

**theremino**  
•the•real•modular•in-out•

**Sistema** theremino

# Theremino DAA

Versione 4.0

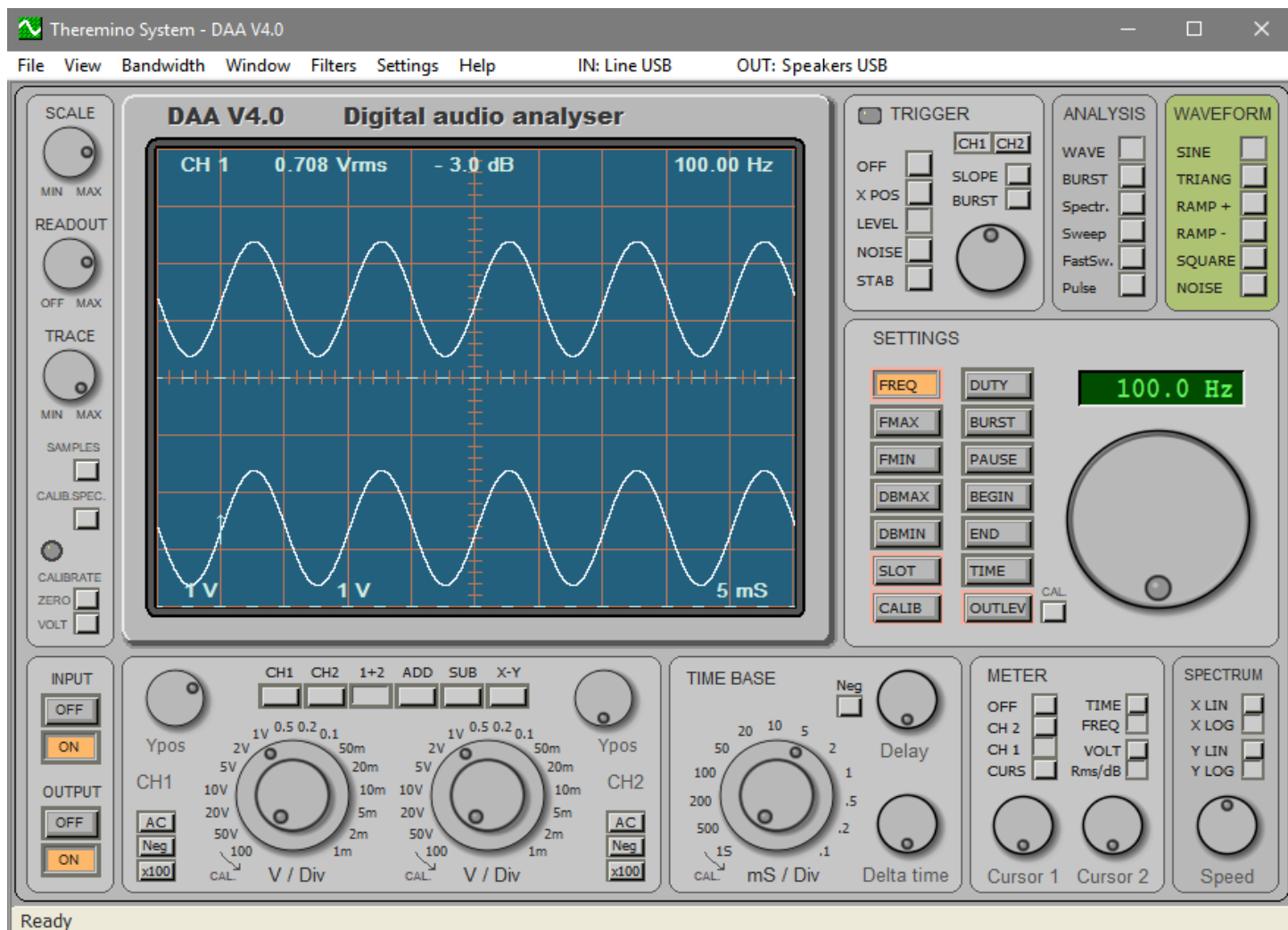
## Istruzioni

- - -

<https://www.theremino.com>

<https://www.theremino.com/downloads/uncategorized#daa>

# La applicazione DAA



*Il DAA è uno strumento di misura e collaudo per apparecchiature audio, utilizzabile anche come oscilloscopio a due canali per frequenze fino ad alcune decine di Khz.*

Come tutte le applicazioni del sistema theremino, anche il DAA è una applicazione “portable”. Le applicazioni “portable” non necessitano di installazione e non modificano nulla al di fuori della cartella in cui si trovano. E' quindi possibile copiarle da una cartella a un'altra o da un computer a un altro.

Con le applicazioni “portable” il sistema operativo non viene modificato e le operazioni di installazione e disinstallazione sono semplificate.

## ◆ Installazione

Copiare “Daa.exe” e la cartella “Docs” in una cartella a piacere.  
Quindi avviare il file “Daa.exe”.

## ◆ Disinstallazione

Eliminare tutti i file del DAA.

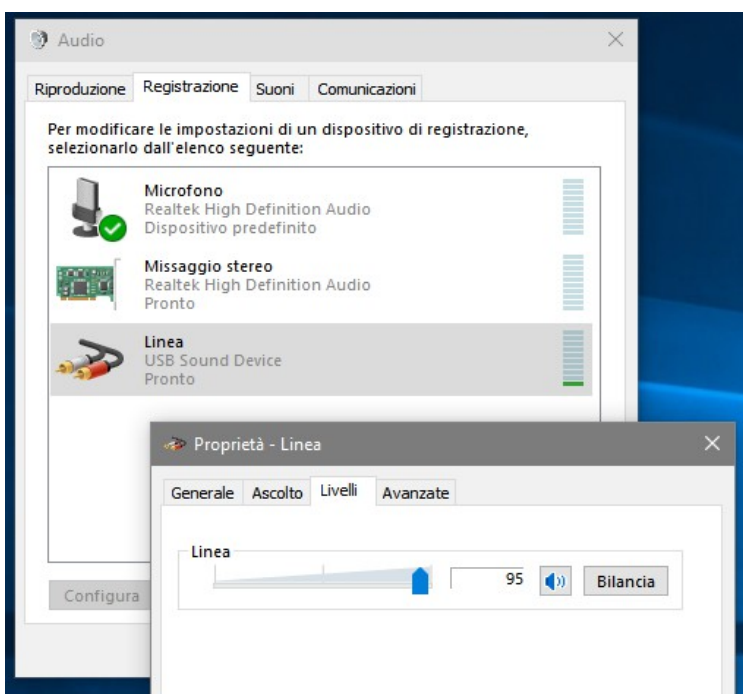
# Precisione e tensioni minime e massime

Utilizzando una scheda audio USB che costa meno di dieci euro e con una semplice modifica, che si fa in due minuti (vedere il file "[DAA\\_V4\\_InputDevices](#)"), si ottengono due canali in ingresso e due di uscita, tutti accoppiati in continua.

Caratteristiche:

- ◆ Taratura precisa delle tensioni che permette di fare misure come con un tester.
- ◆ Misure precise di tensioni continue, del valore medio e del valore efficace.
- ◆ Calibrazione rapida e accurata, ripetibile senza bisogno di strumentazione.
- ◆ Precisione e accuratezza entro un millivolt, e anche migliore di un decimo di decibel.
- ◆ Impedenza di ingresso da 1 mega ohm (che è lo standard per gli oscilloscopi)
- ◆ Possibilità di misurare tensioni fino a  $\pm 70$  V (rispetto a massa).
- ◆ Con l'aggiunta di una sonda 10:1 (nove resistori da 1 mega in serie), si possono misurare tensioni fino a  $\pm 700$  V
- ◆ Con l'aggiunta di una sonda per alta tensione, si possono misurare tensioni fino ad alcune migliaia di volt.

*Le tensioni minime e massime misurabili dipendono dalla regolazione di livello dell'ingresso "LINE IN" e sono elencate nella tabella a pagina 8, del file "[DAA\\_V4\\_InputDevices](#)".*



Le regolazioni di livello si effettuano nei pannelli che si vedono qui a sinistra. **Dopo aver cambiato il livello si deve ricalibrare.**

Le calibrazioni vengono conservate nel file "DaaMainRegulations.ini" e sono automaticamente ripristinate tutte le volte che si lancia il programma DAA.

La calibrazione cambia leggermente con il cambiare della temperatura. Nei primi minuti di funzionamento lo zero si sposta di alcuni millivolt.

Dopo mezz'ora di funzionamento la temperatura si stabilizza, e da lì in poi la calibrazione rimane precisa, entro una frazione di millivolt.

***Se si cambia dispositivo di ingresso, o livello di registrazione, la calibrazione non è più valida e si deve ripeterla, come spiegato nelle prossime pagine.***

# Il pannello dei comandi del display



<b>SCALE</b>	Regola la luminosità della griglia (quadrettatura del display)
<b>READOUT</b>	Regola la luminosità delle scritte sul display
<b>TRACE</b>	Regola la luminosità e il colore della traccia sul display
<b>SAMPLES</b>	Visualizza i campioni di tutte le analisi di spettro
<b>CALIB.SPEC.</b>	Calibra la linea di base di tutte le analisi di spettro
<b>CALIBRATE ZERO / VOLT</b>	Calibrazione dello zero e delle tensioni

## Pulsante SAMPLES

Questo pulsante funziona solo con le analisi "Spectrum". "Sweep", "FastSweep" e "Pulse".

Premendolo si visualizzano i campioni su cui si basa l'analisi di spettro.

Quando si effettuano analisi di tipo "Spectrum". "Sweep", "FastSweep" e "Pulse" si può premere questo tasto e controllare l'ampiezza dei segnali. Il segnale visualizzato deve essere ampio il più possibile (agire sul volume dell'amplificatore su OUTLEVEL e sul mixer di sistema), ma le sue punte non devono essere troncate.

Se l'ampiezza dei segnali è bassa si avrà troppo rumore che disturberà le misure, se supera il massimo livello sopportabile dall'ADC, i segnali risulteranno troncati e le misure saranno falsate.

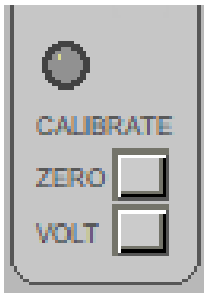
## Pulsante CALIB.SPEC.

Questo pulsante funziona solo con le analisi "Spectrum". "Sweep", "FastSweep" e "Pulse".

Premendolo rende piatta la curva di risposta e crea quindi un riferimento su cui effettuare misure di comparazione. Il led CALIBRATE diventa verde e indica che è presente la calibrazione di riferimento. Premendo nuovamente questo pulsante, il led si spegne e la calibrazione di riferimento viene disabilitata.

Se si cambiano FMAX, FMIN, TIME o TIPO DI ANALISI il riferimento non è più valido, viene quindi disabilitato automaticamente e il led si spegne.

# Calibrazioni ZERO e VOLT



Per ottenere misure accurate si deve calibrare prima lo zero e poi la scala. Queste due operazioni vanno effettuate ogni volta che si cambia dispositivo di ingresso, livello di ingresso o sonde di misura.

*Se si sceglie CH1 o CH2 non verranno calibrati ambedue i canali, ma solo quello scelto. Calibrare un solo canale potrebbe servire per calibrare una sonda ad alta tensione, ma normalmente si deve fare attenzione a scegliere "1+2".*

## Calibrare il riferimento (ZERO)

Prima di tutto si prepara un jack speciale, saldando insieme i tre poli e lo si conserva nell'ingresso "MIC", pronto per la calibrazione dello zero.

Per calibrare lo zero si infila il Jack speciale nell'ingresso "LINE IN", si preme il pulsante "ZERO" e si attende qualche secondo, fino a che il LED smette di lampeggiare.



## Calibrare la scala (VOLT)

Prima di premere il pulsante VOLT si deve aver calibrato lo zero, e si deve anche aver impostata la tensione di calibrazione nel [pannello SETTINGS](#).

Collegare gli ingressi a una tensione di calibrazione esterna, oppure rimuovere il jack dall'ingresso "LINE IN" (e lasciarlo aperto, senza puntali, in modo da minimizzare i disturbi). Poi premere il pulsante VOLT e attendere fino a che il LED smette di lampeggiare.

## Utilizzare una tensione di calibrazione esterna

La tensione di calibrazione può essere fornita dall'esterno con delle pile o con un alimentatore.

Si misura la tensione esterna con un buon tester digitale, e la si imposta nel pannello SETTINGS. La tensione di calibrazione esterna deve essere compresa nel range di tensioni misurabili (vedere pagina 8 del documento "[DAA\\_V4\\_InputDevices](#)") e deve essere collegata agli ingressi usati (normalmente ambedue gli ingressi CH1 e CH2), prima di premere il pulsante VOLT.

## Utilizzare la tensione di calibrazione interna

Usare la tensione di calibrazione interna è molto comodo. Si infila il Jack speciale in corto e si preme "ZERO", poi si toglie il Jack e si preme "VOLT". **In pochi secondi la calibrazione è fatta.**

Le schede da noi consigliate hanno una sorgente di tensione interna. Prima di premere il pulsante VOLT, si deve impostare questo valore di calibrazione, nel pannello SETTINGS.

*Per misurare con precisione la tensione di calibrazione interna, leggere la prossima pagina.*

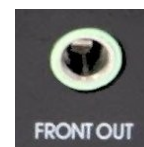
# Misurare la tensione di calibrazione interna

La tensione di calibrazione interna cambia da una scheda all'altra, ma una volta misurata rimane sempre valida. Quindi basta ricordarsela o magari scriverla su una etichetta dietro alla scheda.

La tensione di calibrazione interna vale solitamente da 1.35 a 1.45 volt. Secondo il data-sheet del chip CM6206 questa tensione potrebbe anche essere da 2.2 volt, ma su tutte le schede che abbiamo provato era inferiore a 1.45 volt. **Se non si desidera grande precisione si può quindi impostare una tensione di 1.4 volt e si dovrebbe ottenere una precisione entro il +/- 5%.**

Si consiglia però di misurare con precisione questa tensione, utilizzando un buon tester digitale, con alta impedenza di ingresso (solitamente 10 mega ohm) e regolato su una scala bassa (probabilmente 2 volt DC).

Durante questa misura è bene non generare segnali. Chiudere la applicazione DAA o premere "OUTPUT OFF". Poi collegare il Tester al jack "FRONT OUT" (positivo al segnale e negativo a massa).

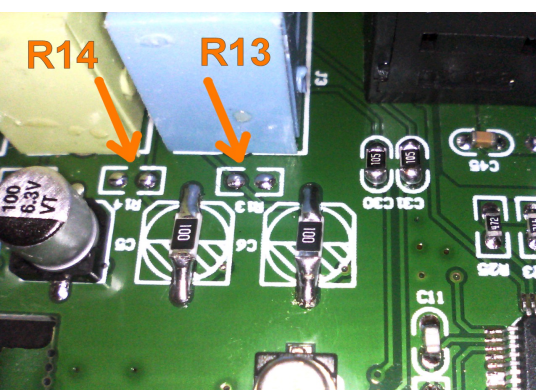


Anche gli ingressi LINE IN sono polarizzati con la stessa tensione, ma non utilizzateli. La loro alta impedenza (1 mega ohm) e la impedenza del tester (solitamente 10 mega ohm) causerebbero un errore di misura del dieci per cento, quindi circa 140 millivolt in meno.

Misurando la tensione sulle uscite "FRONT OUT" si arriva a una precisione di qualche millivolt.

Gli errori residui dipendono da due fattori:

- ◆ Piccole differenze di tensione tra i due canali di uscita (pochi millivolt)
- ◆ Caduta di tensione (circa 3 mllivolt) sui resistori di uscita da 100 ohm, causata dai resistori R13 e R14 da 47k, che non sono stati rimossi dalla scheda.



Per minimizzare il primo errore, si consiglia di unire tra loro i due canali di uscita. Oppure di misurarli separatamente e fare la media.

Per eliminare il secondo errore è bene rimuovere i resistori R13 e R14, come spiegato nel documento "[DAA\\_V4\\_InputDevices](#)", a pagina 5.

## Affinare la tensione di calibrazione

Per individuare la tensione di calibrazione con maggiore accuratezza, si misura una tensione nota (possibilmente vicina al massimo della scala di misura attuale). Poi si ritocca il valore di calibrazione e si ripete la calibrazione. Ripetere più volte fino a che si misura la tensione giusta.

La tensione di calibrazione così ritoccata resterà valida per il futuro e non ci sarà più bisogno di misurarla. Si consiglia di scriverla dietro alla scheda.



# Calibrare le sonde per alta tensione



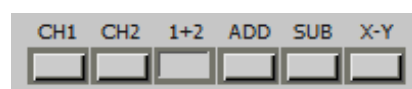
Le sonde per alta tensione sono descritte nel file "[DAA\\_V4\\_InputDevices](#)", da pagina 10 in poi.

La calibrazione delle sonde ad alta tensione non è differente dalla calibrazione normale, ma ci sono alcune avvertenze da considerare.

## Scegliere il canale per la sonda

Solitamente si utilizza una sola sonda ad alta tensione, per cui calibreremo un solo canale, e non ambedue come si fa normalmente.

Quindi prima di iniziare la calibrazione, al posto di "1+2", sceglieremo "CH1" o "CH2", a seconda del canale cui si collega la sonda.



## Calibrazione "ZERO"

Per calibrare le sonde non si utilizza il Jack speciale (illustrato nella pagina [Calibrazioni ZERO e VOLT](#)), ma si collega il canale prescelto a massa, attraverso la sonda.



## Calibrazione "VOLT"

La seconda fase della calibrazione è del tutto identica a quella spiegata nella pagina [Calibrazioni ZERO e VOLT](#). Si può calibrare sia con la tensione di calibrazione interna, che con una tensione fornita dall'esterno.

Però per calibrare le sonde ad alta tensione la tensione interna è troppo bassa e si otterrebbe una calibrazione imprecisa. La tensione interna è solo uno o due volt, cioè da un centesimo a un millesimo del fondo scala che si usano normalmente con le sonde.

Quindi per calibrare le sonde ad alta tensione è sempre meglio utilizzare una tensione esterna abbastanza alta.

La tensione esterna deve essere una tensione continua, abbastanza stabile, e dovrebbe essere verso il fondo scala della portata che si sta calibrando. Ma, in mancanza di meglio, ci faremo bastare qualche decina di volt.

Per le portate alte si potrebbe usare la tensione di 400 .. 500 volt, fornita da un Geiger Adapter o da un alimentatore per le camere a ioni. Questi alimentatori sono semplici e facili da costruire. Si potrebbe prepararne uno da usare per calibrare le sonde.

Per calibrare si misura la tensione esterna con il tester. Si mantiene collegato il tester in modo da non variare la tensione scollegandolo. Si imposta la tensione di calibrazione nel [pannello SETTINGS](#), e si preme "VOLT".

# Calibrazioni di default

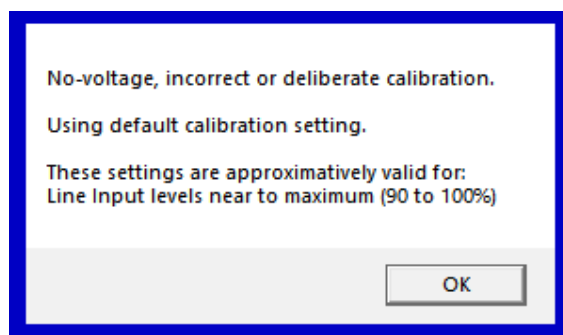
Nelle pagine precedenti abbiamo spiegato come calibrare la scheda audio con le modifiche da noi consigliate.

Altri dispositivi (ad esempio il Microfono o il Missaggio stereo) non possono essere calibrati perché non si può collegare il loro ingresso a massa, e nemmeno si può fornirgli una tensione di riferimento.

Per questi dispositivi si consiglia di:

- ◆ Azzerare il segnale in ingresso (fare silenzio nel caso del microfono e spegnere ogni generatore di segnale nel caso del Missaggio Stereo o di altri ingressi software)
- ◆ Premere il pulsante “ZERO” e attendere qualche secondo che il led finisca di lampeggiare.
- ◆ Premere il pulsante “VOLT” e attendere qualche secondo.

A questo punto dovrebbe aprirsi un messaggio che informa che viene effettuata una taratura di default.



Questa taratura non sarà valida per fare misure di tensione, ma può essere utilizzata per misure relative, per analisi di spettro e per vedere le forme d'onda.

-----

## ATTENZIONE

Ogni nuova calibrazione di un dispositivo di ingresso elimina le calibrazioni precedenti.

Per cui questa calibrazione fa perdere la calibrazione principale, quella dell'ingresso di linea.  
Quando si utilizzerà nuovamente l'ingresso di linea si dovrà rifare la sua calibrazione.



# Calibrazione del segnale di uscita

Quando si utilizza il generatore di segnali, per ottenere misure accurate, si deve calibrare anche il segnale di uscita.

## Controlli preventivi

Prima di tutto è bene controllare con il menu “Settings / Audio devices” che i livelli di uscita di “Altoparlanti – USB Sound Device” siano al massimo. Controllare anche dentro a “Bilancia” che tutti i livelli siano a 100.

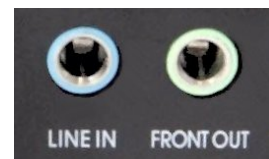
Poi si abbassano a zero i cursori di “Linea” e “Microfono”. **Attenzione stiamo parlando del pannello Altoparlanti, il livello del pannello “Linea” non si tocca, deve restare quello che si è usato per la calibrazione ZERO e VOLT.**

Si potrebbe anche impostare la qualità a 48000 Hz. Ed è anche consigliabile controllare che non siano impostati “Audio spaziale” o altri “Miglioramenti”.

**Prima di effettuare la calibrazione del segnale di uscita si deve avere effettuato la calibrazione Zero e Volt, come spiegato in [questa pagina](#).**

## Effettuare la calibrazione del segnale di uscita

- ◆ Collegare un cavo stereo Jack – Jack tra l'uscita “FRONT OUT” e l'ingresso “LINE IN”.
- ◆ Controllare che sia selezionato IN: Linea (USB) e OUT: Altoparlanti (USB)
- ◆ Controllare che INPUT o OUTPUT siano in ON
- ◆ Impostare ANALYSIS = WAVE, WAVEFORM = SINE e SETTINGS = OUTLEV.
- ◆ Premere il pulsante “Cal” che si trova nel pannello SETTINGS, a destra del pulsante OUTLEV.
- ◆ Attendere qualche secondo e la calibrazione è fatta. Si potrà poi controllare che il livello in decibel misurato nella analisi WAVE corrisponda a quello impostato in OUTLEV. Se tutto è a posto dovrebbe corrispondere esattamente, entro un decimo di decibel, sia per CH1 che per CH2.

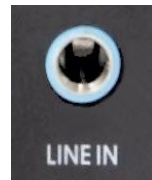


## Il cavo da usare per la calibrazione

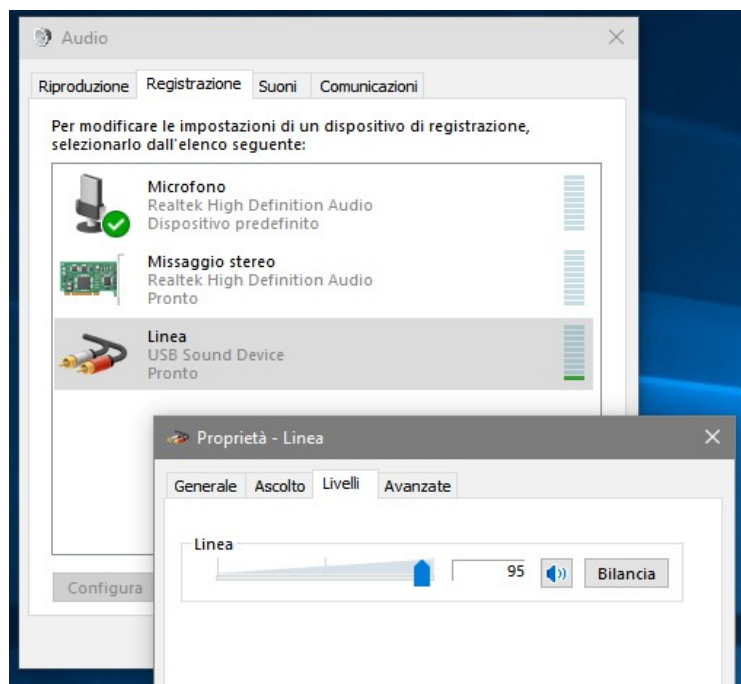
Il segnale di uscita è stereo e la calibrazione regola singolarmente le due uscite, in modo che il segnale di ognuna corrisponda esattamente ai decibel impostati in “OUTLEV” del pannello “SETTINGS”.

**Quindi è importante utilizzare un cavo che colleghi il CH1 con il CH1, e il CH2 con il CH2. In pratica la punta del Jack collegato a “FRONT OUT” deve essere collegata con la punta del Jack collegato a “LINE IN”. Di solito i cavi sono fatti così, ma per sicurezza, e soprattutto in caso di cavi saldati manualmente, è bene controllarlo con un tester.**

# Regolare i livelli dell'ingresso di Linea



- ◆ Utilizzare il menu “Settings” del DAA
- ◆ Scegliere “Audio devices”
- ◆ Selezionare “Registrazione”
- ◆ Fare doppio click su “Linea – USB Sound Device”
- ◆ Scegliere “Livelli”
- ◆ Regolare il livello da 0 a 100.
- ◆ Scegliere “Avanzate”
- ◆ Impostare la qualità a 48000 Hz.



## Livelli di ingresso da impostare a seconda dei valori di tensione da misurare

LIVELLO	Tensione di ingresso	
	minima	massima
96	+0.0 V	+2.5 V
93	-1.0 V	+3.5 V
88	-2.5 V	+5.0 V
86	-3.5 V	+6.0 V
80	-7 V	+9 V
75	-13 V	+15 V
65	-29 V	+30 V
58	-50 V	+50 V
30	-70 V	+70 V

Questa tabella è valida per le schede con il chip CM6206, modificate come descritto nel file [DAA\\_V4\\_InputDevices](#)

In questo breve elenco abbiamo raccolto i valori da impostare per le portate di uso più comune.

Nel file “[DAA\\_V4\\_InputDevices](#)”, a pagina 8, c'è un elenco completo delle tensioni minime e massime misurabili, con annotazioni e consigli.

## Consigli

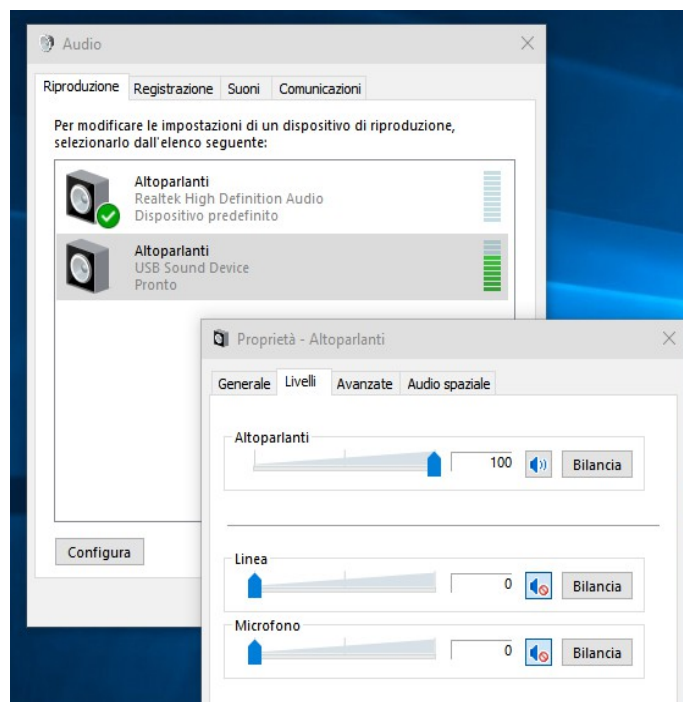
Per rendere più comoda la selezione degli ingressi e uscite, è bene disabilitare gli ingressi e uscite non usati (ad esempio SPDF), e poi togliere la spunta da “Mostra dispositivi disattivati”.

Fare sempre attenzione, sia per gli ingressi che per le uscite, che non siano abilitati “Miglioramenti”, “Audio spaziale”, “Livelli automatici” o altre opzioni del genere.

# Regolare i livelli dell'uscita



- ◆ Utilizzare il menu “Settings” della applicazione DAA.
- ◆ Scegliere “Audio devices”
- ◆ Selezionare “Riproduzione”
- ◆ Fare doppio click su “Altoparlanti – USB Sound Device”
- ◆ Scegliere “Livelli”
- ◆ Regolare il livello a 100
- ◆ Aprire “Bilancia” e controllare che ambedue canali siano a 100
- ◆ Regolare i livelli di Linea e Microfono a zero
- ◆ Scegliere “Avanzate”
- ◆ Impostare la qualità a 48000 Hz.



Il livello di uscita va sempre tenuto a 100. La calibrazione del generatore di segnali, e il livello di uscita, si regolano nella applicazione DAA.

## Consigli

*Per rendere più comoda la selezione degli ingressi e uscite, è bene disabilitare gli ingressi e uscite non usati (ad esempio SPDF), e poi togliere la spunta da “Mostra dispositivi disattivati”.*

*Fare sempre attenzione, sia per gli ingressi che per le uscite, che non siano abilitati “Miglioramenti”, “Audio spaziale”, “Livelli automatici” o altre opzioni del genere.*

# Il pannello INPUT OUTPUT



Questo pannello abilita e disabilita la lettura dei segnali di ingresso e la generazione dei segnali di uscita.

## ◆ INPUT OFF

Disabilita il campionamento (la lettura dei segnali).

*Questo comando congela quanto è stato campionato e permette di analizzarlo a lungo (in questa condizione i segnali visualizzati provengono da un buffer interno che contiene gli ultimi 32 secondi campionati).*

## ◆ INPUT ON

Abilita il campionamento indipendente su due canali (CH1 = Left / CH2 = Right).

## ◆ OUTPUT OFF

Disabilita il generatore di segnali.

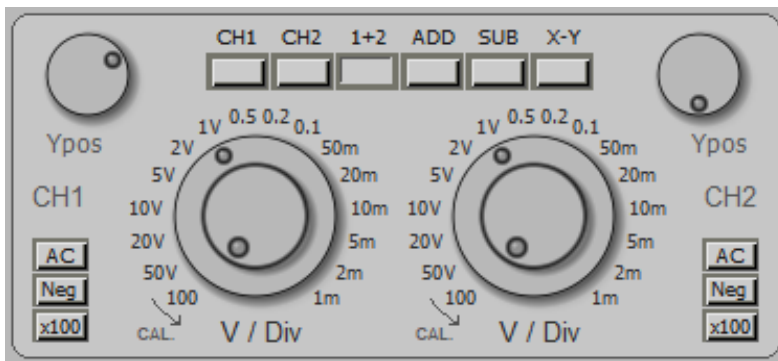
## ◆ OUTPUT ON

Abilita il generatore di segnali.

### ***Note per il generatore di segnali***

*Il segnale generato si regola in ampiezza scegliendo **SETTINGS – OUTLEVEL** e regolandolo con la manopola grande. Con il pannello **WAVEFORM** si sceglie la forma d'onda.*

## Il pannello CH1 e CH2



Questo pannello fa parte della sezione OSCILLOSCOPIO e si usa solo con le analisi WAVE e BURST.

Il pannello è composto da una Tastiera di selezione dei canali, da due manopole mV/Div, da due manopole Ypos, e dai pulsanti AC - Neg - x100

Le manopole e le tastiere sono raddoppiate (sinistra e destra) e agiscono sui canali 1 e 2.

### TASTIERA DI SELEZIONE CANALI

- ◆ **CH1** Visualizza il canale 1.
- ◆ **CH2** Visualizza il canale 2.
- ◆ **1+2** Visualizza i canali 1 e 2 contemporaneamente.
- ◆ **ADD** Visualizza una sola traccia che è la somma dei canali 1 e 2.
- ◆ **SUB** Visualizza una sola traccia che è la differenza dei canali 1 e 2.
- ◆ **X-Y** Visualizza il canale 1 in X e il canale 2 in Y.

### ALTRI COMANDI

- ◆ **Ypos** Posizione verticale della traccia.
- ◆ **V/Div** Seleziona la scala in millivolt per ogni divisione della griglia del display. La corona esterna seleziona dodici posizioni da 100 V a 1 mV. Il potenziometro permette una regolazione fine (ruotandolo tutto a sinistra il valore effettivo è quello indicato dalla corona esterna). I volt per divisione sono anche visualizzati sul display, in basso a sinistra.
- ◆ **AC** La componente continua del segnale viene eliminata.
- ◆ **Neg** Il segnale viene ribaltato (alcune schede audio lo invertono).
- ◆ **x100** I volt per quadretto di tutte le portate vengono moltiplicati per 100. Si utilizza questa opzione per misurare con le sonde alta tensione, quando i 100 volt per quadretto non bastano.

# Il pannello TIME BASE



Questo pannello fa parte della sezione OSCILLOSCOPIO e agisce solo con le analisi WAVE e BURST.

## mS / Div

Questa manopola determina la velocità di scansione.

La corona esterna seleziona dodici posizioni da 1 S a 0.1 mS.

Il potenziometro permette una regolazione fine (ruotandolo tutto a sinistra il valore effettivo è quello indicato dalla corona esterna).

I millisecondi per divisione sono anche visualizzati sul display, in basso a destra.

## Delay

Sposta la finestra di visualizzazione lungo tutto il buffer di 32 secondi dei segnali campionati. Premendo il pulsante "Neg" lo spostamento di tempo è negativo.

Lo zero corrisponde a una totale rotazione in senso antiorario.

Se la manopola DELAY non è a zero, la scritta "Delay" si illumina di colore rosso e il valore di tempo viene visualizzato sul display (in basso) come: Dly xxx mS

## Delta time

Agisce solo con SELEZIONE CANALI in posizione 1+2, ADD, SUB e X-Y.

Sposta nel tempo il canale 2 mantenendo fisso il canale 1.

Lo zero corrisponde a una totale rotazione in senso orario.

Se la manopola DELTA TIME non è a zero, la scritta "Delta time" si illumina di colore rosso e il valore di tempo viene visualizzato sul display (in basso) come: dT xxx mS



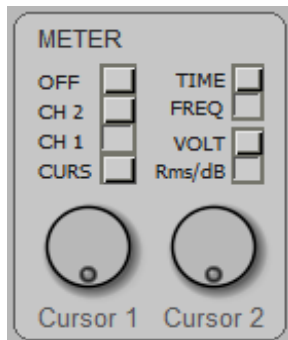
*Fare attenzione alle scritte "Delay" e "Delta time".*

*Se sono illuminate in colore rosso allora le manopole "Delay" e "Delta time" non sono a zero e si possono ottenere strani comportamenti della visualizzazione.*

*Ad esempio il sincronismo (trigger) potrebbe apparentemente funzionare male e i cambiamenti del segnale potrebbero essere visualizzati in ritardo.*

*Quindi (a meno che le si vogliano utilizzare appositamente), queste manopole vanno tenute sempre a zero.*

# Il pannello METER

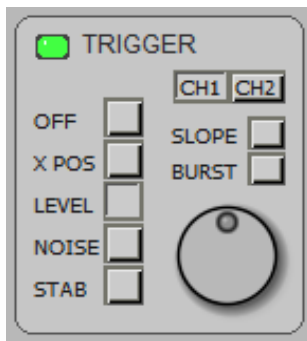


Questo pannello fa parte della sezione OSCILLOSCOPIO e si usa solo con le analisi WAVE e BURST.

- OFF** Tutte le misurazioni sono disabilite.
- CH1** Misurazione continua del canale 1.  
Sulla riga in alto del display appare la scritta CH1, la tensione media e la tensione picco-picco, oppure la tensione RMS e i decibel. Sulla destra appare il tempo di ciclo, oppure la frequenza.  
La misura è indipendente da ogni regolazione, basta che INPUT sia ON.
- CH2** Misurazione continua del canale 2.  
Sulla riga in alto del display appare la scritta CH2, la tensione media e la tensione picco-picco, oppure la tensione RMS e i decibel. Sulla destra appare il tempo di ciclo, oppure la frequenza.  
La misura è indipendente da ogni regolazione, basta che INPUT sia ON.
- CURS** Abilita i cursori per misurare la tensione e il tempo tra due punti qualsiasi della forma d'onda visualizzata.
- TIME** Le misure di tempo vengono visualizzate come tempo.
- FREQ** Le misure di tempo vengono visualizzate come frequenza.  
In questa condizione (usando CH1 o CH2 sempre sul pannello METER) si ottiene un ottimo frequenzimetro, preciso al centesimo di hertz e in grado di funzionare con tensioni minime di pochi millivolt.
- VOLT** La tensione viene visualizzata come tensione media e tensione picco-picco.
- Rms/dB** La tensione viene visualizzata come tensione Rms e decibel (riferiti allo zero decibel che convenzionalmente è considerato 2.82 volt picco-picco)
- CURSOR 1** La manopola CURSOR1 sposta il cursore 1 lungo la forma d'onda visualizzata. La distanza tra i due cursori, in tensione e tempo, viene visualizzata nella parte alta del display. Quando il cursore è tutto a sinistra si posiziona sullo zero (che è anche indicato con una linea tratteggiata).
- CURSOR 2** La manopola CURSOR2 sposta il cursore 2 lungo la forma d'onda visualizzata. La distanza tra i due cursori, in tensione e tempo, viene visualizzata nella parte alta del display. Quando il cursore è tutto a sinistra si posiziona sullo zero (che è anche indicato con una linea tratteggiata).



# Il pannello TRIGGER



Questo pannello fa parte della sezione OSCILLOSCOPIO e si usa solo con le analisi WAVE e BURST.

Il punto di trigger (sincronizzatore), è rappresentato da una freccia sul display che punta in alto o in basso a seconda della condizione di SLOPE, che si sposta a destra e a sinistra con XPOS, e in alto o in basso con LEVEL.

Quando l'INPUT è in OFF la freccia si sposta in basso e indica il punto di tempo zero dei segnali memorizzati.

<b>LED</b>	Si accende se il TRIGGER agisce ( <b>Nota 1</b> )
<b>OFF</b>	Il TRIGGER è disabilitato e la forma d'onda viene presentata continuamente.
<b>XPOS</b>	La manopola regola la posizione orizzontale del punto di TRIGGER.
<b>LEVEL</b>	La manopola regola la posizione verticale del punto di TRIGGER.
<b>NOISE</b>	La manopola regola la quantità di rumore tollerata dal TRIGGER (regolare per ottenere la massima stabilità della forma d'onda).
<b>STAB</b>	La manopola regola la massima differenza tra una visualizzazione e la successiva (regolare per ottenere la massima stabilità della forma d'onda). Questa regolazione si tiene normalmente al minimo e si usa solo per le analisi di tipo "Burst" o per migliorare il sincronismo di segnali "difficili".
<b>CH1</b>	Il trigger e l'analizzatore di spettro usano i segnali del canale 1 ( <b>Nota 2</b> )
<b>CH2</b>	Il trigger e l'analizzatore di spettro usano i segnali del canale 2 ( <b>Nota 2</b> )
<b>SLOPE</b>	Seleziona il trigger sul fronte di salita o sul fronte di discesa dei segnali.
<b>BURST</b>	Funzionamento speciale per sincronizzare segnali composti da pacchetti di impulsi ( <b>Nota 3</b> )

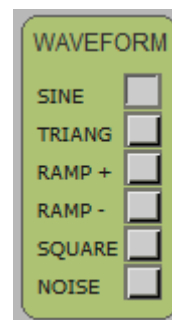
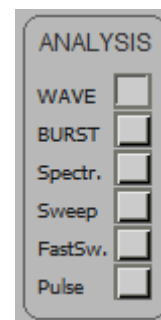
**(Nota 1)** Normalmente si ottiene un buon sincronismo con Level = 50%, Noise = 25% e Stab al minimo.

**(Nota 2)** Il commutatore CH1/CH2, oltre a selezionare il canale di sincronismo per l'oscilloscopio, seleziona anche il canale di ingresso per tutte le analisi di spettro.

**(Nota 3)** Per le forme d'onda di tipo BURST si inizia regolando Level = 50%, Noise = 50%, poi si regola Stab al massimo e lo si abbassa fino a che il led si accende.

# Misure speciali

I pannelli ANALYSIS, WAVEFORM, SETTINGS e SPECTRUM, tutti situati nella parte destra dello strumento, abilitano le funzioni di misura speciali non presenti in un semplice oscilloscopio.



## Generatore di segnali (WAVEFORM)

È disponibile un generatore di segnali audio da 0.1 Hz a 22 KHz con sei tipi di forma d'onda tra cui il rumore bianco e con possibilità di burst (pacchetti di impulsi).

## Analisi di spettro (Spectr.)

Permette di analizzare un segnale suddividendolo nelle varie componenti rispetto alla frequenza. Questa funzione può essere visualizzata anche in tre dimensioni (ampiezza, frequenza e tempo) selezionando Spectrum3D dal menu VIEW. L'analisi di spettro usata con il generatore di rumore NOISE può misurare la risposta in frequenza annullando gli effetti di risonanza ma risente molto della casualità del rumore e non fornisce misure precise.

## Analisi di tipo SWEEP

Permette di misurare la risposta in frequenza con il metodo SWEEP (scansione delle frequenze nel tempo con onde sinusoidali). Lo SWEEP è un metodo piuttosto lento ma molto preciso che però risente degli effetti di risonanza dei dispositivi sotto misura e dell'ambiente in cui si effettua la misura. Con la calibrazione di riferimento è possibile arrivare a una precisione di un decimo di decibel.

# Analisi FAST-SWEEP e PULSE

Questi metodi misurano la risposta in frequenza in modo veloce e preciso. L'analisi si effettua con impulsi molto brevi che contengono in uguale misura tutte le frequenze dello spettro audio. Gli impulsi filtrati dai componenti in analisi vengono suddivisi in frequenza e si ottiene in un colpo solo tutto lo spettro. Inoltre se si inizia a campionare subito prima dell'arrivo dell'impulso e si smette di campionare prima che arrivino i segnali indesiderati dovuti alle riflessioni nell'ambiente si possono escludere i fenomeni di risonanza e riflessione.

La misura deve essere effettuata in un ambiente silenzioso e preferibilmente con un microfono ed un pre-amplificatore di ingresso a basso rumore, il metodo è sensibile ai disturbi periodici (ad esempio i disturbi della rete elettrica).

Tutti questi fattori di rumore fanno sì che la dinamica di misura sia abbastanza limitata e che il rumore tenda a falsare le misure soprattutto nella parte bassa dello spettro (sotto ai cento hertz).

Quando si effettuano misure con FastSweep e Pulse controllare che il rumore sia abbastanza al di sotto della curva visualizzata mettendo OUTPUT in posizione OFF, in caso contrario alzare, se possibile, il livello di uscita per superare il rumore di fondo. Per effettuare misure su casse acustiche è bene usare un amplificatore esterno piuttosto potente.

Per ovviare parzialmente ai problemi suddetti l'analizzatore DAA fornisce due metodi FastSweep e Pulse ottimizzati rispettivamente per la parte alta e bassa dello spettro.

FastSweep usa un impulso che contiene pari energia tutte le frequenze e risente degli effetti del rumore soprattutto nella parte bassa dello spettro.

Pulse usa un impulso a dente di sega che parte ripidamente fino al valore massimo e poi tende con andamento lineare fino allo zero, un impulso di questo tipo contiene molta più energia sulle frequenze basse e questa disparità viene compensata durante l'analisi di spettro, Pulse risente maggiormente del rumore nella parte alta dello spettro.

Il metodo usato per effettuare l'analisi di spettro è la FHT Fast Hartley Transform che è più veloce e più preciso della FFT Fast Fourier Transform. Tutti i metodi di trasformazione veloci sono per loro natura lineari e per ottenere una scala logaritmica vengono trasformati matematicamente.

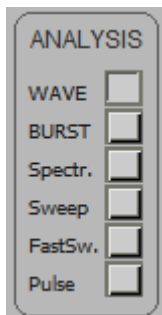
A seconda della frequenza minima e massima di analisi la trasformata di Hartley viene eseguita su 1024, 2048, 4096, 8192 o 18384 campioni. Se si seleziona una frequenza minima sotto ai 50 Hz, la scala X logaritmica o una scala X molto espansa la velocità di analisi rallenta leggermente.

Per tutti i tipi di analisi di spettro si può usare il cursore Cursor 1 del pannello METER, per misurare il valore in un punto specifico della curva.

## Regolazioni del Mixer

Per tutte le misure è necessario che i controlli dei BASSI e degli ACUTI del MIXER di Windows, siano in posizione centrale e che il comando 3Dstereo non sia abilitato. Se si vogliono usare tali comandi (ad esempio per valutarne l'efficacia), si deve tenere il volume di uscita a una ventina di decibel sotto al massimo per evitare che la scheda audio tagli le punte del segnale.

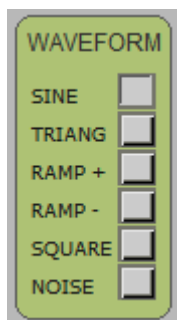
# Il pannello ANALYSIS



Con il pannello ANALYSIS si determina la configurazione di base dell'analizzatore.

- WAVE** Oscilloscopio e generatore di segnali.
- BURST** Visualizzazione di tipo oscilloscopio e generatore di segnali a BURST (pacchetto di impulsi).  
Il numero di cicli che compongono il pacchetto e la pausa tra i pacchetti si regola con SETTING - BURST e PAUSE.  
Questo tipo di analisi è usato per evidenziare le code di risonanza dovute ad insufficiente smorzamento delle casse acustiche.
- Spectr** Analisi di spettro.  
La scala di misura è regolabile con SETTINGS / FMAX, FMIN, DBMAX, DBMIN.  
Il tipo di scala si seleziona con SPECTRUM, XLIN / XLOG e YLIN / YLOG.  
La velocità di risposta si regola con SPECTRUM / Speed.  
Lo spettro può essere visualizzato anche in tre dimensioni (ampiezza, frequenza e tempo) selezionando Spectrum3D dal menu VIEW.
- Sweep** Analisi di spettro a scansione di frequenza con generatore sinusoidale.  
Ricordarsi di posizionare INPUT OUTPUT in posizione ON e di selezionare WAVEFORM in posizione SINE.  
Il tempo di scansione è regolabile con SETTINGS / TIME.  
La scala di misura è regolabile con SETTINGS / FMAX, FMIN, DBMAX, DBMIN.  
Il tipo di scala si seleziona con SPECTRUM / XLIN / XLOG e YLIN / YLOG.
- FastSweep** Analisi impulsiva della risposta in frequenza ottimizzata per la massima dinamica (minimo rumore) sulla parte alta dello spettro.  
La scala di misura è regolabile con SETTINGS - FMAX, FMIN, DBMAX, DBMIN.  
Il tipo di scala si seleziona con SPECTRUM / XLIN / XLOG e YLIN / YLOG.  
La velocità di risposta si regola con SPECTRUM / Speed.
- Pulse** Analisi impulsiva della risposta in frequenza ottimizzata per la massima dinamica (minimo rumore) sulla parte bassa dello spettro.  
La scala di misura è regolabile con SETTINGS / FMAX, FMIN, DBMAX, DBMIN.  
Il tipo di scala si seleziona con SPECTRUM XLIN / XLOG e YLIN / YLOG.  
La velocità di risposta si regola con SPECTRUM / Speed.

# Il pannello WAVEFORM



Con questo pannello si seleziona la forma d'onda del generatore di segnali.

**SINE**            Onda sinusoidale.

**TRIANG**        Onda triangolare.

**RAMP+**         Onda a rampa positiva.

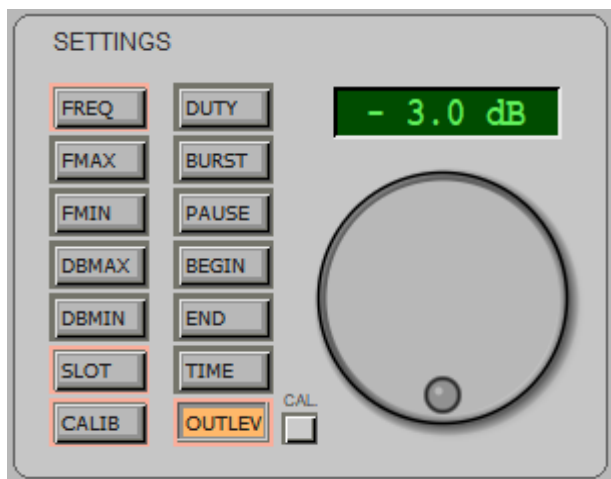
**RAMP-**         Onda a rampa negativa.

**SQUARE**        Onda quadra.

**NOISE**          Rumore bianco.

Queste forme di onda si ottengono solo se OUTPUT è in posizione ON e se ANALYSIS è in posizione WAVE, BURST o Spectr.

# Il pannello SETTINGS



Questo pannello è composto da una tastiera di selezione e da una manopola e un display per regolare e visualizzare il valore selezionato.

A seconda del tipo di analisi, i pulsanti attivi hanno il bordo illuminato in colore arancio.

**Display** Visualizza il valore selezionato. Fare click sul display con il tasto sinistro del mouse, per editare il valore e infine premere il tasto ENTER, o fare click sulla manopola per confermare il valore.

**Manopola** Questa manopola agisce con effetto proporzionale alla velocità di rotazione consente veloci cambiamenti ma anche regolazioni precise.

---

<b>FREQ</b>	Frequenza dei segnali generati da 1 Hz a 22 KHz.
<b>FMAX</b>	Frequenza minima di visualizzazione da 1 Hz a 22 KHz (SWEEP, SPECTRUM e PULSE). FMAX non può scendere sotto a FMIN.
<b>FMIN</b>	Frequenza massima di visualizzazione da 1 Hz a 22 KHz (SWEEP, SPECTRUM e PULSE) FMIN non può superare FMAX.
<b>DBMAX</b>	Limite alto della scala per SPECTRUM, SWEEP e PULSE.
<b>DBMIN</b>	Limite basso della scala per SPECTRUM, SWEEP e PULSE.
<b>SLOT</b>	Se si imposta un numero da 1 a 990, i tre valori visibili nella parte alta del display vengono continuamente inviati a tre Slot consecutivi, a partire da quello impostato.
<b>CALIB</b>	Valore della tensione di calibrazione (esterna o interna). Vedere <a href="#">queste pagine</a> .

---

<b>DUTY</b>	Rapporto impulso/pausa per l'onda quadra (SQUARE).
<b>BURST</b>	Numero di cicli che compongono il pacchetto di impulsi (BURST).
<b>PAUSE</b>	Numero di cicli che compongono la pausa tra i pacchetti di impulsi (BURST).
<b>BEGIN</b>	Inizio del campionamento (solo per FastSweep e Pulse) (vedi Note Begin - End) Se non si sa come regolarlo è bene mantenerlo al minimo, cioè a zero.
<b>END</b>	Fine del campionamento (solo per Pulse) (vedi Note per Begin - End) Se non si sa come regolarlo mantenerlo al valore massimo, cioè a 200mS.
<b>TIME</b>	Durata in secondi della scansione (SWEEP). Usare un tempo lungo per rendere più precisa la parte bassa dello spettro di frequenze.
<b>OUTLEV</b>	Livello di uscita per il generatore di segnali e per gli impulsi Sweep, FastSweep e Pulse. Si possono effettuare piccole variazioni precise, al decimo di decibel, che non sarebbero possibili con il MIXER di Windows.

# Gli Slot di uscita

Se come SLOT (vedere pagina precedente), si imposta un numero da 1 a 990, i tre valori visibili nella parte alta del display vengono inviati continuamente (50 volte al secondo), a tre Slot consecutivi, a partire da quello impostato.

Le grandezze che vengono misurate e inviate agli Slot, dipendono dalle impostazioni dei pannelli ANALYSIS e METER.

Se, ad esempio, si imposta SLOT = 1, ecco alcuni esempi tra i molti possibili:

- ◆ Slot1 = Vms, Slot2 = dB, Slot3 = Hz (CH1 o CH2 a seconda delle impostazioni)
- ◆ Slot1 = Vdc, Slot2 = Vpp, Slot3 = Hz (CH1 o CH2 a seconda delle impostazioni)
- ◆ Slot1 = Vdc, Slot2 = Vpp, Slot3 = Sec (CH1 o CH2 a seconda delle impostazioni)
- ◆ Slot1 = CH1 Vpp, Slot2 = CH2 Vpp, Slot3 = Hz (misurati con i cursori)
- ◆ Slot1 = Vpp, Slot2 = dB, Slot3 = Hz (con il cursore delle analisi di spettro)

*Le unità di misura dei valori inviati agli Slot non sono quelle visualizzate (ad esempio millivolt o millisecondi), ma sempre quelle fondamentali: Volt, Secondi, Hertz e Decibel.*

## Utilizzare i valori misurati

Una volta che i valori misurati sono negli Slot, tutte le altre applicazioni del sistema Theremino possono leggerli e utilizzarli in vari modi.

Ad esempio si potrebbero leggere i valori e scriverli in un file ad intervalli di tempo regolari (con Theremino Datalogger o altre applicazioni simili).

Oppure si potrebbero elaborare i valori con Theremino Automation e generare eventi o messaggi di errore nel caso che i valori escano da un intervallo consentito.

Oppure si potrebbero filtrare i dati con Theremino Filters, inviarli ai Pin di uscita di un Master per controllare dei servo meccanismi, ecc...

## Fare più misure diverse, anche utilizzando più di un DAA contemporaneamente

Si possono anche aprire più DAA contemporaneamente e inviare misure diverse a Slot diversi. In questo caso si devono preparare più cartelle, ciascuna con un DAA, in modo da mantenere separate le impostazioni di ognuno (vedere [queste pagine](#)).

Se la applicazione DAA è minimizzata il suo carico sulla CPU è molto basso (inferiore allo 0.5%) e se la si chiude minimizzata, al prossimo avvio si riaprirà minimizzata.



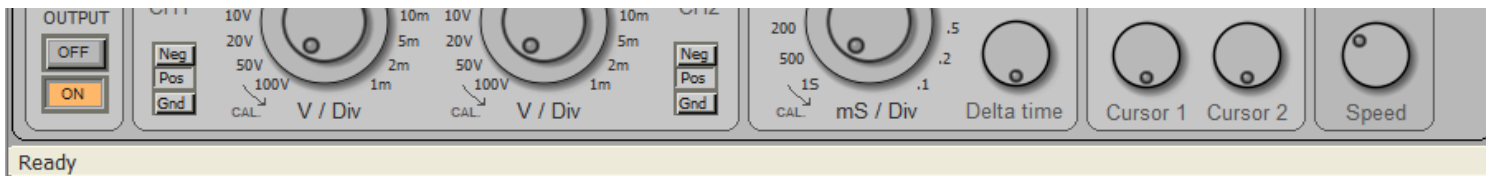
# Il pannello SPECTRUM



Regolazioni di scala per: Sweep, Spectr, PulseLo e PulseHi.

<b>XLIN</b>	Scala delle frequenze (asse X) lineare.
<b>XLOG</b>	Scala delle frequenze (asse X) logaritmica.
<b>YLIN</b>	Scala delle ampiezze (asse Y) lineare. La scala lineare è tarata in volt.
<b>YLOG</b>	Scala delle ampiezze (asse Y) logaritmica. La scala logaritmica è tarata in decibel riferiti a 1 volt efficace (2.82 volt picco picco)
<b>Speed</b>	Rapidità di risposta della visualizzazione. Regolando Speed ad un valore basso (antiorario), si effettua la media su un tempo lungo, migliorando la precisione di misura e diminuendo il rumore.

# La barra di stato



La riga inferiore della applicazione è la barra di stato.

Scorrendo il cursore sui comandi si visualizzano istruzioni specifiche per ogni comando.

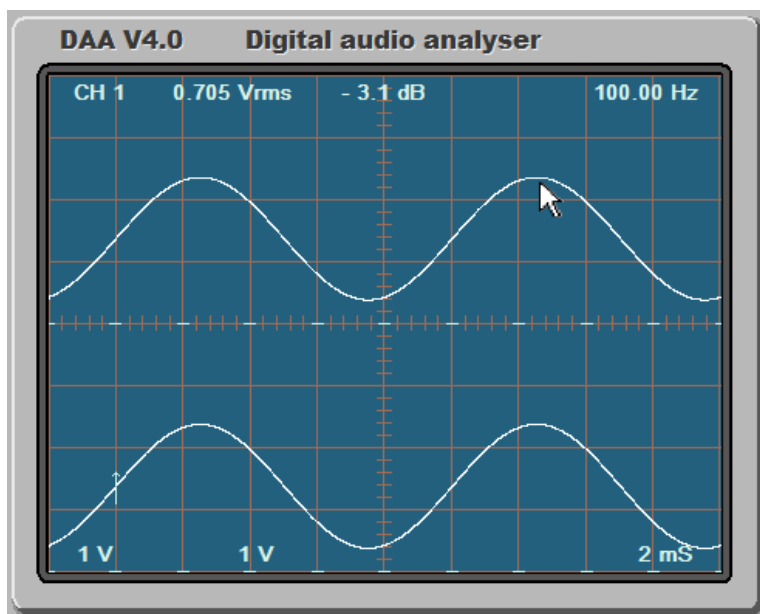
Pulse generator with Fourier spectrum analysis

Fast sweep generator with Fourier spectrum analysis

Start sampling correction: 3.15 mS

Sampling time: 200 mS - Lower bandpass: 5 Hz - Sound travels: 68.2 m

End sampling ( each mS is about 3 meters of distance )



Scorrendo il cursore sul display si visualizzano i valori di tensione e tempo relativi al punto indicato dal cursore.

Se si sta visualizzando una analisi di spettro allora vengono visualizzati i decibel e la frequenza.

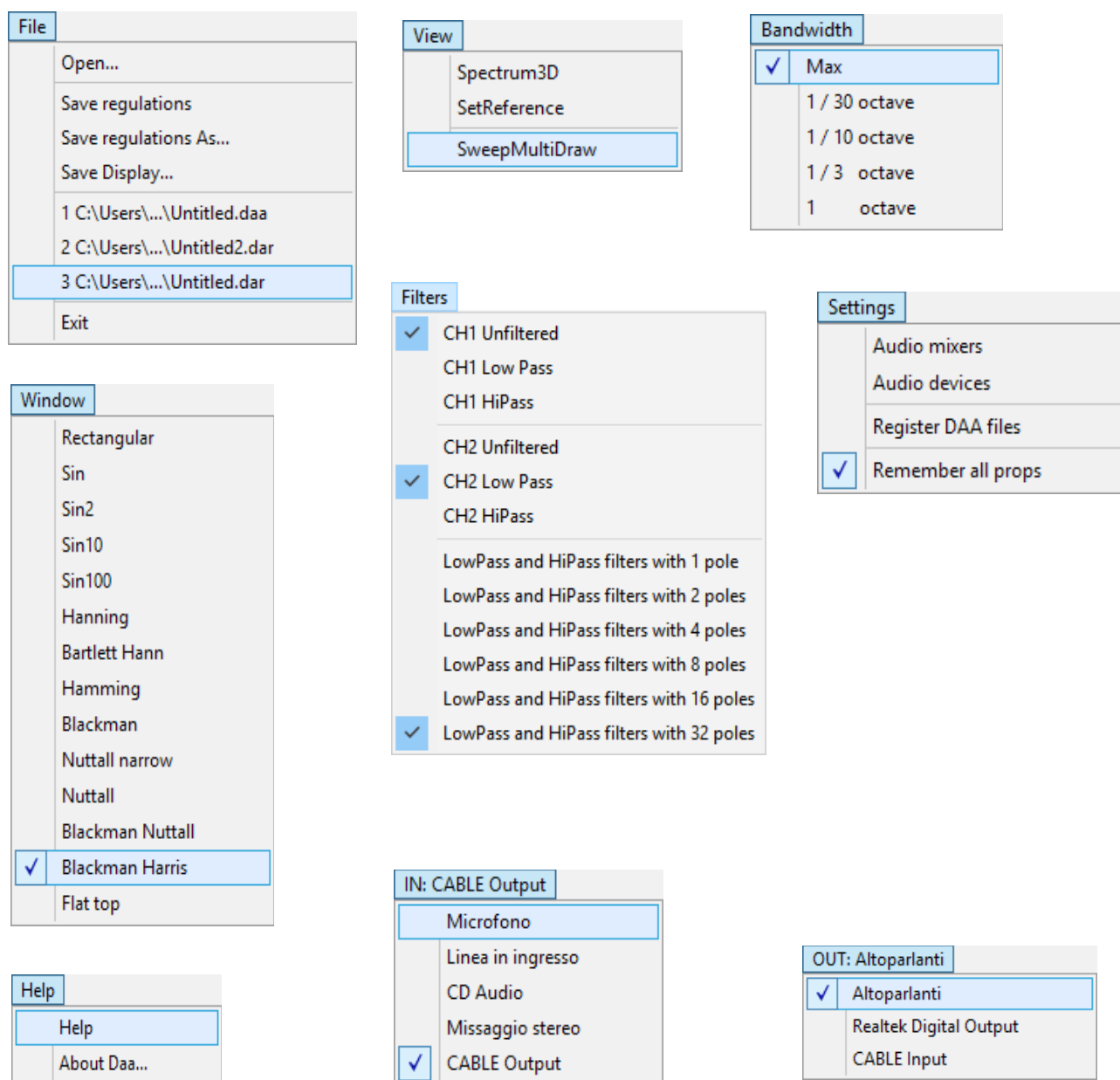
CH1 = 6.33 V CH2 = 2.343 V TIME = 14.437 mS

# La barra dei Menu



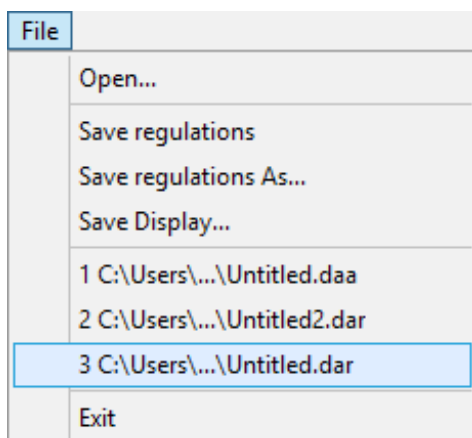
La barra dei menu permette di accedere ai file e di scegliere funzioni e configurazioni globali, relative a tutta la applicazione.

Le ultime due voci del menu, relative agli ingressi e uscite audio, sono variabili a seconda dalla scheda audio e dal linguaggio del sistema operativo.



Nelle prossime pagine i menu sono spiegati uno per uno.

# Il menu File



## Open

Legge i file DAA.

Tutte le regolazioni dell'analizzatore sono presenti nei file DAA pertanto si può ripristinare velocemente una configurazione preparata e salvata in precedenza.

## Save Regulations

Salva lo stato dell'analizzatore sul file DAA attualmente selezionato.

Il nome del file attuale è visibile nella barra del titolo (in alto a sinistra).

Se nessun file è selezionato si apre una finestra di dialogo per sceglierlo.

## Save Reg. As...

Salva lo stato dell'analizzatore su un file a scelta o su un nuovo file.

## Save Display

Salva l'immagine presente sul display in formato BITMAP.

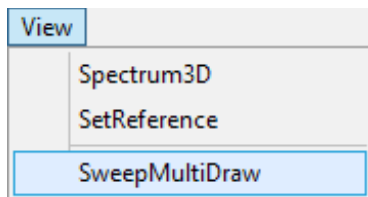
## Lista dei File

Gli ultimi file usati.

## Exit

Chiude la applicazione DAA.

# Il menu View



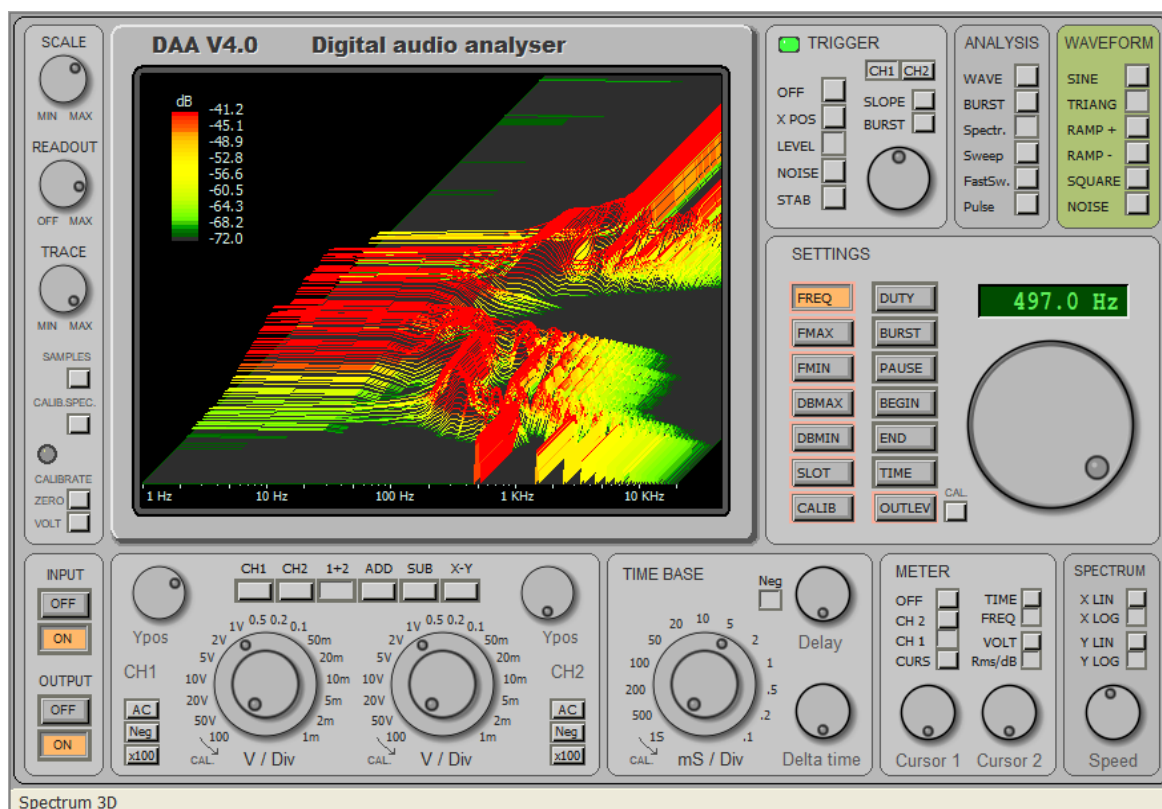
**Spectrum3D** Visualizza l'analisi di spettro in tre dimensioni (ampiezza, frequenza e tempo).

**SetReference** Congela la forma d'onda presente sullo schermo da usare come paragone e riferimento.

**SweepMultiDraw** Si usa solo con analisi di tipo SWEEP.

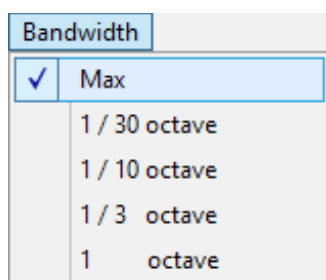
Premere il tasto destro del mouse per far partire un nuovo sweep.

I precedenti sweep non vengono cancellati.



**Esempio di visualizzazione che si ottiene selezionando “Spectrum 3D”**

## Il menu Bandwidth



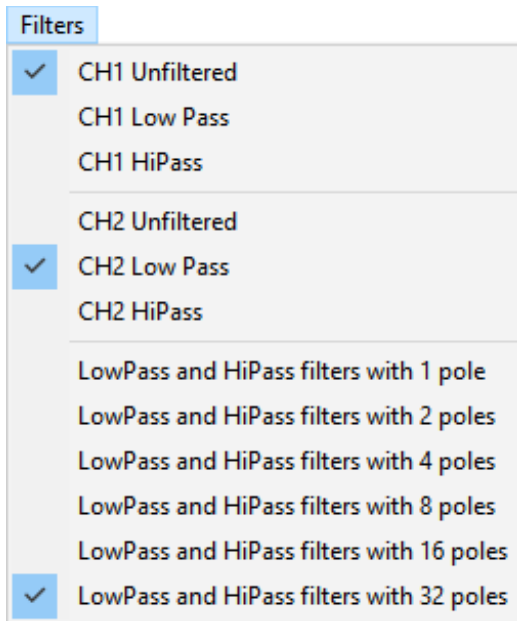
Selezione della larghezza di banda, per le analisi SPECTRUM e PULSE.

## Il menu Window



Selezione della la finestra di campionamento, per l'analisi SPECTRUM.

# Il menu Filters

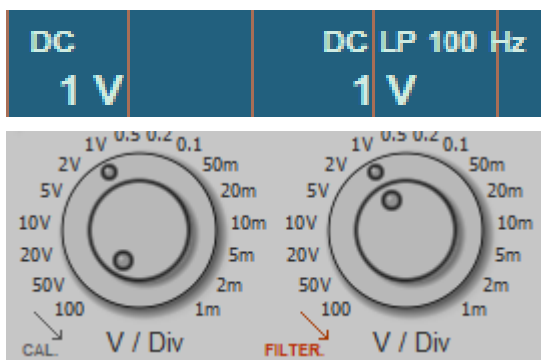


Con questi controlli si assegnano i filtri passa basso e passa alto ai due canali di ingresso e si sceglie la pendenza dei filtri.

I filtri sono digitali ma sono stati progettati in modo da comportarsi esattamente come semplici filtri RC.

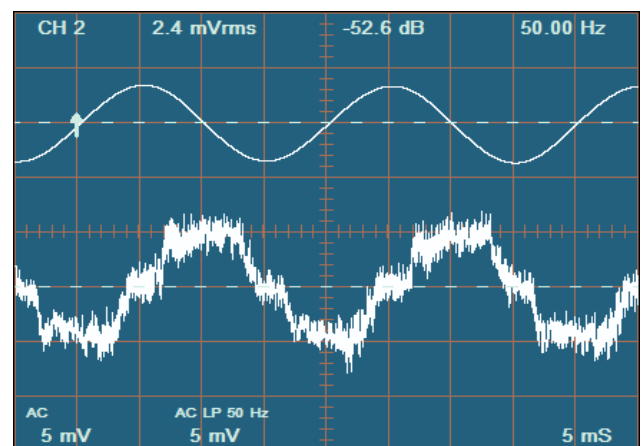
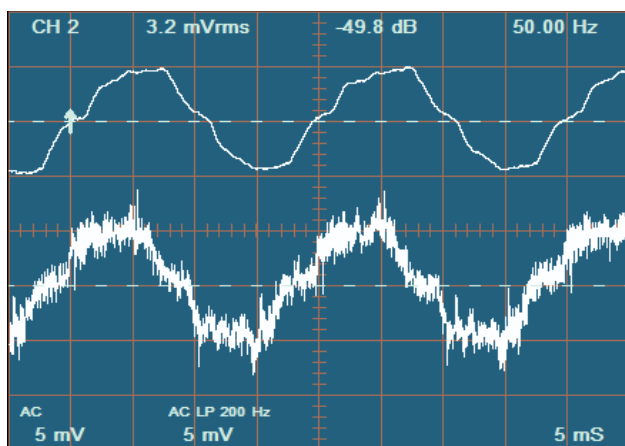
Si aumenta la pendenza del filtro aumentando il numero di celle RC (da 1 a 32).

Quando le celle sono più di una il software ricalcola i valori di ogni cella, in modo da far corrispondere la frequenza di taglio del filtro complessivo al valore che si imposta manualmente. Inoltre la esecuzione digitale permette di ottenere un filtro ideale, nel quale le celle seguenti non caricano quelle precedenti, come invece avverrebbe con filtri reali a condensatore e resistenza.



Il tipo di filtro (LP o HP), e la frequenza di taglio, vengono indicati nel display.

Quando un canale è filtrato appare la scritta "FILTER" in rosso. La frequenza di taglio si regola con la manopola centrale del canale. Per le regolazioni si possono anche usare la rotella del Mouse e le frecce della tastiera, in combinazione con i tasti CTRL e ALT che servono per ottenere variazioni fini della frequenza.



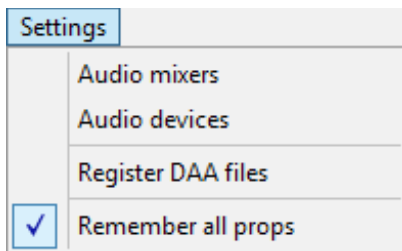
Qui si vede il 50 Hz dell'impianto elettrico, captato con un pezzo di filo lungo 10 centimetri e nella traccia superiore lo stesso segnale filtrato.

- Nella immagine a sinistra si vede il segnale filtrato con un passa basso da un polo a 200 Hz.
- Nella immagine a destra si vede il segnale filtrato con un passa basso da 32 poli a 50 Hz.

Utilizzando per il Trigger il canale filtrato si ottiene una maggiore stabilità.



## Il menu Settings



**Audio mixers** - Apre i mixer audio di ascolto (out) e di registrazione (in).

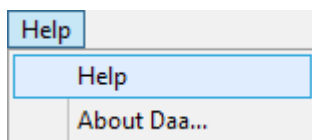
**Audio devices** - Apre il pannello di controllo per la configurazione dei dispositivi audio.

**Register DAA files** - Con questo comando si registrano i file DAA per farli aprire con un doppio click con questa applicazione.

Se si sposta la applicazione DAA, o si cambia nome alla sua cartella, il sistema operativo non riesce più ad associare i file DAA alla applicazione. Invece questo comando ci riesce sempre.

**Remember all props** - Abilitando questa opzione tutte le regolazioni vengono ricordate anche chiudendo la applicazione. Per ripristinare le regolazioni di base, si deseleziona questa opzione e poi si chiude e si rilancia la applicazione DAA.

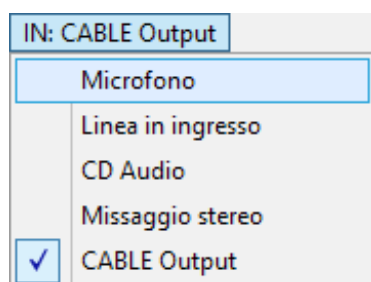
## Il menu Help



**Help** - Apre la cartella che contiene i file di documentazione.

**About** - Fornisce informazioni sul programma DAA.

## Il menu dei Dispositivi di Ingresso



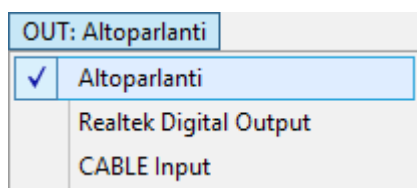
Con questo menu si sceglie il dispositivo di ingresso.

Il numero dei dispositivi dipende dalle schede audio collegate.

Alcuni dispositivi potrebbero non apparire perché disabilitati.

Con il menu AudioDevices si possono visualizzare i dispositivi nascosti e abilitarli.

## Il menu dei Dispositivi di Uscita



Con questo menu si sceglie il dispositivo di uscita.

Il numero dei dispositivi dipende dalle schede audio collegate.

Alcuni dispositivi potrebbero non apparire perché disabilitati.

Con il menu AudioDevices si possono visualizzare i dispositivi nascosti e abilitarli.

# Regolazioni con il Mouse e la Tastiera

## Regolare le manopole con la rotella del Mouse

E' importante notare che non è necessario fare click sulle manopole. Basta portare il cursore su di esse e poi ruotare la rotella del Mouse.

Per ruotare la manopola interna delle manopole doppie, si tiene premuto il tasto CTRL mentre si ruota la rotella del Mouse. Oppure si potrebbe utilizzare il tasto ALT per ottenere movimenti più piccoli. Vedere anche le altre combinazioni di tasti spiegate qui sotto.

## Regolare le manopole con la tastiera

Si porta il cursore del mouse su una manopola e si incrementa e decrementa il suo valore con i tasti freccia Destra e Sinistra (oppure Su e Giù se si preferisce).

Utilizzando i tasti PageUp e PageDown si ottengono variazioni dieci volte maggiori.

## I tasti che modificano la velocità di regolazione

Con i tasti SHIFT - CTRL e ALT si modifica la velocità di regolazione, sia per la rotella del mouse che per i tasti Freccia e Page Up/Down.

◆ SHIFT	moltiplica la velocità per 10
◆ CTRL	divide la velocità di 10 volte
◆ SHIFT + CTRL	divide la velocità di 100 volte
◆ ALT	divide la velocità di 1000 volte
◆ ALT + CTRL	divide la velocità di 10000 volte

## Le funzioni che si regolano cliccando sul display

- ◆ Quando il cursore è sul display la rotella del mouse regola la base tempi.
- ◆ Premendo il pulsante sinistro sul display e muovendo il mouse si può regolare il "Delay".
- ◆ Se si preme il pulsante in prossimità della freccia del trigger o dei cursori, si può spostarli.

## Riportare i controlli ai valori di default

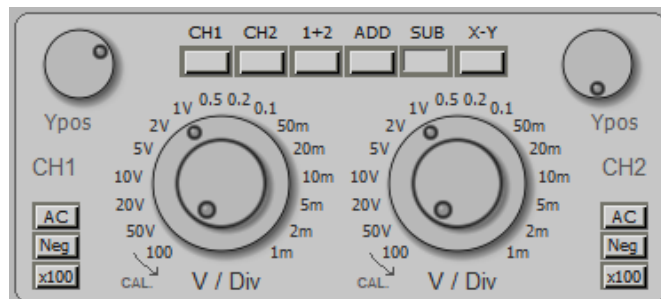
Tutte le manopole tornano al valore di default con un doppio click del pulsante sinistro del Mouse.

Con un doppio click sui tasti delle tastiera Trigger e Settings, oltre a selezionare la loro funzione si ottiene anche il default del loro valore. Lo stesso default lo si ottiene anche selezionando il tasto e poi facendo doppio click sulla manopola.

# Misurare la corrente

Quando la corrente da misurare è riferita a massa possiamo misurarla interponendo un resistore tra l'utilizzatore e la massa. In questi casi con i due canali dell'oscilloscopio, ne potremmo misurare anche due contemporaneamente.

Ma se la corrente da misurare si trova in un punto sotto tensione, per misurarla dovremo usare ambedue i canali collegati ai due capi di un resistore. Collegheremo questo resistore in serie all'utilizzatore, tagliando quindi il filo che porta corrente e interponendo il resistore. Poi collegheremo i due puntali ai capi del resistore e sceglieremo "SUB" nel pannello dei canali di ingresso.



Per fare questa misura le due manopole "V / Div" vanno sempre regolate uguali tra loro. La corrente per quadretto sarà uguale ai "V / Div" impostati su queste due manopole, divisi per la resistenza in ohm. Nella tabella seguente proponiamo alcuni esempi tra i più comuni.

Resistore	0.5 V / Div	0.2 V / Div	0.1 V / Div	50 mV / Div	20 mV / Div	10 mV / Div	5 mV / Div
1 ohm	0.5 A / Div	200 mA / Div	100 mA / Div	50 mA / Div	20 mA / Div	10 mA / Div	5 mA / Div
0.5 ohm	1 A / Div	400 mA / Div	200 mA / Div	100 mA / Div	40 mA / Div	20 mA / Div	10 mA / Div
0.2 ohm		1 A / Div	500 mA / Div	250 mA / Div	100 mA / Div	50 mA / Div	25 mA / Div
0.1 ohm		2 A / Div	1 A / Div	500 mA / Div	200 mA / Div	100 mA / Div	50 mA / Div
0.05 ohm			2 A / Div	1 A / Div	400 mA / Div	200 mA / Div	100 mA / Div
0.02 ohm			5 A / Div	2.5 A / Div	1 A / Div	500 mA / Div	250 mA / Div
0.01 ohm				5 A / Div	2 A / Div	1 A / Div	500 mA / Div

Alcune caselle sono vuote perché la dissipazione sul resistore supererebbe i 10 watt. Quelle che superano il watt sono evidenziate **in rosso**, quelle che superano il quarto di watt **in arancione** e quelle che superano il decimo di watt in **giallo scuro**. Nella zona **giallo chiaro** si può stare tranquilli anche utilizzando resistori molto piccoli. Il calcolo dei watt si riferisce a una corrente corrispondente a mezza scala dell'oscilloscopio, cioè a quattro divisioni verticali.

La resistenza deve essere di basso valore, in modo che la corrente (ampere), moltiplicata per la resistenza (ohm), produca una tensione abbastanza bassa da non disturbare il circuito sotto misura, e anche per mantenere bassa la dissipazione nel resistore.

Di solito questa tensione dovrebbe essere al massimo qualche centinaio di millivolt. Però misurare tensioni basse rende le misure più imprecise, quindi bisogna valutare caso per caso.

Non è facile tenere conto di tutto e ci vuole esperienza per individuare il compromesso migliore.

Ci viene un po' in aiuto il fatto che l'oscilloscopio misura direttamente la tensione di caduta sul resistore, e ci dice il valore di questa tensione, istante per istante.

# I controlli Begin-End

Scegliendo una finestra di campionamento che inizia quando l'impulso sta per raggiungere il microfono e finisce prima che arrivino anche le riflessioni sulle pareti dell'ambiente si ottiene una maggiore precisione per le analisi FastSweep e Pulse. Questi valori devono però essere regolati con attenzione altrimenti possono falsare completamente la misura.

## BEGIN

BEGIN solitamente si tiene a zero, il sincronismo automatico posiziona l'inizio del campionamento appena prima dell' inizio dell'impulso da analizzare. A volte però il sincronismo non agisce bene ed è necessario fare una piccola correzione manuale con BEGIN.

Se con BEGIN si supera, anche di poco, l'inizio dell'impulso questo viene troncato e la risposta in frequenza cambia completamente pertanto un modo di regolazione può essere di arrivare fino a che la risposta cambia e poi tornare indietro di poco.

Il metodo più preciso di regolare BEGIN è però il seguente:

- ◆ Premere il tasto SAMPLES
- ◆ Ruotare la manopola TIME BASE a 1 mS/Div, alzare i mV/Div del canale uno fino a inquadrare bene l'inizio dell'impulso
- ◆ Regolare BEGIN per portare l'inizio dell'impulso circa una divisione a destra della freccia TRIGGER.
- ◆ Controllare anche che l'ampiezza dell'impulso sia minore di un volt (vedi Menu VIEW – ViewSamples).

## END

La regolazione END agisce solo con analisi di tipo PULSE,

Normalmente il valore di END viene lasciato al massimo ( 200 mS ) ma è possibile diminuirlo per troncare il campionamento in modo da escludere le riflessioni sulle pareti della stanza.

Regolare END alla distanza tra la cassa acustica e la parete più vicina di fronte o di lato alla cassa, più la distanza tra questa parete e il microfono.

Se l'ambiente è piccolo e quindi la distanza è bassa si perde precisione sulla parte bassa dello spettro ed è meglio regolarle END su un valore più alto anche se così facendo si include una parte delle riflessioni.

Il valore END è misurato in millisecondi ma mentre lo si regola è possibile vedere nella barra di stato ( in basso ) il valore convertito in “metri percorsi dal suono”.

Sulla barra di stato si può anche leggere la frequenza minima valida che viene continuamente ricalcolata ed è visibile finché il cursore del mouse resta posizionato sulla manopola.

# Misure di risposta in frequenza

Per effettuare misure di risposta in frequenza su sistemi acustici (altoparlanti) è necessario usare un microfono. Il microfono deve avere una risposta in frequenza sufficientemente piatta pertanto sono da escludere i microfoni dinamici.

Un ottimo microfono per queste misure è il tipo Electret che è facilmente reperibile in commercio.

I migliori microfoni Electret assicurano una risposta in frequenza entro un decibel da 20 Hz a 20 KHz (non usare i modelli con tre fili o con diametro esterno di 10..12 mm. Usare il modello a due terminali con diametro di 6 mm).

I microfoni Electret hanno bisogno di una sorgente di corrente continua (5..10 volt con in serie un resistore da 4..10 K) che è solitamente già predisposta sulle schede audio nell'ingresso MIC (solo se l'ingresso MIC non è stereo).

Per collegare i microfoni Electret a un ingresso MIC di una scheda audio, usare un jack stereo con i due capi del segnale (destro e sinistro) uniti (uno dei capi fornisce l'alimentazione e l'altro porta il segnale), e un cavo schermato, non più lungo di tre metri, con calza e un solo filo di segnale (controllare che sul microfono arrivi l'alimentazione, da 1 a 3 volt circa)

Qualora l'alimentazione per il microfono electret non fosse disponibile, si volesse usare un filo di collegamento più lungo o si necessiti di maggiore sensibilità si dovrà usare un preamplificatore esterno con alimentazione a pila che faciliterà di molto le misure.

I vantaggi del preamplificatore esterno sono:

- ◆ Sensibilità maggiore e regolabile,
- ◆ Basso rumore ed eliminazione dei disturbi sul cavo
- ◆ Impedenza di uscita molto bassa che permette di usare un cavo lungo fino a 10..50 metri.

## Che tipo di pre-amplificatore usare

Si possono costruire preamplificatori per i microfoni electret in pochi minuti. Bastano alcuni componenti che si trovano comunemente e una basetta millefori.

Per la costruzione vedere il file "[DAA\\_V4\\_InputDevices](#)"

# Consigli sulla posizione del microfono

Per misurare la curva di risposta delle casse senza avere imprecisioni dovute alle riflessioni esistono vari metodi.

## Primo metodo

Mettere la cassa all'aperto, coricata con i coni rivolti verso l'alto, e il microfono appeso a un metro di altezza. (poco costoso ma anche molto scomodo)



## Secondo metodo

Usare una camera anecoica.

## Terzo metodo (“Begin” e “End”)

Begin e End si possono usare solo se si lavora in un ambiente grandissimo (discoteca) dove il muro più vicino si trova oltre i dieci metri.

Il microfono si mette a qualche metro dalla cassa. Si accende solo una cassa per volta altrimenti interferiscono tra loro e rovinano le misure. Si imposta “Begin” in modo da non tagliare via la prima parte dell'impulso e si imposta “End” al doppio della distanza dal muro più vicino. Questo “doppio” deve essere al minimo 20..25 metri altrimenti si misurano male i bassi. In questo modo la finestra di campionamento esclude le riflessioni perché queste arrivano troppo tardi e quando arrivano ormai la misura è fatta.

## Quarto metodo

Tenere il microfono molto vicino alle casse, è il più comodo e, per certi versi, anche il più preciso a patto di fare un po' di prove in modo da capire bene cosa si sta misurando e non prendere abbagli.

Con il microfono a 5..50 centimetri dai coni (a seconda delle dimensioni delle casse e della stanza) la differenza di pressione sonora tra il suono diretto e quello riflesso è talmente alta che le riflessioni non influiscono quasi sulle misure.

Stando a 5 centimetri gli errori sono sicuramente minori di un decibel. Però, così facendo si devono misurare i cono uno per volta mettendo il microfono esattamente in asse davanti al cono (alla stessa distanza per tutti i cono).

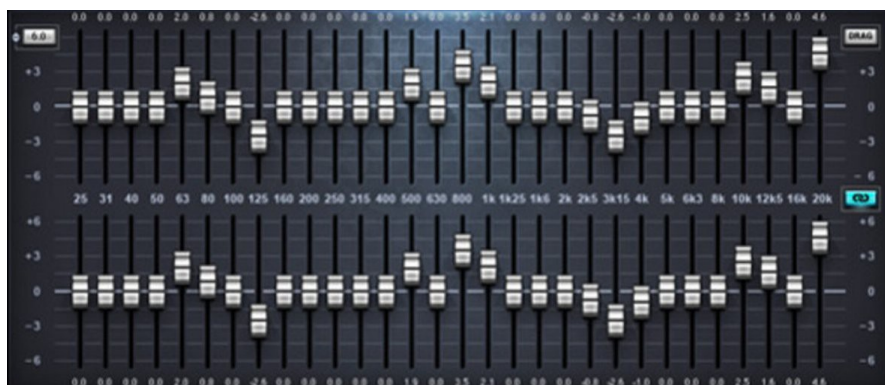
Si finisce così per avere tre curve separate (o due o quattro a seconda del numero di vie) curve da valutare separatamente in modo da capire la piattezza e le punte e i buchi di ogni banda.

Poi si allontana il microfono a un metro (in asse - a centro cassa) e, trascurando stavolta le punte e i buchi che sicuramente saranno aumentati, ci si concentra sul livello medio delle bande che deve essere il più simile possibile.

Il quarto metodo può sembrare impreciso e insicuro ma, quando ci si prende la mano, è il migliore, anche più preciso della camera anecoica. La prossima pagina spiega altri particolari di questo metodo.



# Funzionamento del quarto metodo



Se si posiziona il microfono in asse, a un metro dalla cassa (misura classica in camera anecoica) si trovano picchi e valli (soprattutto nelle zone delle frequenze di crossover) che sono dovuti alle distanze microfono-tweeter, microfono-midrange e microfono-woofer.

Si formano delle interferenze caratteristiche per quella particolare posizione del microfono che cambiano completamente se si sposta il microfono (anche 5 o 10 dB per un spostamento di 50 centimetri a destra o sinistra, indietro o in alto ecc..)

Queste punte, causate dalle interferenze, non hanno nulla a che vedere con l'ambiente, riverberante o meno, e tutte le casse con più di un cono, anche le più costose, anche in camera anecoica, creano punte e valli a certe frequenze che cambiano a seconda della distanza e della posizione del microfono.

E' un fenomeno fisico inevitabile, in alcune particolari posizioni e particolari frequenze le pressioni si sommano o si cancellano a vicenda. Non c'è rimedio a meno di avere tutte le sorgenti in un punto solo, nemmeno i coni con il tweeter coassiale ne sono esenti (a causa di quei due centimetri di distanza), si dovrebbe proprio usare un cono solo... e non si può.

In definitiva se si cerca di misurare la cassa intera si troveranno sempre delle punte e delle valli (anche di dieci dB) che confondono le misure e che non centrano niente con le caratteristiche dei coni, delle casse e dei crossover.

I costruttori di casse questo lo sanno e fanno sempre in modo di ridurre il più possibile le imprecisioni che si misurano a un metro, in asse. Peccato che di solito le casse si ascoltano a maggiore distanza e quasi sempre fuori asse.

Con questo non si vuol dire che a tre metri le casse andranno peggio, ma che non si deve fissarsi a misurare e correggere i buchi e le punte dovuti alle interferenze (tanto ogni punto di ascolto li avrà di diversi). E attenzione anche a non perdere ore con gli equalizzatori per ottenere una equalizzazione perfetta, che sarà poi valida solo nel punto esatto dove è posizionato il microfono.

Si potrebbe misurare la risposta in, diciamo, dieci o venti posizioni diverse spaziate casualmente in tutta l'area di ascolto e poi fare la media... Ma la cosa migliore sarebbe avere uno strumento che queste interferenze non le veda proprio e, in effetti, questo è proprio quello che si ottiene se si misurano i coni uno per uno a breve distanza e in asse.

Poi si allontana il microfono, si fa finta che punte e valli non esistano, e si pareggiano le emissioni dei coni regolando il guadagno di ogni banda.

# Caratteristiche tecniche

Lo strumento è composto dai seguenti blocchi funzionali:

- ◆ Visualizzatore di segnali
- ◆ Generatore di segnali
- ◆ Campionatore di segnali
- ◆ Frequenzimetro
- ◆ Analizzatore

## Caratteristiche del visualizzatore (come oscilloscopio)

- ◆ Regolazione di ampiezza da 100 V/div a 1 mV/div
- ◆ Base tempi da 1 sec/div a 100  $\mu$ S/div
- ◆ Trigger positivo o negativo
- ◆ Trigger per segnali impulsivi
- ◆ Regolazione del livello per il trigger manuale
- ◆ Due tracce, addizione, sottrazione e visualizzazione X/Y.
- ◆ Posizione a ampiezza delle tracce.
- ◆ Visualizzazione con Ritardo e DeltaTime.
- ◆ Memorizzazione degli ultimi trentadue secondi con la massima risoluzione.
- ◆ Calibrazione dello zero e della tensione, per una precisione di circa un millivolt e un decimo di decibel.
- ◆ Misurazione del valore medio, del valore efficace (rms), del valore picco picco e dei decibel.
- ◆ Misurazione dei tempi e delle frequenze.

### Caratteristiche del visualizzatore (come analizzatore di spettro)

- ◆ Asse X lineare o logaritmico con regolazione di frequenza minima e massima.
- ◆ Asse Y lineare con regolazione ampiezza massima da 100 V<sub>eff</sub> a 1 mV<sub>eff</sub>
- ◆ Asse Y logaritmico con regolazioni di ampiezza da +60 dB a -120 dB

### Caratteristiche del visualizzatore (come analizzatore di spettro tridimensionale)

- ◆ Asse X e Y come analisi di spettro
- ◆ Asse Z con regolazione di tempo.

### Caratteristiche del generatore di segnali

- ◆ Campo di frequenza: da 1 Hz a 95 KHz (**Nota 1**) in passi di 0.1 Hz.
- ◆ Forme d' onda: Sinusoidale / Quadra / Triangolare / Rampa positiva / Rampa negativa / Rumore bianco / Burst / Impulsi speciali per misure di risposta in frequenza.
- ◆ Regolazione del Duty cycle: da 1 a 99% in passi di 0.001%
- ◆ Distorsione inferiore allo 0.002%
- ◆ Rumore minore di -96 dB
- ◆ Stabilità e precisione migliore di +/- 0.0001 Hz e di una parte su 200'000 pari allo 0.0005%

### Caratteristiche del campionatore

- ◆ Campo di frequenza: da 0.1 Hz a 95 KHz (**Nota 1**)
- ◆ Rumore minore di -96 dB

### Caratteristiche del frequenzimetro

- ◆ Misura di frequenze da 0.1 Hz a 95 KHz (**Nota 1**) con precisione di 0.01 Hz.
- ◆ Misure di tempo da 1 secondo a 100 uS con precisione di 50 uS

### Caratteristiche dell' analizzatore

- ◆ Misure di ampiezza in dB e in volt.
- ◆ Misure di tempi frequenze e sfasamenti.
- ◆ Cursori di misura.

**(Nota 1)** Il software campiona a 192 KHz, ma finora non abbiamo trovato schede audio con banda passante oltre i 20 kHz, e che abbiano due canali di ingresso.

# Caratteristiche di precisione in frequenza

Con una buona scheda audio la precisione delle misure di tempo e frequenza è migliore di una parte su un milione.

Alcune schede audio, *in particolari condizioni*, possono essere molto imprecise nella frequenza di campionamento. E' bene quindi controllare la propria scheda con una sorgente sicuramente precisa (non il 50Hz della rete elettrica).

Tenere anche conto che se la scheda audio viene usata contemporaneamente dal DAA e da una o più altre applicazioni audio la precisione di frequenza può, *in alcuni casi*, deteriorarsi notevolmente.

Nel caso che due applicazioni usino diverse frequenze di campionamento alcune scheda audio privilegiano la prima applicazione, e eseguono le applicazioni successive con una frequenza di campionamento approssimativa (*in alcuni casi con errori anche dell'uno per cento*).

## Altre caratteristiche

Alcune schede audio hanno un sistema di allargamento artificiale della distanza tra gli altoparlanti (3d stereo enhancement), assicurarsi che sia disabilitato altrimenti la risposta in frequenza viene disturbata.

Assicurarsi anche che i controlli di tono siano inattivi.

Alcuni notebook hanno una equalizzazione sempre presente per migliorare il suono dei loro piccoli altoparlanti, spesso, ma non sempre, si ottiene una risposta piatta quando si inserisce un jack sulla uscita audio. A volte può essere necessario spegnere e riaccendere l'uscita audio perché il jack venga rilevato.

A seconda della scheda audio usata, di come è installata fisicamente nel calcolatore e delle caratteristiche di schermatura dei disturbi del calcolatore possono essere presenti componenti di rumore al di fuori della gamma audio (50 Khz - 200 Mhz) anche di notevole ampiezza.

Tali disturbi, che normalmente non creano problemi nelle misure audio, potrebbero venire eliminati usando cavi di collegamento che incorporano un filtro passa basso.

## Come vedere il segnale generato

Molte schede audio hanno tra gli input la scelta "Mixer stereo", oppure "Quel che senti". Ma ci sono schede che permettono di impostare come ingresso solo l'ingresso di linea o anche solo il microfono. In questi casi per vedere il segnale generato si deve mettere un filo (jack stereo) tra la uscita "LINE OUT" e l'ingresso "LINE IN" oppure "MIC IN".

Sui Notebook è sempre bene mettere un jack nel "LINE OUT" in modo che la scheda audio escluda gli altoparlanti interni e l'equalizzatore interno (che serve a far suonare un po' meglio i piccoli altoparlanti). Senza equalizzatore si ottiene una risposta in frequenza piatta che è importante per le misure.

# Links utili

## ENGLISH

<https://www.theremino.com/en>

<https://www.theremino.com/en/downloads/uncategorized#daa>

[http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA\\_V4\\_Help\\_ENG.odt](http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA_V4_Help_ENG.odt)

[http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA\\_V4\\_Help\\_ENG.pdf](http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA_V4_Help_ENG.pdf)

[http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA\\_V4\\_InputDevices\\_ENG.odt](http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA_V4_InputDevices_ENG.odt)

[http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA\\_V4\\_InputDevices\\_ENG.pdf](http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA_V4_InputDevices_ENG.pdf)

## ITALIAN

<https://www.theremino.com>

<https://www.theremino.com/downloads/uncategorized#daa>

[http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA\\_V4\\_Help\\_ITA.odt](http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA_V4_Help_ITA.odt)

[http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA\\_V4\\_Help\\_ITA.pdf](http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA_V4_Help_ITA.pdf)

[http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA\\_V4\\_InputDevices\\_ITA.odt](http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA_V4_InputDevices_ITA.odt)

[http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA\\_V4\\_InputDevices\\_ITA.pdf](http://www.theremino.com/wp-content/uploads/files/DAA_V4_InputDevices_ITA.pdf)