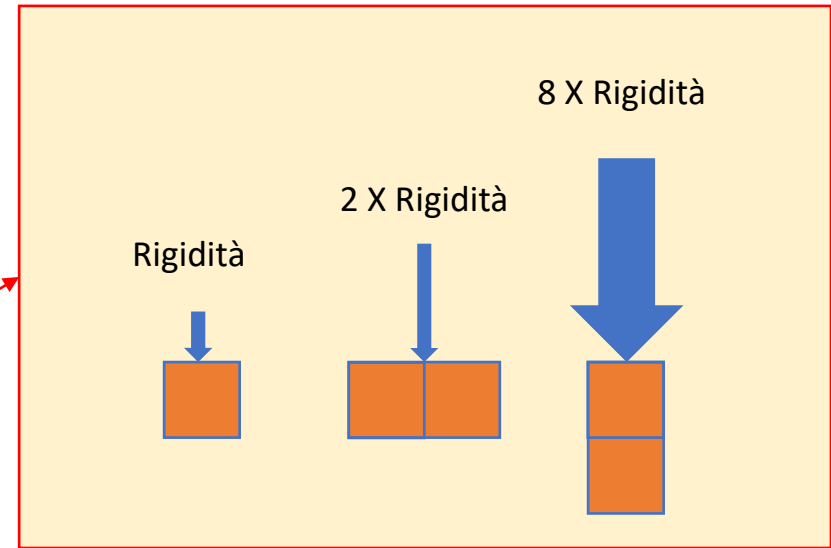
b,l,d = prodotto della larghezza, profondità e lunghezza di un campione, in metri

$$SG = \frac{\text{lunghezza sommersa} \times \text{densità del liquido}}{\text{lunghezza totale} \times \text{densità dell'acqua}}$$



Raggiungere rigidità con la forma

- Possiamo alterare la rigidità di una tastiera modificando la forma della sua sezione (Momento di Inerzia). Gli archi più alti hanno maggiore rigidità degli archi più bassi (della stessa larghezza). Modifiche simili alla rigidità di una tastiera possono essere apportate alterando la forma e la profondità dello scavo sul lato inferiore della tastiera.
- Per il musicista, un arco più ripido sui bordi esterni della tastiera è più difficile per la diteggiatura. Compromessi come l'esempio del raggio conico da 45,5 possono massimizzare la rigidità e facilitare la suonabilità



Differenze nell'ebano

- Questo grafico mostra la diversità delle caratteristiche fisiche tra le specie "ebano". Le caratteristiche fisiche possono anche cambiare all'interno di una specie a seconda delle condizioni ambientali in cui crescono gli alberi. L'accesso all'acqua, la luce solare, la competizione con altre piante/alberi, le malattie e altri fattori naturali possono influire sulla crescita di un albero.

SPECI DI EBANO	Gravità Specifica	Resistenza alla compressione (MPa)	Resistenza alla flessione (MPa)	Modulo di elasticità (GPa)	Durezza Janka (N/m ²)
Ebano di Ceylon <i>Diospyros ebenum</i>	0.915	63.5	128.6	14.07	10.79
Ebano Macassar <i>Diospyros celebica</i>	1.121	80.2	157.2	17.35	14.14
Ebano del Texas <i>Ebenopsis ebano</i>	0.965	74.1	152.3	16.54	12.56
Ebano "Marrone" (Guayacan) <i>Libidibia paraguariensis</i>	1.160	81.3	158.0	18.70	15.97
Ebano del Gaboon <i>Diospyros crassiflora</i>	0.955	76.3	158.1	16.89	13.7

Source : <https://www.wood-database.com/?s=ebony>

Legni duri temperati vs. Ebano

Tra le specie di legno duro delle zone temperate, il noce americano ha le caratteristiche di resistenza più vicine all'ebano. Esistono alcune altre specie temperate meno comuni simili al Noce Americano

Fonti:

[La banca dati del legno](#)

[Manuale del legno: Il legno come materiale tecnico](#)

Speci di legno	Gravità specifica*	Resistenza alla compressione (Mpa)	Modulo di rottura (Mpa)	Modulo di elasticità (Gpa)	Durezza Janka (N/mm ^2)
Ebano spp.	1.00	73.3	148.0	16.1	12.9
Ontano, rosso	0.41	40.1	68.0	9.5	2.6
Frassino spp	0.56	48.1	95.0	11.0	5.3
Aspen spp.	0.39	32.9	60.5	9.0	1.6
Tiglio	0.37	32.6	60.0	10.1	1.8
Beech	0.64	50.3	103.0	11.9	5.8
Betulla, Gialla	0.62	56.3	114.0	13.9	5.6
Zucca	0.38	36.2	56.0	8.1	2.2
Cigliegio	0.50	49.0	85.0	10.3	4.2
Castagno	0.43	36.7	59.0	8.5	2.4
Olmo Spp	0.53	43.9	90.0	10.3	3.8
Noce Americano sp	0.72	62.3	135.5	15.0	8.6
Carpino	0.79	53.5	97.2	11.7	8.3
Carpino 2	0.79	44.8	112.4	11.7	7.9
Quercia rossa pp.	0.63	47.0	99.0	12.5	5.7
Quercia bianca spp.	0.67	48.6	94.0	11.6	6.0
Pioppo giallo	0.42	38.2	70.0	10.9	2.4
Sassofrasso	0.46	32.8	62.0	7.7	-
cero tenero spp.	0.51	43.1	83.0	10.6	4.0
Acero da zucchero	0.63	54.0	109.0	12.6	6.4
Storace Americano	0.52	43.6	86.0	11.3	3.8
Sicomoro	0.49	37.1	69.0	9.8	3.4
Noce	0.55	52.3	101.0	11.6	4.5

Alternative Artificiali

Il cambiamento climatico, l'aumento della produzione, la domanda degli strumenti a corda e la consistenza rendono i materiali artificiali un'alternativa interessante all'ebano per le tastiere contemporanee.



Prodotti alternativi per le tastiere

Negli ultimi 10 anni sono stati sviluppati diversi prodotti alternativi. Man mano che testiamo e impariamo di più, questa tendenza dovrebbe continuare.

Nome	Materiale	Resine	Processo	Sostenibilità
Corene	Legno	Fenolo-Formaldeide	Fresato?	Informazione richiesta
Flaxwood	Abete - struttura della vena interotta.	"Materiale di rilegatura acustica"	Stampato ad iniezione	Legno proveniente da fonti sostenibili
Gaiatone	Post-consumo, carta riciclata.	Bio resina	Fresato	Certificato FSC
Obsidian Ebony	Legno di base indurito e stabilizzato (impregnato sotto vuoto con un polimero di polistirolo brevettato).	Polimero stirene	Utensileria normale	Proveniente dal Nord America
Ebonprex	Tranciati di legno di Faggio densificato multistrato.	Si sconosciute	Fresato	Certificato PEFC
Sonowood	Faggio densificato, acero e abete rosso.	Nessuna resina	Fresato	Certificato sostenibile Svizzero
Sound Composites	Anima in fibra di carbonio con strato di grafite e spessore in acero per l'incollaggio	Si sconosciute	Modellato?	Non applicabile



Sonowood

- Il Sonowood è realizzato in legno temperato compresso fino alla densità dell'ebano. Abete rosso, acero e faggio sono finora i legni di maggior successo. Il legno “densificato” ha forza e caratteristiche simili all’ebano – ma è più duro e consistente.
- È stata la prima alternativa di successo sviluppata in legno puro.

Limiti di Sonowood



- Per ora:
- Costo: è più elevato rispetto ad alcune alternative commerciali in legno e carta composita. È più stabile e più duro dell'ebano, ma attualmente è la prima alternativa commerciale al legno massiccio.
- Contrabassi – Sonowood comprime spessi pezzi di legno per ottenere la densità dell'ebano. Per i bassi, il volume di legno necessario ha un costo proibitivo.
- Colore nero – Solo per violino e viola è disponibile un ricco colore marrone-nero. Un nero puro e coerente rimane sfuggente.

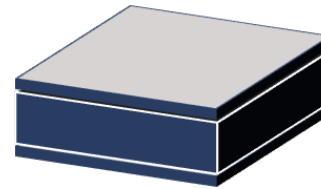


Materiali compositi

Fornire ai liutai forti vantaggi fisici per l'ebano. L'uniformità dei materiali artificiali conferisce forza, durata e longevità che non abbiamo con l'ebano. Troveremo più facile lavorare con questi materiali se saremo aperti a nuovi strumenti e approcci

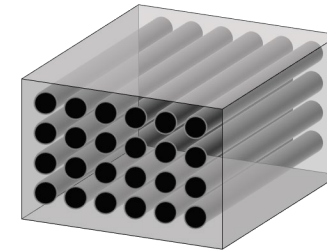
Tipi di compositi

Composito laminare



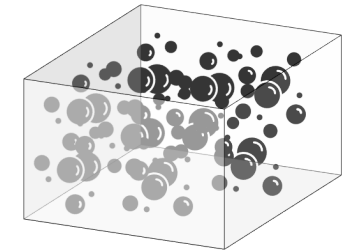
Un materiale composito costituito da due o più strati di materiali diversi legati insieme

Rinforzato da fibre



Compositi con fibre tagliate o continue

Composito particolato

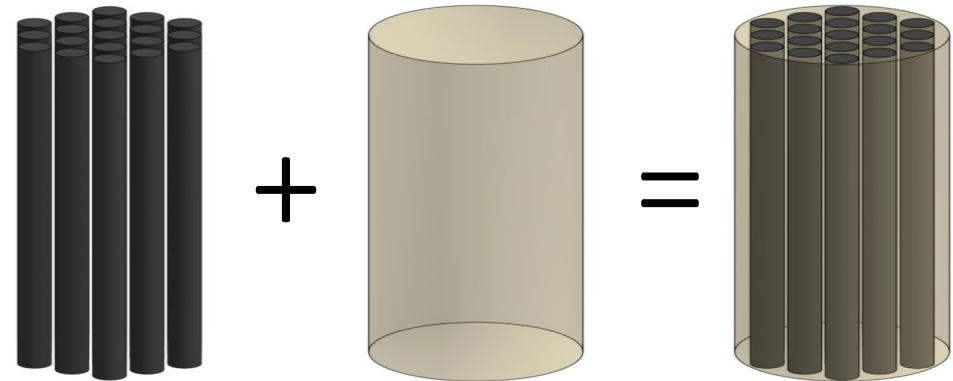


Composito con particelle incorporate

Gli archi in fibra di carbonio sono conosciuti nel mondo degli strumenti a corda come materiale composito di fibra rinforzata. Le nuove alternative alla tastiera utilizzano fibra di carbonio, carta (vergine o riciclata), fibra di legno, fibra di lino o legno densificato come fibra e fenolico, fenolo formaldeide o bioresine per i materiali della matrice.

COMPOSITI RINFORZATI CON FIBRE

FIBRE
(fibre di carbonio, fibra di vetro,
aramide).
+
MATERIALE
=
MATERIALE RINFORZATO IN FIBRA



I prodotti compositi includono:



- **Ranprex** – Faggio densificato impiallacciate laminate con resina sintetica
- Materiale certificato PEFC
- **GaiaTone** – carta compressa riciclata e bioresina
- Materiale certificato FSC
- **Corene** – pasta di carta e resina fenolica formaldeide
- **Sound Composites**: nucleo in fibra di carbonio con rivestimento in grafite e resina sintetica



Vantaggi dei compositi

La maggior parte dei compositi sono duri quanto l'ebano, se non più duri

Più stabile ai cambiamenti di temperatura e umidità

Legno/Composito	Nome botanico	Durezza Janka [1]	Durezza Brinell
Sonowood		-	115.0 [4]
Legno nero africano	<i>Dalbergia melanoxylon</i>	16.3	112.0 [2]
Ziricote	<i>Cordia dodecandra</i>	-	70.0 [2]
Compensato verticale di betulla	<i>Betula spp.</i>	-	59.4 [3],[5]
Ranprex (Ebonprex)*	<i>Fagus spp.</i>	-	59.0 [5]
Ebony	<i>Diospyros spp.</i>	12.9	58.0 [2]
HDF		-	48.9 [3]
Palissandro indiano	<i>Dalbergia latifolia</i>	10.9	43.0 [2]
Ebano ossidiana	<i>Acer saccharum Marsh</i>	8.5	- [4]
Locusta nera	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	7.6	37.0 [3]
Merbau	<i>Intsia bijuga (Colebr.) Kuntze</i>	7.6	33.2 [3]
Acero	<i>Acer saccharum Marsh</i>	6.5	31.0 [3]
Faggio comune	<i>Fagus sylvatica L.</i>	5.8	26.7 [3]
Quercia	<i>Quercus robur L.</i>	5.0	26.2 [3]
Iroko	<i>Milicia excelsa (Welw.) CC Berg</i>	5.3	19.5 [3]
Pino	<i>Pinus sylvestris L.</i>	2.4	13.0 [3]

*Estimated values from documentation on similar composite



Source

- [1] [Wood Database](#)
- [2] [R. Sproßmann, M. Zauer, A. Wagenführ](#)
- [3] [M. Sydor, G. Pinkowski and A. Jasińska](#)
- [4] Valori forniti dal fornitore
- [5] [Ranca srl Hi-tech laminated wood](#)


CAD – Modelli di tastiere guidate da computer

I materiali costanti consentono di produrre tastiere precise con stampi a iniezione o fresatrici che non potremmo produrre con l'ebano. La modellazione CAD ci dà la capacità di bilanciare la suonabilità con le caratteristiche di resistenza necessarie in una tastiera. Le fresatrici CNC ci consentono di riprodurre accuratamente le curve complesse (scavo longitudinale e diverse curve dell'arco nelle diverse larghezze) della tastiera in nuovi materiali come legno densificato e compositi. Le tastiere scavate possono far risparmiare tempo ai liutai nella realizzazione degli strumenti e in alcuni progetti di restauro



Resina BIO VS Resina fenolo-formaldeide

Evitare nuovi problemi ambientali

	BIO	PETROLIO
Materia prima	Lignina e vanillina sono le più popolari, altre opzioni includono saccarosio, oli vegetali, colofonia	Fenolo (normalmente a base di petrolio) con formaldeide (un Gas reattivo a base di metano)
Usi	rivestimenti, adesivi. Compositi, imballaggi	
Contenuto di petrolio	nessuno	Si
Preoccupazioni ambientali	Gas serra associati all'approvvigionamento, produzione e trasporto	Il fenolo contenuto nella resina fenolo-formaldeide può essere altamente tossico per assorbimento cutaneo e inalazione e può bruciare gravemente la pelle. Se queste resine vengono polimerizzate in modo improprio e contengono formaldeide residua, possono causare irritazioni e reazioni allergiche.
Restrizioni	nessuno: concentrarsi sull'approvvigionamento sostenibile	L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC)  classifica la formaldeide come cancerogena per l'uomo
Bio-Degradabile	con fungo marciume bianco – non è l'ideale	no

Confronto dell'ebano con 3 compositi

Materiale		Densità kg/m ³	Modulo di elasticità GPa	Forza di compressione MPa	Forza di piegamento (Modulo di rottura) Mpa	Velocità del suono m/s
Ebano spp.		1 000 (+/- 8%)	16.1 (+/- 8%)	73.3 (+/- 9%)	148 73.3 (+/- 9%)	4 012 (+/- 3%)
Gaiatone	z axis	1 400	-	312.5	-	
	x axis	-	11.9	160.0	167.8	3 500
	y axis	-	11.4	155.6	147.6	
Sonowood	Spruce	1 240	38.2	129.0	223.0	5650 (+/- 12%)
	Maple	1 360	24.7	113.0	219.0	4800 (+/- 12%)
	Beech	1 360	27.2	113.0	228.0	4800 (+/- 12%)
RanPrex	ML15EL	1 250 (+/-4%)	16.0	145.0	190.0	
	ET	1 250 (+/-4%)	16.0	130.0	170.0	5000

Average values (variation)



Nuovi strumenti per nuovi materiali

I materiali più duri come Corene e Gaiatone durano più a lungo (meno cambi della tastiera), ma le lame perdono l'affilatura più velocemente dei legni duri temperati più morbidi per cui è progettata la maggior parte delle lame da carpenteria. Come l'ebano ad alto contenuto di minerali, richiedono una frequente affilatura degli utensili. Potremmo ripensare gli utensili e progettare lame che funzionino meglio con materiali più duri, come le leghe metalliche in polvere utilizzate nelle lame per utensili ad alte prestazioni.

A close-up photograph of a wooden workbench. A dark, layered material, likely compressed wood or a composite material, is being worked on. The surface of the material is rough and uneven, with visible wood grain and some dust or debris. The background is slightly blurred, showing a workshop environment with various tools and equipment.

Strumenti per materiali compressi

- I bordi verticali dei materiali compressi e stratificati funzionano diversamente rispetto al legno a cui siamo abituati. Le frese, gli utensili di levigatura, comprese le frese, le levigatrici a mandrino oscillante e le levigatrici manuali o i Dremel rimuovono rapidamente il materiale. Esercitati con la velocità e la pressione necessarie con diversi strumenti per rimuovere il materiale in modo uniforme anziché creare bordi smerlati. Durante la levigatura, controllare la polvere con un piccolo aspirapolvere o un sistema di raccolta polvere più grande e indossare una maschera.

Regolazione dei bordi

Le "ruote lamellari" e le punte a fresa sono due utili accessori Dremel per appiattire o rimuovere rapidamente materiale dal bordo delle tastiere. Le ruote lamellari sono disponibili in diverse grane (80, 120, 220) e dimensioni e rimuovono rapidamente il materiale con le grane più grosse o lucidano il materiale con le grane più fini. Le frese agiscono come una piccola smerigliatrice, rimuovendo il materiale più rapidamente della ruota lamellare.



Esempi video di frese e ruote lamellari



Videos : courtesy of Vermont Violins

Blocchi leviganti

I blocchi di levigatura che hanno i lati piatti e un lato con la stessa curva delle tastiere possono rendere facile e veloce la rattivatura della superficie con materiali alternativi.

Si consiglia vivamente di utilizzare abrasivi a poro aperto specifici per la levigatura manuale o materiali compositi (es.: Norton A275 o Norton M920).

Non esitate a chiedere al vostro fornitore specializzato quali sono le opzioni disponibili.





Lime e raspe

Lime e raspe vengono utilizzate per regolare manici e tastiere con materiali tradizionali. Questi strumenti possono funzionare bene anche con i bordi o le estremità dei materiali compositi quando le pialle si consumano rapidamente. Lime e raspe funzioneranno anche sulle superfici orizzontali e possono essere utili per montare capotasti alternativi.

La maggior parte delle lime sono temperate a un HRC più elevato rispetto alle lame della pialla, offrendo buone prestazioni su materiali resistenti. Le lime di buona qualità hanno un prezzo di conseguenza e marchi come Grobet, Vallorbe o CORINOXMD superano altri marchi in termini di potenza di taglio e durata.

Si potrebbero esplorare opzioni meno tradizionali, come lime specifiche per resine e compositi o lime specializzate per gli sci.

Video sull'uso della raspa nei bordi



Colle

- Alcuni materiali alternativi utilizzano colle diverse dalla colla animale. Le tastiere in composito in fibra di carbonio sono dotate di uno spessore in acero attaccato per consentire ai liutai di incollarle con colla animale. Corene offre ai clienti un'alternativa alla colla di pesce da utilizzare al momento dell'acquisto delle tastiere. I compositi a base di carta e i materiali in legno densificato in genere funzionano bene con la colla animale.



Un'altra opzione: rafforzare il manico



Photo : courtesy of Thomas Coleman, luthier.

Molte specie di legno diverse venivano originariamente utilizzate per le tastiere prima dell'introduzione dell'ebano in Europa. La maggior parte di queste specie ha proprietà meccaniche inferiori rispetto all'ebano, il che può causare una deformazione prematura del manico sotto la moderna tensione delle corde, soprattutto per strumenti più grandi come il violoncello o il basso.

Per superare questo problema, i liutai hanno aggiunto aste in fibra di carbonio nei manici per aumentarne la rigidità. Molti produttori di bassi e violoncelli ora rinforzano i manici come pratica standard.

Riconoscimenti

Questo documento è stato reso possibile grazie al supporto e al contributo delle seguenti persone.

Comitato per l'istruzione: Kathy Reilly, presidente del comitato

Valerie Beausert, Lycée Jean-Baptiste Vuillaume - École nationale de lutherie de Mirecourt (Francia)

Brianna Goldberg, Alliance International (Stati Uniti).

Alex Grant, Alex Grant Violini (Australia)

Boris Haug, Wilhelm Geigenbau (Svizzera).

Simeone Morassi (Italia).

Rémi Rouleau, École nationale de liuterie (Canada)

Elisa Scrollavezza, Scuola di Liuteria Renato Scrollavezza (Italia)

Stephanie Voss, Voss Violini (USA)

Altri contributori:

Bob Lennon, Thermalwood (Canada).

Boris Haug, Wilhelm Geigenbau (Svizzera).

Kathy Reilly, Marcus Bretto, Ceile Kronick, Marit Danielson, Paige Henson e Claire Rowan al Vermont Violins (USA)

John-Eric Traelnes, Corene (Svizzera).

Annie Perkins, Sustainable Forestry Initiative (USA).

Daniel J. Weisshaar, Alliance International (Stati Uniti).

