

User guide

R23 – 15/05/2021

Firmware: 19.21

LILLA PCB R5 (Teensy 4.1)

 Italiano

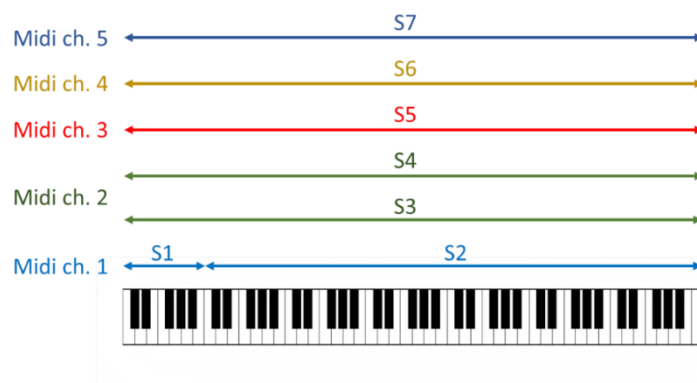
Presentazione

LILLA è un **audio sampler polifonico (16 voci) multitimbral** e **multi-midi** basato su Teensy 4.1. LILLA memorizza i campioni audio (16 bit, 44.1kHz) su memoria Flash (32MB), e li riproduce aggiungendo un inviluppo ADSR, variandone lunghezza, direzione e pitch. LILLA consente l'editing (es: slicing) senza interruzioni durante l'esecuzione, dispone di filtri e delay digitali ed effetti bitcrushing, supporta Pitch bend, Vibrato, channel After Touch e consente di programmare Control Change command per il controllo delle funzionalità. Ciascun preset può contenere fino ad 8 parti in **layering** anche in modalità **multi-midi**.

Session e Sound

La **Session** è il preset utilizzato durante l'esecuzione; ciascuna Session consente l'utilizzo contemporaneo di 8 parti (**Sound**).

LILLA offre completa libertà di layering dei vari Sound che compongono la Session, anche in modalità multi-midi: per questo ciascun Sound sarà associato ad un canale MIDI e mappato su una porzione dei Note Numbers, come illustrato graficamente in questo esempio, dove il Sound 1 è associato al MIDI channel 1 e alle note da C0 a B1, il Sound 2 è associato al MIDI channel 1 e alle note da C1 a C7, etc



LILLA consente di memorizzare **25 Session** e **90 Sound**. Per gestire un numero maggiore di elementi è possibile utilizzare le funzionalità di export/import dei setup su scheda microSD.

File audio

LILLA riproduce file audio **mono** in **formato RAW** (header-less), **16bit** signed PCM, **44100Hz**, nominati con un numero seguito dall'estensione **.RAW: 0.RAW, 1.RAW**, etc. I file .RAW possono essere creati utilizzando un comune audio editor (es. Audacity).

LILLA importa i file audio .RAW utilizzando una scheda microSD e li conserva in una memoria permanente (*Flash memory*) con capacità di **32MB**.

Ingressi e uscite

- ingresso USB micro per l'alimentazione e la programmazione
- ingresso 3.5mm stereo jack **MIDI IN**
- uscita 3.5mm stereo jack **LINE OUT**


- slot **microSD** per import dei file audio, import/export dei setup

Sulla scheda Teensy Audio Board è presente un'ulteriore uscita 3.5mm stereo jack, che va utilizzata per cuffie/auricolari. **ATTENZIONE:** nel caso in cui LILLA sia alimentata da computer NON utilizzare questa uscita per collegare l'ingresso audio del computer o di una sua scheda audio, la scheda audio di LILLA può venir danneggiata.

Utilizzo e comandi

Pagina **Performance**

La pagina **Performance** visualizza la **Session** eseguita. La Session è un gruppo costituito da 1 a 8 parti (**Sound**); ciascun Sound è dotato di vari attributi, alcuni dei quali visualizzati ed editabili nella pagina **Performance**

- **S**: numero progressivo del Sound nella Session, eventualmente seguito dal simbolo:
 -  che indica l'attributo "**lock**" se il Sound non è alterato dagli effetti RESOLUTION, DOWNSAMPLING e Pitch-bend
 - **P** che indica l'attributo "**protected**" se il Sound gode di priorità nell'impegno delle voci (in altre parole non deve essere interrotto da altri Sound);
- **RoK**: Root Key, il note number cui corrisponde il Sound con pitch originale;
- **From/To**: intervallo di note numbers assegnate al Sound;
- **G**: gain relativo del Sound

Altri attributi del Sound sono visualizzati nelle pagine **Sound wave** e **Sound filter**.

Sono attivi i seguenti comandi:

- encoder **VOLUME** per regolare il volume della Session (master);
- pulsante encoder **PANIC** per annullare ogni suono;
- encoder **SESSION** per selezionare la Session da eseguire;
- encoder **RESOLUTION** (**Res** sul display) con cui si modifica la risoluzione in bit del singolo campione (da 16bit si scende a 1bit);
- encoder **DOWNSAMPLING** (**DownS** sul display) con cui si modifica il sample-rate di riproduzione (da 44.1KHz si scende fino a 344Hz);
- pulsante encoder **reset** con cui si ripristinano Resolution (16bit) e Downsampling (44.1KHz);
- encoder **LOWPASS filter / tuning TONE volume**: frequenza di taglio del Low-pass filter generale (12dB/oct); oppure volume del tuning tone (oscillatore per tuning); cliccando **toggle** si attiva l'una o l'altra funzionalità.
- pulsante encoder **DELAY** per accedere alla pagina **Delay**

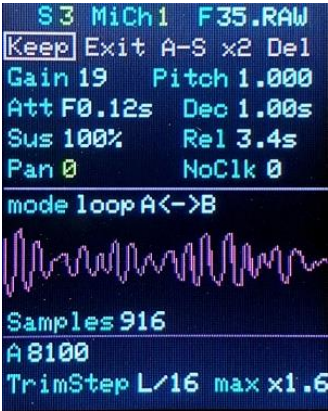
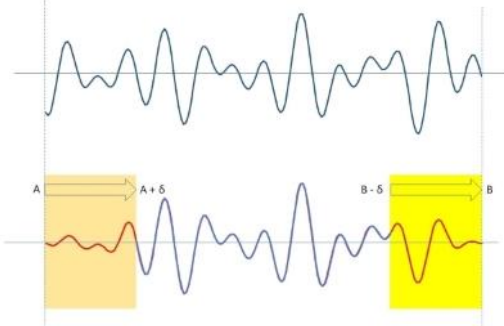
Utilizzando l'encoder **MENU item** ed il pulsante integrato **select** si seleziona:


- **SaAsNew** con cui si crea una nuova Session (lasciando inalterata la Session visualizzata)
- **Save** con cui si salvano le modifiche apportate alla Session
- **Setup** con cui si accede alla pagina **Setup**
- **MidiM** con cui si accede a **Midi Monitor**
- **DropSes** con cui si cancella la Session
- **Exit** con cui si annullano le modifiche apportate

Dopo l'ultima voce a menu, proseguendo si accede all'editing di alcuni parametri dei Sound; sono attivi i comandi

- encoder **ROOT key**

Ses 5	Vol 20	LpF 20k
Res 16.0b	DownS 44.10k	
Exit	Save SaAsNew	
Setup	MidiM	DropSes
S	RoK	From To G
1	C0	C-2 G0 19
2A	C1	G#0 G1 18
3	C2	G#1 G2 17
4	C3	G#2 G3 15
5	C4	G#3 G4 17
6	C5	G#4 G5 17
7	G6	G#5 G6 17
8	G7	G#5 G8 17

	<ul style="list-style-type: none"> • encoder FROM key • encoder TO key • encoder GAIN • pulsante encoder lock • pulsante encoder protect <p>Utilizzando i Pulsanti in basso numerati da 1 a 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> • con la prima pressione si accede alla corrispondente pagina Sound wave per visualizzare ed editare forma d'onda e caratteristiche timbriche del Sound. • con la seconda pressione si accede alla pagina Sound Filter <p>LED</p> <p>Ogni volta che viene riprodotto un Sound, a sinistra del numero che indica il Sound viene visualizzato un "LED" di colore verde se e il Tuning Tone è off, di colore rosso se Tuning Tone è on.</p>
	<p>Pagina Sound wave</p> <p>Un Sound è una porzione (slice) di un file audio .RAW (dal sample A al sample B); la pagina Sound wave visualizza graficamente la slice A-B riprodotta assieme ad una serie di parametri come la modalità di riproduzione (mode) e l'involuppo ADSR.</p> <p>Sono attivi i seguenti comandi</p> <ul style="list-style-type: none"> • encoder play MODE per impostare la modalità di riproduzione: once A→B, once B→A, loop A→B, loop B→A, loop A↔B, loop B↔A; • encoder FILE/MIDI CHANNEL per selezionare il file audio (F) o il canale MIDI (MiCh); cliccando il pulsante integrato toggle si attiva l'una o l'altra funzionalità; • encoder GAIN per modificare il valore Gain; • encoder PITCH/PAN per modificare il Pitch o il Pan stereo (cliccando il pulsante integrato toggle si attiva l'una o l'altra funzionalità); • encoder A sample, B sample per definire la porzione di file da riprodurre, rappresentato graficamente sul display; A e B indicano il primo e l'ultimo sample della slice, Samples indica il numero totale di samples; • pulsante encoder slower e faster per definire il passo TrimStep con cui gli encoder A sample, B sample procedono; quando il valore di TrimStep è seguito da s (10s, 100s) il cambiamento del punto di taglio A viene eseguito gradualmente senza soluzione di continuità; premendo contemporaneamente slower e faster viene visualizzato L/16 ed il valore del passo è calcolato come Samples/16; • encoder NOCLICK per impostare l'inserimento del cross-fade tra la fine e l'inizio del loop; è utilizzato esclusivamente nei modi loop A→B, loop B→A; il valore NoClk indicato sul display è il numero di campioni delle finestre fade-in/fade-out;  <ul style="list-style-type: none"> • pulsante encoder solo per riprodurre il Sound in modalità "solo" nel canale midi di appartenenza e per ogni note number; • encoder ATTACK, DECAY, SUSTAIN, RELEASE per modificare l'involuppo ADSR;

	<ul style="list-style-type: none">• pulsante encoder fast/slow per selezionare la forma della rampa per Attack; <p>Sul display, il valore max visualizzato (x1.6, x3, x24) indica il pitch massimo ottenibile; questo valore è funzione della lunghezza della slice e della ottimizzazione scelta (Optimize) nella pagina Settings.</p> <p>Con l'encoder MENU item e il pulsante integrato select si seleziona:</p> <ul style="list-style-type: none">• Exit per ritornare alla pagina Performance annullando eventuali modifiche;• Keep per ritornare alla pagina Performance mantenendo le eventuali modifiche;• A-B/B-S per selezionare la modalità di slicing (A-B per selezionare punto iniziale A e finale B; B-S per selezionare punto iniziale A e lunghezza S);• Del per rimuovere il Sound;• x2 per duplicare il Sound; <p>Cliccando sullo stesso pulsante si visualizza la pagina Sound filter; cliccando su un altro pulsante si visualizza/edita il Sound corrispondente.</p> <p>Sono infine attivi gli effetti descritti per la pagina Performance:</p> <ul style="list-style-type: none">• DELAY• PANIC• RESOLUTION• DOWNSAMPLING• LOW-PASS FILTER/TUNING TONE
	<p>Pagina Sound filter</p> <p>Ciascun Sound può essere associato ad un virtual VCF multimodo (Lowpass, Highpass, Bandpass, Notch) la cui frequenza di taglio (F-pivot) può essere modulata (Modulation) verso l'alto (Rising) o verso il basso (Falling) oppure da un LFO sinusoidale (Sinus), oppure da messaggi midi After Touch Channel + LFO sinusoidale (AT-Sinus).</p> <p>Con l'encoder MENU item si accede ai parametri:</p> <ul style="list-style-type: none">• Filter: attivo (Y) o non attivo (N);• Type: Lowpass, Highpass, Bandpass, Notch;• F-pivot: frequenza di taglio centrale;• Resonance: Q-factor del filtro;• Modulation: none, Rising, Falling, Sinus, AT-Sinus;• Index: fattore di modulazione;• F/T: indica la frequenza nel caso di modulazione Sinus, AT-Sinus, indica il tempo di transizione negli altri casi. <p>Cliccando sullo stesso pulsante si visualizza la pagina Performance; cliccando su un altro pulsante si visualizza la pagina Sound wave del Sound corrispondente.</p>


```

Delay
Return

S1 Y    Wet 90%
S2 Y    Delay 700
S3 Y    D(L-R) 50
S4 Y    Mod sinus
S5 Y    Index 0.562
S6 Y    Freq 1.60Hz
S7 Y    F(L-R) 0.22Hz
S8 Y

```

Pagina **Delay**

LILLA dispone di una coppia di delay indipendenti, uno per canale d'uscita. Ciascun Sound può o meno essere ruotato verso la coppia di delay; può essere definito il valore **Wet** dei due delay, il valore di ritardo espresso in samples (**Delay**) ed il valore di ritardo differenziale **D(L-R)** tra i due delay.

Il valore **Delay** può essere modulato da un LFO sinusoidale (uno per ciascun delay) con frequenza **Freq** ed un valore differenziale **F(L-R)** tra i due, oppure dallo stesso segnale entrante **signal**.

Con i **pulsanti numerati** in basso si abilita(**Y**) o disabilita (**N**) il delay per ciascun Sound;

con l'encoder **MENU item** si accede ai parametri:

- **Wet**: mix tra segnale entrante e segnale ritardato
- **Delay**: da 0 sample a 5800 sample (131ms)
- **D(L-R)**: differenza tra i valori Delay di delay Left e delay Right
- **Mod**: **none**, **sinus**, **signal**
- **Index**: fattore di modulazione
- **Freq**: frequenza della modulante **sinus**
- **F(L-R)**: differenza tra i valori di frequenza di LFO Left e LFO Right

```

Setup
Return

First octave is -2
Optimize polyphony
Control Change
Velocity response
Save setup to SD
Load setup from SD

```

Pagina **Setup**

Si utilizzano i comandi encoder **MENU item**, il pulsante integrato **select**, e l'encoder **VALUE**.

Con l'encoder **MENU item** si seleziona:

- **First octave is** e con **VALUE** si seleziona tra -2, -1, 0;
- **Optimize** e con **VALUE** si sceglie se favorire polifonia o estensione per la riproduzione di slice "lunghe", superiori a circa 15ms (675 samples):
 1. **polyphony**: polifonia pari a **16 voci** e pitch massimo pari a **1.6** (8 semitoni oltre il Root Key);
 2. **extension**: polifonia pari a **12 voci** e pitch massimo pari a **3** (19 semitoni oltre il Root Key);

Per la riproduzione di slice di lunghezza inferiore (da 100 a 674 samples) LILLA offre sempre polifonia pari a **16 voci** e pitch massimo **24**.

- **Control Change**: con **select** si passa alla pagina **Control Change**;
- **Velocity Response**: con **select** si passa alla pagina **Velocity Response**;
- **Save setup to SD**: con **select**, se è presente la scheda microSD, tutti i setting (Sessioni, Sound, Control Change, etc.) sono salvati sul file **/LILLASET/LILLAOLD.TXT**;
- **Load setup from SD**: con **select**, se è presente la scheda microSD, tutti i setting locali (Sessioni, Sound, Control Change, etc.) sono sostituiti dai setting contenuti nel file **/LILLASET/LILLA.TXT**;
- **Return** e con **select** si ritorna alla pagina **Performance** salvando i valori visualizzati.

```

Control Change
Return

gain S1 71
gain S2 72
gain S3 73
gain S4 73
gain S5 75
gain S6 76
gain S7 77
gain S8 78
low_pass filter 70

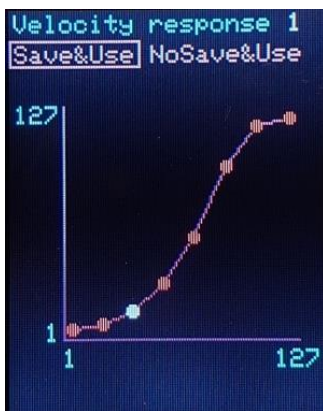
```

Pagina **Control Change**

La pagina consente di definire (anche in **autolearning**) una serie di Control Change command (CC) per agire sulle funzionalità di LILLA.

Si utilizzano i comandi encoder **MENU item**, il pulsante integrato **select**, e l'encoder **VALUE**; con **MENU item** si seleziona la voce di interesse e con l'encoder **VALUE** (o in **autolearning**) si seleziona il Controller desiderato.

Selezionando **Return** si ritorna alla pagina **Setup** salvando i valori visualizzati.



Pagina **Velocity response**

La pagina consente di scegliere ed editare **2** curve di risposta Velocity in/ Velocity out. Sono disponibili i comandi:

- encoder **VALUE** con cui si seleziona una delle 4 curve disponibili;
- encoder **velocity IN / velocity OUT** con cui si seleziona uno degli 8 punti della curva e si modifica il valore di out.

Con l'encoder **MENU item** e il pulsante integrato **select** si seleziona:

- **Use**: si adotta la curva di risposta visualizzata;
- **Save&use**: salva le modifiche e adotta la curva visualizzata;
- **NoSave&use**: scarta le modifiche e adotta la curva visualizzata.

e si ritorna alla pagina **Setup**.

```

MIDI monitor
Return

MIDI channel 1
Message NoteOn
NoteNumber F3
Velocity 5
Value
Number

```

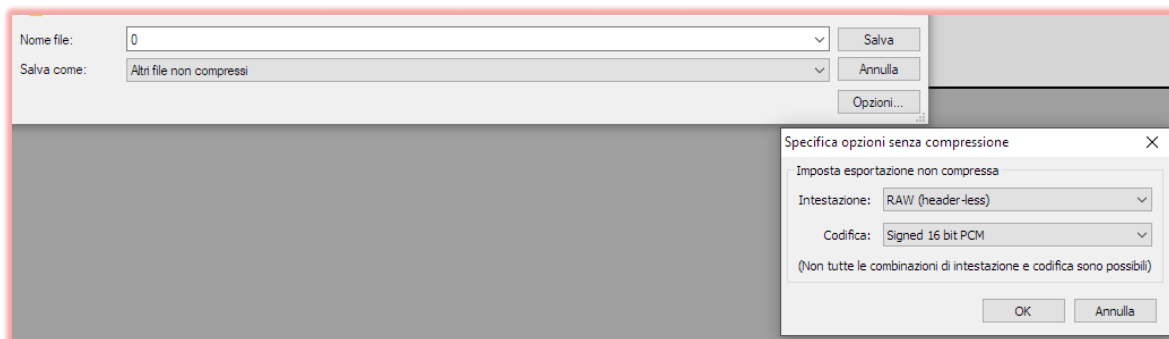
Pagina **MIDI monitor**

La pagina consente di visualizzare i messaggi midi entranti.

Creazione dei file audio .RAW con Audacity

LILLA richiede file audio headerless (.RAW) mono, 16bit, 44100Hz, nominati progressivamente da **0.RAW** a **255.RAW**.

Utilizzando il programma **Audacity**, una volta creato un file mono 44100Hz, dal menu **"File"** selezionare **"Esporta audio..."** poi **"Altri file non compressi"** poi in **"Opzioni"** selezionare **Intestazione: "RAW (header-less)"** e **Codifica: "Signed 16 bit PCM"**



Import dei file audio

Una volta salvati i file .RAW sul proprio computer:

- 1) formattare **FAT-32** una scheda microSD
- 2) nella root creare la directory \LILLARAW;
- 3) inserire tutti i file .RAW nella cartella \LILLARAW; per la corretta importazione dei file, la somma dei file in questa cartella non deve superare 32MB. (se si ha intenzione di effettuare un **settings reset**, prevedere la presenza di un file nominato **0.RAW** della durata di almeno 1 sec);
- 4) accendere LILLA tenendo premuto il pulsante in basso (**files import**) fino alla comparsa della schermata d'avvio.

Attenzione: la copia dei file da scheda microSD cancella e sostituisce i file audio precedentemente contenuti nella memoria interna.

Salvataggio/Import della configurazione

La configurazione interna può essere salvata/importata utilizzando la scheda microSD, accedendo alla pagina **Setup**. Questa funzionalità può essere utile anche per creare un archivio di setup.

Settings reset

Per cancellare tutte le impostazioni/preset (non i file audio) configurare un setup iniziale ed una Session "base" (Session **0**, file **0.RAW**, Midi channel **1**) accendere LILLA tenendo premuto il pulsante in basso (**settings reset**) fino alla comparsa della pagina **Performance**.

Aggiornamenti

User Guide e firmware aggiornati sono pubblicati al seguente indirizzo:

github.com/SandroGrassia/LILLA_audio_sampler

Per eseguire l'aggiornamento del firmware:

- 1) Scaricare e installare Arduino IDE (<https://www.arduino.cc/en/software>)
- 2) Scaricare e installare Teensyduino (https://www.pjrc.com/teensy/td_download.html)
- 3) Scaricare la versione del firmware **Lilla_Arduino_T41_XXXXXXX.hex**
(https://github.com/SandroGrassia/LILLA_audio_sampler) contenuto nel folder **Lilla_Arduino_T41**
- 4) Collegare LILLA al computer con cavo USB
- 5) Aprire Teensyduino (...\\Arduino\\hardware\\tools\\teensy.exe) selezionare: **File → Open Hex File** e selezionare il file compilato
- 6) cliccare sull'icona "**Auto**" di Teensyduino che si illumina di verde
- 7) collegare LILLA al computer, abbassare il volume dell'amplificazione audio, premere il pulsante integrato **program**: Teensyduino provvederà ad eseguire l'upload del codice compilato.