

rEvolution

**Metamorfosi materica
di una tavola armonica
per chitarra acustica**

POLITECNICO DI MILANO
FACOLTÀ DEL DESIGN



DESIGN DEL PRODOTTO
PER L'INNOVAZIONE

A.A. 2011/2012

Studente: ANDREA SCIARRINO, matr. 766919

Relatore: GIULIO CEPPI

Correlatori: GIOVANNI MELIS, RENATO RUATTI, MAURO MOIA

Indice

ABSTRACT, PRIMA PARTE	4	Leghe di alluminio	64
INTRODUZIONE	5	Alluminio 7075	66
1. INCONTRO CON NOAH GUITARS. ANALISI DELL'AZIENDA		La laminazione	68
L'incontro: una Noah acustica	12	La fresatrice a controllo numerico	70
Innovage. <i>Innovare in continuità con la tradizione: il caso Noah, chitarra di Lambrate</i>	14	Focus 4	72
Dalle origini alla Noah acustica: infografica	20	5. LE NOAH HARDSHELL	
Focus 1	22	Le chitarre Noah hardshell	76
2. LA CHITARRA ACUSTICA		Focus 5	80
Introduzione al capitolo 2	26	6. REVOLUTION	
Le ragioni di una cassa armonica	28	Riepilogo Focus	84
Il timbro	30	introduzione al concept	86
La tavola armonica	32	Cambiameti strutturali	88
Caratteristiche dei legni	34	Dalla conchiglia al carapace	90
Conclusioni	48	L'esoscheletro	92
Focus 2	50	Diverse funzini, diversi spessori	94
3. ABSTRACT, SECONDA PARTE	53	Le tre fasi della metamorfosi	96
Abstract, seconda parte	54	Metamorfosi "A". <i>Le controfasce vengono inglobate nella tavola armonica</i>	98
4. DAL LEGNO ALL' ALLUMINIO		Metamorfosi "B". <i>Orientare l'alluminio secondo le venature del legno</i>	100
Il legno e la sua struttura	58	Metamorfosi "C". <i>L'importanza dell'incatenatura da un punto di vista acustico</i>	102
Taglio e lavorazioni	60	rEvolution: fine e inizio	104
Alluminio	62	INDICE DELLE FIGURE	106
		BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA	111

Abstract, prima parte

La chitarra acustica è un oggetto tanto affascinante quanto complesso. Come succede in ogni strumento musicale, ogni sua componente, anche la più piccola talvolta, può avere ripercussioni sul suono complessivo. Ogni componente della chitarra diventa quindi elemento di progetto.

Da un punto di vista storico non è facile individuare le origini dello strumento e collocare la sua nascita in un periodo preciso. Una cosa è certa però, sin dall'inizio il materiale primario usato per la struttura primaria e non, è stato il legno. Quando si dice "legno" in realtà non si parla di un materiale con caratteristiche standard, sempre uguale a se stesso, tutt'altro. Il legno è un materiale organico, ha una vita che va oltre la morte dell'albero da cui è stato estratto, e come è facile capire, non possono esistere due pezzi di legno uguali. La conseguenza è che ogni chitarra, nel bene o nel male, è unica.

Ho voluto presentare questa tesi come un racconto, il racconto di una rivoluzione, una "rEvolution" per essere precisi.

Lo so che probabilmente non sono il primo e non sarò l'ultimo ad usare il gioco di parole che vede in revolution l'unione tra due concetti: rivoluzione ed evoluzione. Ma sono anche convinto del fatto che non tutte le rivoluzioni sono da intendere come evoluzioni.

La mia idea è che una rivoluzione, per essere evoluzione, deve essere ben ragionata. Deve avere i giusti tempi di maturazione per potersi radicare al meglio nella realtà sociale in cui cresce e prende forma.

Io sono un laureando del Politecnico di Milano, questa tesi è la chiusura di un percorso che mi sta portando a specializzarmi in Design del prodotto per l'innovazione. Non sono un liutaio, nè un

ingegnere acustico. Il mio relatore, Giulio Ceppi, è sempre stato convinto che il designer, debba avere, come caratteristica fondamentale, la capacità di una lettura trasversale del contesto all'interno del quale si va inserire il progetto, e il progetto deve essere il frutto di questa lettura. Io non ho la capacità nè l'esperienza necessaria per portare a termine la "rEvolution" che ho in testa da solo, ma penso anche che sarebbe sbagliato pensare in questi termini, per la natura complessa dell'oggetto in questione.

Il racconto inizia, non a caso, con un incontro. Alla Noahguitars, sono professionisti, in "rEvolution". Quando ci siamo incontrati la prima volta avevano un progetto nel cassetto. Una chitarra acustica in alluminio. Il loro alluminio: quello che ha reso le loro chitarre (ma non solo) elettriche famose nel mondo della musica e dei musicisti. Il tutto sfruttando, per la realizzazione delle varie componenti una fresatrice a controllo numerico.

Il concept al quale arriverò alla fine di questo percorso di tesi non sarà una chitarra acustica completa. Ma l'individuazione di alcuni elementi chiave, dai quali fare partire la sperimentazione che deve stare a capo della progettazione. Il mio apporto alla "rEvolution" non sarà solo quello di indicare un percorso da seguire nella progettazione: darò il via ad essa con la formulazione di una teoria figlia dello studio fatto sulle caratteristiche dell'azienda, dello strumento e da quello che comporta la metamorfosi materica da un materiale come il legno all'alluminio.

Introduzione

Quella che mi appresto a raccontare non è solo un progetto, ma un'esperienza, nata dall'esigenza e dalla voglia di unire due mondi a cui sono molto legato: il design e la musica.

Ho sempre trovato molto affascinante il mondo degli strumenti musicali. Nella progettazione e costruzione di uno strumento musicale raramente qualcosa è lasciato al caso: i materiali, le proporzioni che regolano i disegni di ogni singola parte, perfino i trattamenti che devono subire i materiali ancora prima di essere nelle mani di liutai vari ed eventuali, sono regolati e prestabiliti secondo delle regole ben precise che assecondano delle esigenze che vanno ben oltre i capricci estetici, e se proprio questi capricci devono esistere trovano spazio solo in secondo luogo, o in strumenti nei quali non è necessario un buon risultato acustico.

Ogni volta che godiamo del suono di una melodia una parte è senza dubbio merito del musicista e del compositore che è riuscito a mettere in musica un'emozione, un'altra parte è dovuta a un matrimonio perfetto di matematica, fisica e un'esperienza di studio e di ricerca millenaria, che risale ai tempi degli antichi greci, se non prima.

Il laboratorio di sintesi finale sul Design Awareness, progettato e curato dal professor Giulio Ceppi, mi ha dato senza dubbio il "LA" per intraprendere la strada che in seguito mi ha portato a collaborare con un'azienda che crea strumenti musicali in alluminio.

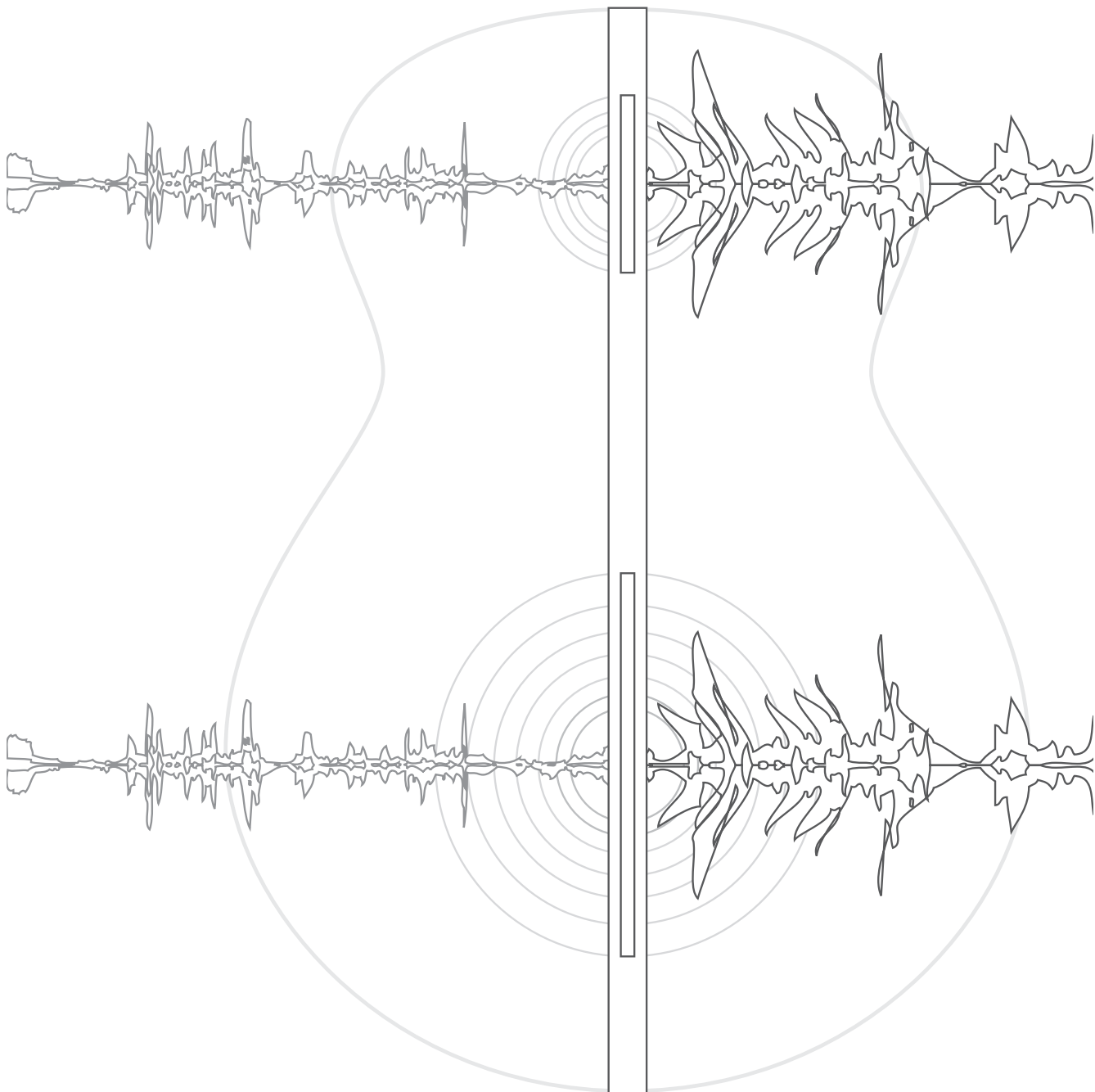
Lasciate che vi racconti meglio come è iniziato tutto questo.

Avrete intuito ormai quanto sono affascinato dalla musica e dagli strumenti che la generano. Pur non avendo mai approfondito veramente questo settore sono sempre stato attratto dall'argomento e dai suoi derivati. La prima volta che ho ragionato in termini di

progetto su uno strumento musicale è stato proprio durante il laboratorio di sintesi. Il ragionamento è stato il frutto di due delle dieci esercitazioni che ci sono state assegnate durante il corso. La prima esercitazione consisteva in un autoritratto materico, il project leader (il professore che seguiva questa esercitazione), era appunto Giulio Ceppi, ed era intitolata "Autopercepirsi. Self_perception", "raccontarsi attraverso altro: che materiali siamo?": avevamo il compito di rappresentare noi stessi utilizzando tre materiali diversi disponendoli su un foglio di cartoncino, dimensioni 20x20 (cm), formato utilizzato in tutte le esercitazioni del laboratorio. La seconda esercitazione utile per il mio ragionamento si intitolava invece "Evolvere. Self_augmentation", "prodotti che trasformano la tua consapevolezza d'essere": in questo caso invece dovevamo raccontare o creare uno spunto per un'idea di un oggetto/servizio, che in qualche modo riuscisse a trasformare la propria consapevolezza d'essere; per me è stato immediato in questo caso l'accostamento alla musica e agli strumenti musicali come veicoli emozionali ed emozionanti in grado di trasformare la consapevolezza di se stessi in un preciso momento. Adesso non voglio stare qui a dilungarmi su come ho affrontato le esercitazioni (che troverete nelle pagine successive), voglio solo farvi capire come queste mi sono servite a formulare la mia prima idea di tesi: i filtri sonori.

Prendiamo in considerazione uno strumento musicale non amplificato. Le ragioni per cui quel determinato strumento suona in quel modo sono tante e dovute a fattori diversi: gli elementi che lo compongono, i materiali con i quali questi sono stati fatti, e così via.





In particolare trovo molto interessante il modo in cui i materiali influenzano il suono grazie alle loro caratteristiche intrinseche. Ad esempio il legno, usato nella stragrande maggioranza degli strumenti musicali cordofoni, è fondamentale ai fini del timbro sonoro. Il timbro cambia in relazione al tipo di legno, al periodo di stagionatura, alle condizioni atmosferiche alla quale questo è stato sottoposto durante la sua vita da albero e in seguito alle modalità di stagionatura e alla lunghezza e al periodo di essiccazione e alle modalità di quest'ultima, all'età del tronco e di conseguenza alle sue venature. Ma cosa cambierebbe se al posto del legno utilizzassimo il rame, le fibre di carbonio, o un altro materiale? Ogni materiale filtra il suono in modo diverso. Adesso provate a immaginare le pedalieri, in particolare quelle che usano i chitarristi o i bassisti o in certi casi anche i cantanti, per alterare i suoni, creando quindi diversi effetti sonori. La mia idea di progetto consisteva nel creare dei filtri sonori, ovvero dei moduli di materiali diversi da inserire in uno strumento (ad esempio una chitarra) in appositi alloggi predisposti, al fine di ricreare diversi effetti sonori, un pò come succede con queste pedalieri, ma con esiti sonori completamente diversi da queste ultime, in quanto la modifica sarebbe analogica, in nessun modo campionato e quindi sempre diversa. Si sarebbe venuto a creare quindi uno strumento nello strumento dando vita a nuovi scenari. Come spesso capita ad un progettista, o meglio, come immagino che spesso accada ad un progettista, mi sono affezionato all'idea e ho deciso che questa sarebbe stata un'ottima traccia di progetto per la mia tesi di laurea specialistica in Design del prodotto. Armato di grande entusiasmo per l'idea di progetto, ho iniziato a fare delle ricerche sull'argomento. Non mi ci è voluto molto per capire che mi stavo accingendo ad entrare in un settore vastissimo, tanto vasto quanto interessante. La prima cosa da fare era trovare delle basi sulle quali fondare la mia teoria. In un secondo momento avrei trovato qualcuno più esperto, in grado di introdurmi in questo mondo quasi totalmente sconosciuto. Inizia allora un periodo di ricerca lungo. In realtà si tratta di due diversi tipi di ricerca. La prima era finalizzata ad un' documentazione più approfondita, alla ricerca di casi studio e a personaggi che in qualche modo avessero trattato l'argomento. La seconda tipologia di ricerca era invece finalizzata a trovare una o più persone per aiutarmi in questo percorso, che aveva l'aria di essere nettamente in salita. Dopo più di due mesi avevo la prima tipologia di ricerca mi aveva portato ad un'unica certezza che emergeva chiara in un mare di caos, la certezza di non sapere, non saperne abbastanza. La seconda ricerca,

quella della "guida", del guru, che mi accompagnasse in questo percorso arduo e tortuoso, aveva avuto esiti parzialmente negativi. Non sto qui ad elencare tutte le porte che mi sono state chiuse in faccia, le mail senza risposta, che si contrapponevano a quelle con risposta: risposta sì, ma negativa. Quando dico "parzialmente" negativi mi riferisco ad un caso in particolare, quando, grazie al maestro Vittorio Cosma (ospite durante una lezione del laboratorio di sintesi finale tenuto dal professor Giulio Ceppi), sono entrato in contatto con una figura importante della Eko music group Spa, in particolare con l'artist relation manager, product specialist, Sergio Fanton. In risposta ad una mail che gli avevo inviato per metterlo al corrente della mia idea di progetto e per chiedergli se da parte sua o della Eko c'era o meno disponibilità a seguirmi nella mia tesi, ricevo questa mail:

"Il tuo e' un bel progetto e ci sono molte idee validissime .

Il problema e' nostro che abbiamo poco tempo e 1000 cose da fare tutti i giorni .

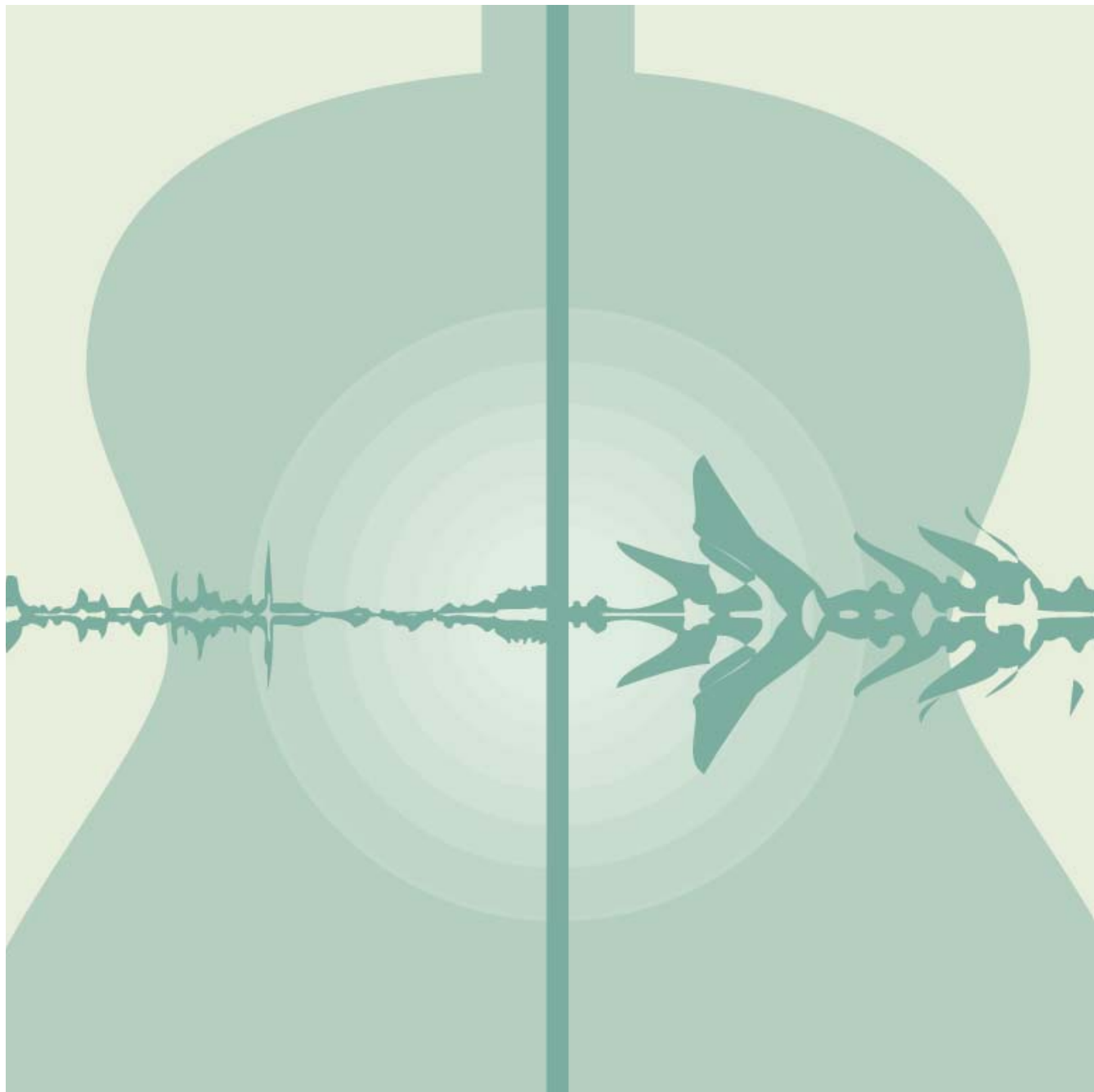
Errori non ce ne sono, al momento non siamo in grado di seguire nuovi sviluppi in Eko.

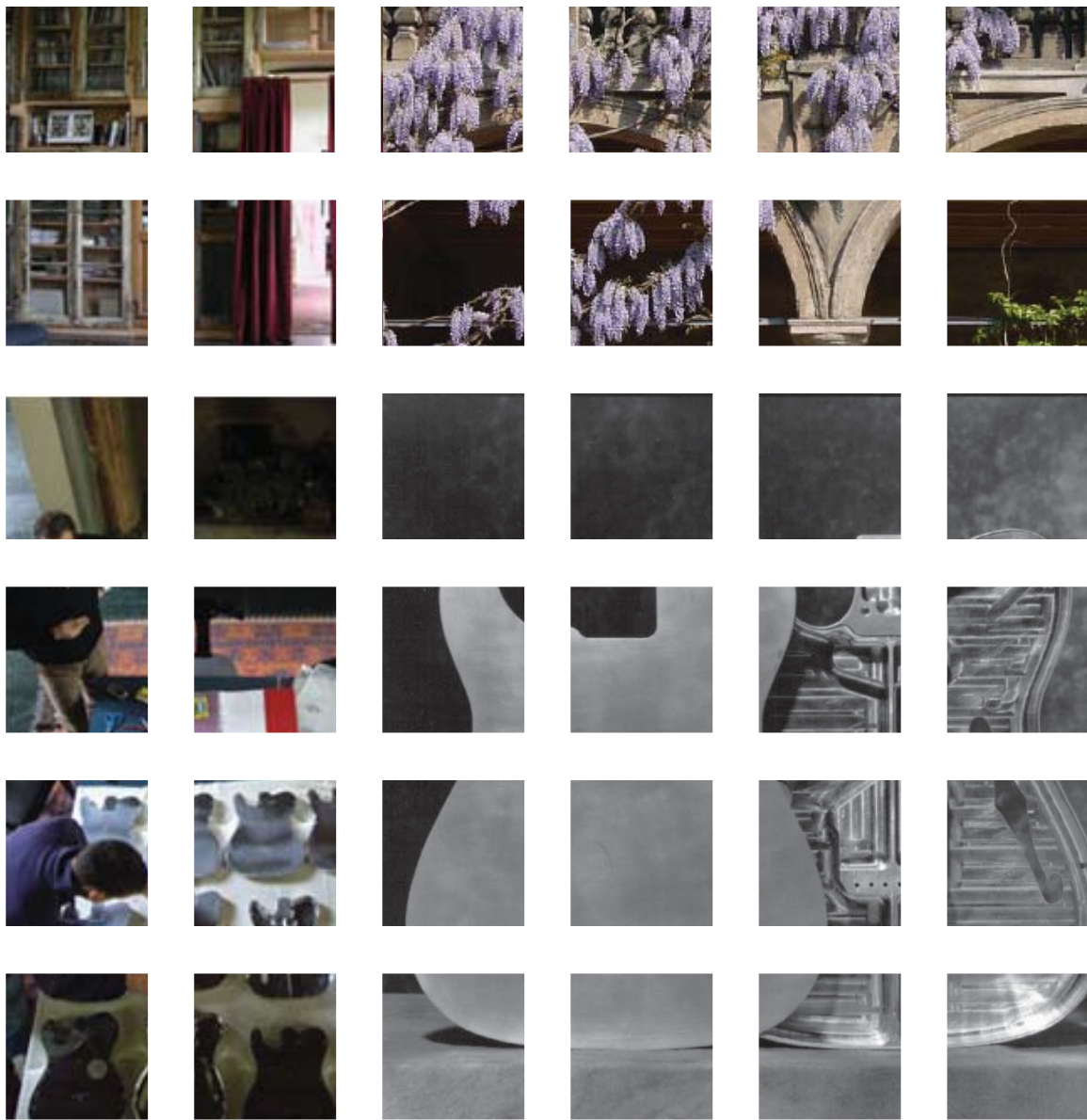
Le idee ogni giorno sono molteplici e arrivano da tanti musicisti. prova a interfacciarti con qualche liutaio quello si e' molto più rapido".

Da un lato questa risposta mi ha reso felice, dall'altro ovviamente mi ha precluso la possibilità di collaborare con un'azienda del calibro della Eko. Ma non mi sono demoralizzato. Ho preparato una piccola presentazione da stampare e sono andato di persona a cercare liutai e simili per una possibile collaborazione. Dopo un altro mese di ricerca però non avevo ancora trovato nessuno disposto a venirmi incontro, solo porte chiuse, chiuse più o meno gentilmente, ma comunque chiuse.

L'unica certezza che avevo in tutto questo era il mio reatore,

Giulio Ceppi. In uno delle revisioni in cui lo aggiornavo della mia situazione, gli ho spiegato che stavo per rinunciare alla possibilità di trovare qualcuno disposto ad aiutarmi o a seguirmi. Proprio quel giorno il professore mi comunica che è venuto a conoscenza, tramite il professor Giorgio De Michelis, di un'azienda che realizza chitarre elettriche e bassi elettrici, proprio a Milano, la loro sede è nei pressi di Lambrate, l'azienda è la Noah guitars. Ha inizio così la storia del mio progetto di tesi.







1

**Incontro con Noah guitars.
Analisi dell'azienda.**

L'incontro con Noah Guitars

Arrivato in via Rombon rimango subito affascinato dalla palazzina dove la Noah guitars ha la sede. In alcuni articoli che parlavano dell'azienda avevo letto di chitarre realizzate in una "cantina nei pressi di Lambrate", non mi aspettavo di certo di trovarmi di fronte a una realtà così estranea alla logica di una città come Milano. All'appuntamento sono presenti due dei tre fondatori della Noah guitars, Renato Ruatti e Giovanni Melis. Oltre a loro in sede trovo anche il professor Giorgio De Michelis, il tramite tra Giulio Ceppi, me, e la Noah: è grazie a lui che tutto questo è diventato possibile. Ci accomodiamo in una bellissima sala riunioni. Di questo posto mi affascina tutto. Sono emozionato, ma provo a mascherare a meglio l'emozione con esiti solo parzialmente apprezzabili. Espongo la mia idea. Sapevo che mi sarei trovato davanti a più di una persona così ho stampato delle slide che mi servissero da supporto per il mio discorso. Mi sono preparato per essere chiaro, breve al punto giusto, e più diretto possibile. Nonostante questo davanti ai miei occhi riconosco degli sguardi perplessi, titubanti, ma non critici. Il motivo è semplice. La Noah guitars si occupa della realizzazione di chitarre e bassi elettrici, non acustici. Il progetto che gli avevo proposto doveva essere applicato ad una chitarra acustica e questo è stato il motivo di un momento iniziale all'interno del quale regnava un leggero imbarazzo. Ma deve essere scattato qualcosa quel giorno in loro. Quello che gli avevo appena finito di proporre era chiaramente incociliabile con le loro esigenze. Anche se i miei argomenti non erano stati oggetto di critiche, ero pronto a vedermi chiudere un'altra porta in faccia. A quel punto Giovanni Melis mi spiega che loro non hanno neanche una chitarra acustica all'attivo e quindi non sono pronti ad affrontare quell'idea di progetto che gli

avevo proposto, ma che da qualche anno ormai, avevano in mente un'idea: una "Noah acustica". In questo momento accade quello che non sarei riuscito neanche a sognarmi. Mi chiede se mi va di seguire con loro il progetto. Io non sono perplesso: accetto subito.



Innovage

Innovare in continuità con la tradizione: il caso Noah chitarra di Lambrate

“Ogni volta che vengo nel laboratorio di Noah mi sento come Uma Thurman in Kill Bill quando incontra Hattori Hanzō per commissionargli la spada delle spade!”. Non è un’osservazione da poco se a farla è uno dei migliori bassisti internazionali, Saturnino Celani (Abitare, n. 2/2008, pag. 115) e se il laboratorio coincide con un “antro” di Lambrate, a Milano, nato per dare sfogo al dopolavoro di alcuni amici, intenti a seguire passioni e cercare (e trovare) altre strade espressive. NOE (Nuove Operazioni Editoriali) nasce nel 1993 per iniziativa di Renato Ruatti, architetto, e Gianni Melis, insegnante di inglese. Poco tempo dopo al gruppo si unirà Mauro Moia, caporeparto dell’Aermacchi, per configurare il team al completo. NOE all’inizio si occupa di grafica editoriale, di design, di traduzioni. Ma Melis ha una passione da sempre: la chitarra, di cui sa tutto. Del resto viene dall’Emilia, terra di musicisti e rocker straordinari; ha vissuto in Inghilterra e seguito i concerti degli artisti più importanti. È quasi una vocazione genetica, la sua. Melis mette in gioco l’amico Ruatti, lo attiva su un sogno: realizzare una chitarra elettrica innovativa. Su questo il piccolo gruppo ha le sue idee chiare e le affina man mano che procede nella propria ricerca. Ruatti e Melis fanno riferimento alla storia dello strumento per uscire dal passato, attraverso le disponibilità tecniche del presente, e proiettarsi nel futuro. Il processo è indicatore di un approccio Innovage, innovation + vintage, per come lo definisce Kevin Roberts, visionario capo della Ideas Company di Saatchi & Saatchi, ma che è, più banalmente, l’esercizio del design: considerare la genealogia degli oggetti prima di ogni nuovo atto creativo, in continuità con l’eredità genetica degli archetipi, che sono in sostanza due: la National style “O”, con il corpo in metallo, e la Fender

Telecaster, con la sua linea essenziale.

Gli archetipi

La National è un mito per tutti gli appassionati di Blues; suona come “un banjo dentro un bidone della spazzatura”, perché ha un suono più forte di una normale chitarra acustica, per consentire ai bluesman di essere ascoltati negli angoli delle strade anche dai passanti più distratti e da quelli più lontani. La chitarra, chiamata resofonica, è stata inventata nel 1927 negli Usa dai fratelli Dopyera ed è costituita da un cono (o più coni) in alluminio sottile, attaccati per il vertice al ponticello delle corde, per poter amplificare meccanicamente il suono. È, in pratica, l’anticipazione della chitarra elettrica ed è molto apprezzata per il suono metallico, così diverso dalla tradizionale chitarra.

Leo Fender fonda nel 1946 la Fender Instrument Manufacturing Company in Arizona e nel giro di pochi anni commercializza la prima chitarra elettrica – la Telecaster – con solid body (1951). La chitarra di Fender è un mito e diventa un riferimento per i musicisti di tutto il mondo, oltre a dettare la traiettoria evolutiva di questo strumento.

L’intuizione di Melis e Ruatti è di incrociare le potenzialità acustiche del metallo della National con la grazia formale, il peso e la maneggevolezza della Telecaste. Nell’“antro” di Lambrate si pensa dapprima alla lamiera d’ottone, ma l’idea viene scartata quasi subito; si otterrebbero chitarre deboli nel punto d’attacco del manico e poco performanti.

Noah, nome con cui il team inizia a chiamarsi, prova a condividere queste prime idee con alcuni liutai milanesi, raccogliendo poco

riscontro e, anzi, qualche biasimo: è un circuito chiuso, che guarda un po' con sospetto a sperimentatori e operatori fuori dalla propria comunità.

Tra Telcaster d'epoca e tentativi sperimentali, in ogni caso, un risultato si è raggiunto: Ruatti, da architetto, si è applicato a studiare la forma della Fender primigenia, capirne le ragioni, studiarne le declinazioni.

Come quando all'università. Con bindelle di rilevamento e rotelle metriche, misurava l'architettura classica, per impossessarsene e cominciare, infine, a ripensare quelle forme.

Il contributo che mette in atto si realizza su due fronti: quello formale, appunto, ma anche quello tecnologico.

Per il primo l'imperativo *less is more* (qualità principale nel progetto del movimento moderno) è funzionale a realizzare un'immagine diversa.

Non c'è il timore reverenziale del musicista verso l'archetipo (perché Ruatti non conosce la musica) ma la voglia di capire e proporre soluzioni non convenzionali, anche su alcune componenti cristallizzare dal tempo e mai più messe in discussione.



Lo sviluppo dell'idea

L'aspetto tecnologico è conseguenza di quella capacità di assorbimento di conoscenze, tipico del mestiere del progettista, che consente di fertilizzare situazioni attingendo soluzioni, materiali processi produttivi e tecniche da diversi contesti produttivi. È infatti all'interno di un altro laboratorio, non molto lontano dalla sede di Noah, che emerge l'intuizione risolutiva. L'architetto Ruatti è infatti lì a far realizzare una lampada in plexiglas e osserva la fresatrice e i suoi movimenti nello spazio, il suo incidere sicuro sul volume di plastica mentre sottrae trucioli di materiale per arrivare alla forma voluta. Dall'osservazione deriva l'illuminazione: non è dalla lastra, bensì dalla massa che si può ottenere un corpo resistente, ovviando i problemi strutturali della lamiera di ottone. Una massa metallica a cui sottrarre materia per rivelare, lentamente, la forma di una nuova idea di chitarra. Ma quale metallo poteva offrirsi al meglio per questo processo? C'erano stati esperimenti con materiali come il titanio, ma con risultati non particolarmente interessanti in particolare per il suono, troppo metallico, che ne derivava. Anche qui un'intuizione: usare l'alluminio, che si ottiene da un minerale, la bauxite, che è diffusissimo (dopo l'ossigeno e il silicio, è infatti il terzo elemento più diffuso), che è tenero e duttile, che pesa poco e si offre alla lavorazione senza particolari controindicazioni. E poi, per Ruatti c'era la rêverie associata alla bauxite, che riporta alla madre terra, a un'idea di naturalezza, all'armonia, al buono. Si trattava dunque di scavare un blocco di alluminio per ricavarne l'oggetto. Un'intuizione corretta, salvo il fatto che la sperimentazione costasse molti quattrini (tra scrittura del programma di taglio e realizzazione) e non ci fosse, di fatto, l'urgenza di provarci, visto che alla fine si trattava di esaudire un sogno, quello del Melis, l'appassionato di chitarre.

Eppure l'idea è lì e si era ormai sicuri potesse essere vincente. Casualmente, rivela Ruatti, al gruppo Noah si aggiunge Mauro Moia, che da sempre svolge la sua attività nelle sofisticate officine meccaniche dell'Aermacchi, e grande esperto di lavorazioni metallurgiche. Nel settore aeronautico, infatti, alcuni importanti componenti della fusoliera sono ricavati da massello di alluminio e presentano caratteristiche di resistenza, compattezza e leggerezza rilevanti. In breve si riesce a sperimentare, anche grazie all'esperienza del nuovo socio, l'intuizione di partenza. Un blocco di alluminio aeronautico (il migliore per resistenza) alto 4 centimetri, del peso di quasi 30 chili, viene scavato fino a realizzare un corpo di 3 mm, battute per la piastrina e il coperchio di 1,5 mm e un peso finale non superiore

ai 2,8 chili. Il tutto completato da un manico in acero, una tastiera in palissandro e poi le componenti tecniche della Telecaster, per assicurarne la sostituzione.

Una volta assemblato tutto, emerge un aspetto particolarmente significativo per i musicisti: il pick up, cioè il microfono che rileva la vibrazione delle corde e le amplifica, non produce – come in altre tradizionali solid body – alcun ronzio. L'interferenza viene infatti annullata dalla schermatura del corpo in alluminio, che è un metallo non magnetico.

I liutai che Ruatti consulta ancora per presentare la chitarra sono sorpresi: il ronzio è da sempre un gap e diversi sono stati i tentativi per risolvere il difetto; mai, però, pensando a una soluzione come quella messa a punto dal team Noah.

La sicurezza degli oggetti

Esiste nel mondo dei musicisti (come in ogni altro mondo di pratiche ispirate e non) una vera e propria ortodossia legata all'uso di strumenti, così come a routine e convenzioni. Tra i chitarristi, da sempre, la chitarra elettrica per eccellenza è Fender, a partire dal modello Telecaster e con le varianti che l'azienda americana ha creato nel tempo. La scelta di Leo Fender, contabile che non suonava la chitarra, è stata deliberatamente accorta: la sua chitarra ha soluzioni ergonomiche innovative e, in particolare, un'armonia formale straordinaria. Una forma muliebre, sinuosa e proporzionata, come l'ordine ionico dell'architettura classica, si potrebbe dire, capace di generare una reazione emotiva, un mosto di ammirazione e approvazione in chiunque appartenga alla specie umana, per quel fioco di dimensioni, di rapporti, di curve e raffi, di relazioni tra le parti. Ruatti, che vuole "impossessarsi" dell'essenza formale della chitarra, afferma che la lettura delle proporzioni si esplicita secondo i dettami del nombre d'or, quello che ricorre alle architetture della bellezza, greche come indiane, e che alcuni riportano anche a proporzioni universali, come le orbite dei pianeti, le relazioni tra le stelle. Al di là di questa valutazione, l'idea di Ruatti è di ricorrere a un puro artificio semantico: la forma della Telecaster come cavallo di Troia, per entrare nelle comunità dei musicisti e presentare l'innovazione. Noah sembra insistere sui bisogni riflessivi degli utenti, per come li definisce Donand Norman, già consulente di Apple e famoso esperto di usabilità americano. I bisogni riflessivi sono, insieme a quelli viscerali (più "naturali") e comportamentali, le basi della nostra percezione della bontà degli oggetti e del loro essere utili per la nostra esistenza. Nei bisogni riflessivi, il "contatto" con

qualcosa che riconosciamo (e a cui diamo valore) e che appartiene alla nostra memoria assume un ruolo centrale. Tanto più, inoltre, questo qualcosa è caratterizzato da un'aurea mitica, quanto più quel riferimento assume importanza ai nostri occhi. La sicura forma della Telecaster risponde esattamente a questa esigenza, mettendo insieme, come detto, innovazione e vintage, recuperando quegli attributi di significato che, altrimenti, l'oggetto non avrebbe potuto rivelare.

Noah virus

In questa storia, un altro aspetto interessante è quello della diffusione dell'innovazione, i fattori che favoriscono la conoscenza e l'adozione della Noah Slim sono diversi e sembrano incarnare le teorie epidemiologiche della diffusione di tecnologie e nuovi prodotti. Ci sono alcune parole chiave che aiutano a capire: dono, esclusività, margine.

È un dono ciò che attiva la storia, commerciale, del prodotto. Saturnino, bassista di fama, vede la chitarra e decide di regalarla a un noto cantante, con cui spesso è in tournée: Lorenzo Cherubini, in arte Jovanotti.

Non è certo il migliore dei chitarristi, ma il fatto che lui che l'abbia rompe l'anonimato del laboratorio di Lambrate.

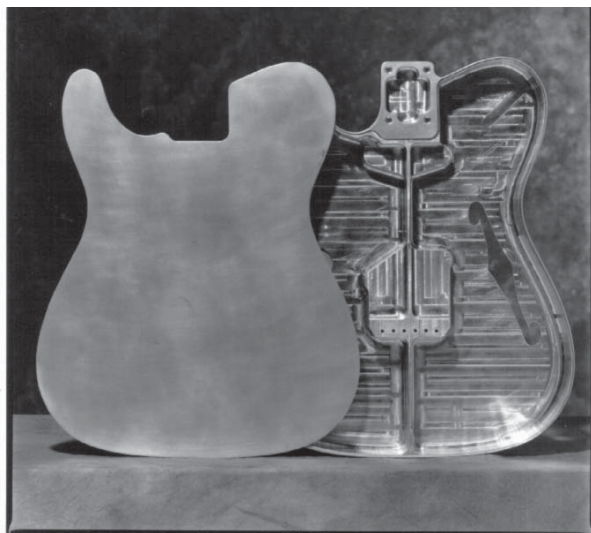
Un altro dono è quello che fa crescere in modo esponenziale la visibilità di Noah per portarlo all'attenzione di un pubblico più vasto, di musicisti e non. È il dono di Davide de Blasio – patron di un'antica e prestigiosa azienda napoletana, Tramontano, nota per produrre oggetti in pelle, cinghie e borse, spesso personalizzati per note personalità mondiali – a Lou Reed, icona vivente del rock americano. È un modello nuovo, con le stesse caratteristiche tecniche e materiali: la Paraffina Slapster. È il 2007, gli auguri di compleanno di Reed sono scanditi dal suono di una chitarra dal pick up insolitamente silenzioso, inaugurati alla prestigiosa Town hall di New York.

In una recente intervista, Reed dichiara della sua Paraffina: "Manico perfetto, equilibrio, timbro, c'è tutto. Ho visto altri tentativi con corpi di metallo, ma li ho sempre trovati assurdi. Ma questa è eccezionale e potrebbe essere l'unica chitarra che 'devi' avere. È un gioiello contemporaneo". (Abitare, 479, 02 2008, p. 119). Reed contatta Noah e chiede informazioni tecniche, sul pick up in particolare. È una specie di magia il fatto che non generi alcun ronzio ed è strumento buono per scrivere, afferma il poeta e musicista di New York. L'impatto sui media, è ovviamente, eclatante.

Il dono come chiave di accesso al mercato, più mediato, come in questo caso da alcuni frequentatori del laboratorio di Lambrate è legato ad aspetti contingenti (l'elevato costo e la manifattura artigianale del pezzo) ma anche a una precisa strategia della società dopolavorista.

Il circuito dei liutai esclude i non iniziati dalla sottile arte della materia che diventa suono e non c'è possibilità di confronto con colossi internazionali come Fender e Gibson. Se si vuole far conoscere questo nuovo oggetto bisogna battere altre strade, mantenendo una dimensione di esclusività, proteggendo una piccola comunità di adepti che apprezza e adotta.

Saturnino si fa realizzare un basso ad hoc e diffonde il virus Noah nel mondo dei musicisti, quelli che osano sfidare, anche grazie a straordinarie doti tecniche, l'ortodossia. Livio Magnini, dei Blu-vertigo (probabilmente tra le band più internazionalizzabili del panorama musicale italiano) vede e prova la chitarra e, anzi, suggerisce alcune delle soluzioni del modello Paraffina. Dichiarata l'altro: "Chitarra dall'anima blues e dal suono pungente e incisivo: la contraddistingue un attacco non comune, un sustain interminabile (la durata del suono, confrontabile con quello di un pianoforte N.d.A.) e una leggerezza notevole. Può tagliare come un rasoio... oppure può suonare cristallina come l'acqua di una fontana magica, con un suono liquido e avvolgente".



Paraffina, chitarra empatica

La strategia del gruppo Noah è quella di cercare visibilità e legittimità ai margini della comunità ortodossa di musicisti e liutai. In diversi modi. Ad esempio, partendo dalla produzione musicale, con la scelta di Fabrizio Rioda di Jungle Sound Station (studio di registrazione tra i più importanti di Milano) di acquistare una Noah e lasciarla a disposizione in sala d'incisione, per essere testato e capito, e diffondendo l'idea.

O, ancora, partecipando a un evento in occasione del Salone del Mobile di Milano del 2006, presso l'istituto del design Marangoni: MilanoSoundesign. Un territorio. Quello degli strumenti musicali, non molto battuto dal disegno industriale per diversi motivi, non ultimo la grande stabilità tecnica degli oggetti musicali e l'inerzia all'accettazione di cambiamenti nell'ambiente. MilanoSoundesign, curata da Lorenzo Palmeri e Giuliano Iacchetti, designer emergenti nel panorama milanese, presenta sperimentazioni e proposte, talvolta ironiche, talora realmente innovative. Tra le proposte svetta una nuova idea di Noah disegnata da Lorenzo Palmeri, musicista oltre che design, vicino al circuito musicale cittadino. Con Livio Magnini e un altro musicista, Saro Cosentino, cerca di trasferire altri input nel progetto, oltre la dimensione puramente semantica. La sua nuova chitarra, Paraffina Slapster (the name is wrong! Dirà Reed, che ribatterà la stessa chitarra Tear Drop) è il risultato dello studio dei comportamenti dei musicisti: "Ho indagato la gestualità... i musicisti tendono a indossare lo strumento..." proponendo un grande occhiello per poterla sguainare come fosse una spada (forse influenzato da Magnini, già campione del mondo di sciabola, o dalla tradizione che chiama il chitarrista solista axe-man, uomo dell'ascia...). Slapster è una lingua, posta sotto le corde, che sostituisce la leva normalmente utilizzata per generare un suono vibrato. La lingua, un'estesa superficie che sostituisce la linea/leva, è schiacciata con il gomito ma anche con altre parti del corpo e recupera una teatralità nella performance che non era nelle chitarre elettriche tradizionali. Un caso di design empatico, favorito dalla scelta del designer che, come detto, oltre a disegnare oggetti compone e esegue musica.

Il mondo del design e questa mostra in particolare sono veri e propri amplificatori dell'innovazione. Una delle più note riviste del settore, Abitare, nel febbraio del 2008 consacra l'oggetto con un'intervista agli autori e allo stesso Lou Reed. Un'altra rivista lifestyle come GQ presenta nello stesso mese un articolo di Saturnino sullo stesso argomento. Sono ribaltate importanti, pur ai margini dell'or-

todossia dei musicisti, che danno sempre più notorietà al marchio e ai suoi prodotti.

In questi anni sono state prodotte con perizie e cura artigianale non più di 40 Noah. Il gruppo è davanti a una svolta: continuare nell'ottica del dono e dell'oscurità o fare un salto di scala, confrontandosi con quella inevitabile crisi di crescita che può scomporre l'alchimia degli inizi.

Intanto, Noah continua a sperimentare con l'appoggio di musicisti appassionati. Con idee fuori dai dogmi. Ad esempio trasforma la chitarra non solo in un oggetto che fa musica ma anche in uno strumento scenografico, sfruttando la capacità riflettenti dell'alluminio tirato a specchio, usandolo come bersaglio di luci cangianti per sparare anche la luce, oltre che il suono, verso le folle sotto il palco. L'esperienza Noah sembra coincidere con un concetto utilizzato dagli aborigeni australiani che non ha eguali nella nostra lingua: everywhen. Determina un tempo che era, ed è, senza tempo. È il modo con cui, partendo dal passato ci si reinventa, riuscendo a consolidare le ragioni per cui si è quello che si è. Noah interpreta pienamente un everywhen degli oggetti, partendo da Fender e National, e proponendo un mondo nuovo di interpretare la realtà e il mondo della musica.

Tratto da:

ZURLO, Francesco, *Innovare. Innovare in continuità con la tradizione: il caso Noah, chitarra di Lambrate*, Riv. Sviluppo&Organizzazione, 2008, n.229, pp. 100-104.

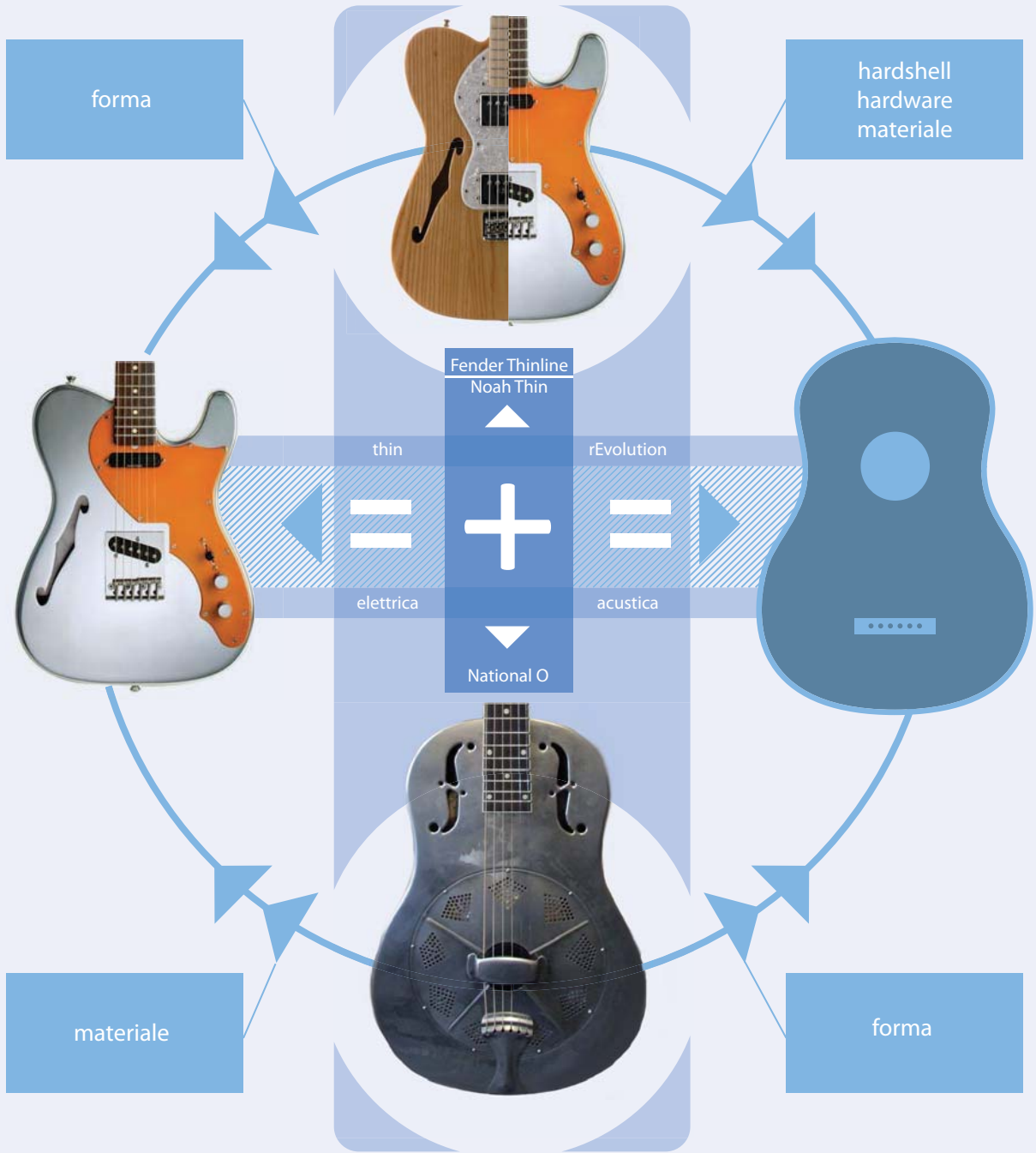




Dalle origini alla Noah acustica

Nella pagina che segue ho realizzato una sintesi del percorso dell'azienda, che va dalla prima chitarra Noah al progetto in questione, concernente la loro prima chitarra acustica. In tale percorso ho messo in evidenza i riferimenti legati ad entrambi i progetti. Nel primo caso, quello relativo alla Noah Slim, il riferimento è la National Style "O" per quanto riguarda l'uso di materiali metallici, una scelta fondante nella realizzazione dello strumento. Da un punto di vista formale, si è preso spunto invece dalla sagoma della Fender Telecaster Thinline.

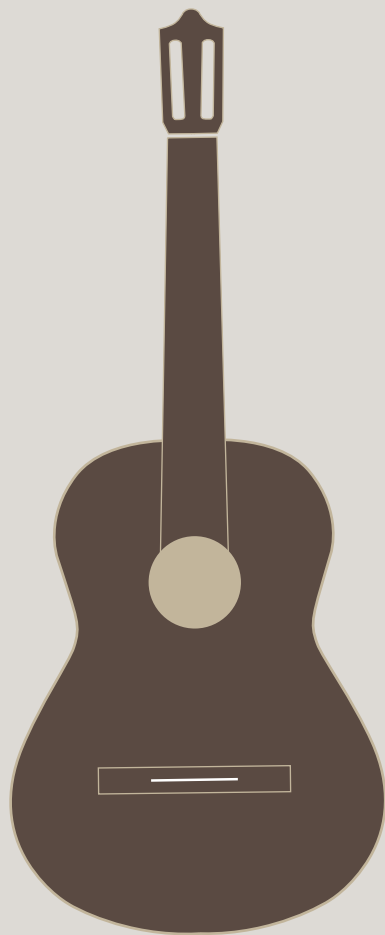
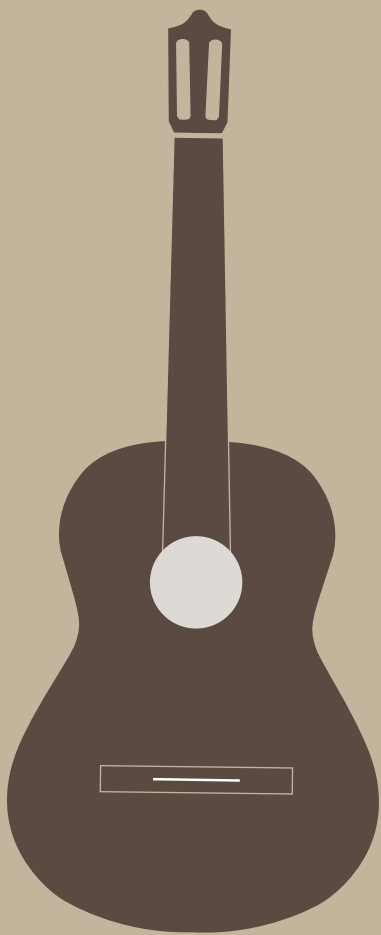
Per quanto riguarda quella che sarà la Noah Acustica, l'Azienda ha raggiunto una maturità progettuale sviluppando alcuni elementi da sempre alla base della propria ricerca: il concetto di Hardshell Guitars (che analizzeremo nei capitoli successivi), il concetto di hardware (una costante dell'approccio Noah) e la scelta di un materiale fortemente caratterizzante, quale l'Alluminio 7075. Si può asserire che, assecondando il percorso di approfondimento e sperimentazione della Noah, essa sia divenuta, rispetto alla componente sostanziale e strutturale di tale progetto, il riferimento di se stessa. Da un punto di vista formale il focus sarà rivolto, invece, verso la National Style "O".

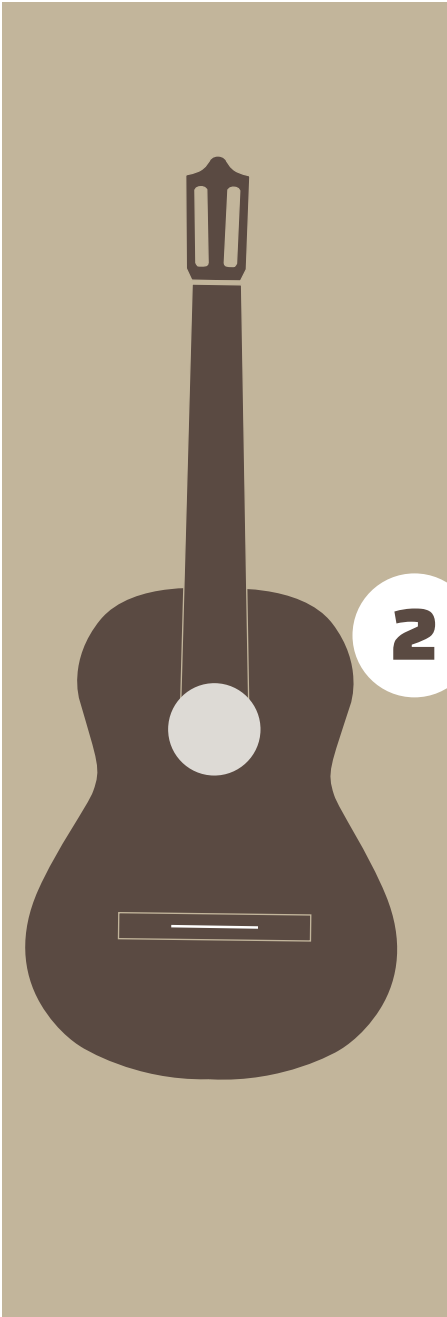




Noah

chitarra
acustica





2

La chitarra acustica

Introduzione al capitolo 2

Dopo aver parlato dell'incontro con "Noah guitars", è necessario affrontare l'argomento "chitarra acustica".

Come vi ho già accennato nell'introduzione, non avevo mai avuto nei confronti di questo oggetto, un approccio di tipo progettuale. Da qui la necessità di documentarmi il più possibile.

Le cose da sapere a riguardo sono tantissime e considerato il fatto che io partivo da zero, ho chiesto a Giovanni Melis (mio correlatore e codirigente Noah) un testo di riferimento, che fosse in grado di introdurmi nel mondo della chitarra da un punto di vista più tecnico, mantenendo comunque un linguaggio accessibile anche per me, che ancora non avevo idea di terminologie varie ed eventuali.

Melis ha subito le idee chiare, il testo dal quale iniziare ce l'ha già in sede e gentilmente me lo presta per poterci lavorare.

Si tratta di "*Chitarra moderna*", scritto da Ralph Denyer.

Il titolo originale è "*The guitar handbook*".

L'edizione italiana che mi è stata prestata è la terza, è stata pubblicata nel gennaio del 1998, casa editrice *Mondadori*.

Il lavoro che ho fatto per la stesura di questo secondo capitolo è stato quello di filtrare dal testo in questione le informazioni utili, focalizzando l'attenzione sui punti cardine su cui ho costruito il mio concept. Quando dico "filtrare le informazioni utili dal testo", non mi riferisco soltanto a un'operazione di separazione tra utile e inutile (secondo i fini del progetto s'intende), ma anche, laddove l'ho ritenuto necessario, a un'operazione di sintesi all'interno dei paragrafi stessi.

Nonostante ritenga il testo di Denyer assolutamente valido, non

ho trovato al suo interno alcune informazioni, legate alla chitarra acustica, che sono state necessarie per una corretta comprensione degli argomenti utili ai fini del mio lavoro.

Ho quindi approfondito determinati argomenti grazie ad alcuni siti internet e blog di professionisti specializzati nel settore che hanno comunque avuto modo di parlare degli argomenti in modo più esaustivo. Vi riporto di seguito l'elenco dei siti utilizzati:

<<http://www.guitargalaxy.it>>

<<http://legnamiperliuteria.it>>

<<http://www.ranchetti.it>>

Per quanto riguarda il lavoro derivato da questi siti, ho agito diversamente. Prendo ad esempio il sottocapitolo che ho intitolato "la scelta dei legni". In questo caso ho sfruttato in particolare le informazioni trovate nel sito "*guitargalaxy*". Il gestore del sito, tale Antonio Duca, liutaio per passione, ha catalogato i diversi tipi di legno differenziandoli secondo cinque parametri, che sono quelli universalmente riconosciuti nel mondo della liuteria per la catalogazione dei vari legnami. In questo particolare caso ho realizzato un grafico per semplificare la visualizzazione di queste cinque caratteristiche, e valutarle al meglio con un linguaggio d'insieme comune. Il testo presente nel capitolo è comunque scritto dall'autore. Non ho apportato modifiche al testo, proprio perché rende meglio l'idea del tipo di approccio tecnico e del linguaggio utilizzato da professionisti del mestiere.

Nella pagina successiva una rappresentazione grafica per capire meglio i paragrafi successivi e la loro origine. Tengo a precisare che le illustrazioni e le varie grafiche sono state tutte realizzate da me: non sono state prese dal testo o dai siti in questione.

Capitolo 2

Introduzione

Testo:
“Chitarra Moderna”

- Le ragioni di una cassa armonica
- Il timbro della chitarra
- La tavola armonica

autore: Ralph Denyer

Sito di riferimento:
www.guitargalxy.it

- La scelta dei legni

autore: Antonio Duca

Conclusioni

Illustrazioni e grafica
Andrea Sciarrino

Le ragioni di una cassa armonica

“Le chitarre acustiche producono suoni musicali secondo un principio che per riconoscimento unanime è lo stesso per tutte. Colpendo una corda della chitarra si applica un’energia che provoca la vibrazione. La vibrazione della corda però non è sufficiente a creare nell’aria circostante onde sonore che possono essere distintamente udibili.

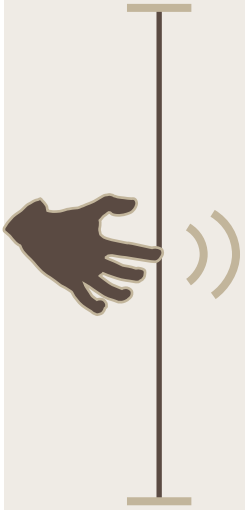
Per questa ragione le chitarre acustiche possiedono un corpo vuoto, cioè una cassa armonica, attentamente progettata.

L’energia delle corde che vibrano si trasferisce alla cassa armonica attraverso l’osso del ponte e il ponte, sui quali passano le corde. La cassa armonica, quindi vibra per simpatia con le corde e ne amplifica le onde sonore, rendendole udibili a una certa distanza dalla chitarra.

In altre parole, la cassa è responsabile delle sonorità e del volume sonoro di una chitarra.”

Tratto da:

DENYER, Ralph, The guitar handbook, trad. it., Chitarra moderna, ed. Mondadori, Milano, 1998, p.34



Il timbro

“Tutte le chitarre acustiche di buona fattura devono avere una buona sonorità e un buon volume: devono cioè utilizzare efficacemente l’energia iniziale applicata dal chitarrista sulla corda.

Comunque due chitarre, entrambe ben costruite, non avranno certamente lo stesso suono: la caratteristica peculiare di ogni chitarra è infatti il timbro.

Ogni costruttore di chitarre (liutaio) ha le proprie teorie sul criterio per stabilire se la qualità del timbro di una chitarra è più o meno buona.

La caratteristica timbrica della chitarra dipende da molti fattori che interagiscono tra loro e non si possono scindere.

Comunque la tavola (la parte frontale della cassa) è la parte più importante ai fini del timbro.

Non si può ignorare il fatto che due pezzi di legno non sono mai uguali. Perciò non ci saranno mai due chitarre con lo stesso identico timbro; ogni chitarra è, per certi aspetti, unica.

Come regola generale, tutte le chitarre acustiche devono avere una gradazione timbrica equilibrata, dalla nota più bassa a quelle più alte su quelle sottili. Non vi devono essere vuoti in cui il timbro o il volume cambia irregolarmente, ne vi devono essere caratteristiche armoniche esagerate rispetto alle altre. Le leggere differenze nella costruzione delle chitarre acustiche folk (a tavola piatta) hanno effetto sulle varianti timbriche che rendono certi strumenti più adatti a certi generi di musica. In teoria è ammissibile supporre che si possa costruire tutta una serie di chitarre variando alcuni dettagli del design in modo da ottenere una diversa qualità timbrica.”

Tratto da:

DENYER, Ralph, *op. cit.*, p.35



≠



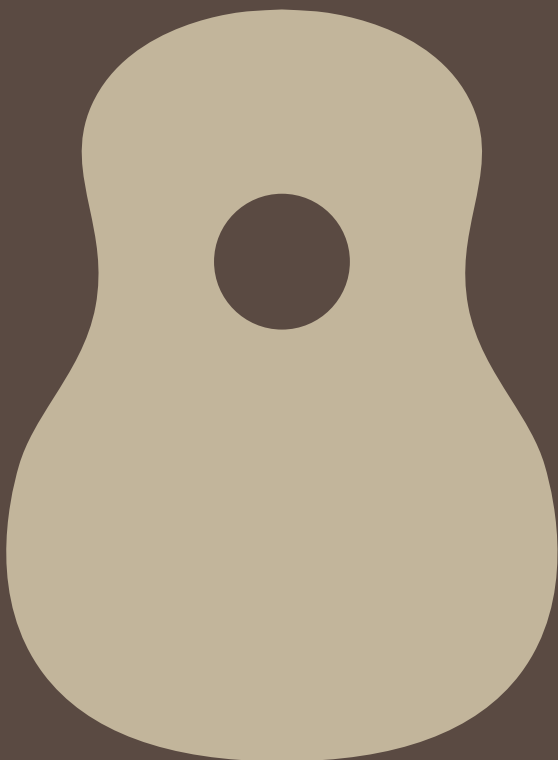
La tavola armonica

La parte più importante della cassa armonica, rispetto al timbro, è la tavola. La tavola è fatta di pino o di abete rosso della migliore qualità, segato a quarto, unito a libro, ben stagionato, senza nodi. Il termine “segato a quarto” si riferisce al modo in cui il legno è tagliato durante la prima segatura in assi. Per quanto riguarda la tavola e il fondo, il termine “unire a libro” indica due pezzi di legno tagliati da un pezzo unico in modo che le loro venature corrispondano. In pratica, è molto rara una tavola di tale fattura. Eppure, un pezzo unico di pino o abete rosso privo di imperfezioni, è la miglior tavola per chitarra folk a corde di acciaio. Tra gli altri legni usati, ricordiamo il cedro e la sequoia sempervirens (Redwood). Quest’ultima è particolarmente diffusa tra i liutai e i produttori americani, essendo di facile reperibilità negli Stati Uniti. In alcuni casi, le tavole sono fatte di legno compensato o laminato. Il compensato è ottenuto con sottili strati di legno incollati insieme in modo che le venature si alternino perpendicolarmente. È un materiale molto più resistente del pino o dell’abete massiccio, ma anche molto più rigido, che non vibra allo stesso modo e non produce un timbro altrettanto bello. Il termine laminato indica un tipo di compensato fatto di impiallacciate della migliore qualità; spesso le venature degli strati vanno nella stessa direzione. Le tavole di laminato a venature parallele sono sovente usate dai produttori di chitarre economiche. Non tutte le chitarre acustiche di tipo folk con corde in acciaio hanno una tavola piana. Ad essa, infatti, viene spesso praticata una leggera curvatura o bombatura o arco. Questo perché, dal punto di vista strutturale, la leggera bombatura della tavola e del fondo le rende più resistenti, prevenendo crepe e deformazioni. Tali tavole, inoltre, sopportano meglio le forti variazioni di umidità

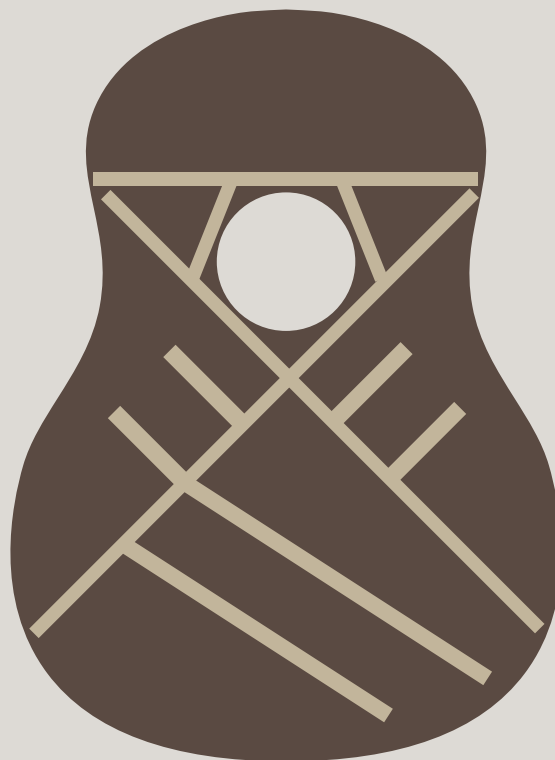
e di temperatura. Alcuni liutai sostengono che la tavola curva conferisce alla chitarra un timbro migliore, ma si tratta, naturalmente, di un giudizio soggettivo. Tutte le tavole sono sostenute da una struttura di raggere di rinforzo, posta all’interno. Tuttavia, la disposizione di tali raggere interne può variare notevolmente. In un modello ideale, la tavola dovrebbe vibrare in modo uniforme e le raggere dovrebbero dare soltanto un supporto strutturale e di rinforzo. In realtà, la disposizione delle raggere può modificare in modo radicale il suono della chitarra. Per dare maggiore robustezza alla zona in cui si trova il ponte della tavola, si fissa generalmente un segmento di legno in corrispondenza del ponte. Alcuni costruttori incollano anche una sottile impiallacciatura di legno grezzo sul retro della zona ove si trovano la buca e la rosetta per conferirgli ulteriore resistenza. La rosetta è l’intarsio decorativo che si trova attorno alla buca. Tradizionalmente, è realizzata in modo simile alle controfascie.

Tratto da:
DENYER, Ralph, *op. cit.*, p.37

tavola armonica

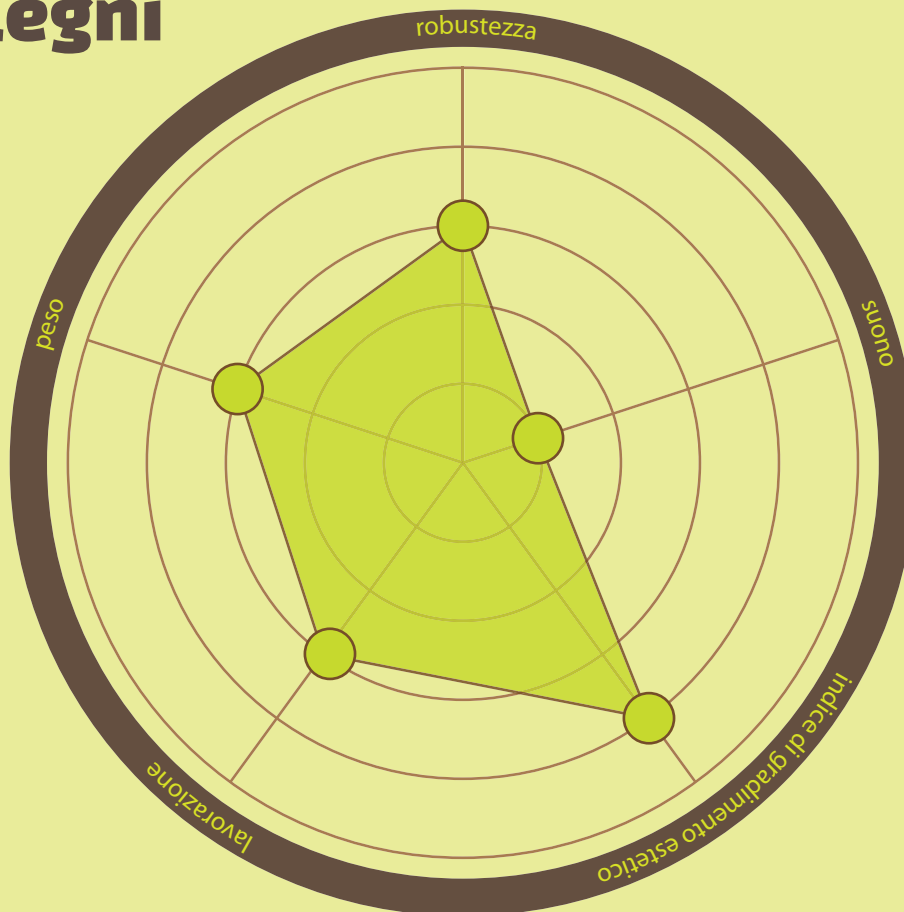


esterno



interno

Caratteristiche dei legni



Mogano.

Robustezza:

Si tratta di un legno a "pori larghi" pertanto potrebbe risultare più "delicato" rispetto ad altri legni (per esempio l'acero).

Lavorazione:

E' molto utilizzato nella costruzione della chitarra elettrica, per la realizzazione sia del corpo che del manico. E' abbastanza facile da lavorare anche se bisogna stare molto attenti alle "scheggiature" soprattutto nelle lavorazioni con attrezzi a taglio e battuta.

Suono:

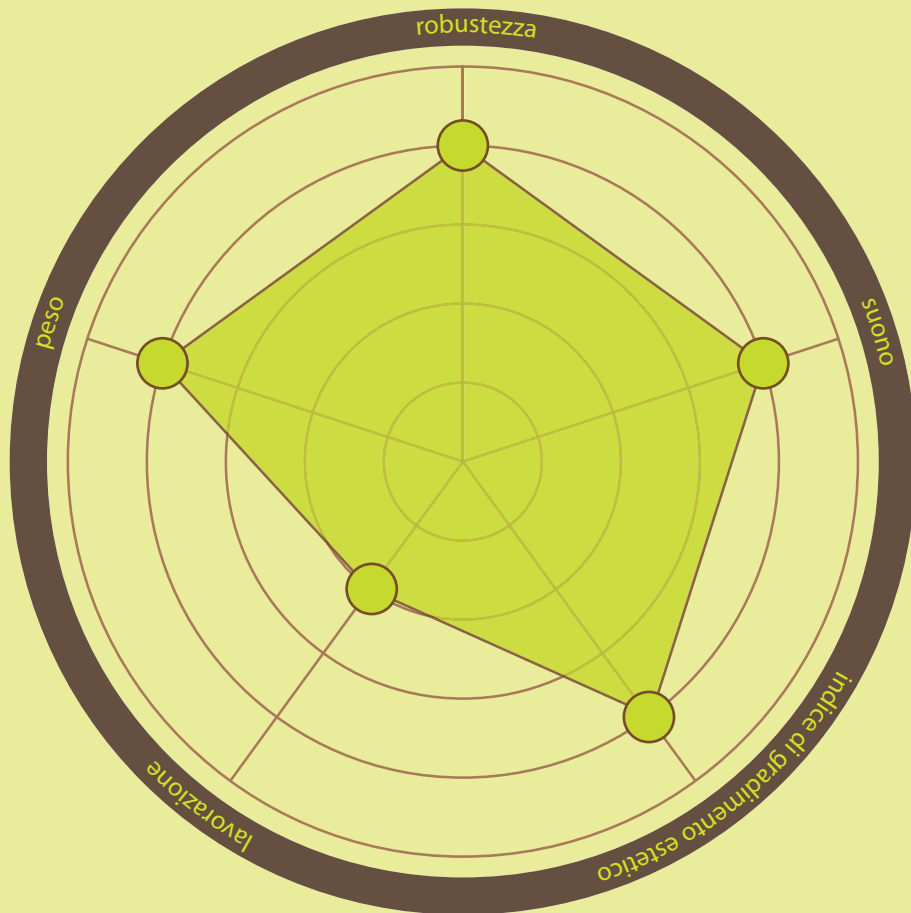
A causa della sua grana larga, il mogano enfatizza molto le frequenze basse delle vibrazioni delle corde (trasmesse dal ponte e dal manico). Ha, per questo, un suono molto "caldo" e un sustain lungo soprattutto sulle frequenze basse (molto risonante).

Indice di gradimento estetico:

Non è il migliore in fatto estetico. Alcune tavole "selezionate", comunque, possono presentare venature particolarmente belle. Il tipico colore rossastro lo rende molto affascinante a livello estetico.

Peso:

Indubbiamente dipende dalla "famiglia". Il mogano dell'honduras è leggerissimo (sembra compensato) pur mantenendo la robustezza originale del mogano. In linea di massima, comunque, il mogano rimane un legno relativamente pesante.



Acero.

Robustezza:

La compattezza dell'acero lo rende molto pesante e robusto. Non capita, infatti, che venga utilizzato interamente per la costruzione di un corpo, piuttosto per la costruzione dei soli Top (e impiegato nei manici).

Lavorazione:

Viene utilizzato prevalentemente per la realizzazione dei manici e, sulle chitarre più pregiate, dei Top sul corpo. E' molto duro da lavorare specialmente le famiglie rare (occhiolato, fiammato, quilted etc) a causa dei molti nodi sulla superficie.

Suono:

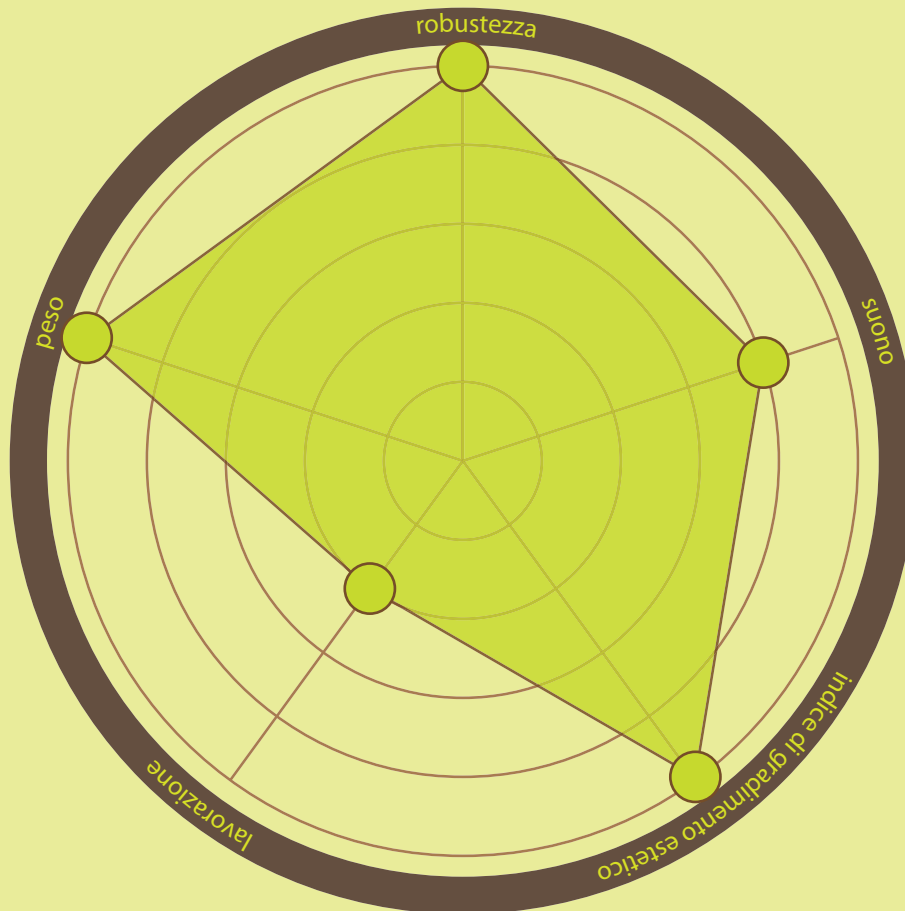
Trattandosi di un legno molto compatto, l'acero ritrasmette favorevolmente le frequenze medio-acute. Vista la rigidità del materiale ha un sustain medio-basso sulle frequenze acute.

Indice di gradimento estetico:

Ha delle venature molto evidenti e belle e un colore molto chiaro che si presta molto a coloriture trasparenti (gialle, arancione, blu, etc) e a verniciature sunburst. Nelle essenze più pregiate (fiammato, occhiolato, etc) è utilizzato come un vero e proprio ornamento. Dopo la verniciatura presenta zone di chiaroscuro strepitose.

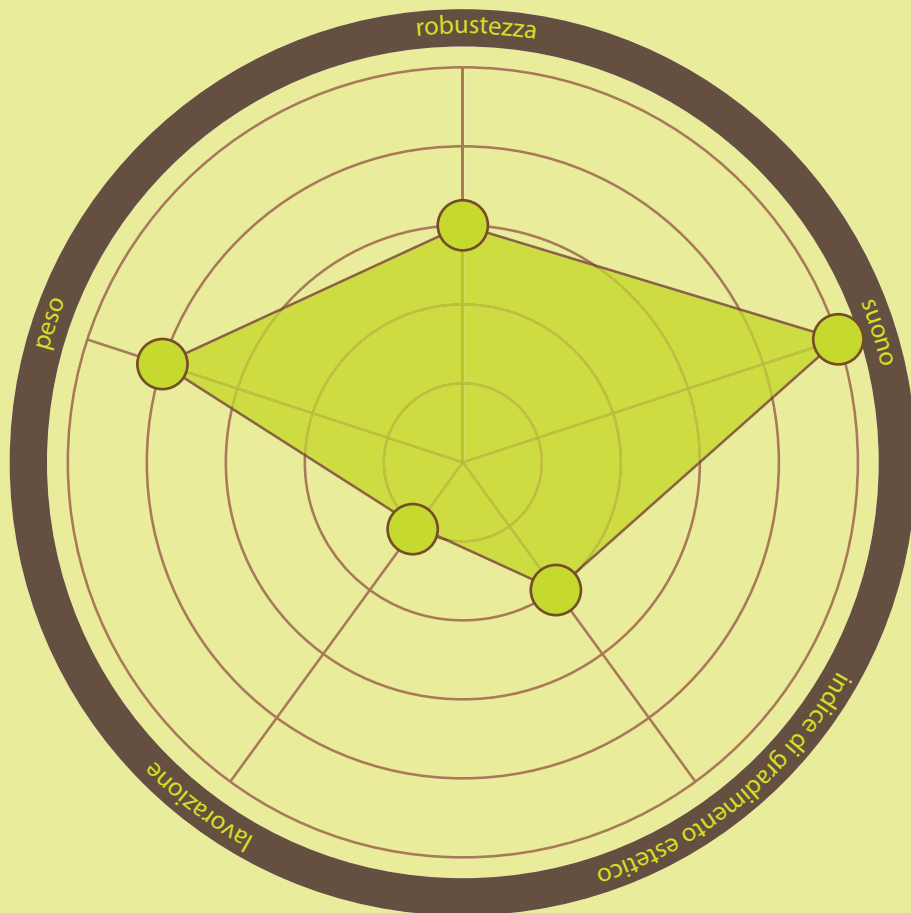
Peso:

E' un legno con un peso specifico alto e con pori stretti e compatti.



Palissandro.

<p>Robustezza:</p> <p>Decisamente robusto e molto compatto. Risulta praticamente "indeformabile" e viene utilizzato prevalentemente per la realizzazione delle tastiere a causa della sua durezza (non si graffia suonando e mantiene saldamente incastrati i tasti).</p>		<p>Lavorazione:</p> <p>Viene utilizzato per la costruzione delle tastiere a causa della compattezza e durezza nel tempo. Meglio lavorarlo con strumenti "a consumo" (es. carta vetrata).</p>
	<p>Suono:</p> <p>Visto l'utilizzo "limitato" alla tastiera della chitarra, influisce solo parzialmente sul suono finale. Enfatizza le armoniche medie-acute. Viene molto utilizzato anche per la costruzione delle fascie sulle chitarre acustiche e, visto la sua naturale compattezza e risonanza, possiede un sustain molto lungo.</p>	
<p>Indice di gradimento estetico:</p>		<p>Peso:</p>
<p>Il suo colore rossastro-marrone, con venature evidenti lo rende un legno molto pregiato da un punto di vista meramente estetico, viene esclusa quindi una verniciatura successiva.</p>		<p>Si tratta di un materiale molto compatto e molto pesante. Viene impiegato raramente per la costruzione completa di un corpo sia per il peso specifico elevato che per il costo decisamente alto.</p>



Ebano.

Robustezza:

Si tratta di un legno praticamente "vetroso" pertanto resistente ai graffi, ma fragile (se cade, la tavola potrebbe facilmente scheggiarsi).

Lavorazione:

Durissimo da lavorare, si scheggia facilmente. Meglio dedicare più tempo alla lavorazione che rischiare di far saltare i bordi della vostra tastiera. La bellezza del legno ne esclude una verniciatura.

Suono:

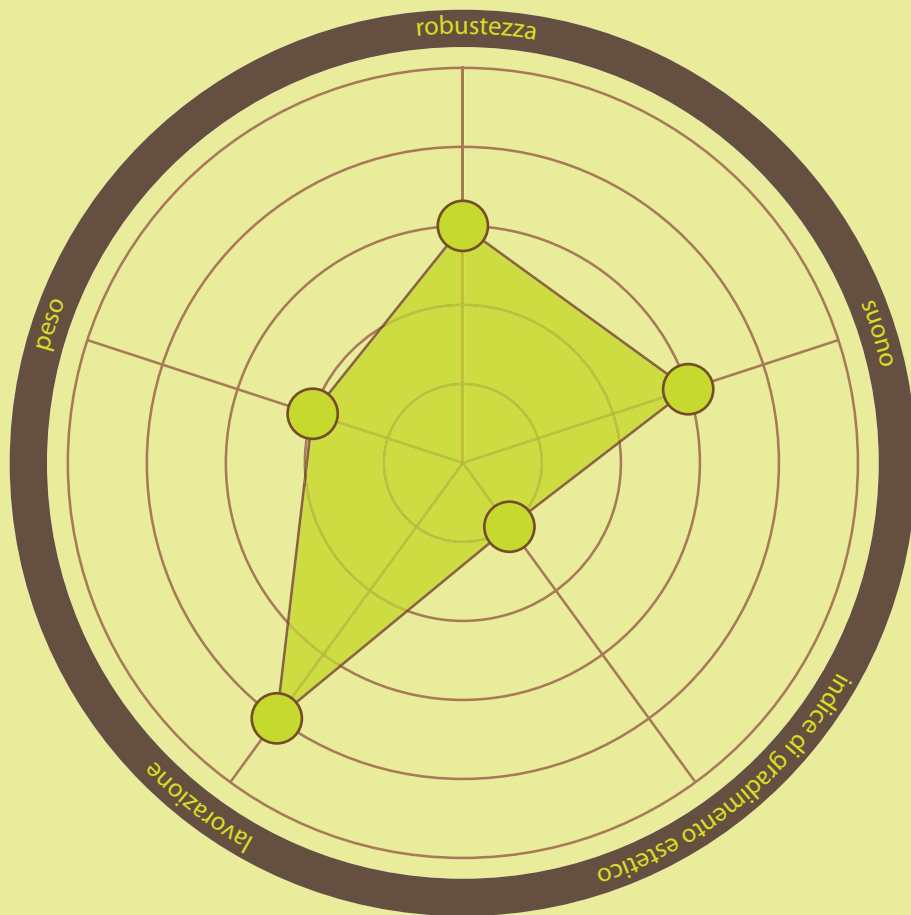
Proprio per questa sua consistenza "vetrosa" influisce molto sul suono finale, enfatizzando le frequenze acute.

Indice di gradimento estetico:

Nero e compattissimo, praticamente privo di venature. Lucidato non sembra un legno, piuttosto un materiale simile a "lavagna" o graffite. Bellissimo sulle tastiere, evidenzia molto gli intarsi in madreperla.

Peso:

Si tratta di un legno molto pregiato (per questo motivo è impiegato esclusivamente per le tastiere) e con un peso specifico molto alto.



Tiglio.

Robustezza:

E' abbastanza robusto anche se decisamente meno "importante" del mogano e dell'acero.

Lavorazione:

E' molto semplice da lavorare. Il lavoro di finitura risulta molto semplice. Spesso utilizzato per le Ibanez.

Suono:

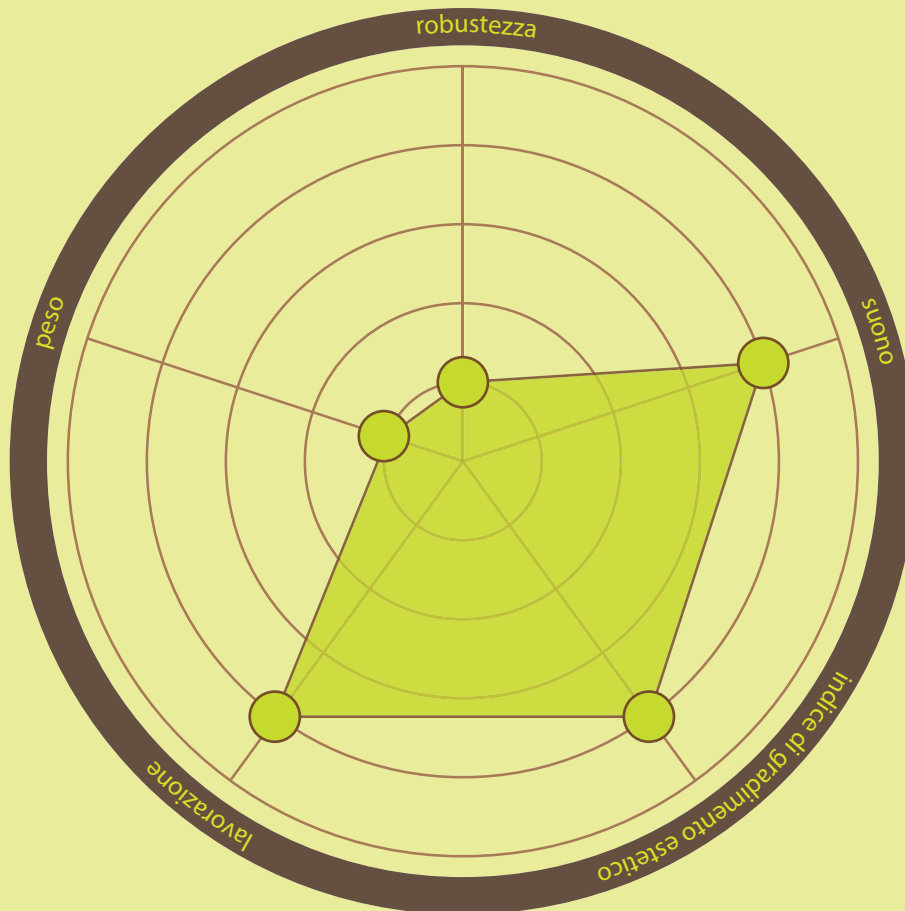
Molto simile all'acero, enfatizza di più le frequenze medie.

Indice di gradimento estetico:

Non si tratta decisamente di un legno "bello". Viene infatti usato sul corpo, coprendolo con verniciature a tinta unita.

Peso:

E' un legno molto leggero impiegato nella costruzione del corpo.



Ontano.

Robustezza:

Simil-acero (meno pregiato) e particolarmente "morbido".

Lavorazione:

Semplice da lavorare. E' molto importante farlo stagionare bene prima della lavorazione. Propenso alla deformazione in fase di stagionatura.

Suono:

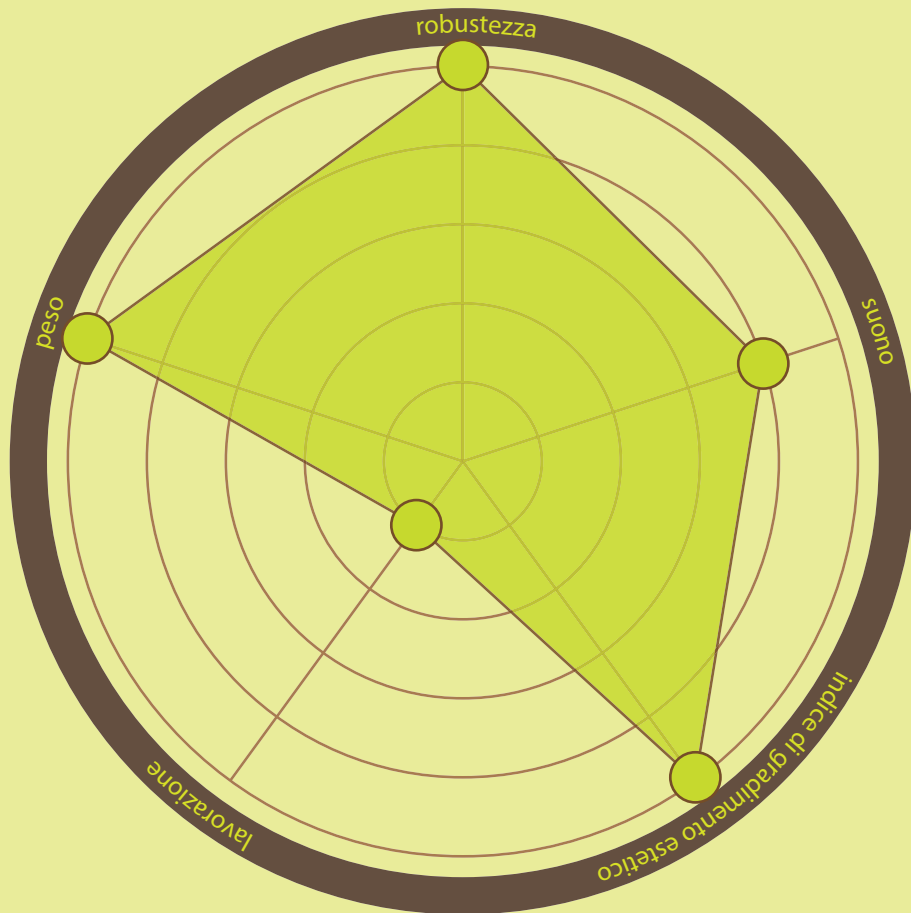
Simil acero.

Indice di gradimento estetico:

A causa del suo colore chiaro e delle venature evidenti, viene usato dalla Fender per le colorazioni sunburst (e non solo).

Peso:

Si tratta di un legno leggerissimo.



Frassino.

Robustezza:

Decisamente robusto.

Lavorazione:

Durissimo da lavorare.

Suono:

Simil acero.

Indice di gradimento estetico:

Molte venature, marcate e gradevoli esteticamente

Peso:

Di un peso rilevante.

Conclusioni

Come avrete già notato in questo capitolo ho volutamente tralasciato alcuni elementi della cassa armonica e della chitarra più in generale. Ho selezionato solo gli elementi che sarebbero stati utili ai fini del progetto. Abbiamo analizzato argomenti come la cassa di risonanza (armonica), il timbro della chitarra, e la tavola armonica. A mio parere i primi due sono subordinati al terzo. Mi spiego.

Parlare della cassa armonica era fondamentale per capire l'importanza di questa in uno strumento, la cassa armonica è l'elemento più importante ai fini del timbro e la tavola armonica, all'interno della cassa di risonanza è quella che influisce di più.

Parlare dei vari tipi di legni e schematizzare le loro caratteristiche è stato necessario per far emergere un concetto fondamentale relativo al "suono", o meglio alle caratteristiche intrinseche dei legni che favoriscono un suono piuttosto che un altro.

In particolare abbiamo scoperto che la grana/tessitura hanno un ruolo fondamentale da un punto di vista timbrico. Dobbiamo fare attenzione però, a non confondere il concetto di tessitura (grana del legno) con quello di venatura. Per non cadere in questo tipo di errori ci affideremo ad un'enciclopedia multimediale che è possibile consultare via internet a questo indirizzo:

<<http://www.tuttolegno.eu>>

La definizione di grana del legno è la seguente:

“grana del legno: Termine talora usato nell'industria del legno per indicare l'aspetto più o meno scabro (g.grossolana, g.fine) che un dato legno presenta soprattutto sulle sezioni trasversali. È da preferirsi il termine di tessitura mentre per indicare la disposizione dei vari

elementi dei tessuti (fibre,vasi) è meglio sostituirgli il termine di fibratura (fibratura diritta, f. attorta, ecc.)”.

Vediamo quindi e definizioni di tessitura e fibratura:

“tessitura del legno: Aspetto dei tessuti legnosi nei riguardi della dimensione degli elementi cellulari: t. fine è p. es. quella del legno di bosso, t. grossolana quella del legno di quercia. È ovvio che un legno ha la tessitura tanto più grossolana quanto più grande è il lume dei vasi e delle fibre.”

“fibratura o filo: In tecnologia del legno si parla spesso di fibra del legno non per indicarne una cellula, ma in senso descrittivo per precisare la disposizione degli elementi nella struttura del legno: per evitare possibili confusioni sarebbe meglio impiegare il termine fibratura o filo e dire di conseguenza legno a fibratura diritta, a fibratura intrecciata, a fibratura elicoidale, ecc”.

Il dato fondamentale emerso è relativo quindi alla tessitura e si potrebbe esemplificare nel seguente modo:

un legno a “grana/tessitura” larga enfatizza molto le frequenze basse, viceversa un legno più compatto enfatizza le frequenze più acute.



**tavola
armonica
fondamentale
per il
timbro**

**il tipo
di legno scelto
influisce
sul suono e
le relative
frequenze
prodotte**





3 } **Abstract,
seconda parte**

Abstract, seconda parte

Una volta delineati alcuni aspetti fondamentali, propedeutici alla formulazione dell'idea, è il momento di spiegare l'obiettivo finale di questa tesi.

Voglio chiarire sin da subito che il mio scopo non è quello di progettare una chitarra acustica per intero, ma quello di gettare le basi ai fini della progettazione.

Il primo e il secondo capitolo sono stati necessari per capire quale sia stato il punto di partenza di tutto il ragionamento.

Nel secondo capitolo, dove ho analizzato la chitarra acustica, ho affrontato alcuni temi fondamentali: la cassa di risonanza, il timbro, la tavola armonica e ho evidenziato alcune caratteristiche dei legni, per far emergere il modo in cui queste influiscono sul suono. Partendo da questi presupposti, nei capitoli successivi analizzerò il legno e l'alluminio (in particolare l'alluminio 7075, usato dalla Noah per la realizzazione dei suoi strumenti).

In un oggetto così radicato nella nostra cultura come la chitarra acustica, un cambio di materiale così drastico richiede una riflessione approfondita.

L'analisi delle caratteristiche dei due materiali è il punto di partenza necessario per dettare le regole di questa metamorfosi.

Successivamente torneremo ancora a parlare di Noah guitars e delle sue chitarre Hardshell.

Per quanto possa risultare una novità per Noah la progettazione di una chitarra acustica, è fondamentale inserire questo progetto all'interno del loro percorso. L'azienda ha da sempre mantenuto un linguaggio chiaro e un filo conduttore comune nella realizzazione delle proprie chitarre.

Contestualizzando il progetto al percorso dell'azienda e avendo a

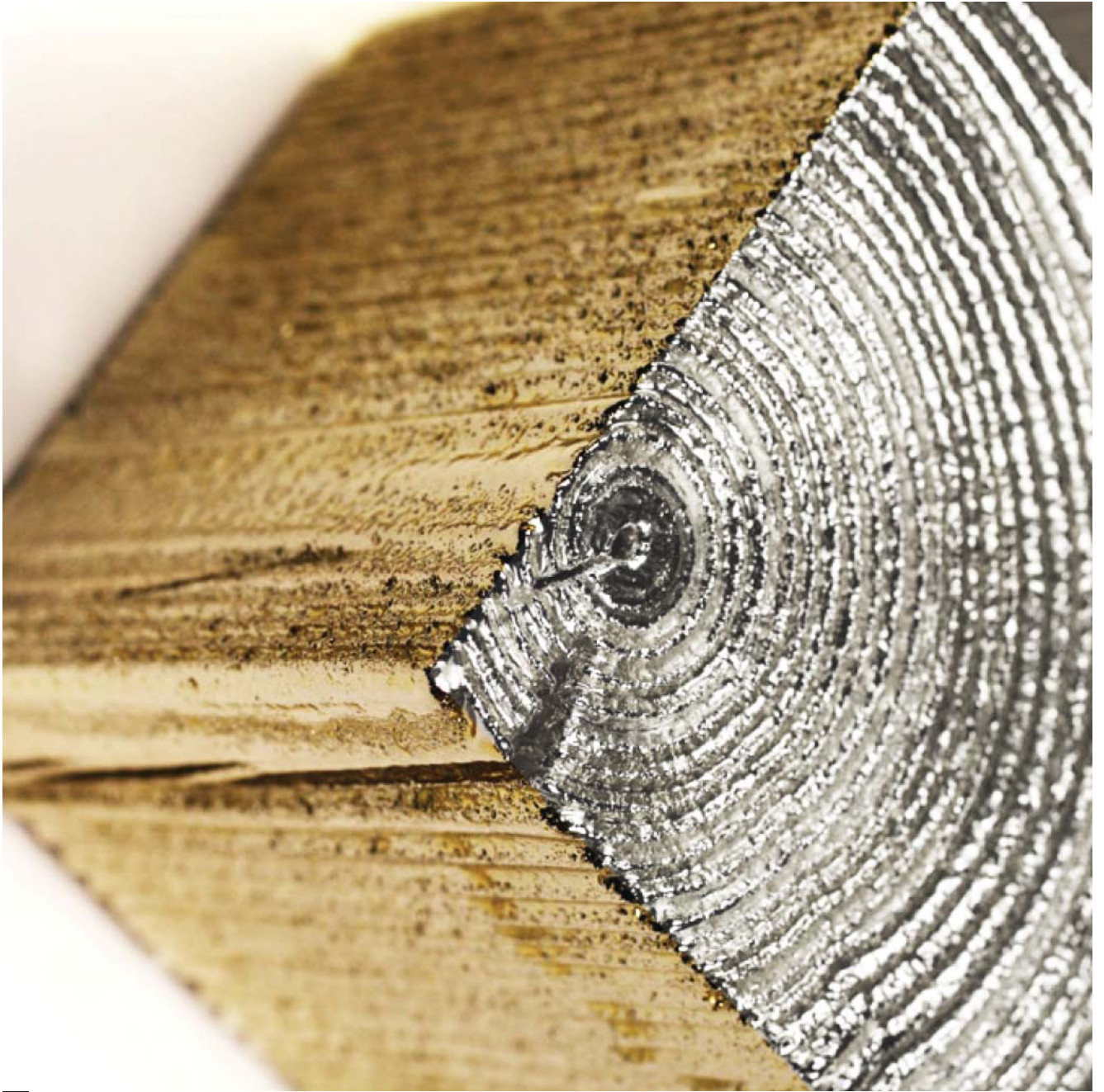
disposizione tutti i dati derivati dai capitoli precedenti, ci muoveremo verso l'elaborazione del concept, che segnerà non un punto di arrivo, bensì un punto di partenza.

In un certo senso quindi il concept segnerà la strada da percorrere per la progettazione di questa nuova chitarra acustica, e offrirà all'azienda uno strumento utile per la sperimentazione e la caratterizzazione del prodotto.

Legno e alluminio:
caratteristiche e lavorazione

Il metodo Noah:
le chitarre Hardshell

rEvolution:
una tavola armonica
in alluminio





4

**Incontro con Noah guitars.
Analisi dell'azienda.**

Il legno e la sua struttura

I segni tipici del legno, detti venature, sono dovuti alla particolare struttura di questo materiale. Esso, infatti, consiste essenzialmente di piccoli vasi conduttori, nei quali fluiscono in senso verticale, dal fusto verso le foglie, acqua e sali minerali.

Quando il legno viene tagliato parallelamente all'asse del tronco, le venature appaiono diritte. In alcuni tipi di albero, tuttavia, i condotti sono spiraliformi e di conseguenza le venature si intersecano; un effetto simile si ottiene anche eseguendo un taglio non parallelo nelle piante comuni.

In alcune varietà di legno sono molto visibili i caratteristici anelli stagionali. Un albero, dopo aver raggiunto una certa altezza, si ingrossa soprattutto nel tronco. La parte che cresce si chiama "cambio" e si forma annualmente tra il legno e il libro, la membrana vicino alla corteccia. Negli alberi delle zone temperate, il cambio nuovo cresce durante la primavera e l'estate, e solitamente il primo legno è più poroso e quindi più chiaro di quello prodotto in seguito. Sebbene lo strato sottile di cambio sia l'unica parte del tronco interessata alla crescita attiva, le cellule vitali sono disseminate in tutto il tessuto.

La parte vegetale attiva, cellule, fibre e vasi del legno, è chiamata "xilema". Quando l'albero ha raggiunto una certa età, la parte centrale del fusto muore, e i condotti si riempiono di gomma o resina, o semplicemente di aria; questa parte centrale si chiama "durame". Le modifiche che avvengono all'interno del tronco sono accompagnate da variazioni di colore tipiche delle varie specie di alberi, con

il durame di solito più scuro dell'alburno, che rappresenta invece la parte più giovane, con funzioni conduttrici.

Tratto da:

<<http://www.tuttolegno.eu>>



Taglio e lavorazioni

Quando i tronchi vengono abbattuti, vengono privati dei rami e della corteccia. A questo punto il tronco può essere ridotto ad assi secondo diversi schemi di taglio.

L'ideale per ottenere assi di buona qualità, non soggette a imbarcatura, è il taglio perpendicolare agli anelli di accrescimento.

Questo tipo di taglio (nella figura chiamato "a quarto di ventaglio") è quello che economicamente è il più costoso in quanto comporta un alto spreco di materiale. Il taglio più economico è quello radiale col quale si ha un basso spreco di legname ma solo le assi centrali saranno stabili, quelle più vicine alla periferia saranno soggette a deformazioni.

Una volta tagliato, il legno perde velocemente circa il 30% di acqua presente nelle cavità cellulari. Successivamente il legno continuerà, ma più lentamente, a perdere acqua, fino a raggiungere l'equilibrio con l'ambiente (circa il 17% - 23% di umidità). Per ottenere questo, le assi devono essere stagionate o essiccate. Il metodo naturale è quello che garantisce in futuro una maggiore stabilità.

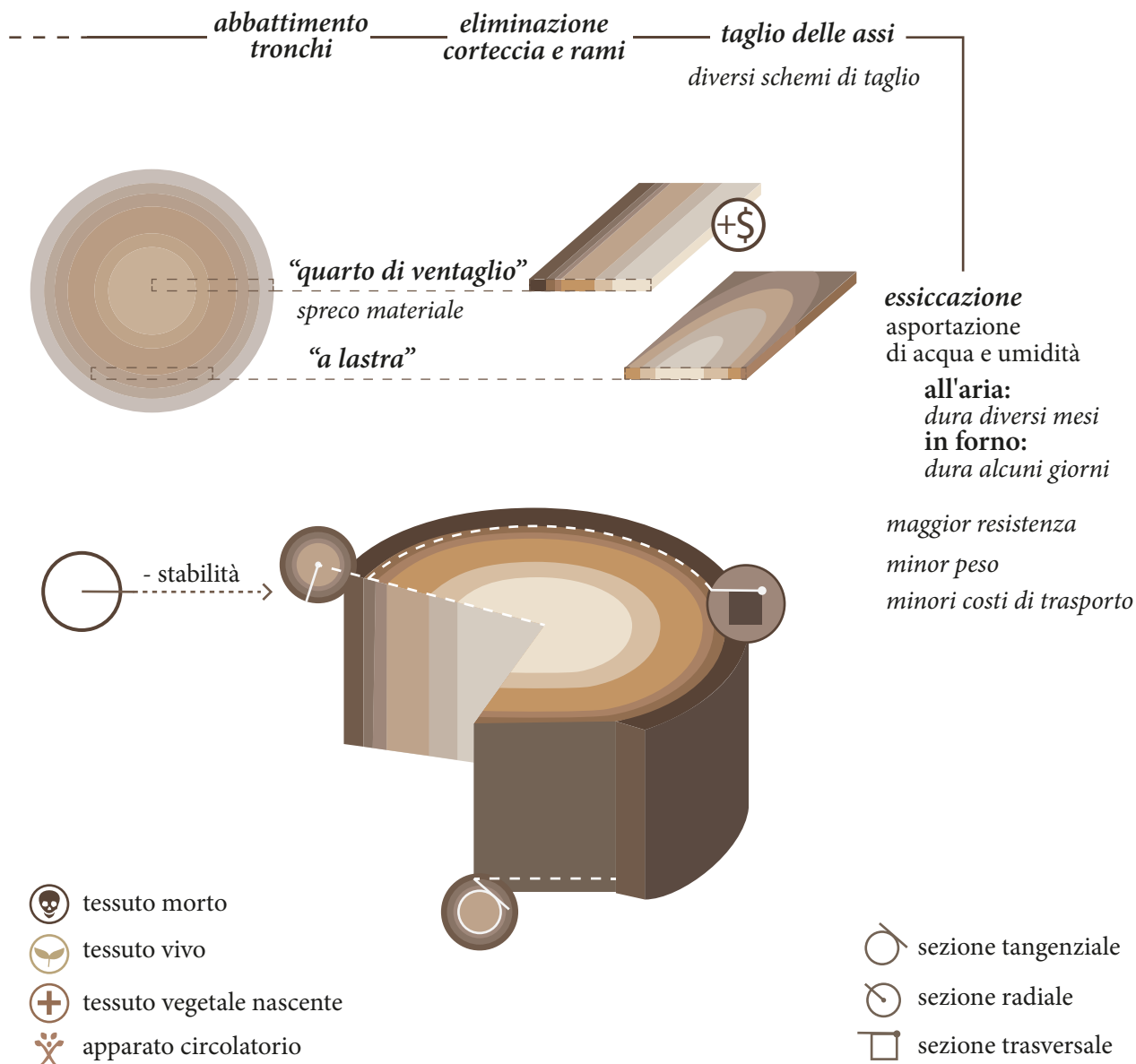
La stagionatura naturale si ottiene accatastando le assi una sull'altra frapponendo dei listelli al fine di permettere la circolazione dell'aria. Poiché per raggiungere i risultati voluti sarebbe necessario molto tempo (non inferiore all'anno con climi favorevoli), si fa ricorso a essiccazioni artificiali in appositi ambienti (essiccatoi) che sono veri e propri forni con umidità e calore controllati.

Bisogna tener presente che il legno regolerà continuamente la sua umidità con quella dell'aria circostante; se viene portato in un am-

biente chiuso e dotato di riscaldamento centrale, il suo contenuto di umidità diminuirà lentamente fino a circa il 10%, provocando ovviamente un maggior restringimento.

Tratto da:

<<http://www.tuttolegno.eu>>



Alluminio

Si tratta di un metallo duttile color argento. E' un metallo leggero ma resistente, con un aspetto grigio argento a causa del leggero strato di ossidazione che si forma rapidamente quando è esposto all'aria e che previene la corrosione in quanto non solubile. L'alluminio ha un peso specifico di circa un terzo dell'acciaio, o del rame; è malleabile, duttile e può essere lavorato facilmente; ha una eccellente resistenza alla corrosione e durata. Inoltre non è magnetico, non fa scintille, ed è il secondo metallo per malleabilità e sesto per duttilità. L'alluminio è uno degli elementi più diffusi sulla terra (8,3% in peso). In natura si trova sempre combinato con altri elementi; è presente in numerosi minerali. Dal punto di vista industriale, questo metallo leggero (la sua densità è di 2,71 g/cm³) viene prodotto a partire dalla bauxite, roccia rosso bruno o giallo, diffusa soprattutto negli Stati Uniti, in Russia, Guyana, Ungheria, nei territori dell'ex Jugoslavia.

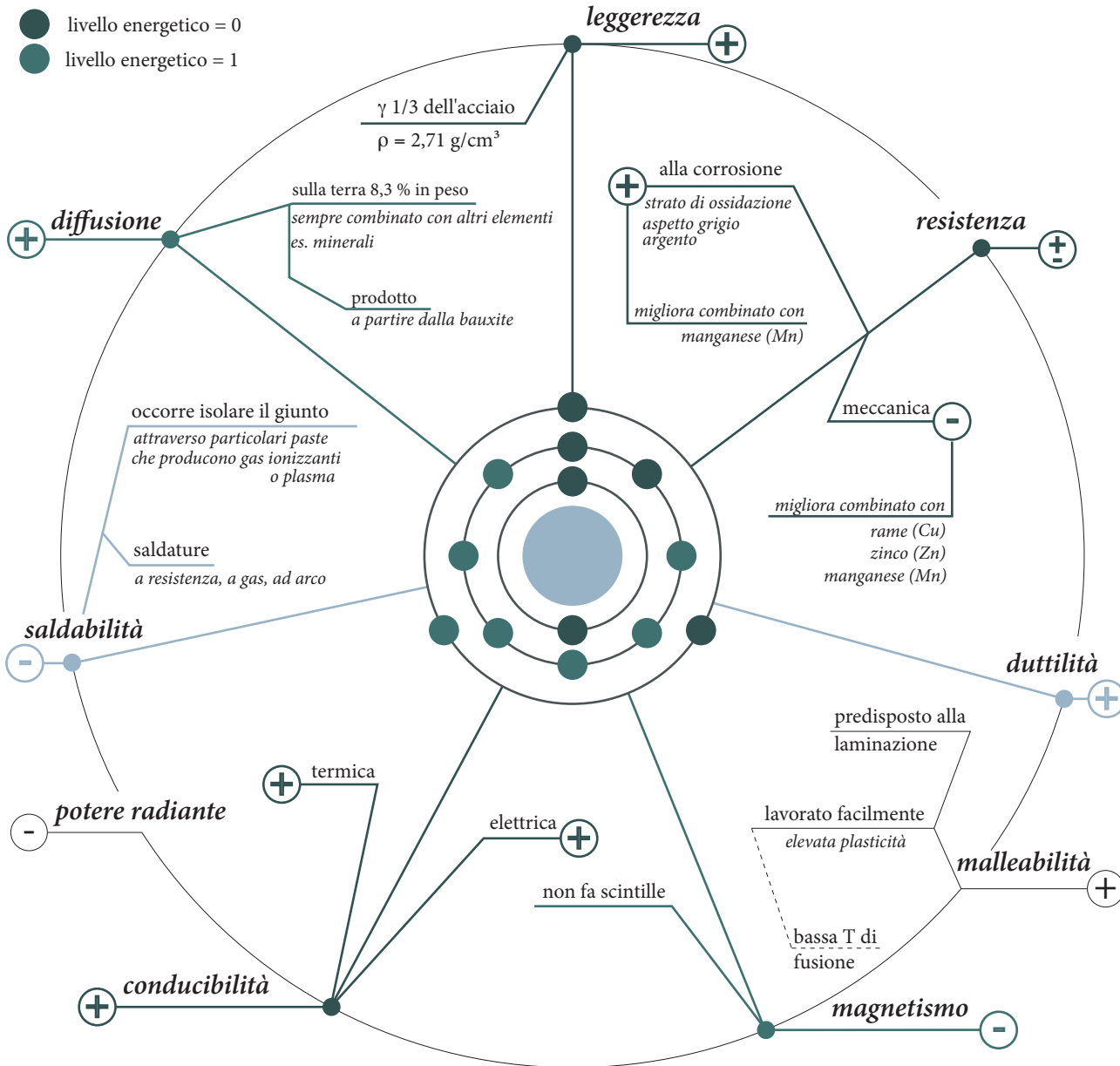
L'alluminio è caratterizzato da una bassa densità, elevata conducibilità elettrica e buona duttilità, inoltre ha un basso potere radiante; di difficile saldabilità, per saldarlo occorre isolare il giunto di saldatura dall'ossigeno dell'aria attraverso particolari paste che producono gas ionizzanti o plasma.

Pochi elementi in natura si prestano a costituire un numero elevato di leghe come l'alluminio. Per migliorare le caratteristiche meccaniche si aggiungono all'alluminio determinati quantitativi di elementi alliganti. Quando si combina con altri elementi, le caratteristiche di questo metallo, che allo stato puro è tenero e duttile, cambiano radicalmente. Basta un solo esempio: l'ossido di alluminio (Al₂O₃) o corindone (i cristalli trasparenti della migliore qualità sono più conosciuti come zaffiri e rubini), è la sostanza

naturale più dura dopo il diamante, con durezza relativa 9 nella scala di Mohs. Per quanto riguarda le leghe metalliche formate dall'alluminio, le peculiarità in comune per tutte sono: bassa temperatura di fusione (compresa tra i 510 ed i 650 °C); basso peso specifico, compreso tra 2,66 e 2,85 g/cm³; elevatissima conducibilità elettrica e termica.

Gran parte degli elementi metallici sono solubili nell'alluminio, tuttavia rame (Cu), silicio (Si), magnesio (Mg), zinco (Zn), manganese (Mn) sono i leganti utilizzati per l'alluminio a costituire le leghe madri; accanto ad essi si possono impiegare elementi che migliorano alcuni aspetti prestazionali delle leghe, conosciuti come correttivi (nichel, titanio, zirconio, cromo, bismuto, piombo, cadmio, scandio ed anche stagno e ferro, quest'ultimo peraltro sempre presente come impurezza). Quando gli elementi sopra menzionati vengono aggiunti all'alluminio di base da soli si hanno leghe binarie, quando aggiunti a due a due o a tre a tre si hanno rispettivamente leghe ternarie o leghe quaternarie. Ogni elemento possiede il suo particolare effetto: il silicio migliora la colabilità e riduce il coefficiente di dilatazione, il magnesio aumenta la resistenza alla corrosione in ambiente alcalino e in mare; il manganese aumenta la resistenza meccanica e alla corrosione, il rame accresce la resistenza meccanica, soprattutto a caldo, lo zinco, soprattutto se associato al magnesio, conferisce un'elevata resistenza meccanica.

Tratto da:
<<http://it.wikipedia.org>>



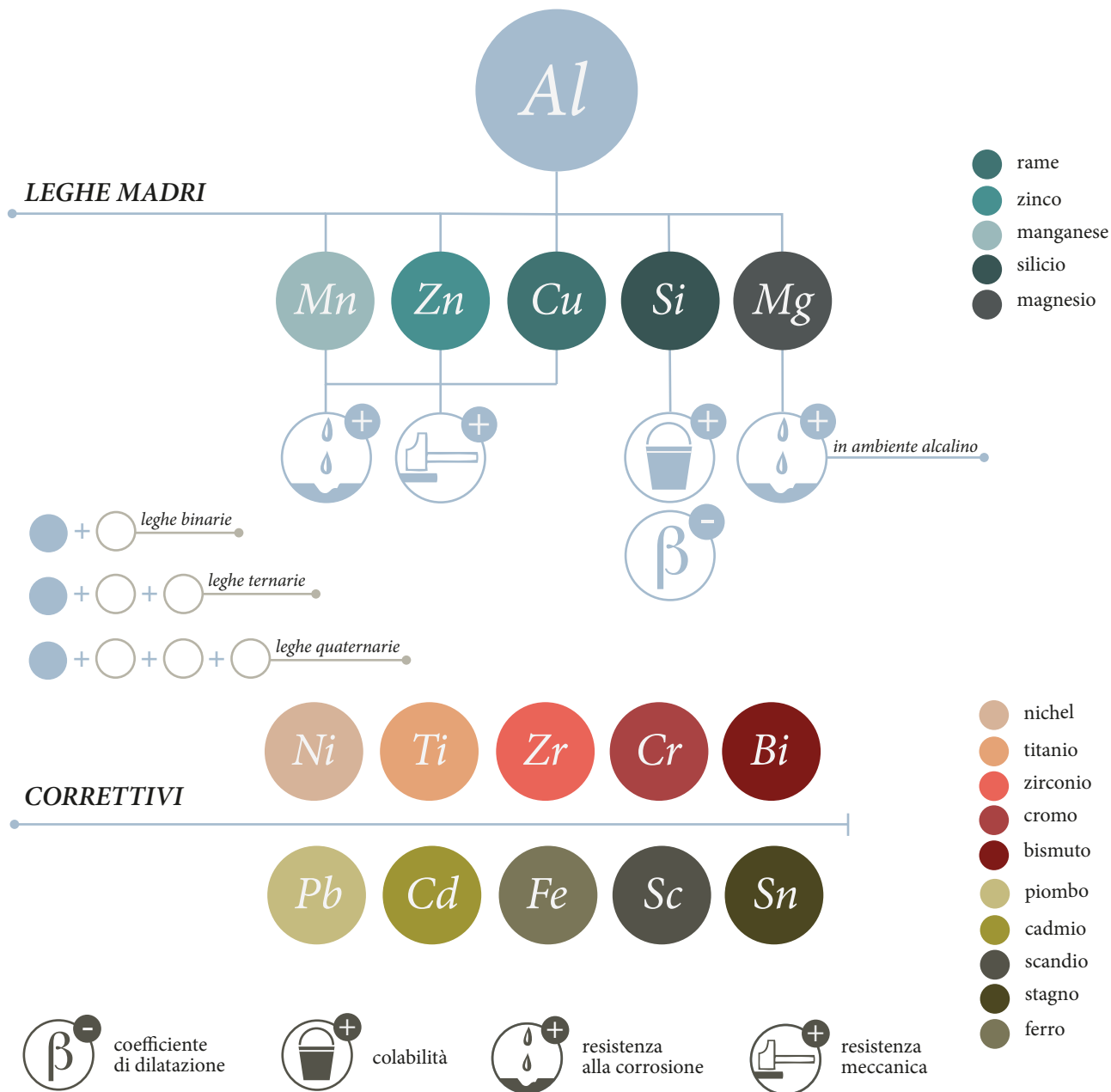
Leghe di alluminio

Le leghe di alluminio, dette anche leghe leggere, sono leghe ottenute principalmente con la combinazione tra alluminio e rame, zinco, manganese, silicio, o magnesio. Le principali caratteristiche di queste leghe sono:

- **bassa densità**, il loro peso specifico è uno dei più bassi fra tutti i materiali strutturali ($2,7 \text{ g/cm}^3$ contro i $7,9 \text{ g/cm}^3$ dell'acciaio), di elevata duttilità a causa della loro struttura cristallina. Grazie a questa proprietà è possibile realizzare fogli sottilissimi di alluminio, come ciascuno di noi può sperimentare nelle applicazioni alimentari. Anche a basse temperature, per la loro struttura cristallina, le leghe di alluminio si mantengono duttili.
- **elevata conduttività termica ed elettrica**, questa caratteristica rende alcune leghe di alluminio adatte alla realizzazione di pentole da cucina, o materiale elettrico.
- **basso punto di fusione (ca. $660 \text{ }^\circ\text{C}$)**, la temperatura di fusione limita le applicazioni strutturali dell'alluminio a temperature d'esercizio massime di $200\text{-}300 \text{ }^\circ\text{C}$ ($300 \text{ }^\circ\text{C}$ per leghe appositamente studiate).
- **resistenza a corrosione in ambiente atmosferico**, le leghe leggere resistono bene alla corrosione generalizzata, ma soffrono di alcuni altri tipi di corrosione, e per questo vengono trattate con procedimenti come l'anodizzazione o l'applicazione di vernice protettiva (primer). Se non trattata in maniera particolare, la superficie di un oggetto in lega d'alluminio appare lucida, essendo assenti fenomeni di corrosione generalizzata, a differenza degli acciai ferritici. Le leghe di alluminio possono sviluppare rapidi fenomeni di corrosione galvanica se poste a contatto con l'acciaio inossidabile o con il titanio e le sue leghe.

Tratto da:

<http://it.wikipedia.org>



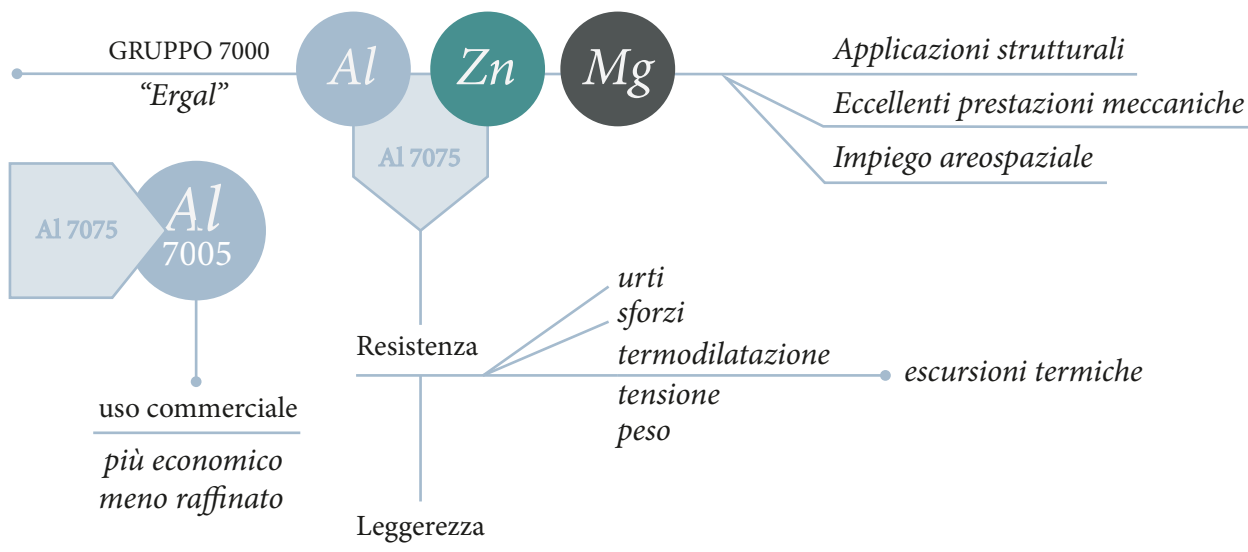
Alluminio 7075

Alluminio 7075, nome commerciale “Ergal”, è una lega di alluminio e zinco impiegata principalmente in campo aeronautico, in particolare nelle parti strutturali. Si caratterizza per essere la lega d’alluminio più leggera e, dal punto di vista meccanico, più resistente agli urti, agli sforzi, al peso e alla torsione. È anche la lega d’alluminio meno soggetta a “termodilatazione” e quindi più idonea ad utilizzo in ambienti esterni dato che meglio sopporta cambiamenti di temperatura (caldo e freddo). Dall’Ergal (Alluminio 7075) ad uso esclusivamente aerospaziale, è derivata l’Ergal ad uso commerciale (Alluminio 7005) più economico e meno raffinato di quello aeronautico.

Tratto da:

<<http://it.wikipedia.org>>

LEGHE PER LAVORAZIONI PLASTICHE



Si	Fe	Cu	Zn
0,4 %	0,5 %	1,2-2 %	5,1-6,1 %
Mg	Ti	Mn	Cr
2,1-2,7 %	0,2 %	0,3 %	0,18-0,28%

LEGHA 7075

Laminazione

Per laminazione si intende il processo meccanico utilizzato per far diminuire la dimensione meno significativa in una lamina. Solitamente si tratta dello spessore.

Questo procedimento avviene mediante cilindri contrapposti che, ruotando su se stessi, imprimono nel materiale la forma desiderata. Il processo comprende solitamente più passaggi, in ognuno dei quali i rulli sono posizionati più vicini tra loro; questo è indispensabile per ridurre le forze di attrito che si vengono a generare nella lavorazione e che, se troppo elevate, compromettono il risultato e dissipano troppa energia.

La laminazione rappresenta il 90% dei processi di lavorazione per deformazione. Si producono principalmente laminati che si suddividono in:

- piastre (spessore > 6 mm)
- fogli o lamiere (spessore < 6 mm)

Esistono diverse tipologie di laminazione:

- **laminazione a caldo**, il materiale subisce un minore incrudimento, dovuto alla maggiore velocità di ricristallizzazione della struttura, con conseguente minore lavoro e spesa di energia. Al contrario, per la presenza di fenomeni di ritiro, la lavorazione tende ad essere meno precisa e con una finitura superficiale minore.

Esempi di realizzazioni attraverso laminazione a caldo sono: nastri di lamiera, binari ferroviari, travi "ad L" di piccole dimensioni, tubi senza saldatura, anelli.

- **laminazione a freddo**, si incrudisce il materiale, aumentando la sua resistenza, ma con maggiore lavoro e dispendio energetico. Si riescono però ad ottenere pezzi più rifiniti e precisi. Le realizzazioni

attraverso laminazione a freddo sono: tubi senza saldatura, scatolati, laminati in genere.

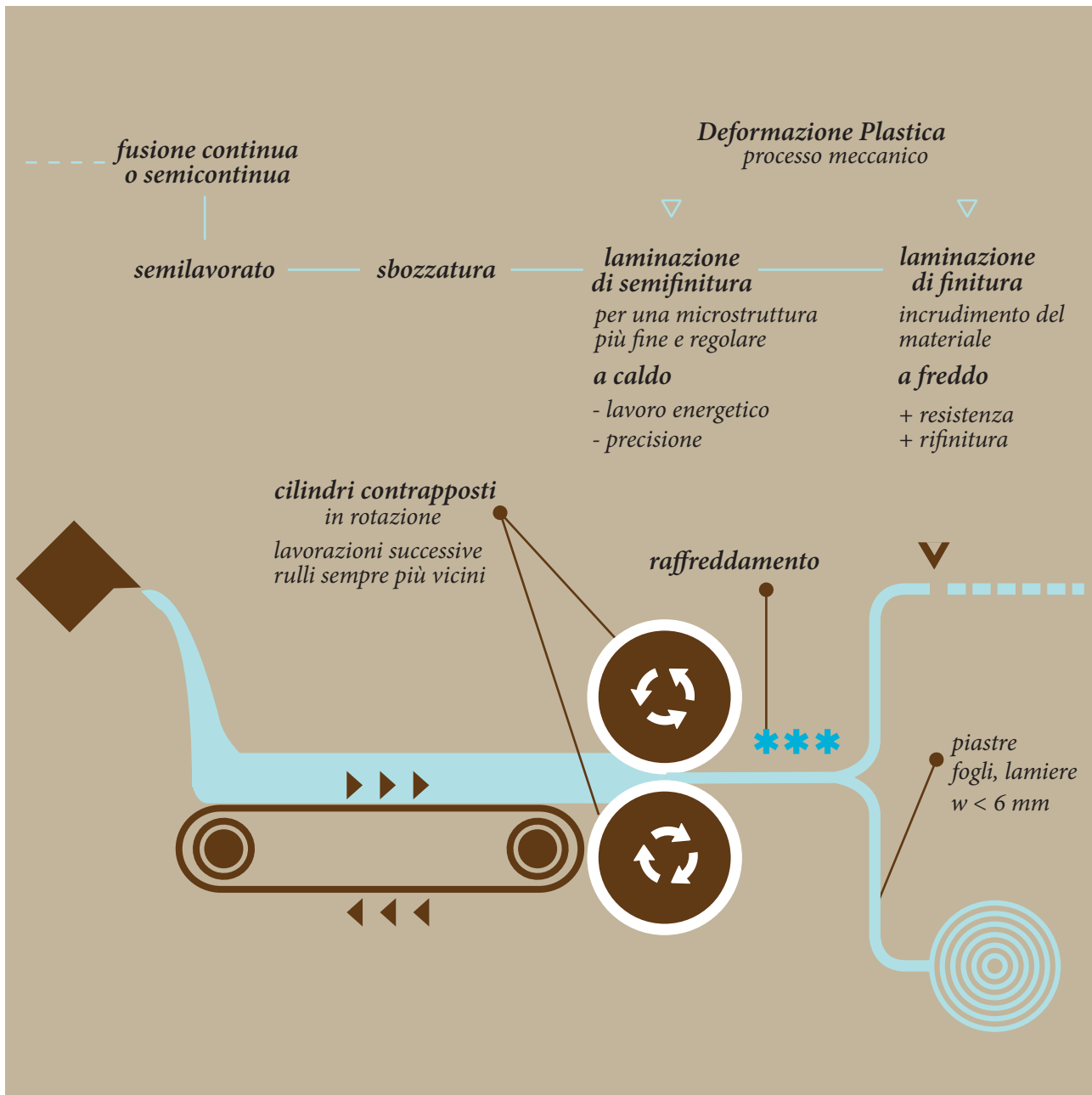
Altri processi di laminazione sono:

- **laminazione trasversale**
- **forgiatura per laminazione**
- **filettatura per laminazione**
- **laminazione obliqua**

Solitamente, esistono diverse fasi di lavorazione dal prodotto di fonderia al prodotto finito. Si parte da semilavorati da fusioni continue o semicontinue, passando da una prima fase di sbazzatura ad un'intermedia laminazione di semifinitura e infine all'ultima lavorazione di finitura. La prima laminazione viene effettuata generalmente a caldo per cambiare la microstruttura da fusione in una grana più fine e regolare per la laminazione successiva.

Tratto da:

<<http://it.wikipedia.org>>



Fresatrice a controllo numerico

La fresatrice è una macchina utensile usata per la lavorazione in forme complesse di parti metalliche o di altri materiali. Nella sua forma più semplice una fresatrice non è altro che un motore, solitamente piuttosto potente, su cui è fissato, tramite un mandrino, un utensile dotato di bordi taglienti (fresa) che ruotano sull'asse della punta stessa.

Il principio è lo stesso del trapano, ma le frese sono progettate per svolgere l'azione di taglio sul lato dell'utensile invece che sulla punta, quindi erodendo il materiale invece che forandolo. Le fresatrici devono essere in grado di spostarsi sulla superficie del pezzo, questo può essere fatto in due modi: spostando il banco di lavoro su due assi X e Y, ed eventualmente alzando la testa motorizzata lungo l'asse Z, lasciando il banco fisso e spostando la testa motorizzata lungo i tre assi. Il primo sistema è il più utilizzato per macchine di piccole dimensioni, mentre per quelle maggiori a più di tre assi, comunemente dette centri di lavoro, si usa il secondo metodo. Il pregio principale delle fresatrici è di avere pochissimi limiti di forme realizzabili nelle lavorazioni e di poter svolgere con un solo programma di lavoro diverse operazioni complesse comprendenti forature, rettifiche, alesature, tagli, arrotondamenti. Le fresatrici possono essere controllate manualmente o con sistemi computerizzati: in questo caso la macchina viene definita "a controllo numerico", o "CNC" ("computer numerical control"). Le fresatrici CNC più moderne sono dotate di sistemi automatici per la sostituzione degli utensili, in grado di rendere interamente automatizzato il processo produttivo: questo permette partendo dal materiale grezzo di arrivare ad un pezzo finito anche senza intervento umano, rendendo le lavorazioni più veloci ed economiche.

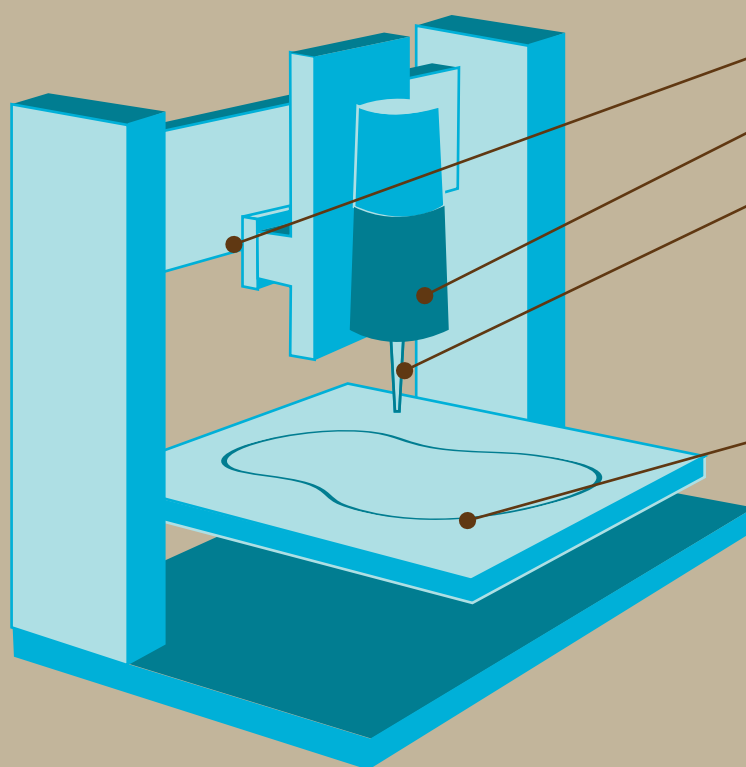
Ci sono due tipi principali di fresatrice:

- Verticale, ha piano orizzontale X-Y e un motore montato su un asse verticale Z, la combinazione del movimento sui tre assi produce dei percorsi tridimensionali e permette alla macchina, effettuando movimenti solo sull'asse Z, di eseguire fori e alesature.

- Orizzontale, ha sempre un pianale X-Y, ma il gruppo di taglio è montato su una guida laterale: per struttura somigliano vagamente a delle seghe circolari di grosse dimensioni. Sono usate principalmente per spianare blocchi di materiale o per realizzare fessure, incavi e tasche continue. Possono essere installate in catena per realizzare sistemi di produzione complessi. Questo tipo di macchine necessita di frese particolari, piuttosto costose e specializzate per il tipo di lavorazione da effettuare. A questi si aggiungono i "centri di lavoro", le macchine a 4 o più assi. Gli attuali limiti di precisione dei centri di lavoro CNC si spingono sino all'ordine del micron (0.001 millimetri), anche se per raggiungere una tale precisione sono necessarie particolari condizioni di lavoro. Le frese per l'utilizzo su centri di lavoro sono standardizzate; lo sono anche quelle per le fresatrici tradizionali, anche se in misura minore. Le fresatrici possono montare punte (che comprendono il gambo d'attacco al mandrino e le lame su un unico pezzo) o di tipo "a inserti", che prevedono l'inserimento di blocchetti taglienti in materiale tecnoceramico.

Tratto da:

<http://it.wikipedia.org>



Motore

Mandrino

FRESA

*utensile con bordi
taglienti in rotazione*

*decine di migliaia di
giri al minuto*



erosione del materiale

*forature
rettifiche, alesature
tagli, arrotondamenti*

*spostamento sulla
superficie del pezzo*

*ampia possibilità
di forme ottenibili*

*unico programma
complesse operazioni*

**CONTROLLO
MANUALE vs**

**SISTEMI
COMPUTERIZZATI CNC**

*processo interamente
automatizzato*

*nessun intervento
umano*

+ velocità

+ economia

centri di lavoro

a 4 o più assi

*limiti di precisione
ordine del micron*

*fresatrici verticali
motore su asse Z*

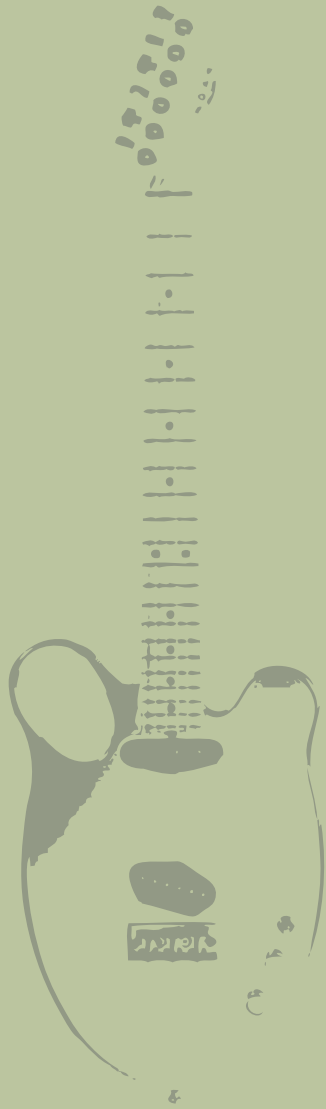
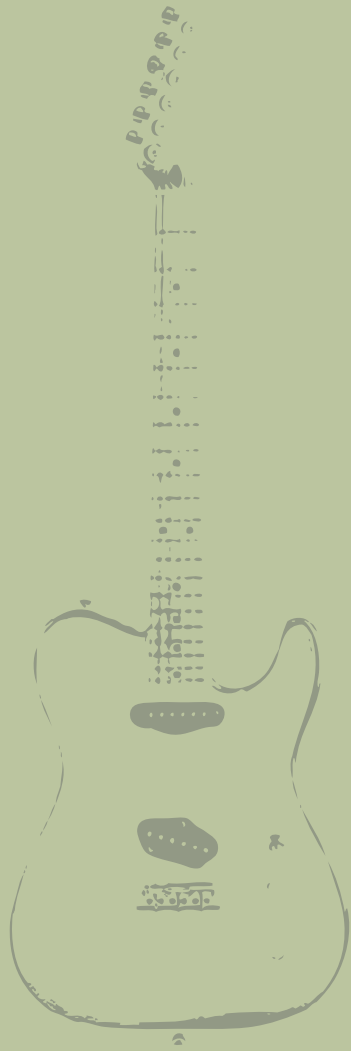
*fresatrici orizzontali
motore su guida laterale*

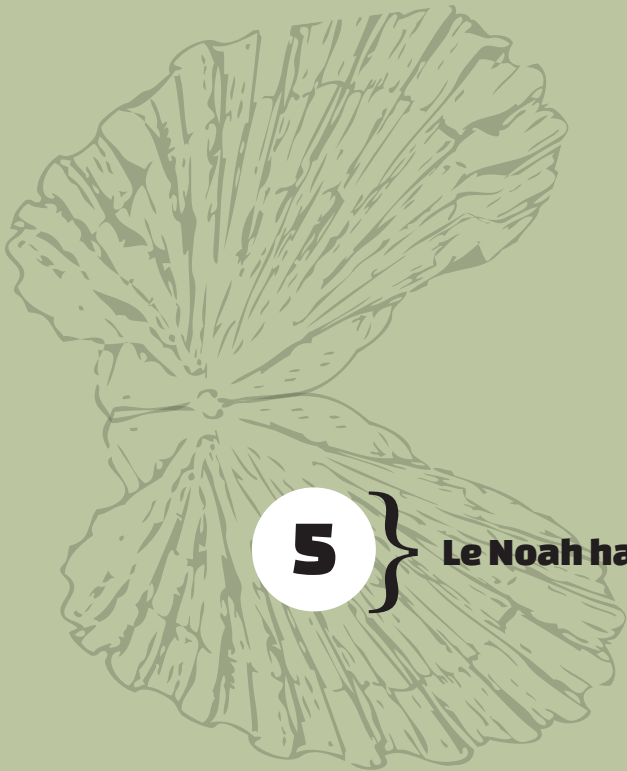


**taglio
a quarto
ideale
per tavola
armonica**

**alluminio
7075
leggero
resistente**

**fresa a
controllo
numerico
=
libertà formale**





5



Le Noah hardshell

Le chitarre

Noah Hardshell

In questo capitolo torniamo a parlare di Noahguitars. Nel primo capitolo abbiamo iniziato a conoscerli tramite l'articolo di Francesco Zurlo, ora voglio provare a raccontarvi qualcosa sulle caratteristiche principali delle loro chitarre.

Di base l'azienda dispone di tre standard che potete visionare nella pagina a fianco. Partendo da uno di questi standard, di volta in volta il cliente dà all'azienda le specifiche che desidera, in un certo senso si potrebbe parlare di "chitarre ad personam".

Dal loro sito (<http://www.noahguitars.com/>) oltre questi modelli standard potrete trovare anche la serie *collection*, costituita da tutte le chitarre realizzate per i loro clienti.

Perchè *hardshell*?

Hardshell è la filosofia progettuale che sta dietro tutte le chitarre e i bassi Noahguitars. La traduzione letterale sarebbe "conchiglia dura". E in questo concetto è espresso il segreto del piccolo grande miracolo di Lambrate, che ha fatto innamorare, tra tanti, un personaggio come Lou Reed, non esattamente l'ultimo arrivato. Che si tratti di una chitarra o di un basso, il concetto non cambia. Il corpo è composto principalmente da due pezzi che si chiudono tra loro mantenendo una cavità interna che diventa una caratteristica fondamentale sia dal punto di vista acustico che dal punto di vista del Design.

Per saperne di più, ho riportato un' articolo dal sito di Salottobuono. Ho apportato delle modifiche al file originale che è possibile trovare tramite questo link: <http://www.salottobuono.net/immagini/2007/istruzioni-per-uso/diagrammi/noah.shtml>.



Le Noah hardshell standard



Noah Slim

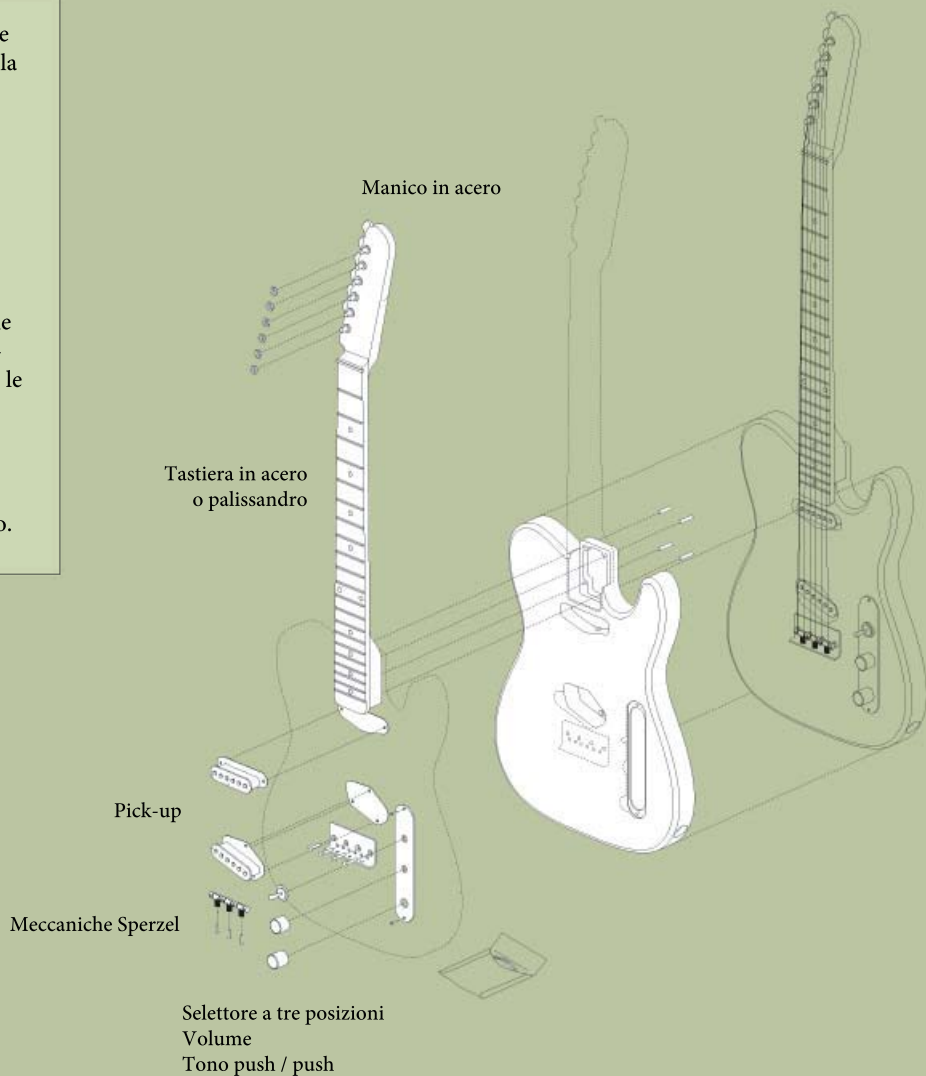


Noah Paraffina

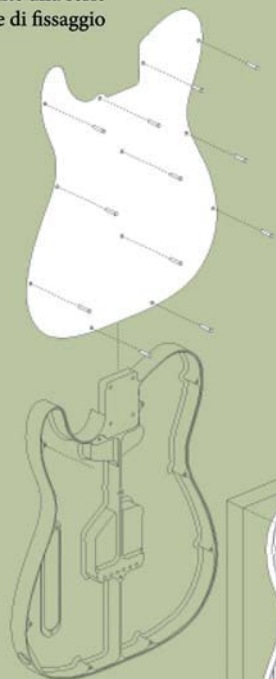


Noah Thin

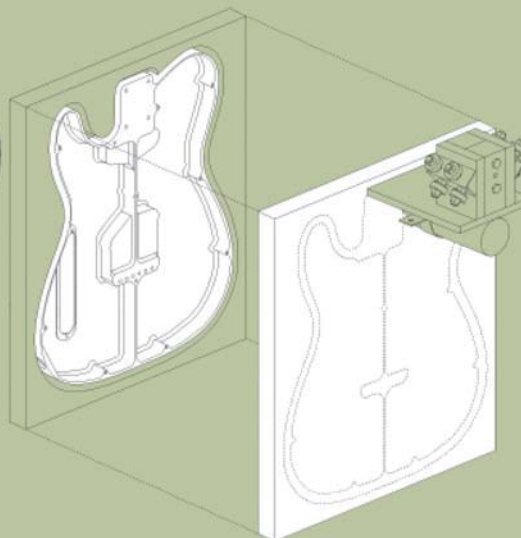
La chitarra può montare l'hardware originale della Telecaster, assicurando così le stesse possibilità sostitutive per le parti in commercio di questo strumento. Il concept del progetto deriva dall'incontro di due chitarre molto famose: la National Style "O", di cui la Noah conserva l'uso del metallo e le sue potenzialità sonore, e la Fender Telecaster, di cui invece sono mantenuti design, peso ed essenzialità del corpo.



Il fondo è avvitato alla cassa
mediante una serie
di brugole di fissaggio



Grazie al tipo di lavorazione adottata,
è possibile ottenere camere zonali
molto ampie e senza saldature, divise da una
stretta nervatura centrale, detta "catena"

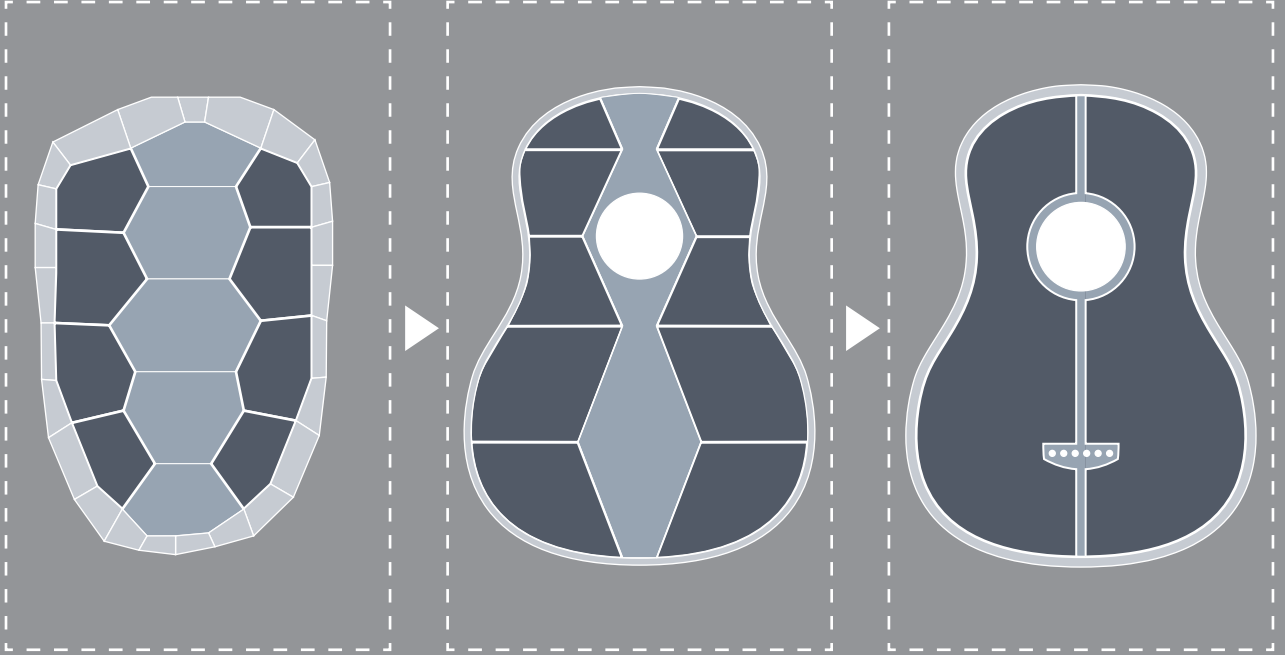


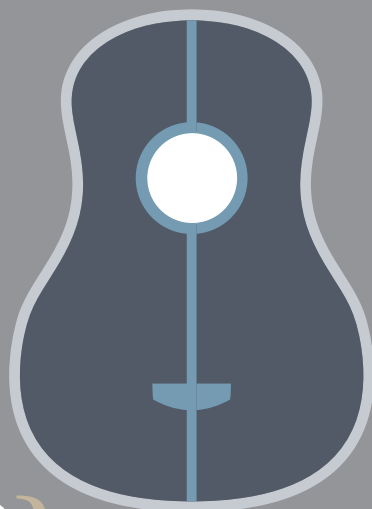
Il corpo è ricavato
da una lastra
di Alluminio 7075
a fibre longitudinali
scavata con una fresa
a controllo numerico

Gli allumini di classe 7000, la più resistente in commercio, sono una lega di alluminio e zinco impiegata principalmente in campo aeronautico, nelle parti strutturali ed in tutti quegli elementi sottoposti a forti sollecitazioni meccaniche. Uno dei progettisti di Noah è ingegnere dell'Alenia Aermacchi, uno dei partner all'interno del programma per l'Airbus A380. All'azienda italiana sono affidati design e realizzazione delle gondole dei motori Rolls-Royce and Pratt & Whitney / General Electric che equipaggiano il nuovo aeroplano.

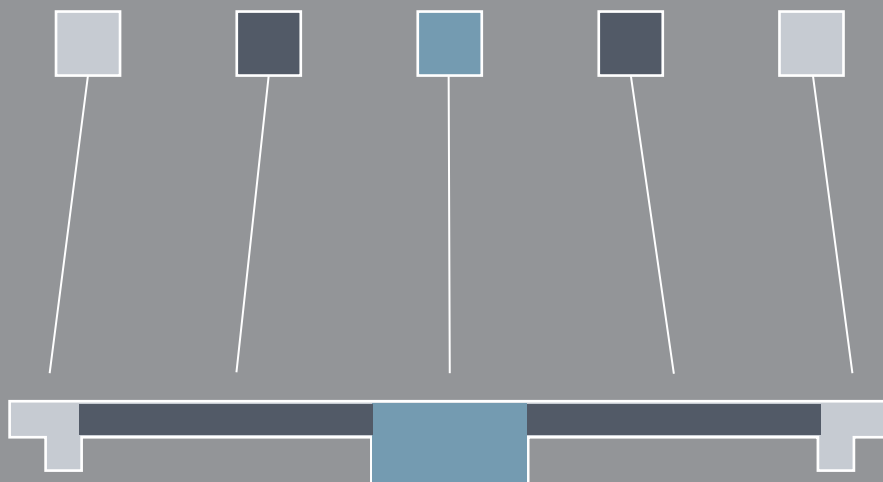


hardshell
=
**chiusura a
conchiglia di
due elementi
in alluminio**
=
**caratteristica
Noahguitars**





6 } rEvolution



Riepilogo

Focus

Prima ancora di introdurre il concept è necessario fare un riepilogo dei focus, posti in conclusione dei capitoli precedenti.

La visualizzazione complessiva dei focus è propedeutica alla formulazione del concept e connette la fase di ricerca a quella di progetto.

Focus 1:

- Noahguitars
- chitarra acustica

Focus 2:

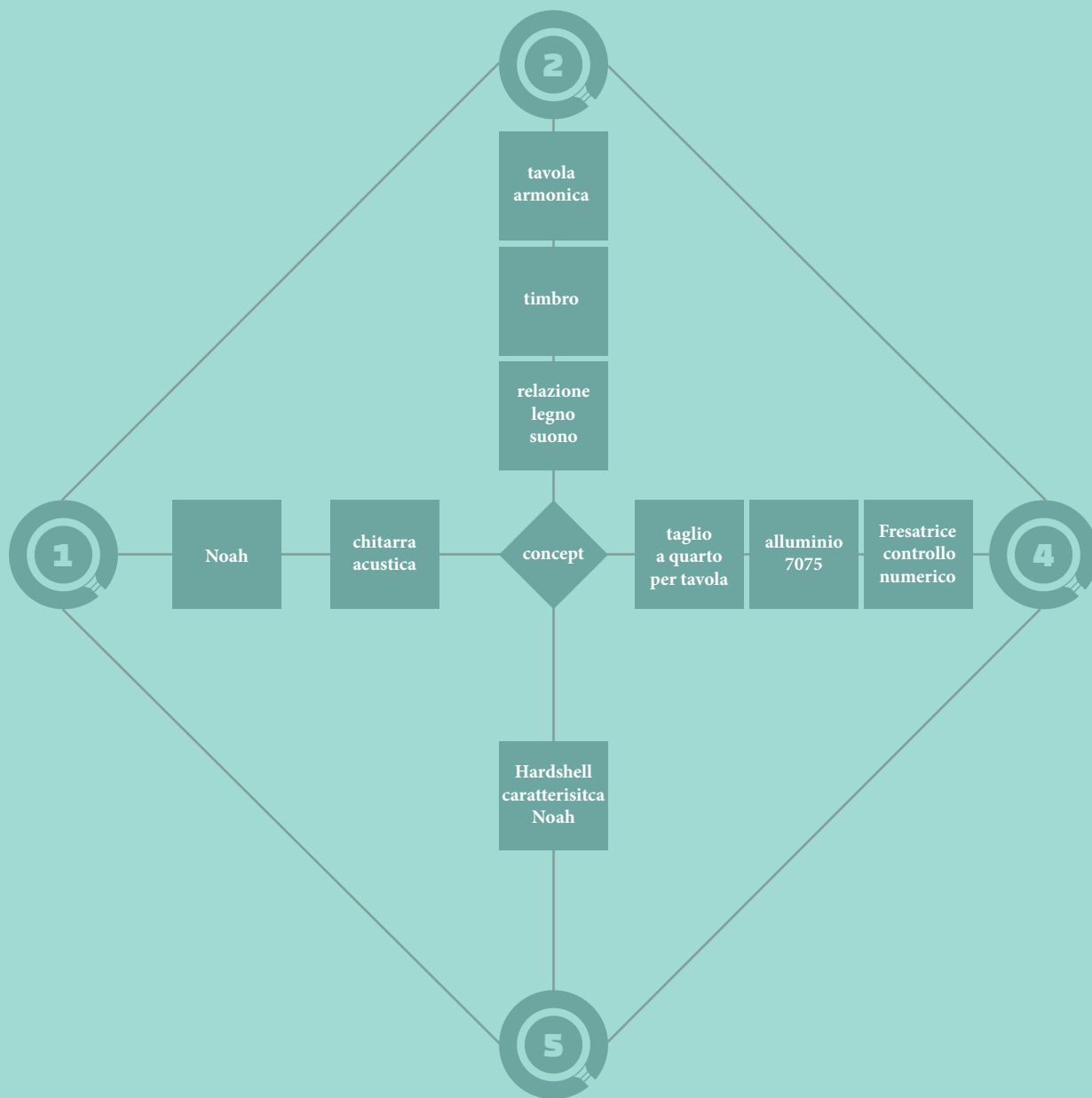
- tavola armonica fondamentale per il timbro
- il tipo di legno scelto influisce sul suono e sulle relative frequenze

Focus 4:

- Il taglio a quarto di ventaglio è l'ideale per la tavola armonica
- Alluminio 7075 è molto leggero e resistente

Focus 5

- Hardshell = chiusura a conchiglia di due elementi in alluminio = caratteristica della produzione Noah



Introduzione al concept

Una volta fatto il punto della situazione procediamo con la formulazione del concept.

Abbiamo individuato nella tavola armonica un elemento fondamentale ai fini del timbro dello strumento. Sia chiaro che il suono è il risultato delle dinamiche acustiche di tutta la struttura che compone la chitarra, compreso il manico. Ma è stato dimostrato che la tavola è protagonista indiscussa delle dinamiche acustiche in questione.

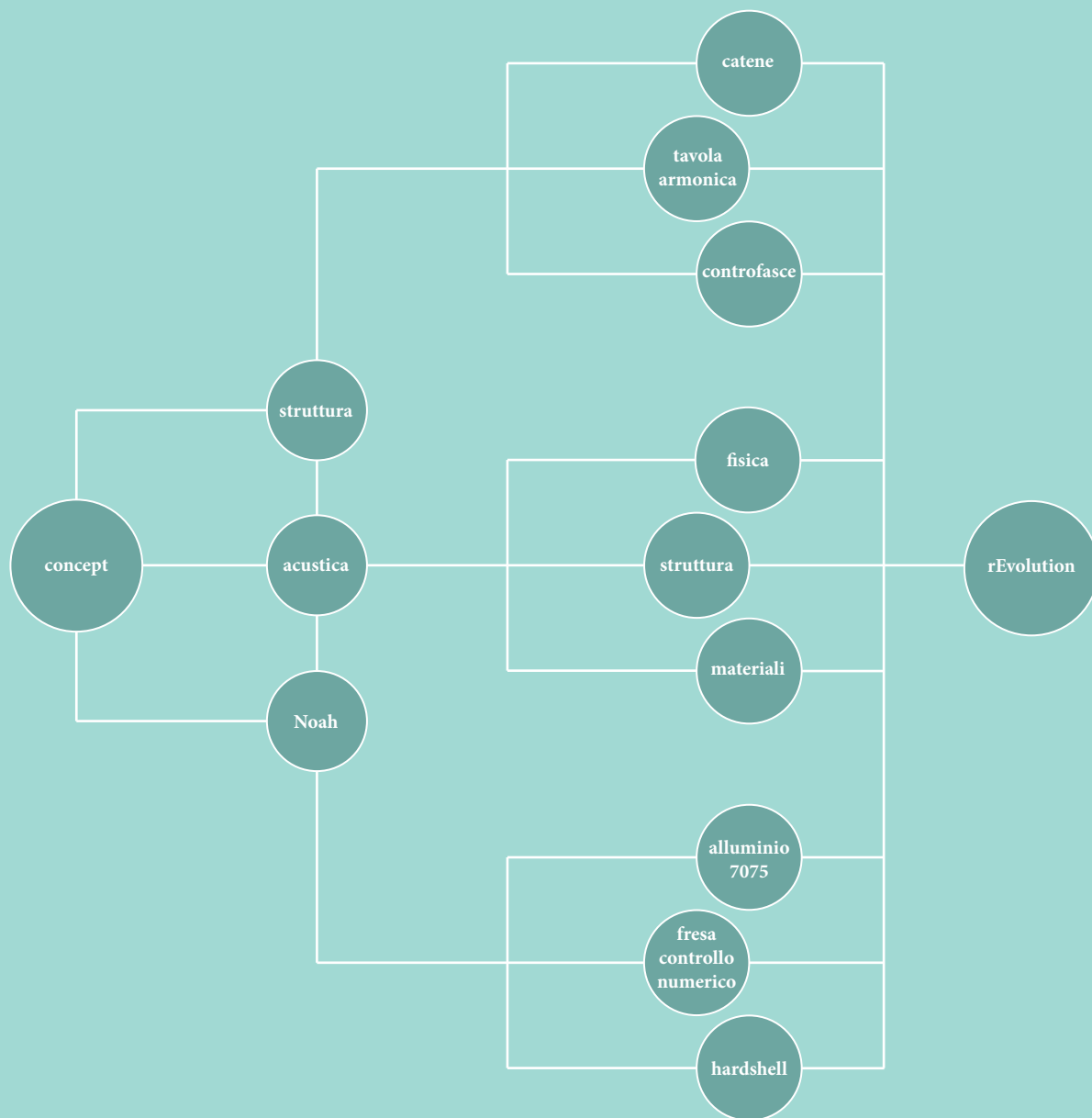
La ricerca fatta mi ha portato ad elaborare questo schema (pagina a fianco) di introduzione alla progettazione del concept della tavola. I dati da considerare per la risoluzione progettuale di un concept di tale complessità sono molti. Ho quindi suddiviso la progettazione in tre macroaree, che a loro volta si diramano in altri sottogruppi. In questo particolare caso, ai fini della buona riuscita del progetto bisogna tener conto di tre fattori molto importanti.

- **la struttura**, l'architettura interna della tavola armonica da un punto di vista strettamente legato ad una logica più concreta. Ho diviso quest'area di progetto in tre sottogruppi che corrispondono agli elementi che, nella cassa armonica sono in contatto con la tavola, includendo nel ragionamento ovviamente la tavola stessa.

- **l'acustica**, questa area è molto complessa e delicata. In liuteria la soluzione dei problemi legati a questa sfera, molto spesso, è di natura empirica. In molti casi ho trovato molta difficoltà a individuare dei parametri utili ai fini di una buona progettazione. In alcuni casi questi parametri li ho dovuti creare io, in base a ragionamenti e deduzioni derivate dalla ricerca svolta. Anche quest'area è stata

divisa in tre sottogruppi. Il primo è la fisica, per comprendere come nasce e quali sono le leggi basilari che regolano la propagazione del suono nell'aria. Il secondo è la struttura stessa di cui sopra. In questo caso ho voluto fare tesoro dell'esperienza empirica della liuteria, che in alcuni casi collega un certo risultato acustico a un determinato tipo di architettura interna dello strumento. Il terzo gruppo è quello invece legato ai materiali. In questo caso quindi, al passaggio dal legno all'alluminio. Questa metamorfosi materica ha senza dubbio delle conseguenze a livello acustico. Ogni liutaio ha la propria personale idea su quali sono le caratteristiche del legno che più influiscono sul suono, ma nessuno in realtà sa dare spiegazioni scientifiche a riguardo. L'obiettivo è quello di individuare parametri chiave attendibili caratteristici del legno e tradurli nell'alluminio.

- **noahguitars**, i parametri strutturali ed acustici non sono gli unici da tenere in considerazione per la realizzazione del concept. L'idea di progetto che mi appresto a formulare, non solo deve andarsi ad inserire in una realtà aziendale con un carattere e un linguaggio ben preciso, ma deve anche partire dagli stessi per elaborare la progettazione di un nuovo prodotto. A livello progettuale Noahguitars ci offre delle certezze, dei punti di partenza. Il materiale da utilizzare deve essere l'alluminio 7075. Per lavorare questo materiale verrà utilizzata una fresatrice a controllo numerico. Nella fase di elaborazione del concept vedremo se sarà possibile continuare a parlare di chitarre hardshell, considerato il fatto che il prodotto risultante non sarà più una chitarra elettrica, ma una chitarra acustica.



Cambiamenti strutturali

Nel passaggio dal legno all'alluminio la prima cosa che viene da pensare ragionando su una chitarra acustica è come cambia la cassa armonica.

Nei capitoli precedenti abbiamo potuto vedere come una chitarra necessiti di rinforzi e punti di giuntura tra i vari elementi della cassa armonica. Che si tratti di un legno pregiato o meno, sicuramente le tavole saranno dotate di “catene”, anche dette “rinforzi”. Per unire le tavole con le fasce laterali sono necessarie le “controfasce”, che possono essere “continue con tacche” (formata da un unico pezzo) o “a pezzo singolo”.

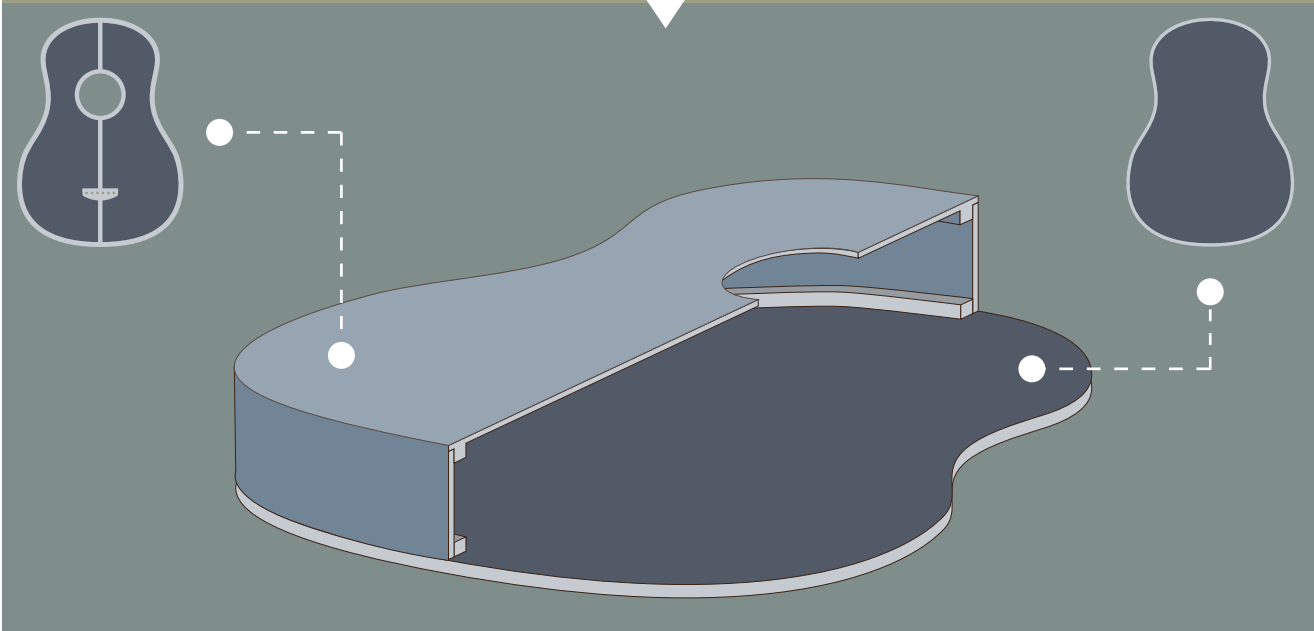
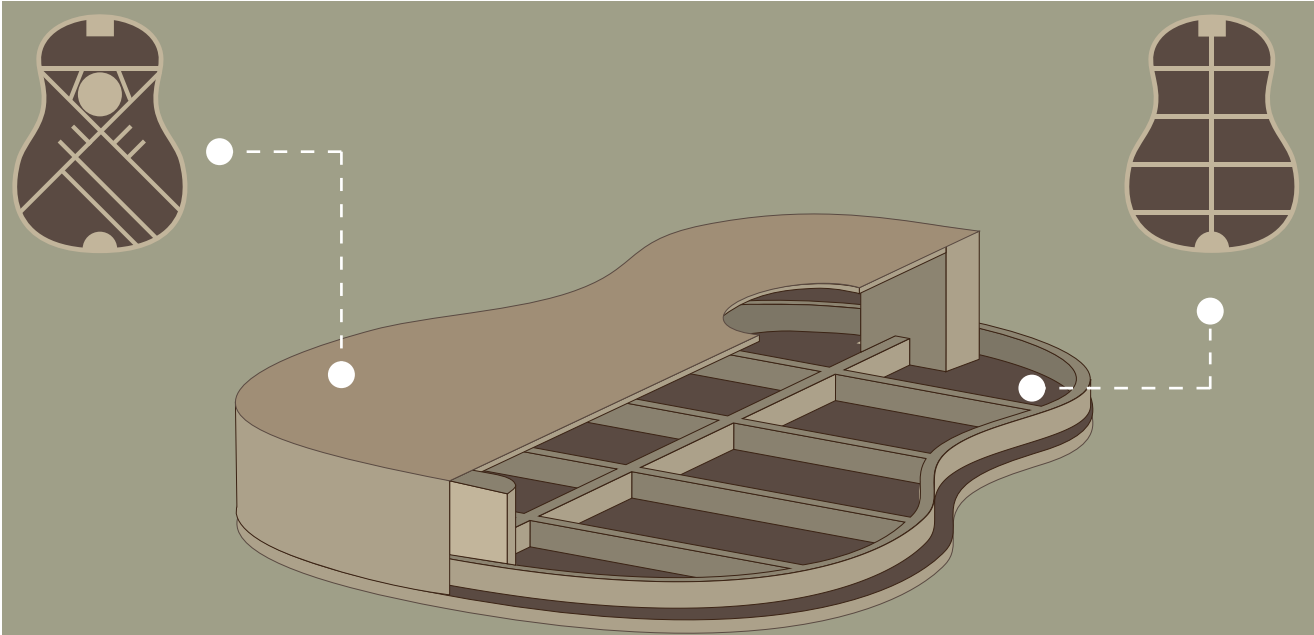
Questi elementi di cui vi ho appena parlato sono proprio quelli che segnano il primo passo verso la rivoluzione acustica e strutturale per la chitarra acustica.

La prima parte dell'idea di progetto consiste proprio nell'inglobare all'interno della tavola armonica sia le catene che le controfasce.

Le catene non saranno più necessarie nella stessa quantità, grazie alle caratteristiche dell'alluminio. Le controfasce, piuttosto che essere elementi indipendenti, possono far parte della tavola armonica proprio perchè l'alluminio verrà lavorato tramite una fresa a controllo numerico.

La tavola armonica diventa sempre più un elemento fondamentale all'interno della progettazione della chitarra acustica.

Nell'illustrazione a fianco vi mostro le prime conseguenze del cambiamento e le sue ripercussioni su la tavola e il fondo.



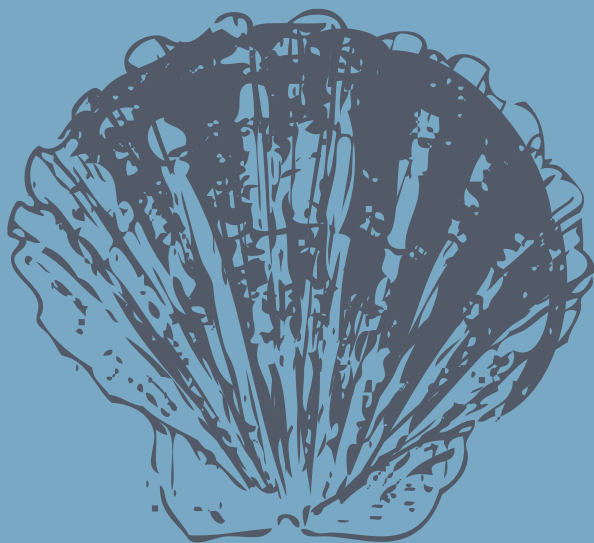
Dalla conchiglia al carapace

Nel quinto capitolo abbiamo visto il concetto di “Hardshell guitars”. Caratteristica e punto di forza dell’azienda in tutto il suo percorso elettrico. Vorrei ricordare che la “rEvolution” è anche e soprattutto, per la Noahguitars, che per la prima volta si trova alle prese con una chitarra acustica. Questo può e deve essere un cambiamento radicale, e Noahguitars deve avere un nuovo tipo di approccio al progetto.

Il concetto della chiusura del corpo della chitarra a conchiglia andava bene per le chitarre elettriche ma non può andar bene anche per le acustiche. Il concetto di conchiglia sottintende la presenza di soli due elementi.

Per quanto questo progetto ha intenzione di ridurre drasticamente il numero di elementi necessari alla costruzione di una chitarra acustica, è impensabile arrivare a una sintesi così estrema. L’unica soluzione sarebbe quella di inglobare le fasce laterali con il fondo e ci sarebbe uno spreco di materiale troppo grande, e i costi sarebbero troppo elevati, forse anche per Lou Reed.

Per capire quale strada intraprendere, ho deciso di continuare a fare riferimento al mondo animale. La decisione di inglobare elementi come le controfascie nella tavola armonica le sta conferendo sempre più una conformazione caratteristica a quella di un particolare gruppo animale quello degli esoscheletri. Tra questi, il caso che mi è sembrato efficace è stato quello rappresentato dal carapace della tartaruga. Vi spiegherò come e perchè.



L'esoscheletro

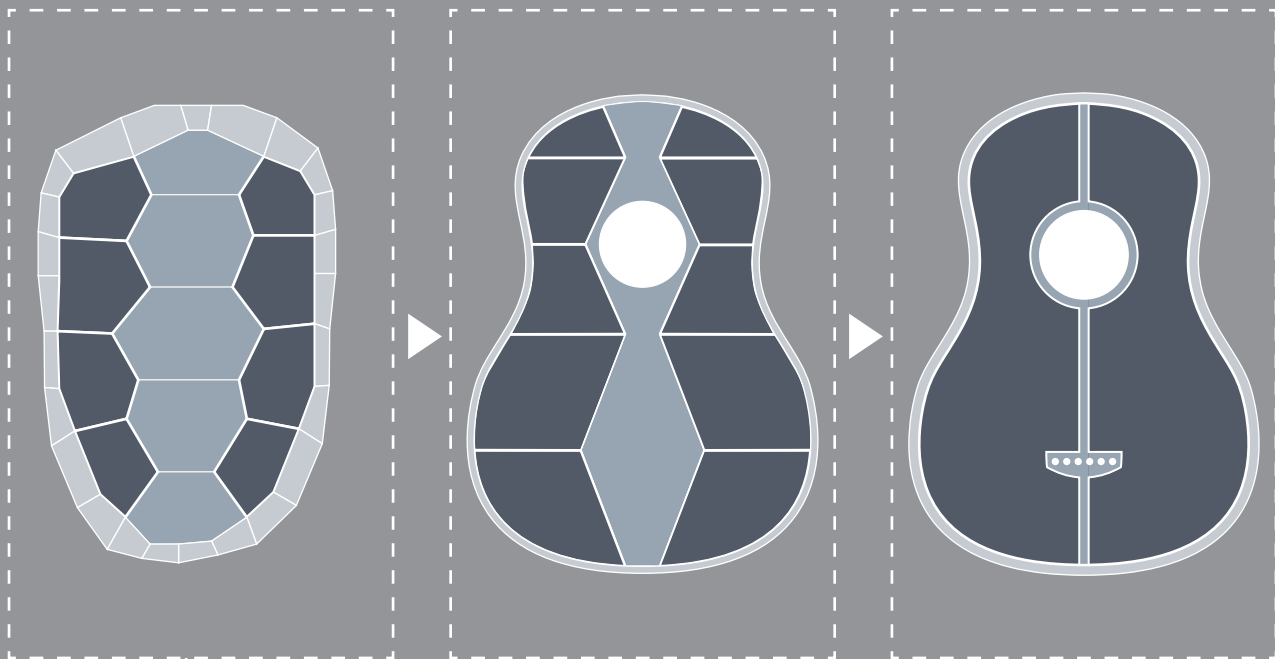
Il guscio della tartaruga è diviso in elementi immediatamente visibili chiamati "scuti". Gli scuti a loro volta si suddividono in diverse categorie:

- *marginali*, sono quelli più esterni.
- *costali*, immediatamente dopo, verso l'interno.
- *vertebrali*, sono quelli centrali, dalla testa alla coda seguendo la colonna vertebrale.

Guardando la conformazione del carapace in questione e ragionando sulle caratteristiche della tavola armonica a cui sto lavorando, e usando un pò di fantasia, sono arrivato al risultato illustrato nella pagina a fianco, che è anche figlio del ragionamento di cui ho già parlato all'inizio del capitolo, riguardo le catene e le controfasce.

Lascio all'illustrazione il compito di raccontarvi visivamente come sono partito dal guscio di una tartaruga per poi arrivare alla tavola armonica di una chitarra acustica che ancora non esiste.

Come potete notare ho fatto tesoro della suddivisione degli scuti nelle categorie suddette e le ho applicate alle necessità progettuali che il progetto della tavola armonica comporta.



Marginali



Costali



Vertebrali



Spessore A



Spessore B



Spessore C



Diverse funzioni, diversi spessori

Riprendendo il discorso di catene e controfascie direttamente inserite nella tavola armonica, ho ipotizzato una suddivisione della stessa tavola in tre macrozone corrispondenti alla suddivisione degli scuti nel guscio della tartaruga.

La zona che corrisponde ai marginali è quella destinata ad ingloare le controfascie, e quindi dovrà avere un certo spessore, che per comodità chiameremo "A".

La zona che corrisponde agli scuti vertebrali invece, dovrà far fronte alla pressione portata dalle corde in trazione e sarà necessario uno spessore "C", maggiore di "A".

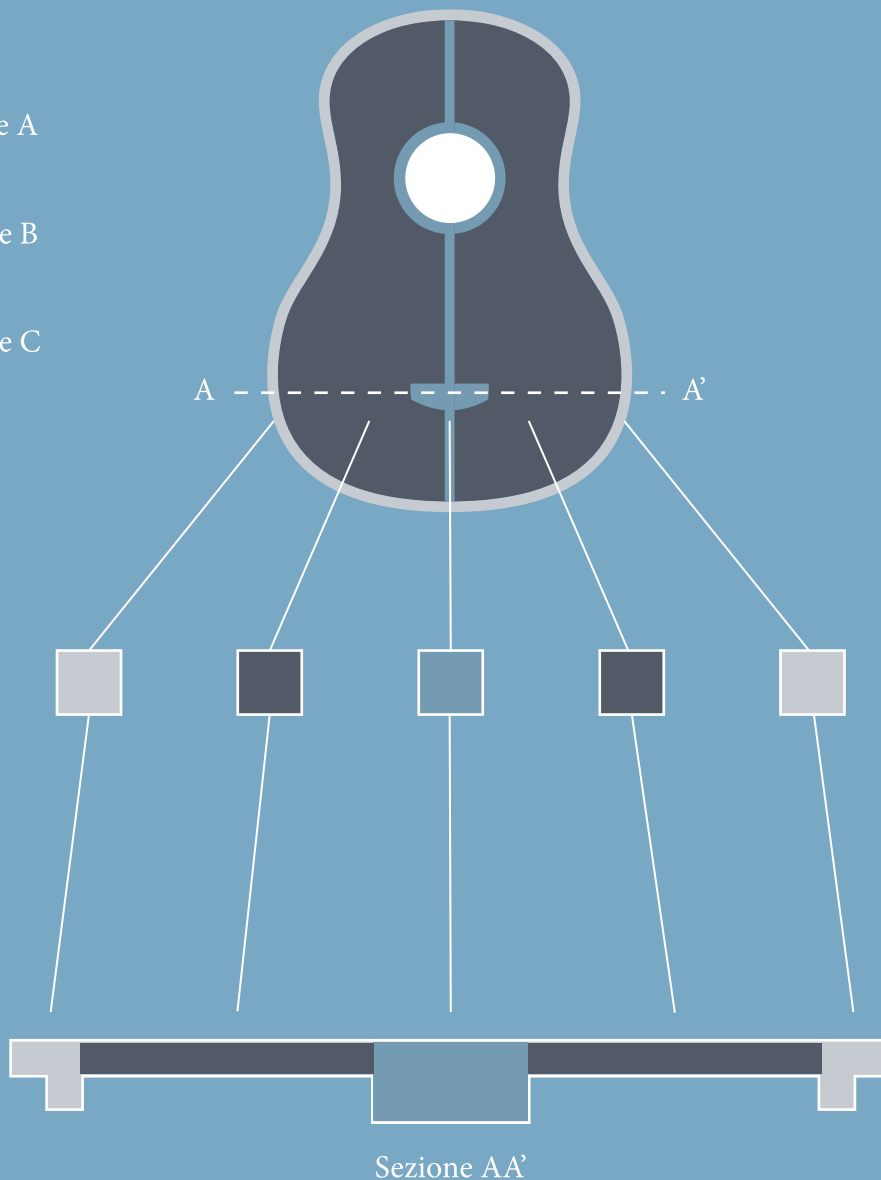
La zona che invece può avere uno spessore "B" minore rispetto alle prime due, è quella che corrisponde agli scuti costali.

Quest'ultima zona, che ad un primo sguardo può sembrare meno importante, è quella che necessita maggiormente di una particolare attenzione di progetto. Perché può rivelarsi decisiva ai fini della timbrica dello strumento.

spessore A

Spessore B

Spessore C



Le tre fasi della metamorfosi

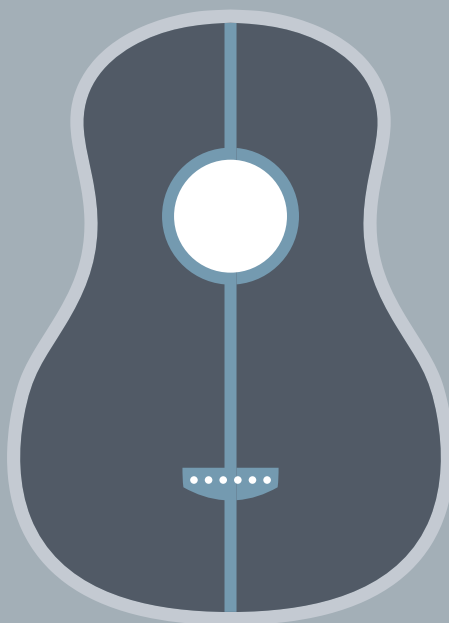
I tempi sono maturi per parlare di metamorfosi. Sappiamo che la tavola armonica è l'elemento più importante ai fini del timbro, che poi altro non è che la voce dello strumento.

Il cambio di materiale in questo strumento è una metamorfosi a tutti gli effetti. Poiché il cambiamento di cui stiamo parlando si basa sul passaggio dal legno all'alluminio: possiamo parlare di "metamorfosi materica".

Questa metamorfosi è il punto di arrivo e contemporaneamente l'inizio di questa "rEvolution". Figlia della suddivisione in aree derivata dal precedente ragionamento che partiva dal carapace della tartaruga, la metamorfosi sarà divisa in tre fasi, a seconda della suddivisione degli spessori evidenziata nel paragrafo precedente. Avremo quindi la metamorfosi "A" che, essendo relativa all'area della tavola armonica precedentemente identificata con spessore "spessore A", racconterà il modo in cui le controfascie saranno idealmente inglobate nella tavola.

La metamorfosi "B", è quella relativa all'area della tavola che corrisponde agli scuti costali dell'esoscheletro. In questo caso vedremo di tradurre il concetto di venatura del legno nell'alluminio per mantenere un parallelismo necessario ai fini del corretto funzionamento della tavola armonica.

La metamorfosi "C", è fondamentale perché a lei è affidato il compito di reggere lo sforzo che comportano le corde in tensione che si agganciano al ponte.



spessore A

Metamorfosi "A"



Spessore B

Metamorfosi "B"



Spessore C

Metamorfosi "C"

Metamorfosi “A”

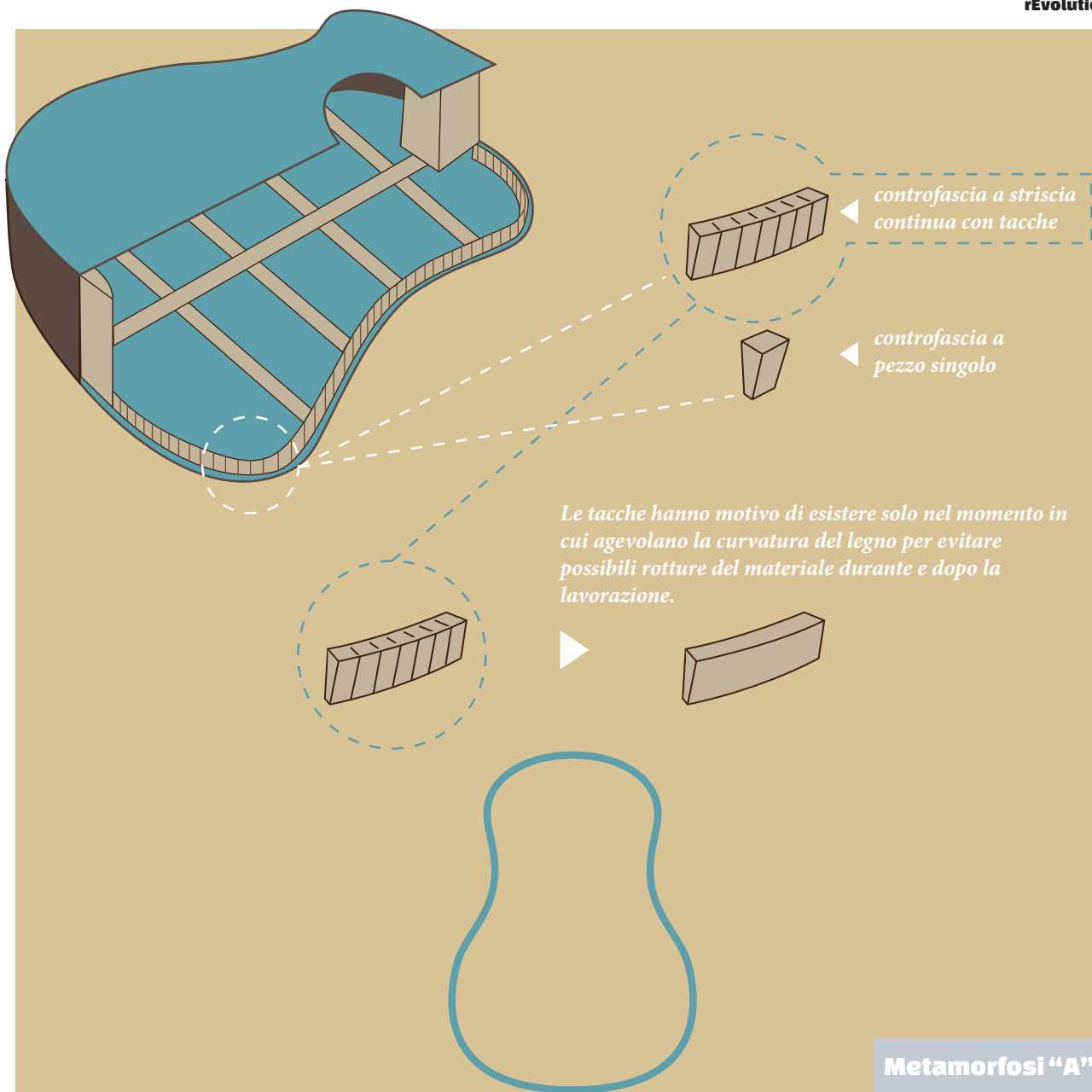
Le controfascie vengono inglobate nella tavola armonica

Nella chitarra acustica per come la conosciamo, le controfascie hanno il ruolo di unire la tavola e il fondo alle fasce laterali della cassa armonica. Anche in una ipotetica chitarra in alluminio ci sarà la necessità di unire a tavola armonica con le fasce laterali. A differenza della chitarra in legno però, non esiste nessun vincolo che ci costringe a mantenere l'indipendenza della controfascia come elemento separato dalla tavola. In particolar modo se consideriamo il fatto che la tecnologia che abbiamo a disposizione per la lavorazione dell'alluminio è la fresatrice a controllo numerico.

Come avviene nella struttura di una qualsiasi chitarra in legno, la controfascia è posta all'interno della cassa armonica e viene incollata da un lato alla tavola e dall'altro alle fasce.

Esistono due varianti: la controfascia a striscia continua con tacche e la controfascia a pezzo singolo.

Noi useremo la controfascia a striscia continua ma non abbiamo la necessità di avere delle tacche. Le controfascie comuni sono in legno. Le tacche hanno motivo di esistere solo nel momento in cui agevolano la curvatura del legno per evitare possibili rotture del materiale durante e dopo la lavorazione.



Metamorfosi “B”

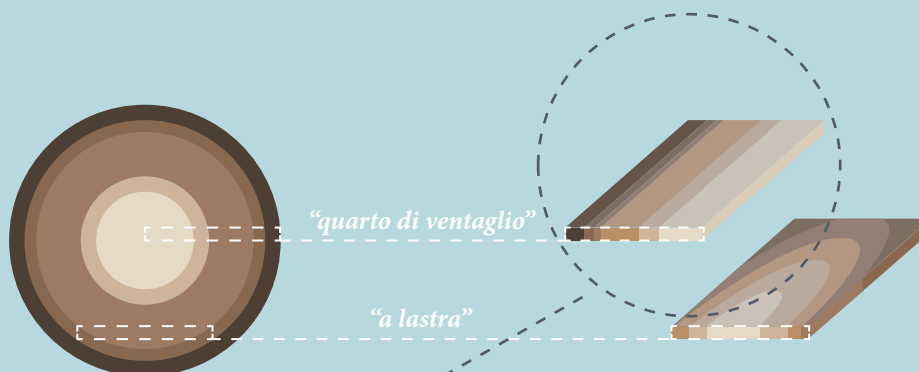
Orientare l'alluminio secondo le venature del legno

Per avere il meglio da questa metamorfosi dobbiamo usare come punto di partenza una situazione ideale. Ogni liutaio sa che per la realizzazione di una buona tavola armonica sarebbe necessario del legno tagliato “a quarto”. Come abbiamo già visto nel quarto capitolo, questo tipo di taglio consente di avere sul legno delle venature dritte e regolari ed è il più indicato per la realizzazione di una tavola armonica. Un'altra buona regola di liuteria che va rispettata per una chitarra fatta ad arte, riguarda l'orientamento delle venature, che deve essere verticale rispetto alla tavola.

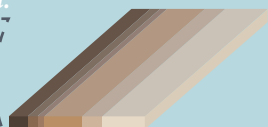
La “zona B” (spessore B, vedi paragrafi precedenti) deve essere, rispetto alle altre due, la più sottile. Di conseguenza sarà lei a vibrare più delle altre, avrà un ruolo fondamentale ai fini del timbro.

Questa fase della metamorfosi è molto delicata. Le differenze tra legno e alluminio sono tante, troppe. Durante la fase di laminazione l'alluminio viene compresso e orientato secondo una direzione.

Questo fattore non fa di certo dell'alluminio un materiale ortotropo, ma considerati gli spessori minimi che si possono ottenere tramite la fresatrice a controllo numerico, è possibile immaginare di valorizzare questo aspetto, disponendo l'orientamento dell'alluminio verticalmente rispetto alla tavola armonica, proprio come si dovrebbe fare per quanto riguarda le venature con il legno.

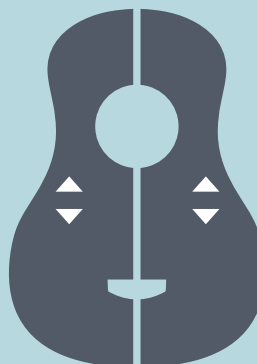
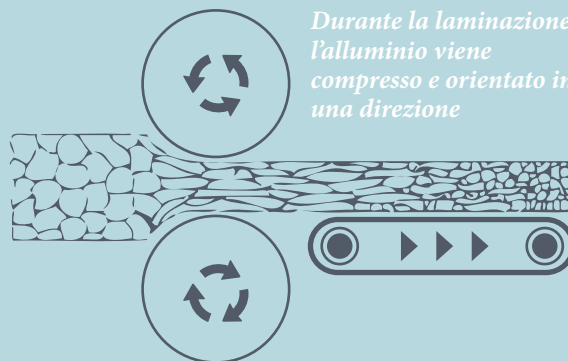


Il taglio "a quarto" consente di avere su legno delle venature abbastanza dritte e regolari ed è il più indicato per la realizzazione di una tavola armonica.



L'orientamento delle venature dovrebbe essere verticale rispetto alla tavola

Durante la laminazione l'alluminio viene compresso e orientato in una direzione



Metamorfosi "B"

Metamorfosi “C”

L'importanza dell'incatenatura da un punto di vista acustico

La terza e ultima fase della metamorfosi è fondamentale sia da un punto di vista acustico che strutturale. Nelle chitarre acustiche le catene hanno un ruolo principalmente strutturale. La tavola armonica è composta da più fogli di legno, che vengono poi saldati tra loro secondo la particolare lavorazione chiamata “chiusura a libro”; in questo contesto le catene hanno il compito di mantenere uniti i fogli che compongono la tavola.

Seppur l'alluminio presenti una maggiore resistenza meccanica rispetto al legno, è necessario comunque inserire un rinforzo interno, per distribuire lo sforzo di trazione generato dalle corde in tensione nella zona del ponte.

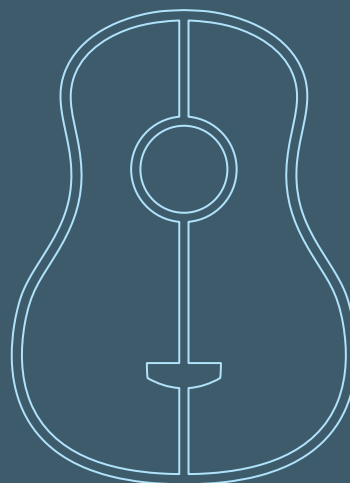
Le catene hanno però anche una seconda funzione all'interno della cassa armonica. Esse influiscono sull'acustica dello strumento. Proviamo a pensare a degli elementi all'interno di uno spazio, questi generano delle rifrazioni e riflessioni nelle onde sonore caratterizzando fortemente l'acustica dell'ambiente.

Allo stesso modo le catene agiscono sulle onde sonore che si producono all'interno della cassa armonica.

Per questo motivo andremo a inserire le catene nell'aria relativa allo spessore “C”. L'inserimento di questo elemento avrà quindi una doppia funzione: strutturale e acustica.



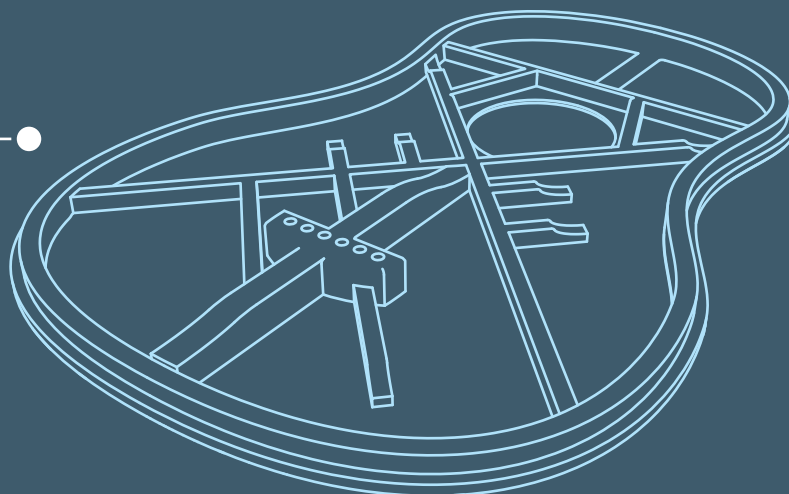
+



=

*tipologia standard
catene per tavola
armonica in legno*

*suddivisione
tavola armonica
da esoscheletro*



Metamorfosi "C"

rEvolution: fine e inizio

Il concept finale che ho presentato in queste ultime pagine è il risultato della somma delle tre fasi della metamorfosi.

Come è possibile vedere nei disegni, le controfasce a pezzo singolo vengono inglobate nella struttura della tavola armonica (metamorfosi "A"); inoltre la struttura delle catene, propria delle chitarre acustiche, viene inserita all'interno dello spessore C, di cui abbiamo discusso nei paragrafi precedenti. A questo è indispensabile unire, ai fini della buona riuscita del progetto, una lavorazione dell'alluminio che consenta di ottenere un orientamento verticale dello stesso rispetto alla tavola.

Fine e inizio: questo è il punto di arrivo della mia tesi, è dunque una conclusione della fase di elaborazione del concept.

Sarebbe sbagliato parlare solo e unicamente di un punto di arrivo. Questo tipo di approccio al progetto ha tenuto conto dell'acustica, della struttura e ha tentato di individuare dei parametri utili ai fini di una metamorfosi materica, fondamentale non soltanto per Noahguitars, ma più in generale per chi, all'interno del mondo della liuteria, ha un carattere innovativo e pronto alla sperimentazione.

Il passaggio all'alluminio consente una standardizzazione del timbro degli strumenti creati. Su questa base si può dare il via a tutta una serie di sperimentazioni propedeutiche a un continuo miglioramento della qualità timbrica, avendo la certezza di poter ripetere il risultato ottenuto una volta. La natura organica (e quindi eterogenea) del legno non consente queste garanzie.

Questo è quello che offro all'azienda, questo è quella che, a mio parere, può essere definita una "rEvolution".

Indice delle figure

IMMAGINI

Pag. 6

Andrea Sciarrino, *Autopercepirsi. Self_perception, raccontarsi attraverso altro: che materiali siamo?*.

Esercitazione, Laboratorio di Sintesi Finale, 2012.

Pag. 7

Andrea Sciarrino, *Evolvere. Self_augmentation, prodotti che trasformano la tua consapevolezza d'essere*.

Esercitazione, Laboratorio di Sintesi Finale, 2012.

Pag. 9

Andrea Sciarrino, *Evolvere. Self_augmentation, prodotti che trasformano la tua consapevolezza d'essere*.

Esercitazione, Laboratorio di Sintesi Finale, 2012.

Pag. 10

Andrea Sciarrino, *Immagini dell'azienda Noah*.

Illustrazione.

Fonte: <<http://www.noahguitars.com>>

Pag. 11

Officine NOAH, *Slim Plain*.

Fonte: <<http://www.noahguitars.com/standard/noahslim.htm>>

Pag. 13

Immagini dell'azienda NOAH.

Fonte: <<http://www.noahguitars.com>>

Pag. 15

Immagine a sinistra:

Fender Telecaster Thinline.

Fonte: <<http://www.pastranaguitars.com/diagramas/planos-fender-telecaster-thinline>>

Immagine a destra:

National Style "O" Dobro.

Fonte: <<http://flickrhivemind.net/Tags/acousticguitarinternationalmeeting/Interesting>>

Pag. 17

Lorenzo Ceva Valla, *NOAH inside*, 1996.

Fonte: <<http://www.noahguitars.com/portraits.htm>>

Pag. 18

Vedi pagina 11.

Pag. 19

Guido Harari, *Lou Reed*, Officine NOAH 2007.

Fonte: <<http://www.noahguitars.com/portraits.htm>>

Pag. 24-25

Andrea Sciarrino, *Chitarre acustiche*.

Illustrazione.

Pag. 52 e 56

Andrea Sciarrino, *Legno e Alluminio*.

Immagine esplicativa del concetto costruita mediante fotoritocco.

Pag. 74

Andrea Sciarrino, *Chitarre NOAH*.

Immagine esplicativa del concetto costruita mediante fotoritocco.

Pag. 75-76

Andrea Sciarrino, *Conchiglia*.

Immagine esplicativa del concetto costruita mediante fotoritocco.

Pag. 77

Immagine a sinistra:

Officine NOAH, *Slim Plain*.

Fonte: <<http://www.noahguitars.com/standard/noahslim.htm>>

Immagine al centro:

Officine NOAH, *Noah Paraffina*.

Fonte: <<http://www.noahguitars.com/standard/noahparaffina.htm>>

Immagine a destra:

Officine NOAH, *Noah Thin*.

Fonte: <<http://www.noahguitars.com/standard/noahthin.htm>>

GRAFICI

Pag. 21

Andrea Sciarrino, *Dalle origini alla NOAH acustica*.

Schema esemplificativo del percorso di NOAH dai presupposti al prodotto finale.

Pag. 27

Andrea Sciarrino, *Introduzione al capitolo 2*.

Schema esemplificativo della struttura del secondo capitolo con relative fonti.

Pag. 29

Andrea Sciarrino, *Le ragioni di una cassa armonica*.

La cassa è responsabile delle sonorità e del volume sonoro di una chitarra.

Pag. 31

Andrea Sciarrino, *Il timbro*.

Ogni chitarra è unica.

Pag. 33

Andrea Sciarrino, *La tavola armonica*.

Schema esemplificativo dell'interno di una cassa armonica.

Pag. 34

Andrea Sciarrino, *Mogano*.

Caratteristiche del legno.

Pag. 36

Andrea Sciarrino, *Acero*.
Caratteristiche del legno.

Pag. 38

Andrea Sciarrino, *Palissandro*.
Caratteristiche del legno.

Pag. 40

Andrea Sciarrino, *Ebano*.
Caratteristiche del legno.

Pag. 42

Andrea Sciarrino, *Tiglio*.
Caratteristiche del legno.

Pag. 44

Andrea Sciarrino, *Ontano*.
Caratteristiche del legno.

Pag. 46

Andrea Sciarrino, *Frassino*.
Caratteristiche del legno.

Pag. 55

Andrea Sciarrino, *Abstract, seconda parte*.
Dichiarazione d'intenti, dai presupposti aziendali ai nuovi concept.

Pag. 59

Andrea Sciarrino, *Il legno e la sua struttura*.
Schema esemplificativo della struttura del legno.

Pag. 61

Andrea Sciarrino, *Taglio e lavorazioni*.
Schema esemplificativo delle tipologie di taglio e le relative lavorazioni di un'asse.

Pag. 63

Andrea Sciarrino, *Alluminio*.
Schema esemplificativo delle proprietà dell'alluminio.

Pag. 65

Andrea Sciarrino, *Leghe di alluminio*.
Schema esemplificativo delle leghe dell'alluminio.

Pag. 67

Andrea Sciarrino, *Alluminio 7075*.
Proprietà della particolare lega Al. 7075.

Pag. 69

Andrea Sciarrino, *Laminazione*.
Schema del processo di laminazione dell'alluminio.

Pag. 71

Andrea Sciarrino, *Fresatrice a controllo numerico*.
Proprietà e caratteristiche della fresatrice.

Pag. 78-79

Officine NOAH, *Noah Slim*.

Esemplificazione della struttura di una chitarra Noah secondo la filosofia progettuale Hardshell

Fonte: <http://www.salottobuono.net/immagini/2007/istruzioni-per-uso/diagrammi/noah.shtml>

Pag. 82-83

Vedi pagine 93 e 95.

Pag. 85

Andrea Sciarrino, *Riepilogo Focus*.

Schema esemplificativo del percorso di ricerca affrontato per giungere al concept.

Pag. 87

Andrea Sciarrino, *Introduzione al concept*.

Diagramma evolutivo del concept proposto.

Pag. 89

Andrea Sciarrino, *Cambiamenti strutturali*.

Illustrazione del passaggio da una tavola armonica classica, con relative "catene", a una tavola armonica in alluminio.

Pag. 91

Andrea Sciarrino, *Dalla conchiglia al carapace*.

Immagine esplicativa del concetto costruita mediante fotoritocco. Dichiarazione d'intenti: nuova proposta per un design che si ispiri

al carapace di una tartaruga, lasciando indietro i presupposti della Noah influenzati dal guscio di una conchiglia.

Pag. 93

Andrea Sciarrino, *L'esoscheletro*.

Schema esemplificativo della struttura di un carapace applicato alla progettazione di una tavola armonica.

Pag. 95

Andrea Sciarrino, *Diverse funzioni, diversi spessori*.

Schema esemplificativo in pianta e sezione della nuova proposta di tavola armonica.

Pag. 97

Andrea Sciarrino, *Le tre fasi della metamorfosi*.

Schema esemplificativo dei tre cambiamenti apportati sulla tavola armonica nel nuovo concept proposto.

Pag. 99

Andrea Sciarrino, *Metamorfosi "A"*.

Schema esemplificativo della controfascia di una cassa armonica, dal metodo classico al nuovo concept.

Pag. 101

Andrea Sciarrino, *Metamorfosi "B"*.

Il nuovo concept propone di orientare le venature dell'alluminio verticalmente rispetto alla tavola, durante la fase di laminazione, secondo lo stesso criterio di una tavola armonica in legno.

Pag. 103

Andrea Sciarrino, *Metamorfosi "C"*.

Nuova struttura della tavola armonica: sebbene la funzione resistenziale dell'incatenatura risulti superflua con l'uso dell'alluminio, le proprietà acustiche non possono prescindere da essa.

TABELLE

Pag. 35

Andrea Sciarrino, *Mogano*.

Caratteristiche del legno.

Pag. 37

Andrea Sciarrino, *Acero*.

Caratteristiche del legno.

Pag. 39

Andrea Sciarrino, *Palissandro*.

Caratteristiche del legno.

Pag. 41

Andrea Sciarrino, *Ebano*.

Caratteristiche del legno.

Pag. 43

Andrea Sciarrino, *Tiglio*.

Caratteristiche del legno.

Pag. 45

Andrea Sciarrino, *Ontano*.

Caratteristiche del legno.

Pag. 47

Andrea Sciarrino, *Frassino*.

Caratteristiche del legno.

Bibliografia e sitografia

DENYER, Ralph, *The guitar handbook, trad. it., Chitarra moderna*, ed. Mondadori, Milano, 1998, p.34

PIERCE, John R., *The Science of Musical Sound, trad. it., La scienza del suono*, Zanichelli Editore, Bologna, 1987.

ZURLO, Francesco, *Innovage. Innovare in continuità con la tradizione: il caso Noah, chitarra di Lambrate*, Riv. Sviluppo&Organizzazione, 2008, n.229, pp. 100-104.

<<http://www.tuttolegno.eu>>

<<http://civicascoladiliuteria.it/>>

<<http://it.wikipedia.org/>>

<<http://www.guitargalaxy.it>>

<<http://legnamiperliuteria.it>>

<<http://www.ranchetti.it>>

<<http://www.tuttolegno.eu>>

<<http://www.nationalguitars.com/instruments/styleO/styleO.html>>

} **Fine.**

