

Andrea Strappa  
STRUMENTARIO DIDATTICO-MUSICALE AUTOCOSTRUITO  
ISTRUZIONI PER LA COSTRUZIONE DI UNO XILOFONO

### CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO

Strumento diatonico. Da Do4 a Fa5, con Fa#4 e Sib4 supplementari (A4 = 440 Hz). Lo strumento ricalca l'estensione dello xilofono soprano dello strumentario Orff.

### MATERIALI

- 2 listelli di legno (sezione: 20 x 40 mm); Lunghezza complessiva necessaria: 376,5 cm. Viene consigliato legno di samba, per leggerezza e morbidezza (quindi facilità di lavorazione);
- listello di legno (sezione: 10 x 100 mm). Lunghezza complessiva necessaria: 160 cm. Si consiglia legno di abete per economicità;
- listello di legno (sezione: 10 x 30); viene usato per aumentare lo spessore in un bordo del precedente listello: Lunghezza complessiva necessaria: 55,0 cm; Si consiglia abete per economicità;
- 4 viti da 15 o 18 mm (spessore: 2 o 3 mm); 14 viti da 30 mm (spessore: 3 mm);
- 11 spine da 6 mm di diametro, lunghe 4 cm o bastoncino di legno dello stesso diametro da tagliare in pezzi da 4 cm, lunghezza necessaria: 44 cm;
- corda da 3 mm di spessore. 4 pezzi da 65 cm (per assemblare i quattro pezzi della base); due pezzi da 95 cm (per alloggiare le due tavolette suppletive del Si bemolle e del fa diesis); 2 pezzi da 175 cm (per appoggiare le tavolette alla base dello strumento e per rendere lo squadro dello strumento più stabile, congiungendo le due diagonali della base di appoggio). In totale quindi: 8 metri;
- per i battenti: canna di fiume; due pezzi simili fra loro, comprendenti il nodo ad ogni estremità; oppure due perle in legno o in plastica da 16-20 mm (articoli da bigiotteria) con bastoncini di legno (come quelli usati per le spine, ma lunghi 21 cm anziché 4 cm) infissi con colla alle perle;
- colla (vinavil o altra colla per legno).

### STRUMENTI NECESSARI

- matita, gomma, righello, squadra;
- sega, lima, raspa, carta vetrata, martello, morsa, cacciavite;
- dima tagliacornici e morsetto;
- trapano elettrico con punte per legno da 2, 4 e 6 mm e un po' di nastro adesivo da usare sulle punte come limitatore di profondità; svasatore (non necessario, ma rende i fori più rifiniti. Ne esistono modelli da applicare alle punte perforatrici che fungono anche da limitatori di profondità);
- avvitatore elettrico (se si vuole evitare il cacciavite).
- accendino (per fondere le estremità della corda e non farla sfrangiare)

- accordatore elettronico (a tale scopo, si trovano applicazioni gratuite per *smartphone* o per pc)

#### TEMPO DI COSTRUZIONE CON GLI STRUMENTI ELENCATI

3 ore per il supporto

2 ore per le tavolette

(con una sega elettrica i tempi si accorciano considerevolmente)

#### COSTO COMPLESSIVO DEI MATERIALI (in euro)

2 listelli di legno di sambal (art. n. 203023 del catalogo Pircher)	6,60 + 6,60
1 listello di legno di abete 10x95x2000mm (art. n. 200048 del catalogo Pircher)	5,50
1 listello di legno di abete 10x30x1000mm (art. n. 200020 del catalogo Pircher)	1,60
viti e chiodi	0,50 circa
bastoncino tondo (bastone tondo faggio, art. n. 51352 del catalogo Pircher)	0,95
corda da 3 mm	2,40
perle di legno (10 palline, 20 mm di diametro, art. n. 62507, Rayher)	2,00
<b>TOTALE</b>	<b>26,15</b>

## DIMENSIONI DEI PEZZI E PROCEDURA DI MONTAGGIO

### 1. I BATTENTI

Per i battenti, si propongono due modalità.

- a)  
tagliare due pezzi di canna, lunghi circa 30 cm, comprendendo i nodi.  
Passare le estremità su una fiamma, assicurarsi che non vi siano schegge e che il nodo soddisfacentemente robusto.
- b)  
acquistare delle perle di legno. Sono delle sfere, con un foro che le attraversa da una parte all'altra.  
Vengono usate per fare le collane.  
Allargare il foro con una punta di trapano da 6 mm.  
Battere dentro il foro un bastoncino da 21 cm.  
Battere con cautela, le perle di legno possono spaccarsi.  
Per tale inconveniente, è meglio munirsi preventivamente di qualche sfera di riserva.

## 2. LA BASE DI APPOGGIO

Per quanto riguarda la base di appoggio, essa consta di quattro pannelli A, B, C e D, che - una volta assemblati - vanno a formare i quattro lati di una forma a pianta trapezoidale, come rappresentato nella seguente figura.

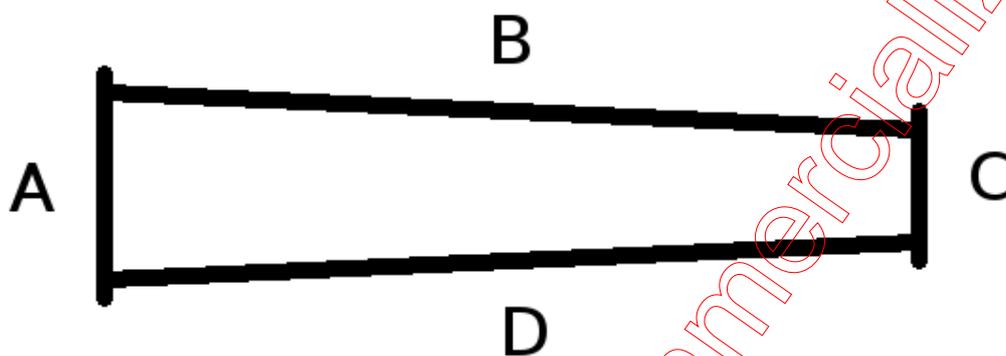


figura 1

Le misure di ogni pannello sono riportate nella figura 2. Notare che nel pannello B va affisso, con viti e colla, un'asticella di rinforzo-ispessimento lungo il lato superiore, con sezione 10x30 mm. Successivamente, lungo la linea di incollaggio del lato superiore, vanno praticati dei fori da 6 mm e infisse su di essi delle spine di legno dello stesso spessore e lunghe 4 cm. Nel praticare i fori bisogna procedere gradualmente, prima con fori da 2 mm, poi da 4 mm, infine da 6, per evitare che il legno si spacchi. Usare inoltre un limitatore di profondità (basta del nastro adesivo posto a due cm dalla punta del trapano) per fare fori profondi 2 cm. Nel lato superiore del pannello D vanno avvitate dodici viti lunghe 3 cm. Nel lato superiore del pannello B ne vanno avvitate due. Prima di avvitare, preparare con il trapano (punta da 2 mm) l'alloggio delle viti, perché il legno, per lo spessore limitato del pannello, potrebbe spaccarsi.

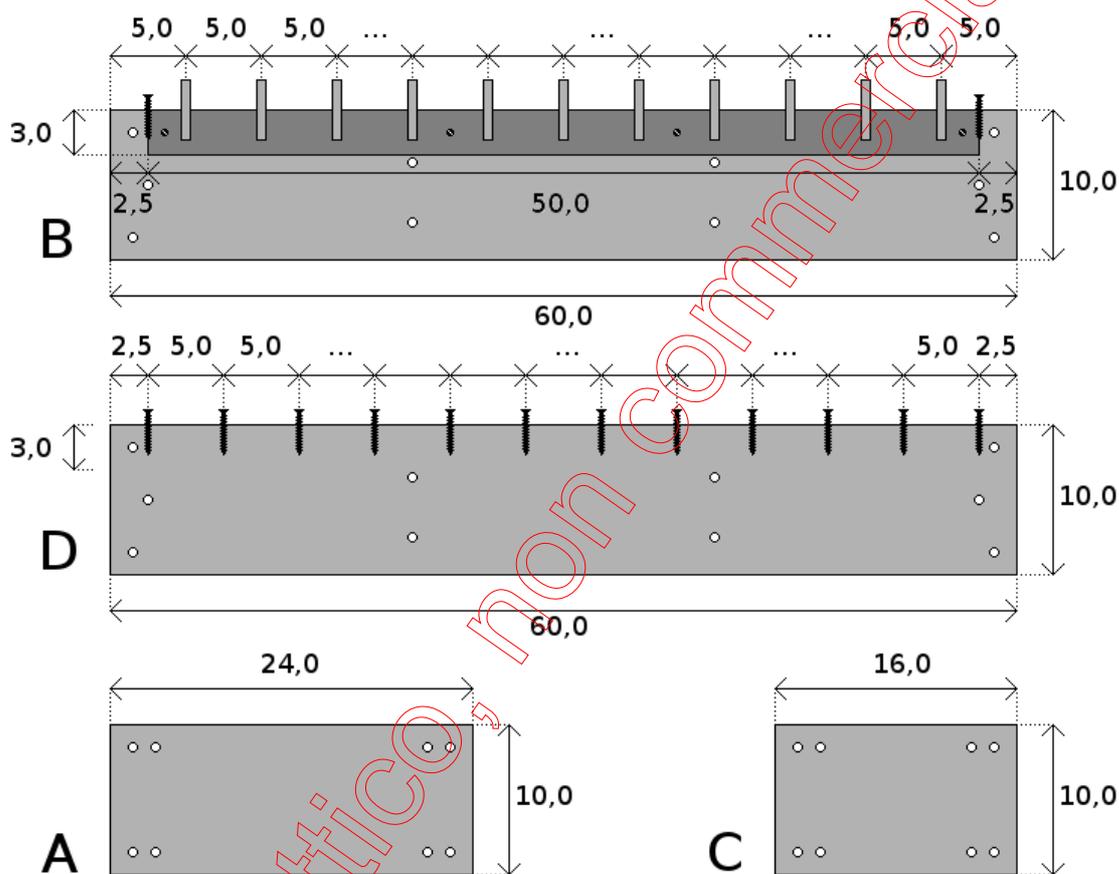


figura 2

Le distanze dei fori più vicini agli angoli sono indicate nella seguente figura. Le stesse distanze della figura sono da intendersi, riflesse in senso verticale, per i fori più vicini agli angoli inferiori dei pannelli. Questi fori - del diametro di 4 mm - serviranno per far passare quattro pezzi di corda, uno per ogni angolo, che terranno uniti i pannelli fra loro. Il modo in cui far passare e annodare la corda è visibile nella serie fotografica riprodotta alla fine di questo documento.

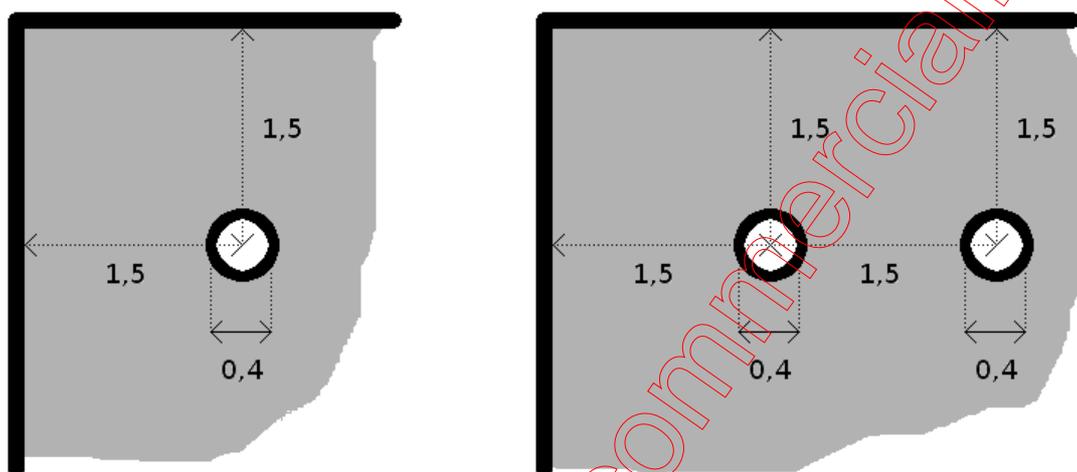


figura 3

Nella seguente figura è indicata la collocazione dei fori più centrali dei pannelli B e D, appaiati uno sopra l'altro, sempre di 4 mm di diametro. In essi verranno annodati due pezzi di corda che serviranno ad alloggiare le due tavolette supplementari del Fa# e del Sib.

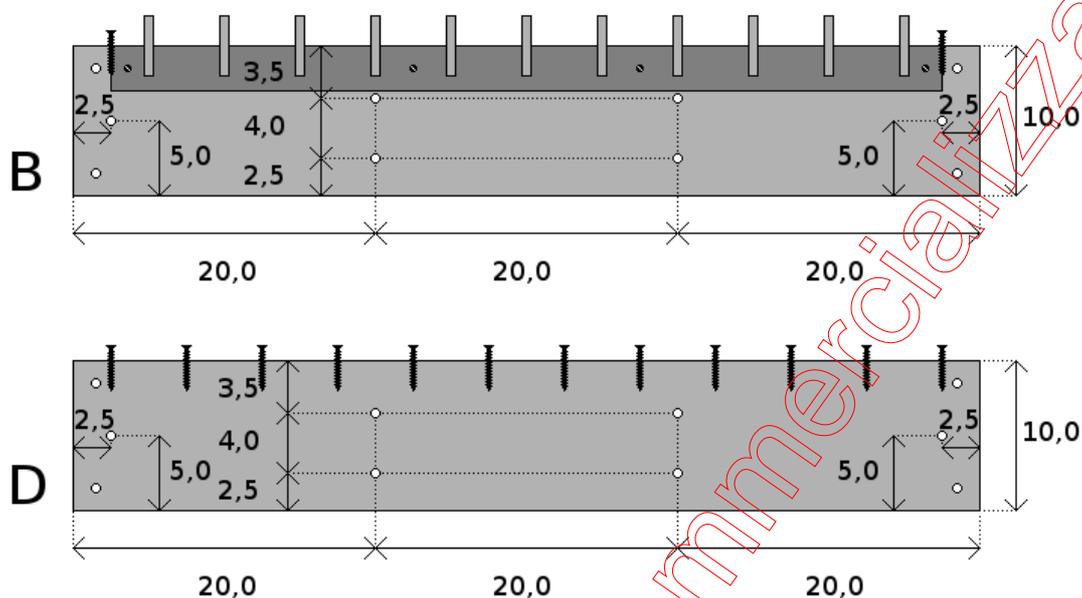


figura 4

Sono da prendere in considerazione ancora quattro fori, due nel pannello B e due nel pannello D. Essi vanno collocati a metà dell'altezza dei due pannelli, in corrispondenza verticale con la prima e ultima vite. Attraverso essi andrà fatta passare la corda che funge da punto di contatto fra le tavolette e la base di appoggio. Le estremità andranno annodate a formare le due diagonali della base dello strumento. Le serie fotografica riportata alla fine di questo documento chiarisce come collocare la corda.

I nodi alle estremità sono simili a quelli delle collane, sono coppie di nodi scorrevoli, utili a dare maggior stabilità allo squadro della base di appoggio.

Prima di passare alla preparazione delle tavolette, è bene fare una considerazione di acustica musicale. Ogni tavoletta, quando viene percossa al suo centro con un battente, vibra molto rapidamente. Questa vibrazione è talmente rapida ed impercettibile da non poter essere colta con gli occhi, ma se ne può dare una rappresentazione grafica.

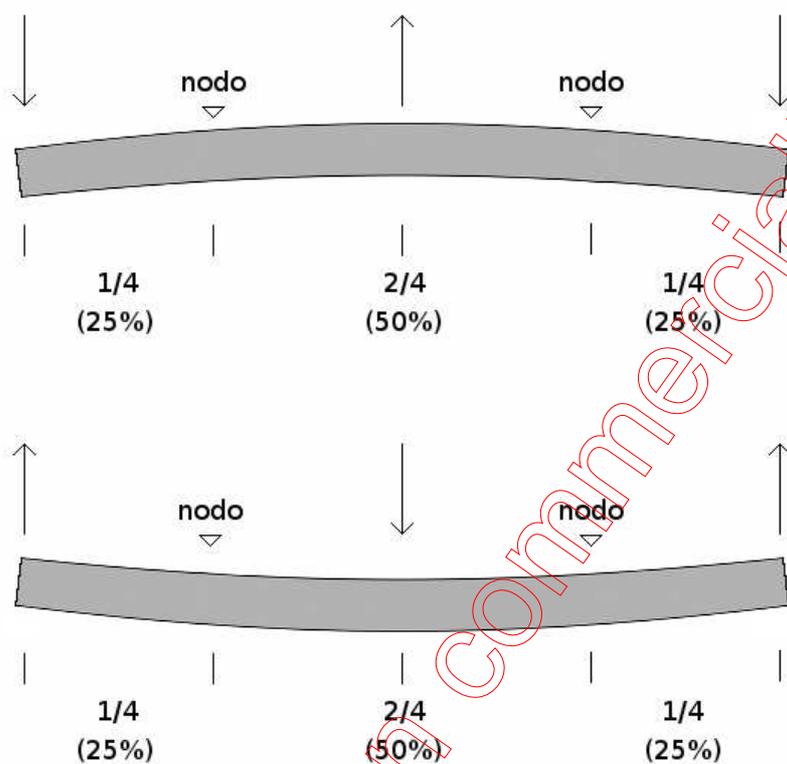


figura 5

Nei punti dei nodi, ossia a  $1/4$  e a  $3/4$  dell'intera lunghezza della tavoletta, la vibrazione è praticamente nulla. Sono quindi questi i due punti migliori per poggiare le tavolette alla base d'appoggio. Similmente, il punto migliore per sollecitare la vibrazione della tavoletta con la percussione di un battente è la sua parte centrale, quella che oscilla maggiormente.

La larghezza dei pannelli A e C e il relativo posizionamento dei fori di assemblaggio tiene conto della lunghezza delle tavolette che andranno collocate sullo strumento e dei loro punti nodali.

NOTA: il punto nodale teorico secondo varie fonti è 22,4 o 22,5%, ma al presente scopo conviene, per facilitare i calcoli, arrotondare al 25%. Come si spiega nel paragrafo seguente, l'essenziale è che le tavolette sporgano circa  $1/4$  della lunghezza per ogni estremità, che siano posizionate al loro centro rispetto alla base di appoggio.

### 3. LE TAVOLETTE

Considerando ora l'approntamento delle tavolette, va detto che per ottenere una scala di suoni sempre più acuti (o alti) bisogna disporre di una serie di tavolette sempre più corte.

L'altezza dei suoni è infatti inversamente proporzionale alla lunghezza.

La scala di lunghezze, per tavolette in legno di samba, elaborata con l'ausilio di un foglio elettronico, è la seguente.

altezza	lunghezza (cm)
Do4	37,5
Re4	35,3
Mi4	33,2
Fa4	32,2
Fa#4	31,2
Sol4	30,2
La4	28,4
Sib4	27,5
Si4	26,7
Do5	25,9
Re5	24,3
Mi5	22,8
Fa5	22,1

Dopo aver tagliato le tavolette, praticare un foro dello spessore di 8 mm in ciascuna di esse, sempre procedendo gradualmente, prima con punte sottili, poi più spesse. Il foro va praticato a 1/4 della lunghezza di ogni tavoletta. La ragione di questo punto è già stata spiegata quando è stata illustrata la figura 4.

Ora si possono disporre le tavolette sulla base di appoggio, in ordine crescente, con la più lunga a destra e la più corta a sinistra, lasciando per ora da parte le tavolette supplementari del Fa# e del Sib.

Battendo nella parte centrale delle tavolette, emergerà che da queste lunghezze non verranno le altezze desiderate. Risulteranno, tranne forse qualche rarissimo caso, note più alte di quelle previste. Di solito, due o tre toni più alte, in modo piuttosto imprevedibile, perché il legno ha densità variabile e la densità influisce sull'altezza.

Fortunatamente, oltre alla lunghezza e alla densità, c'è una terza componente che contribuisce a determinare l'altezza dei suoni: lo spessore.

Quindi si procederà con una raspa curva a rastremare la parte centrale inferiore di ogni tavoletta, trasferendola spesso dalla base dello strumento alla morsa e viceversa.

Bisogna procedere poco alla volta, verificando con l'orecchio, dopo aver ridotto lo spessore nella parte centrale della tavoletta, l'intonazione raggiunta, preferibilmente con l'aiuto di un accordatore elettronico. Riducendo lo spessore l'intonazione si abbassa.

Se malauguratamente l'intonazione si abbassasse troppo, accorciare la lunghezza della tavoletta di un paio di millimetri e riprovare ad intonare con precisione.

#### 4. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



lo xilofono da due diverse angolazioni.



la rastrematura di una tavoletta.



i battenti: canne di fiume o perle di legno con bastone.



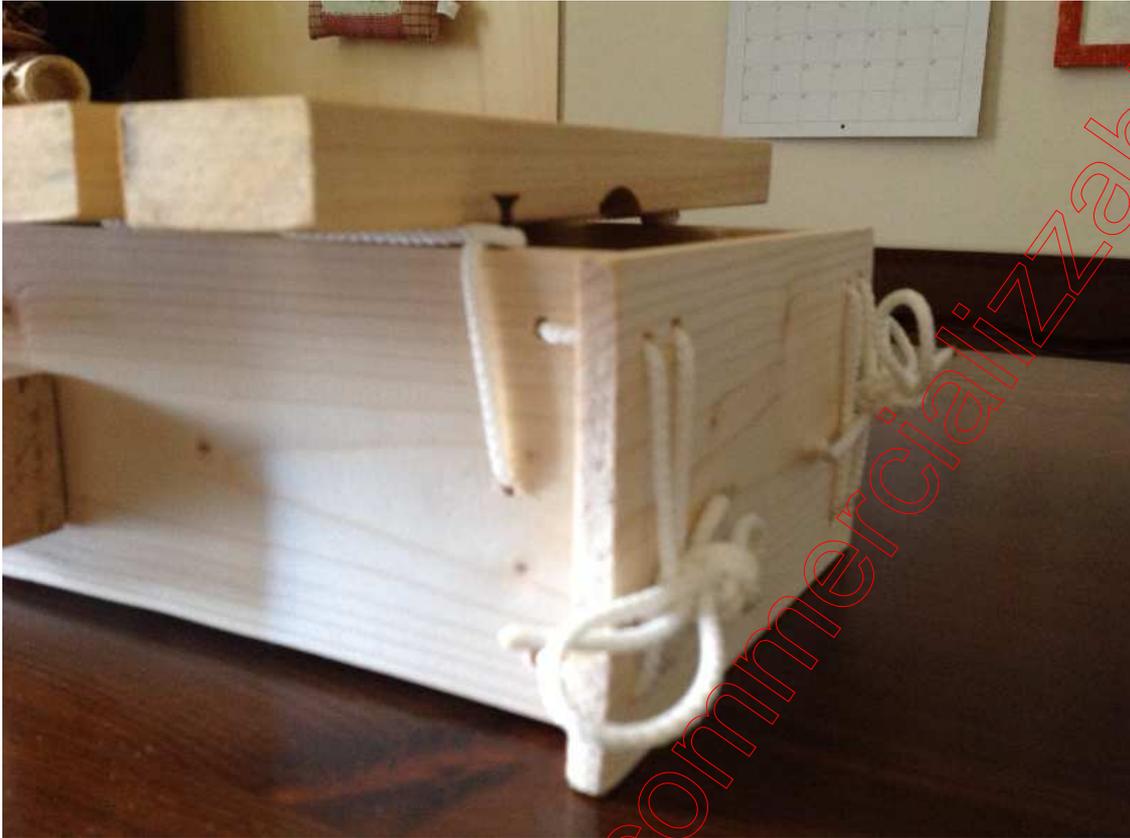
l'interno dello strumento con il sistema di corde per dare maggior stabilità allo squadro. Notare le due coppie di nodi scorrevoli per tenere tese o allentare le due diagonali.



Le due diagonali interne vengono allentate facendo scorrere i nodi, con lo stesso sistema che si usa per le collane. Il pannello di destra viene slegato, per preparare il compattamento dello strumento per situazioni di trasporto.



due lati dello strumento chiuso. Esso può essere in tal modo trasportato facilmente.



i nodi laterali, come quelli delle stringhe delle scarpe.



Anche per stringere o allentare le due corde che stringono le due tavolette supplementari c'è un sistema di due nodi scorrevoli, come quello delle collane.

## APPENDICE

### APPROFONDIMENTO 1:

Per la larghezza delle due pareti laterali della base di appoggio, è da considerare che i due punti ottimali di appoggio per ogni regolo sono a 22,4% dalle estremità, cioè a quasi il 25%, ossia 1/4, dell'intera lunghezza dalle estremità.

La distanza fra il centro dei fori che servono ad assemblare i pannelli laterali e i bordi dei pannelli stessi è 1,5 cm. Anche la distanza fra i centri delle coppie di fori è 1,5 cm.

Quindi la formula per trovare la lunghezza ottimale espressa in cm dei due pannelli laterali è la seguente:

$$(1,5 + (1,5 / 2)) * 2 + L / 2$$

dove L è, per il pannello di destra, la lunghezza del regolo più lungo; e, per il pannello di sinistra, la lunghezza del regolo più corto.

Poiché il regolo più lungo misura 37,5 cm e il più corto 22,1 cm, i due pannelli misureranno rispettivamente 23,25 e 15,55. Arrotondando per eccesso, si ottengono le misure 24 e 16 cm.

Nel caso si utilizzi per i regoli un tipo di legno differente, con diversa densità media, dovendo quindi tagliare i regoli secondo diverse lunghezze, sarà opportuno ricalcolare la larghezza dei pannelli laterali in base a questa formula.

### APPROFONDIMENTO 2

La formula che regola la frequenza dello xilofono e degli idiofoni in genere è:

$$f = k * e / L^2$$

dove f = frequenza, k = densità, e = spessore, L = lunghezza da cui, a parità di densità e spessore:

$$L = 1/f^{1/2}$$

Nel foglio elettronico elaborato per definire le lunghezze delle tavolette fornite, a questa formula è stato applicato un coefficiente correttivo, che serve ad accorciare le lunghezze delle tavolette man mano che si procede verso il registro acuto.