



Marco Morlacchi (marco438), Piercarlo Boletti (Piercarlo),  
Candy

## PREAMPLIFICATORE CON TLO71 II: LA REALIZZAZIONE

19 July 2012

### Premessa

In [questo](#) precedente articolo abbiamo parlato del progetto del preamplificatore, concentrandoci sullo schema e sullo sbroglio del PCB. Ora invece, grazie ai nostri laboratori ben attrezzati e qualificati, proseguiamo l'opera montandone uno e documentando, tramite foto, i vari passaggi: dalla disposizione dei componenti alla saldatura, su **scheda millefori**.

Come già scrivevo precedentemente, per un unico pezzo di così modeste dimensioni, non ha alcun senso pratico tentare di sviluppare ed incidere il PCB tramite fotoincisione e altre tecniche più datate lasciano il tempo che trovano, con un risultato non diverso dall'usare una piastra millefori.

Nel tempo che si tenta di sviluppare la piastrina ed inciderla, oltre che poi forarla e rifinirla, si monta e collauda tranquillamente tutto il circuito.

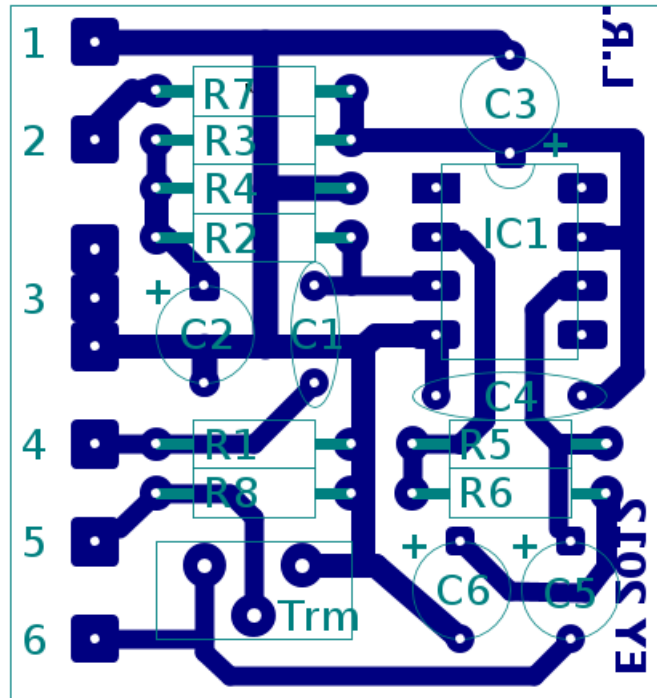
Nell'esempio pratico tenteremo di disporre i componenti esattamente come li abbiamo disposti sulla traccia progettata. Unica limitazione, non adremo ad applicare dei terminali a morsetto per evitare di sprecare inutilmente del materiale, visto che poi di questo PCB riempiremo unicamente i cassettei del nostro laboratorio.

E se [Piercarlo](#) si è occupato del progetto iniziale, ora della realizzazione pratica finale si è incaricato il nostro amico [Marco438](#) che, dopo aver visto il progetto pubblicato, ha voluto aggiungersi agli autori come realizzatore, dimostrando ancora una volta come una bella passione in comune, unita a un portale di grandissimo valore (questo!) in cui coltivarla attivamente, possa portare a delle graditissime quanto inaspettate sinergie che hanno condotto a tradurre in realtà fisica quello che altrimenti sarebbe rimasto, con tutta probabilità, uno dei tanti "appunti di elettronica" messi in un cassetto a "stagionare"!

### Montaggio

#### La traccia

Riporto per comodità di lettura la traccia del PCB, copiata del precedente articolo.



### Regole basilari

Il montaggio di un PCB su millefori viene bene rispettando alcune regole:

- Si puliscono bene tutte le piazzole con un oggetto lievemente abrasivo: da una paglietta finissima ad una gomma per macchine da scrivere. Se visivamente le piazzole si presentano lucide e pulite, puo' bastare una passata con un solvente (trielina, alcool, ecc.) per togliere eventuali residui di collanti o grassi;
- si usa un saldatore efficiente, con una punta sempre pulita, adeguatamente stagnata. Si tiene sempre sul banco di lavoro una spugnetta o straccio umido per poterla ripulire periodicamente;
- si usano componenti in buono stato, che non abbiano reofori ossidati; anche per questi e' da osservare la precedente regola della pulizia. I componenti, solitamente, vengono confezionati in strisce e tenuti insieme da carta gommata; vanno quindi tolte le tracce dei collanti. In caso di presenza di ossidi, carteggiare con carta da carrozziere grana 400/600 fino ad ottenere la lucentezza originaria.
- si usano conduttori isolati adatti allo scopo. Dimensioni contenute e, soprattutto, isolante in grado di sopportare l'elevata temperatura durante la saldatura, (altrimenti si corre il rischio di realizzare molti corto circuiti causa un isolante deformatosi);
- si montano i componenti sulla piastra partendo da quelli più piccoli e bassi, per poi montare successivamente quelli più alti ed ingombranti;

- i reofori dei componenti si saldano e tagliano solo se si è certi che non serviranno più. (Sovente il reoforo è sufficientemente lungo per essere usato anche come connessione coi componenti limitrofi).

### **Attrezzature e saldatura**

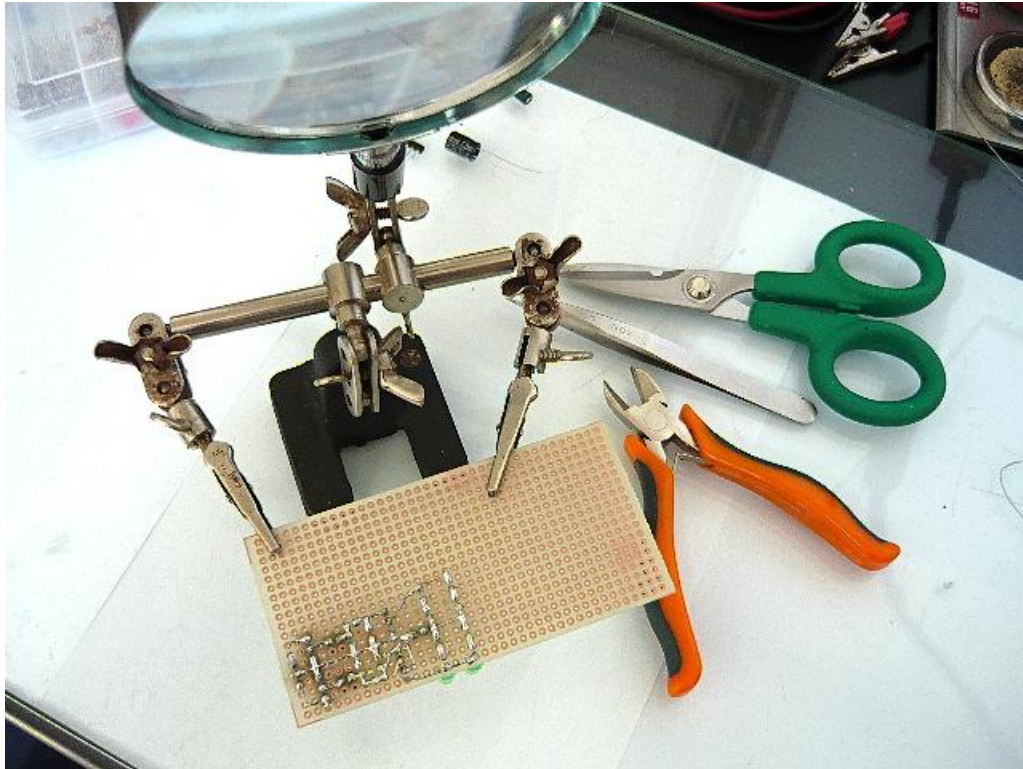
E' bene disporre di un minimo di attrezzatura necessaria per le operazioni di montaggio. Per montare piccoli circuiti come questo non serve granché, ma si dovrà disporre almeno di:

- 1. un saldatore,**
- 2. una certa quantità di lega saldante.**
- 3. una pinzetta (per raccogliere e piegare i componenti),**
- 4. una piccola tronchesina (per tagliare i reofori dopo la saldatura),**
- 5. un paio di forbici da elettricista per il taglio dei conduttori di collegamento (ed altre evenienze).**

Non si pretende, per circuiti semplici, che il realizzatore disponga di una stazione saldante; sovente basta un comune saldatore di piccola potenza, (40 W circa), con una buona punta da 0.8 mm / 1 mm, tenuta costantemente pulita ed efficiente. Per l'occasione io ho adoperato quanto si vede nelle foto che seguono:



002 (1).jpg



006 (1).jpg

Il saldatore e' un cimelio storico vecchio di 40 anni (Philips 30 W /50 W) munito pero' di una punta da 0.8 mm. che, nonostante il prezzo (2.20 euro), si e' dimostrata piu' che valida; si vede chiaramente che, nonostante le centinaia di saldature fatte, mantiene ancora integro il rivestimento originario. Il resto degli attrezzi e' gia' stato descritto a parte "la terza mano" che spesso puo' rivelarsi molto efficace.

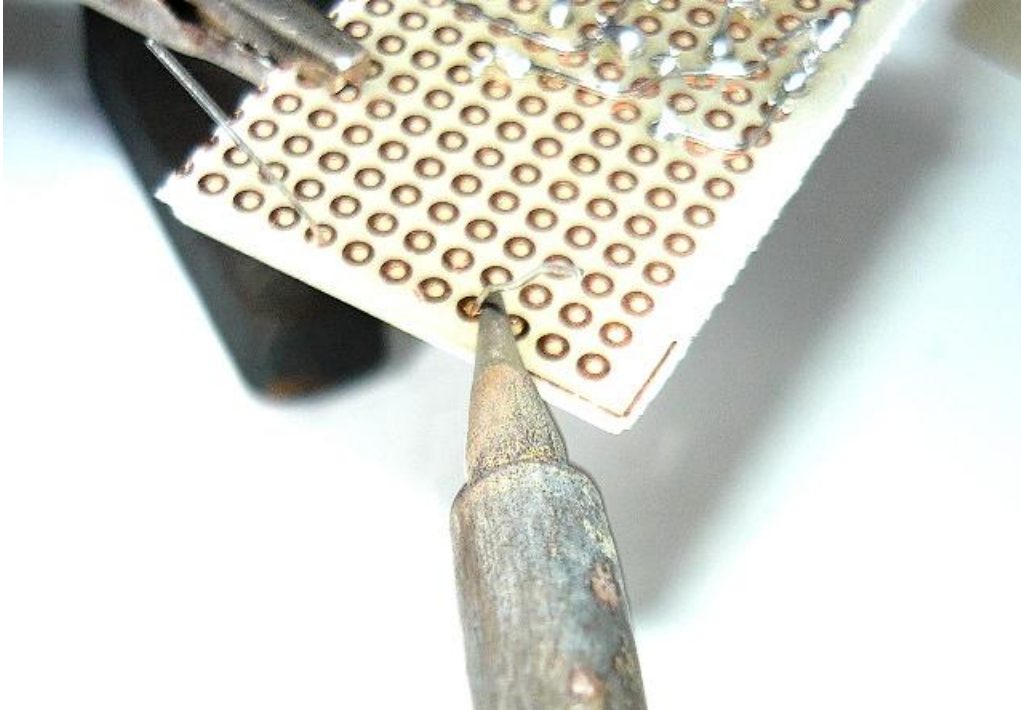
### **Esecuzione delle saldature**

Spendo, a questo punto, qualche parola per descrivere una buona saldatura. Per prima cosa sconsiglio vivamente ai principianti l'uso delle "nuove" leghe saldanti che, richiedendo temperature piu' elevate ed una certa esperienza dell'operatore, potrebbero rivelarsi inadatte.

Prendete quindi del filo stagno/piombo 60/40 del diametro massimo 0.5 mm e, se avrete seguito i consigli, otterrete saldature buone e brillanti. **Lo stagno va comprato esclusivamente dai rivenditori di materiale elettronico**; no assolutamente quindi alle confezioni dei Brico o dei ferramenta.

Quando si salda un componente, inoltre, e' bene osservare questa semplice procedura: una volta inserito il componente, piegare leggermente i reofori verso l'esterno per impedire al pezzo di

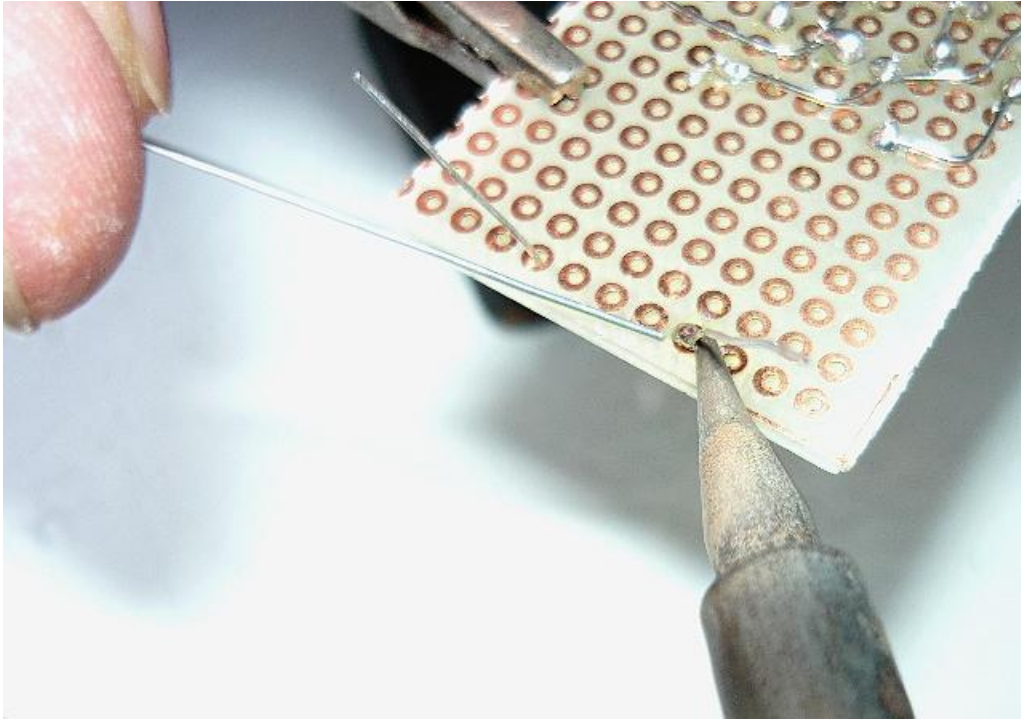
scivolare e staccarsi; quindi appoggiare la punta del saldatore al reoforo sporgente ed alla piazzola, per scaldare le parti per due/tre secondi



*011 (1).jpg*

successivamente avvicinare il filo di stagno ed attendere che si sciogla uniformemente su piazzola e reoforo



*012 (1).jpg*

tagliare poi con le tronchesine la parte eccedente dei reofori.

### **Consigli di massima**

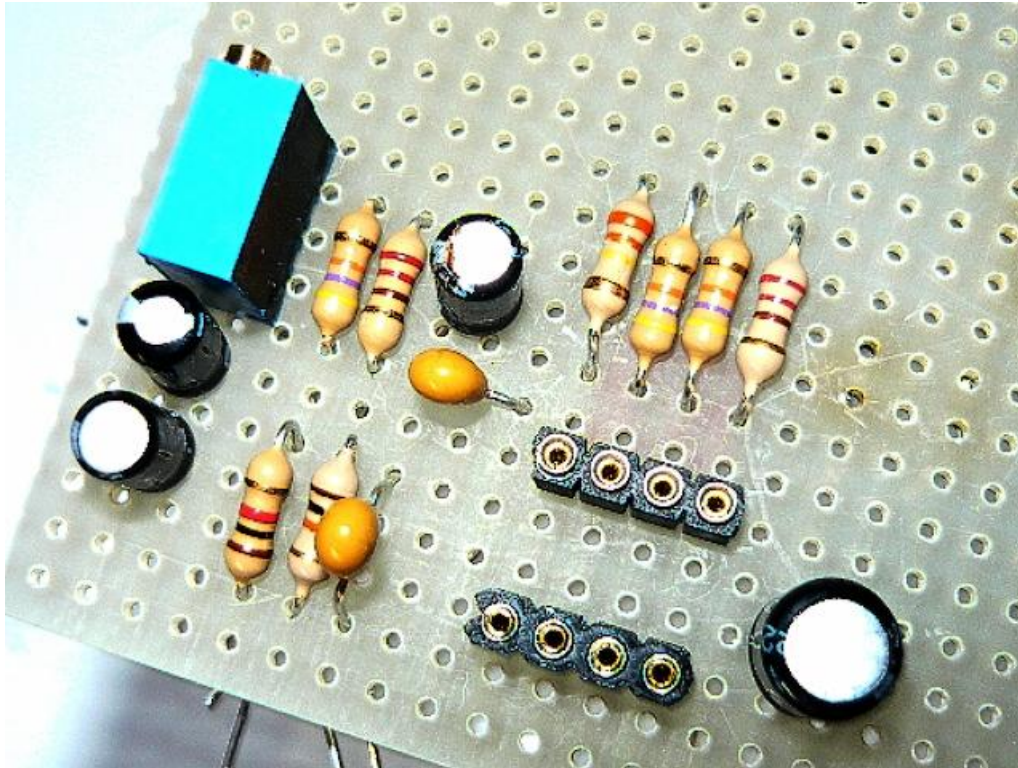
Quando si costruisce su millefori si deve partire dallo schema elettrico, farsi lo sbroglio cercando di evitare sovrapposizioni nei collegamenti e disegnare lo schema pratico di costruzione, da seguire durante l'esecuzione del lavoro. In questa occasione però **Candy** ci ha già fornito un PCB rendendo superflue queste operazioni; di conseguenza non si dovrà fare altro che seguire fedelmente il posizionamento (già disponibile) dei componenti ed in seguito effettuare i collegamenti. Per quest'ultima operazione si possono adoperare conduttori con rivestimento o privati dello stesso. Vista però la semplicità del circuito e l'assoluta mancanza di sovrapposizioni, ho ritenuto opportuno farlo con conduttore nudo.

Vorrei richiamare la vostra attenzione sul fatto che questo circuito verrà montato a puro titolo esplicativo, di conseguenza qualche particolare potrebbe non essere rispondente in pieno allo schema nel quale, peraltro, molti dei valori sono dipendenti dall'uso che se ne dovrà fare e quindi variabili a seconda della funzione.

Nella realizzazione che segue, diretta ai neofiti e meno esperti, ho volutamente mantenuto le proporzioni e le misure dello schema (piuttosto ampie) ma, costruendo su millefori, avrei potuto compattare ancor di più i componenti riducendo notevolmente le dimensioni della basetta.

## La realizzazione

Dopo aver scelto i componenti necessari **ed essersi accertati dei valori degli stessi**, si comincia a disporli - seguendo lo schema - **sulla millefori senza saldarli**. Questa operazione si rende necessaria per verificare che nella zona sottostante esistano gli spazi necessari per i collegamenti.



*001 (1).jpg*

Inoltre vi servira' per montare successivamente i componenti facendo riferimento, oltre che allo schema, alla foto.

A differenza del PCB, che e' fatto "su misura" per il circuito, le millefori hanno misure standard e, sul lato rame, sono costituite da piazzole di rame forate, su cui devono poi essere costruite le piste di collegamento; dovremo quindi vedere se - posizionati i componenti - restera' abbastanza spazio per permettere questa operazione. Si dovra' inoltre considerare uno spazio vuoto perimetrale di alcuni millimetri per poter poi, alla fine, praticare quattro fori agli angoli, necessari per il fissaggio della basetta tramite viti, dadi e distanziali.

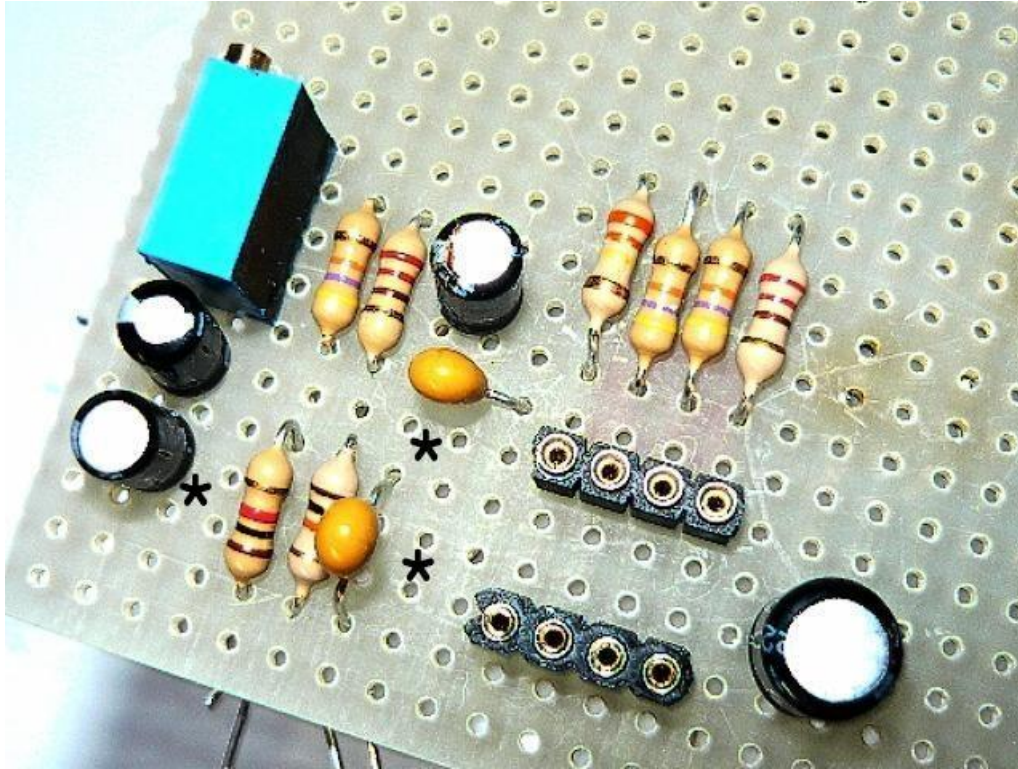
Si procedera' quindi alla saldatura dei componenti cominciando dai piu' bassi "di statura" (resistenze, zoccoli) per passare poi ai piu' alti ed ingombranti che, seguendo la procedura opposta, ci avrebbero intralciato nei movimenti. Quindi prima resistenze e zoccoli:



*x 001 (1).jpg*

**Una particolare attenzione** dovrà essere posta nella saldatura dei due condensatori ceramici e dell'elettrolitico C5, considerato che tra i reofori degli stessi dovranno passare alcuni collegamenti. (vedi schema PCB)



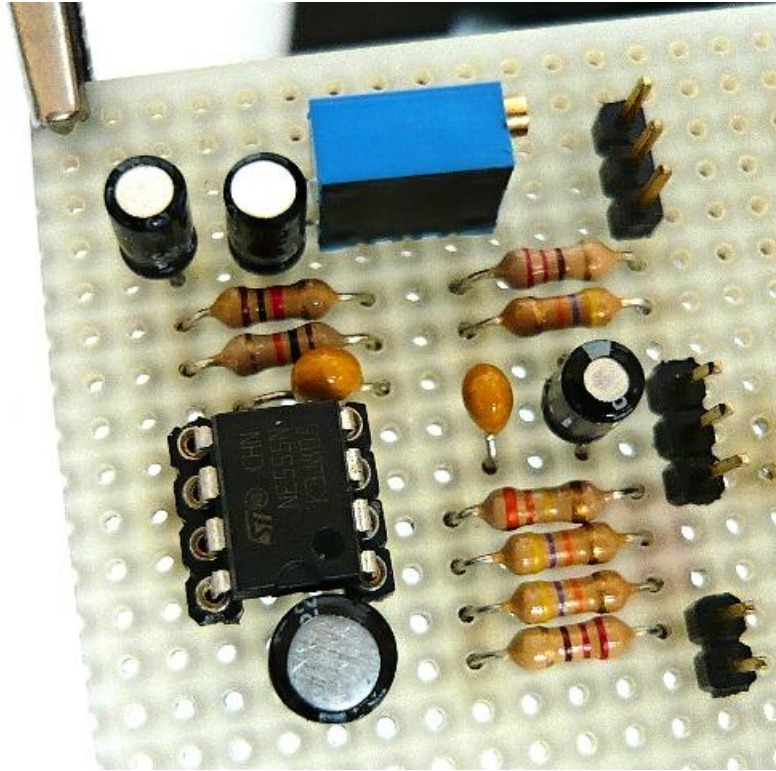


*001 (1) (1) (1).jpg*

Come noterete dalla foto, infatti, ho lasciato due fori disponibili per altrettante piste tra i reofori di C4; per C1 e C5, sara' sufficiente lasciarne solo uno.

Dopo resistenze e zoccoli, sara' la volta dei condensatori elettrolitici, del trimmer e dei connettori.

Ultimate le saldature ci troveremo ad avere una situazione piu' o meno simile a questa:



*x 004 (1).jpg*

e la parte sottostante della millefori avra' questo aspetto:



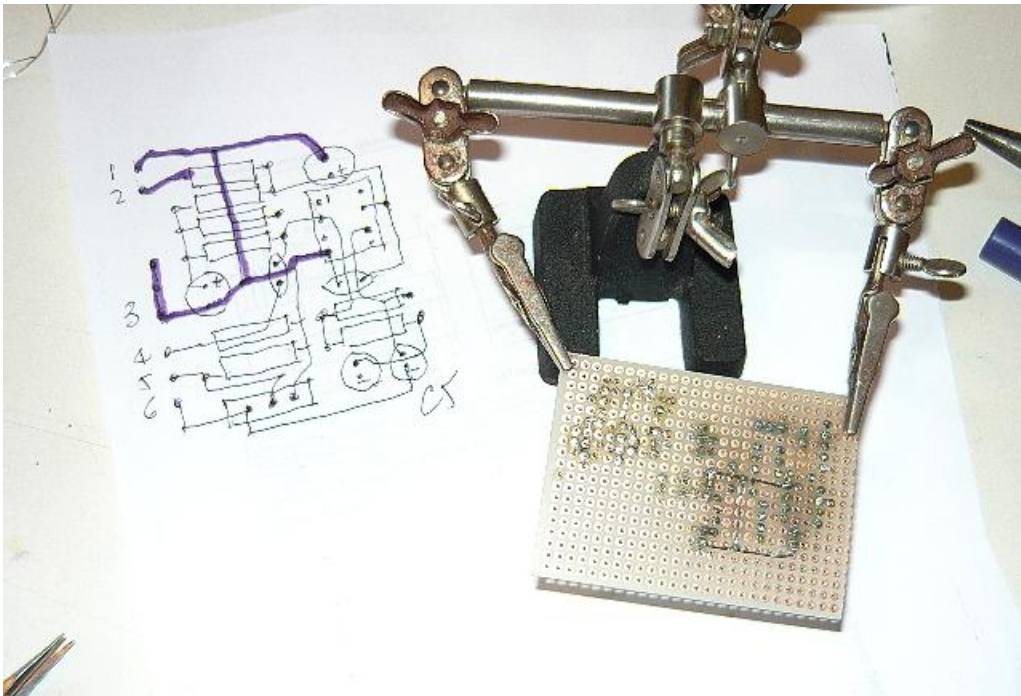


*x 012 (1).jpg*

Ora non ci resta che effettuare i collegamenti tra i componenti.

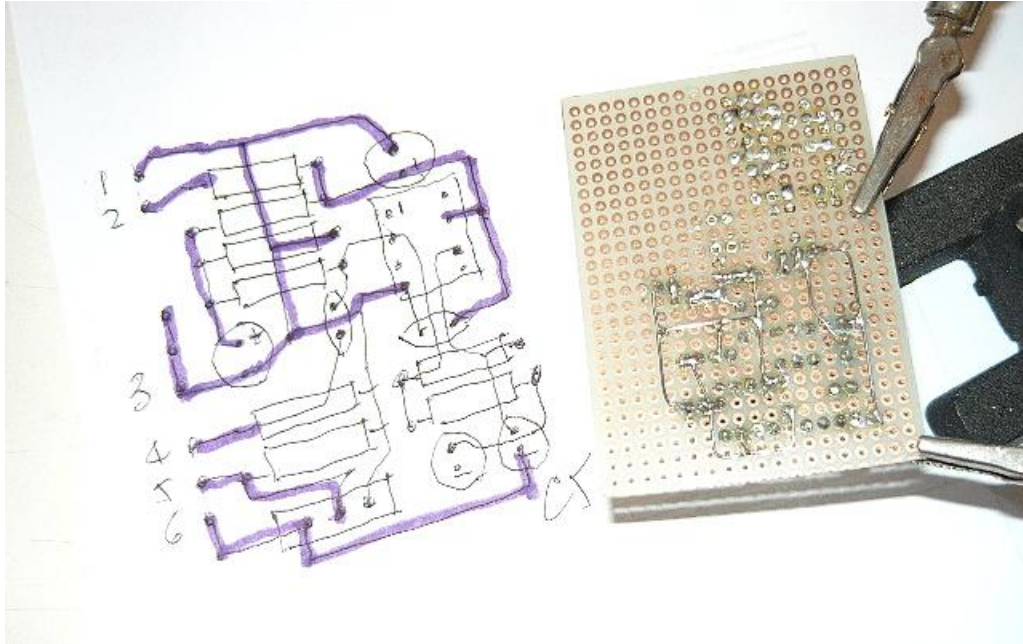
Stampatevi prima lo schema del PCB e, ogni volta che farete uno dei collegamenti, con un pennarello evidenziate sullo schema il tratto realizzato; **questo sistema vi permettera' di non commettere errori** e, alla fine, dovrete trovarvi con tutti i tratti dello schema cartaceo evidenziati a dimostrazione che tutti i collegamenti sono stati effettuati. Bastera' a questo punto un rapido controllo visivo tra circuito e schema per accertarne la rispondenza. Vista la vicinanza tra i componenti, alcuni collegamenti si potranno fare "direttamente tra pin", con una goccia di stagno, senza adoperare fili di collegamento; accertate comunque in seguito con il tester che tra questi punti esista continuita'.

Nell'occasione, per fare come vi ho raccomandato, mi sono dovuto disegnare lo schema a mano (e come si vede, male e di fretta) visto che proprio stamattina la stampante ha deciso di abbandonarmi; mi scuso per questo, pero' l'importante e' che comprendiate bene il concetto. Cominciamo quindi ad effettuare i primi collegamenti;

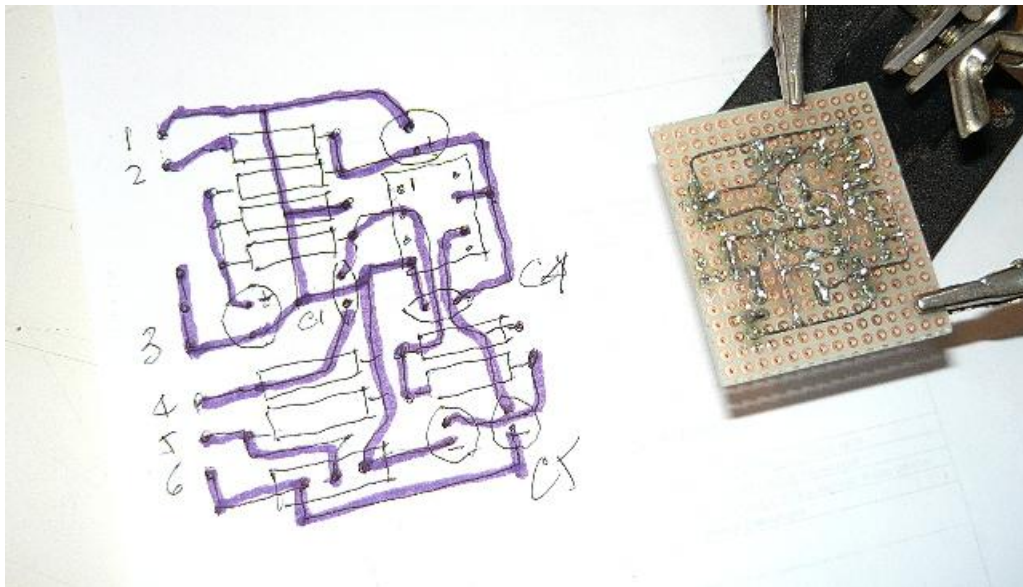


*x1 002 (1).jpg*

e riportiamo sullo schema i tratti effettuati, quindi continuiamo con lo stesso metodo:

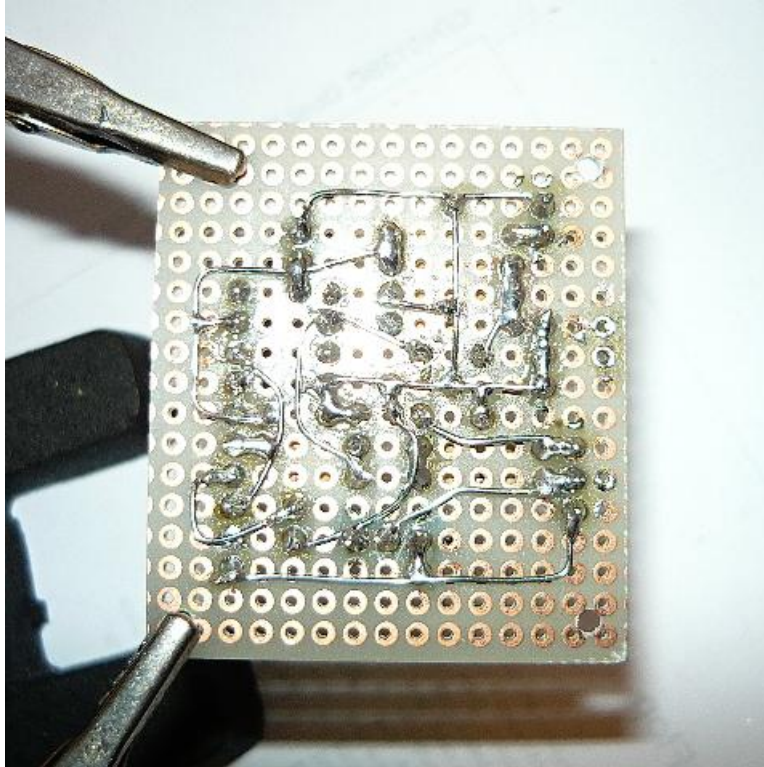
*x1 003 (1).jpg*

fino ad arrivare al punto in cui non ci saranno piu' tratti da evidenziare:

*x1 007 (1).jpg*

A questo punto il nostro lavoro si puo' considerare finito e, dopo aver ripulito sia la basetta che il piano di lavoro per evitare che qualche residuo metallico possa provocare cortocircuiti indesiderati, potremo procedere al collaudo.

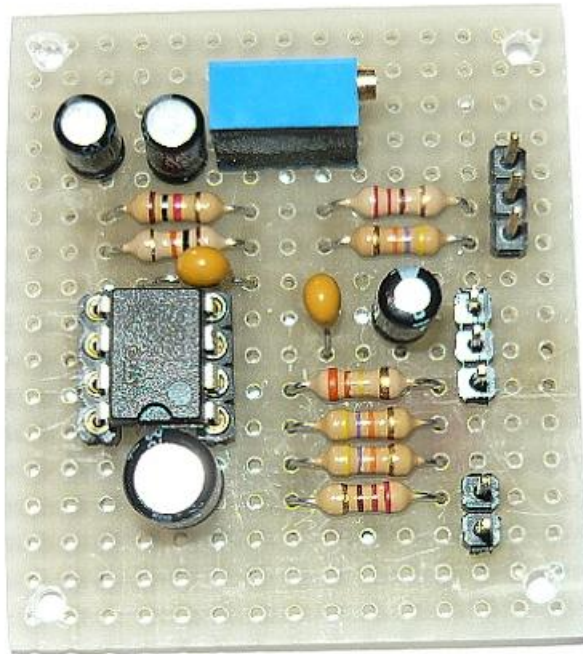
Questo il lato rame finito:



*x1 012 (1).jpg*

e questo il prodotto finale; la basetta e' stata ridotta a misura e si e' proceduto alla foratura agli angoli per il fissaggio.





*x1 015 (1).jpg*

## Conclusioni

Con questo articolo abbiamo tentato di concretizzare in modo visivo anche quello che le parole non riescono a trasmettere adeguatamente. Lo abbiamo fatto per puro piacere, tentando di trasmettere il maggior numero di informazioni. Non solo uno schema presentato nel forum per poi lasciare l'utente a se stesso. Con questo articolo abbiamo focalizzato l'attenzione su congetture generiche per il montaggio di un circuito prototipo.

C'è ampio spazio di critica perché non abbiamo adottato particolari cautele e precauzioni anche in considerazione dell'uso che si farà dello specifico circuito.

E' nostra intenzione però, tempo permettendo, di testare il circuito fatto, pubblicando successivamente i risultati ed una loro analisi.

## Ringraziamenti

Un grande ringraziamento va a **marco438** coinvolto in questa avventura. Il [primo](#) articolo si era concluso con riferimento ad un suo lavoro importante in merito alla realizzazione di PCB su millefori e quindi, per questa ragione, abbiamo abusato della sua pazienza e disponibilità. Il lavoro fatto in questo articolo è unicamente suo e, se realizzare un PCB su millefori richiede esperienza e pazienza, oltre che calma, lui ha dimostrato grandi qualità, non omettendo di fermarsi ad ogni

passaggio e documentare il lavoro.

Grazie a **marco438**.

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Candy:preamplificatore-con-tl071-ii-la-realizzazione>"