

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO EVOLUTION



*Guida alla costruzione di Evolution, modello base
a cura di Mauro Penasa*

Versione 1.0. 08/06/2006

INTRODUZIONE

Questo documento ha lo scopo di introdurre alcuni semplici elementi pratici e di conoscenza strutturale della scheda amplificatore stereo “My_Evolution”, versione base, costruita a partire dal PCB codice MY_E01. Questo circuito stampato si sviluppa su 2 layer, e usa una tecnologia mista, SMD (montaggio superficiale) sul lato saldature e tradizionale sul lato componenti. La parte in SMD è fornita già saldata con tecnologia industriale, “lead free” compatibile, secondo la recente normativa in vigore. Questa soluzione permette di demandare al eventuale auto-costruttore solo l'onere di assemblare i pochi componenti tradizionali, che necessitano di una perizia in materia di saldature elettroniche molto minore, e minori margini di errore di montaggio. Ciò nonostante si consiglia di intraprendere la strada dell' auto-costruzione esclusivamente se si dispone di un buon bagaglio tecnico in materia. In alternativa, è possibile ottenere una scheda già assemblata in toto e collaudata, optando per fare autonomamente solo la parte di assemblaggio meccanico e cablaggi finali.

La struttura meccanica di questa scheda è stata studiata per adattarsi al meglio ad uno specifico tipo di contenitore, il modello Galaxy maggiorato GX288 prodotto di serie dalla ditta HI_FI 2000 (www.hifi2000.it) e distribuito abbastanza regolarmente in Italia.

La scelta di conformare il circuito in modo da risultare “compatibile” con contenitori commerciali, anche se specifici, nasce da considerazioni di vario tipo:

- **Meccanica e strutturale:** Questo tipo di contenitore è formato in gran parte da profilati in alluminio anodizzato, capaci di convogliare verso l' esterno buone quantità del calore prodotto da alcune sezioni di potenza. Dato che il circuito non esibisce grandi necessità di dissipazione media (circa 15W massimi di potenza dissipata a riposo, in versione “full”, e circa 7W per la versione base), ed il “regime musicale” di funzionamento di un circuito in classe B non richiede smaltimenti termici gravosi, la struttura meccanica del contenitore, da sola, riesce ad assolvere in modo egregio al ruolo di dissipatore termico. Questo significa risparmiare sia in termini di costo che di ingombro, (infatti un amplificatore stereo Evolution montato ha un ingombro pari a ½ rack). Inoltre questo genere di contenitore è molto robusto e si presta agevolmente al fissaggio delle schede elettroniche. Altro punto, la struttura interamente metallica e conduttiva agevola la schermatura EMI del circuito.
- **Economica:** Questo genere di contenitori ha un costo non eccessivo, il che aggiunto al risparmio sulle sezioni di dissipazione, ed ad una buona reperibilità, rende la scelta abbastanza conveniente. In più l' Azienda che li produce è molto disponibile ad eventuali “customizzazioni” di piccole serie, il che porta ad ottenere buone soluzioni senza grandi investimenti di partenza.
- **Estetica:** Esiste la possibilità di personalizzare agevolmente la finitura estetica del mobile, grazie alla sua struttura modulare, sia acquistando a parte i frontali in alluminio 10mm che ipotizzando varie forme di “sostituzione”, per esempio dei gusci di chiusura in lamiera o del modello di piedini di supporto ecc....

Ciò nonostante, nulla vieta di usare altre soluzioni, a patto di mantenere lo stesso rendimento termico della sezione di dissipazione esterna e il layout dei cablaggi di ingresso ed uscita.

La distribuzione dei componenti e connettori sulla scheda (PCB layout) è stata studiata per “normalizzare” il più possibile le performances di targa del circuito. In pratica si assiste ad un esempio di “cablaggio obbligato” di tutte le sezioni critiche. In particolare la distribuzione delle linee di alimentazione di potenza subisce una schermatura che evita di generare forme di distorsione per effetto induttivo tra le varie sezioni, mentre i cablaggi a filo esterni sono ridotti al minimo, e messi in posizioni che rendano minima la possibilità di questo genere di inconvenienti....

Distinta componenti tradizionali Evolution versione base

NAME	VALUE	REF	DESCRIPTION
1N4002	1N4002	D12	1A-100V Diode
		D13	1A-100V Diode
		D14	1A-100V Diode
BYW29	BYW29-100 Alternative: MUR820	D15	TO220 8A-100V ultra fast Diode
		D17	TO220 8A-100V ultra fast Diode
		D2	TO220 8A-100V ultra fast Diode
		D23	TO220 8A-100V ultra fast Diode
		D25	TO220 8A-100V ultra fast Diode
		D4	TO220 8A-100V ultra fast Diode
		D7	TO220 8A-100V ultra fast Diode
		D5	TO220 8A-100V ultra fast Diode
C102-043X133	100nF	C10	MKT Philips 386 100V p10 43*133 Box Capacitor
	220nF	C50	MKT Philips 386 100V p10 43*133 Box Capacitor
		C23	MKT Philips 386 100V p10 43*133 Box Capacitor
		C44	MKT Philips 386 100V p10 43*133 Box Capacitor
CP-2-5_6-3	22uF 25V	C27	Radial (6.3mm) EL. Capacitor
CP-3-5_08	100uF 25V	C26	Radial (8mm) EL. Capacitor
CP-35_snap	10000uF	C12	50V Snap-in (30 or 35mm) EL. Capacitor
		C13	50V Snap-in (30 or 35mm) EL. Capacitor
		C47	50V Snap-in (30 or 35mm) EL. Capacitor
		C48	50V Snap-in (30 or 35mm) EL. Capacitor
CP-5_10	220uF	C21	50V 105° Radial (10mm) EL. Capacitor
		C22	50V 105° Radial (10mm) EL. Capacitor
		C30	50V 105° Radial (10mm) EL. Capacitor
		C46	50V 105° Radial (10mm) EL. Capacitor
		C51	50V 105° Radial (10mm) EL. Capacitor
	470uF 25V	C24	Radial (10mm) EL. Capacitor
		C25	Radial (10mm) EL. Capacitor
		C31	Radial (10mm) EL. Capacitor
		C32	Radial (10mm) EL. Capacitor
Faston_cs	Faston_cs	PL1	6.3mm Faston male
		PL2	6.3mm Faston male
		PL3	6.3mm Faston male
		PL4	6.3mm Faston male
		PL5	6.3mm Faston male
		PL6	6.3mm Faston male
		PL7	6.3mm Faston male
		PL8	6.3mm Faston male
LM3886	LM3886TF	U4	TO220-11 ISO 68W Power Amp
		U8	TO220-11 ISO 68W Power Amp
R-0_25W	470	R33	Resistor 1/4 W 1%
		R40	Resistor 1/4 W 1%
		R67	Resistor 1/4 W 1%
		R72	Resistor 1/4 W 1%
	1R	R4	Resistor 1/4 W 1%
		R80	Resistor 1/4 W 1%
R-0_5W	20K .5W	R65	Resistor 1/2 W 5%
R-1W	180 2W	R41	Resistor 2W 5%
	47 1W	R81	Resistor 1W 5%
R-CER-7W	0.47 5W	R32	Low ESL Cement Wire Resistor 5 W 5%
		R79	Low ESL Cement Wire Resistor 5 W 5%
RELAY1	24Vdc 2 N.O. 5A	RL1	Fujitsu FTR-F1 -24
		RL2	Fujitsu FTR-F1 -24

SCHEDA PCB E COMPONENTI ELETTRONICI

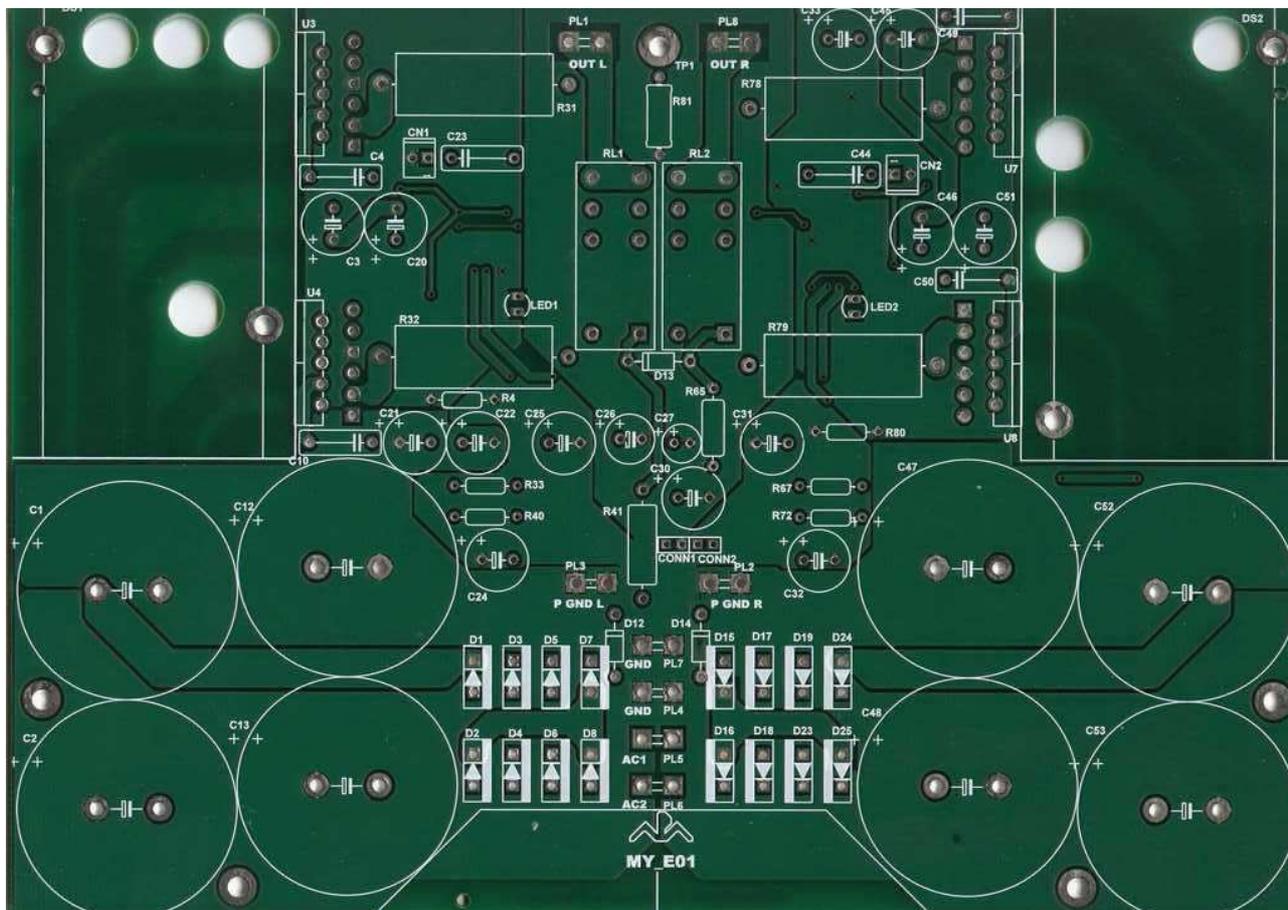


Fig1 scheda PCB MY_E01, lato componenti

Il materiale che serve per completare la scheda amplificatore Evolution base sono elencati nella tabella precedente intitolata “**Distinta componenti tradizionali Evolution versione base**”, mentre in figura 1 si vede lo sviluppo della scheda MY_E01, con tutto il piano serigrafico, recante i nomi di riferimento dei singoli componenti e la loro disposizione. La scheda PCB MY_E01 è predisposta per essere assemblata in parte, per dare luogo al modello “base” ed in tutte le sue parti, per dare luogo ad una struttura denominata “full”. Su questo punto è bene sgomberare il campo da dubbi riguardo le differenze tra i due setup possibili. Essi infatti non sono necessariamente “complementari” od in qualche modo “in competizione tra loro, così come una versione “base” non dà luogo ad un circuito in qualche modo “inferiore” in qualità rispetto alla versione “full”. L'esigenza di far convivere sullo stesso PCB le due versioni ha una ragione puramente di economia di scala. In questa fase, il circuito sviluppato e maturato al meglio è quello relativo alla versione base, mentre “l'opzione full” è ancora in fase di valutazione progettuale. Un vantaggio di fondo sta nel fatto che possedendo questo lavoro in versione base non preclude la possibilità di valutare, in futuro, eventuali “upgrade” od aggiornamenti, disponendo di una scheda già predisposta.

SALDATURA DEI COMPONENTI

Premessa:

Si ipotizza che chi si appresta ad eseguire queste manovre sia esperto di saldatura a stagno ad uso elettronico, disponga dell'attrezzatura necessaria e mantenuta in ordine ed in pulizia, oltre ad utilizzare le giuste temperature di esercizio ed i giusti materiali di saldatura. In alternativa si consiglia di optare per soluzioni già saldate o rivolgersi ad amici più esperti, per questa operazione.

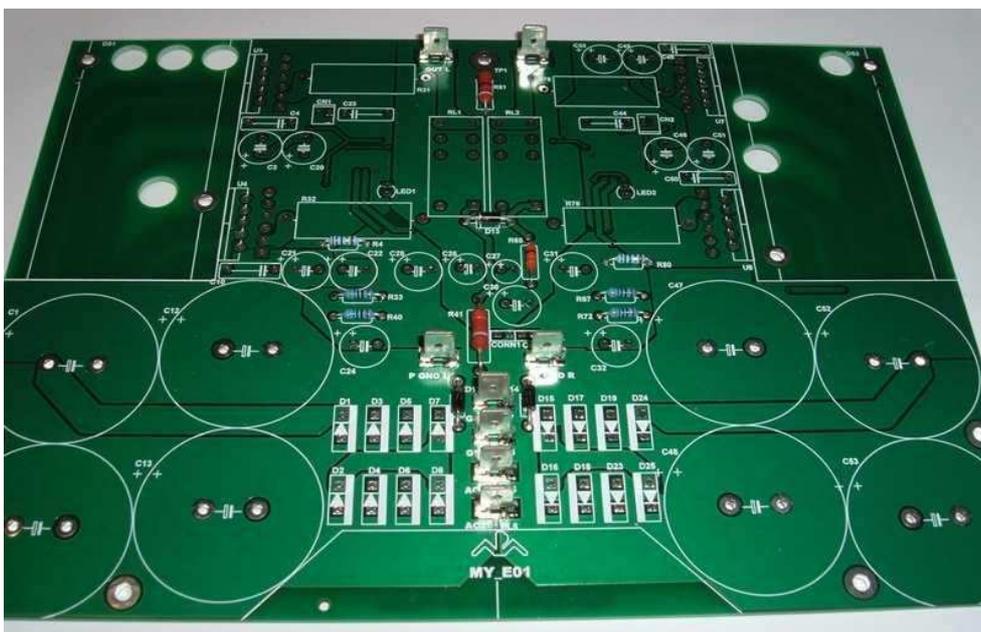


Fig2 Fase1 completata

FASE1: saldatura componenti a basso profilo

Come prima operazione conviene saldare tutti i componenti a basso profilo, che sporgono quindi meno dalla base del PCB. In questo modo si evita di dover affrontare problemi di inserimento o posizionamento in presenza di ostacoli ingombranti, rappresentati dagli stessi componenti più grandi. Lista di riferimento alla mano, quindi, saldare tutte le resistenze più piccole ($\frac{1}{4}$ W), i diodi D12-D13-D14, le resistenze un' po' più grandi, come R41, R81 e R65, poi tutti i connettori faston maschi da C.S. Per saldare correttamente questi connettori conviene infilarli fino in fondo nelle loro sedi, mantenerli in posizione tenendo premuto con una pinzetta e saldare una delle piazzole dal lato componenti, in modo di fissare nella corretta posizione il connettore e poter completare la saldatura lato rame, evitando che si possa sfilare. Ad ogni buon conto, è buona regola saldare tutti i componenti di potenza, come i faston, i diodi TO220 e le resistenze R32 e R79, sia sulla piazzola lato componenti che lato saldatura, in modo di dare una ottima resistenza meccanica e termica alla saldatura. Infatti, i connettori faston subiscono delle forti sollecitazioni meccaniche durante il cablaggio, mentre i diodi e le resistenze di potenza traggono giovamento da una maggiore superficie di dissipazione termica nei punti di saldatura...

I connettori CN1 e CN2, ingresso segnale audio, possono anche essere omissi, nel caso si ritenga di fare un cablaggio direttamente saldato del cavetto schermato tra quella posizione ed i connettori RCA da pannello. In quel caso si salderanno, inseguito i reofori del cavetto direttamente alle piazzole.

FASE1-1: ponticello di filo al posto di LED1 e LED2.

Quei due componenti non sono utilizzati, ed al loro posto si deve inserire un ponticello di chiusura del circuito:

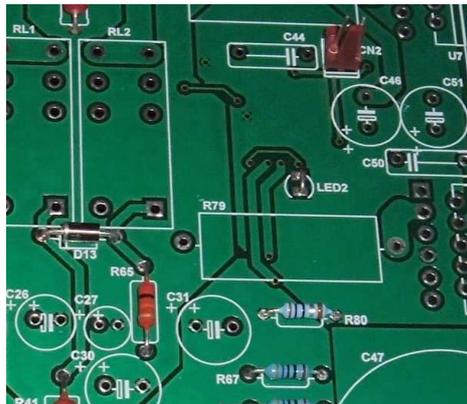


Fig3 particolare ponticello led

FASE2: Saldatura dei diodi di potenza, rele e R32-R79.



Fig4 Particolare montaggio diodi e resistenze di potenza

Montare tutti i diodi TO220 previsti nella lista (come da foto), usando la tecnica usata per i faston, ovvero saldare una piazzola lato componenti mentre si tiene in posizione allineata il componente, poi completare la saldatura lato rame, infine saldare anche la piazzola lato componenti (quella non saldata in precedenza). In seguito, saldare le resistenze di potenza. Benchè la loro energia media di dissipazione, durante il normale uso audio, non sia elevata, per cui volendo è possibile montarle in appoggio alla basetta, consiglio di tenerle leggermente distanziate dalla scheda, diciamo circa 2-4mm, in modo che possano espellere meglio il calore in caso di uso gravoso. Per farlo si può o sagomare con una pinzetta il reoforo, in modo di creare un' asola di appoggio sopra il foro della piazzola, oppure usare un piccolo spessore durante la saldatura. Si inserisce il componente in battuta con lo spessore (Fig4), si piegano lateralmente (circa 30°) i reofori lato saldatura, in modo di creare un ritegno del componente, poi si esegue la saldatura. A quel punto si toglie il distanziatore da sotto la resistenza e si salda il reoforo sulle piazzole lato componenti. In seguito saldare i rele RL1 e RL2.

FASE3: Fissaggio dissipatori laterali ed LM3886

Prima di completare il montaggio con i componenti più ingombranti (condensatori elettrolitici), conviene fissare LM3886 al dissipatore, mettere in posizione il tutto e saldare i reofori di LM3886.

Questa procedura è leggermente più complessa delle precedenti, perché serve un minimo di perizia nel posizionamento e centratura del dissipatore rispetto alla scheda madre.

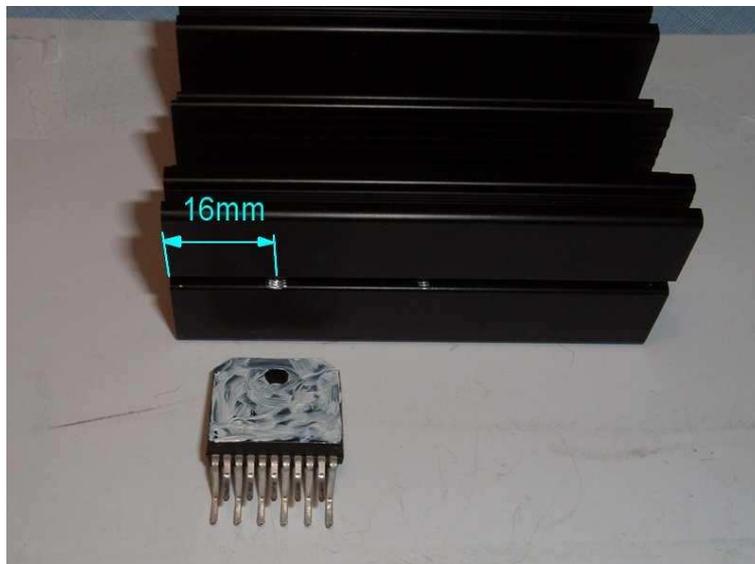


Fig5 preparazione LM3886 e filettatura di fissaggio

Come prima operazione, conviene avvitare una vite 3MA*10mm ad una distanza di 16mm dal lato interno del dissipatore (Fig5). E' utile farlo prima di mettere in posizione il chip perchè la cava apposita è predisposta per la filettatura 3MA ma oppone una certa resistenza alla filettatura, per cui consiglio di lubrificare leggermente il filetto ed usare una vite magari con testa a brugola, in modo di esercitare una maggiore forza torcente. In alternativa basta usare una semplice filiera maschio 3MA per prefilettare adeguatamente la cava.

Pulire adeguatamente, con alcool ed uno straccio, le superfici del dissipatore e del chips, e curare che non siano rimasti residui di filettatura nella cava. Spalmare a questo punto un leggero strato di grasso termico su tutta la superficie posteriore del chips (Fig5), in modo uniforme e quantità non eccessiva. Fissare il chip, usando la vite 3MA*10mm, possibilmente con testa a brugola o a profilo esagonale, per agevolare eventuali operazioni successive di manutenzione, od in alternativa le ordinarie viti testa croce. Interporre tra la testa della vite e il chip una rondella di acciaio od ottone, con diametro esterno di circa 6-7mm (Fig6). Se si desidera ottimizzare ulteriormente il fissaggio, utilizzare un' ulteriore rondella elastica "autobloccante" in acciaio, interposta tra la vite e la rondella ordinaria.



Fig6 LM3886 fissato al dissipatore

PS: Il dissipatore ha le cave laterali asimmetriche. Il chip si fissa alla cava distante 17mm dal fondo

Per aumentare la capacità di dispersione termica ed agevolare il posizionamento verticale di LM3886 si deve montare il dissipatore ad una distanza di circa 1-1,5mm dalla scheda PCB. Per ottenere questo risultato è sufficiente interporre tra i due elementi una rondella con diametro esterno di circa 8mm, in prossimità dei fori di fissaggio. Per agevolare la cosa conviene fissarle con un po' di colla (Fig7).



Fig7 posizionamento rondelle distanziali

Infilare i reofori di LM3886 nella piazzole del PCB, ed appoggiando il dissipatore alle rondelle fissare il tutto con 2 viti 3MA*8mm dal lato saldature. In questa fase si deve curare che il dissipatore sia allineato sia sul lato posteriore al chip che sul lato opposto, perchè esso dovrà poi avere un contatto diretto con le fiancate laterali ed il pannello posteriore del mobile in alluminio. Una soluzione semplice per ottenere un buon allineamento è di appoggiare l'angolo della scheda su un profilo angolare in legno o metallo, verificare l'allineamento tra il bordo della scheda ed il dissipatore, poi avvitare le 2 viti di fissaggio (Fig8).



Fig8 verifica allineamento PCB-dissipatore (laterale)

In casi estremi potrebbe essere necessario riallineare LM3886, quindi allentare leggermente la vite di fissaggio, allineare il dissipatore e tornare a fissare LM3886. Tutte queste operazioni si devono fare PRIMA di saldare LM3886, per evidenti ragioni. Bloccato in posizione il dissipatore, si può saldare LM3886 e tutti i componenti rimasti in lista, curando la polarità degli elettrolitici.