

Circuiti Stampati

Introduzione

Metodo molto pericoloso, da effettuarsi necessariamente all' aperto e lontano da qualsiasi forma di vita!

Molto performante per produzioni casalinghe ma non di prototipaggio, cioè per la produzione in scala da 2 a 20 pezzi. Oltre i 20 pezzo conviene procurarsi qualche macchina un po' più professionale.

Questo metodo non è molto economico.

Consiglio: Al nord italia ci sono molte aziende di PCB. Vetronite e punte per forare, che per loro sono scarti, e quindi anche una secatura da dover smaltire, per voi andranno più che bene per realizzare i vostri piccoli e semplici circuitini. Quindi se agganciate qualcuno che ci lavora, e molto pacatamente e garbatamente gli chiedete se vi rende questi scarti, potrete risparmiare un sacco di soldi e usufruire di punte per foratura professionali.

Considerate che una punta da foratura per vetronite è studiata per rimanere tagliente fino a 20000-40000 forse oggi giorno anche 100000 fori, a seconda del diametro, e sottoposte ad uno stres di 100 fori al minuto; quando un' azienda le getta per voi sono ancora nuove. Al contrario le normali punte da trapano per metallo si stagliano dopo 2-3 fori se usate su vetronite, anche se a voi non sembra, è così.

Pezzi di FR4 o CEMM (cioè la base per realizzare il circuito stampato) di dimensioni di 10 \square 10 le aziende ne hanno in scarto a bizzeffe. Considerato che lavorano lastroni di dimensioni assai più grandi.

Materiale

Guanti in lattice;

Fogli Blu Press-n-Peel PCB Trasfer Film; in genere reperibili su internet:

<http://www.techniks.com/retail.htm>

Pennarello DALO33;

Ferro da Stiro; (rubato alla mamma)

Vaschetta in plastica e pinze in plastica;

Acqua ossigenata 130 Volumi;

Acido cloridrico;

Acqua corrente; (possibilmente un lavandino non troppo nuovo)

Stampante Laser; (in alternativa fotocopiatrice)

Spazzolatura

La pulitura della superficie di rame è fondamentale, dopo questa operazione evitate di toccarla con le mani, e quindi il mio consiglio è di infilarvi i guanti, pulire la basetta, realizzare subito il circuito e togliervi i guanti quando tutto è finito.

Per la pulitura è sufficiente strofinare con una spazzola metallica o una paietta da cucina, dopo aver bagnato la superficie con acqua. Strofinare finché il colore della basetta diventa bello roseo. Ora risciacquate e asciugate immediatamente.

Se i circuiti stampati sono la vostra passione vi consiglio di realizzare un piccolo congegno meccanizzato per la spazzolatura, perché così otterrete una pulitura molto uniforme e ben fatta; spazzolando automaticamente le vostre basette assumeranno un colore molto bello che non immaginate. Le operazioni di lavaggio e asciugatura potete tranquillamente farle a mano, ma per la spazzolatura vi consiglio di montare la spazzola su un asse basculante (motorizzato) che esegue il movimento raffigurato in figura. La spazzola deve premere fortemente sul piano di appoggio, e la basetta deve poter scorrervi sotto. La basetta potete spingerla sotto la spazzola a mano, ma cercate di spingerla a velocità costante.

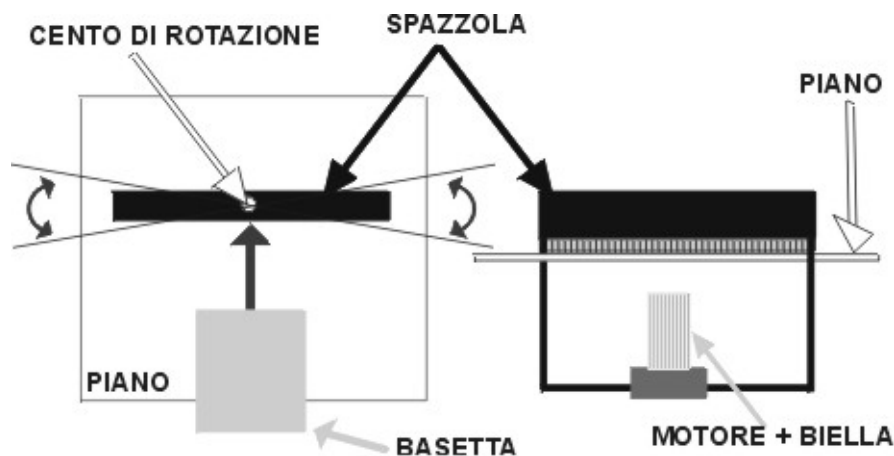


Figura 1: Idea di spazzolatrice

Stampa

Il vostro disegno delle piste, ben realizzato in OrCad, va stampato sui fogli Blu per mezzo di una stampante laser. Il buon funzionamento della stampante è fondamentale per la riuscita del circuito, soprattutto deve: stampare un bel nero uniforme, non fare righe o mancanze strane. In alternativa stampate su carta e poi fotocopiate su foglio Blu, in questo caso vedete di dare con una penna nera normale, una ritoccata al disegno stampato su carta normale prima di fotocopiarlo.

N.B:Si stampa il lato opaco del foglio (l' altro lato è lucido).

Se non volete sprecare il foglio Blu, che è costoso, vedete di fare un buon montaggio di più circuiti su una stampa di formato A4, visto che quasi A4 è il formato dei fogli Blu.

IMPORTANTE: controllate se il vostro circuito ha bisogno di essere 'specchiato' prima della stampa, in quanto essendo poi ri-specchiato al momento del trasferimento su basetta tornerà ad essere sulla basetta quello che volevate e non una versione indesiderabilmente ribaltata e quindi da buttare. Se non ricordo male per come vengono stampati i fogli Blu, questa operazione di MIRROR non dovrebbe essere necessaria, ma ragionateci su e controllate; con gli altri metodi di fotoincisione di norma questa operazione di MIRROR serve.

Ritagliate il foglio Blu, dividendo i singoli circuiti stampati. Uno per volta trasferite a caldo i disegni del circuito stampato su rame. Per fare ciò adagiate il foglio Blu sopra la basetta dal lato del rame. Il lato del foglio Blu da mettere a contatto è quello opaco che è anche il lato dove avete stampato. Passare il ferro da stiro (senza vapore, e senza acqua dentro) alla temperatura indicata nelle istruzioni dei fogli Blu. Se vi attenete a tali istruzioni non avrete problemi, comunque non è necessario stirare a lungo, basta farlo in maniera decisa inizialmente e vedrete che il trasferimento sulla basetta della patina blu sarà corretta. I problemi possono essere di uniformità, ma poi c' è ancora un' arma: il ritocco. A questo punto sciacquate e tirate via la pellicola dalla basetta. A questo punto dovrete avere la basetta in cui sul lato del rame c' è attaccata come un adesivo la patina blu con la forma delle piste e piazzole. Se vedete che qualche pista è interrotta o danneggiata, o comunque qualche contorno non è netto, cominciate a ritoccare l' immagine con il pennarello blu DALO33 colmando puntini e interruzioni, fino a che l' immagine sopra il rame non è perfetta. Di penarelli per tale scopo ce ne sono molti, ma quello proposto è molto utilizzato anche in ambito professionale e a mio giudizio è il più idoneo. Se invece necessario asportare qualche frammento di patina blu trasferitasi erroneamente, armatevi di cutter e procedete alla rimozione con cautela.

Incisione

È giunta l'ora di rimuovere il rame, e quindi anche l'ora di preparare il pericoloso intruglio. Nella vaschetta di plastica versate 70% di acqua ossigenata e 30% di acido cloridrico. Fate in modo che il totale del composto sia appena sufficiente a coprire la basetta appoggiata in piano sul fondo della vaschetta perchè questa soluzione è costosa e ha vita breve. Se dovete incidere molti circuiti potete allora fare in modo che sul fondo della vaschetta ci sia circa 1 cm di soluzione, e fate comunque un circuito per volta. Questa operazione va fatta per forza all'aperto e con la massima cautela. Non state con il volto sopra alla soluzione, anzi prima di cominciare osservate da che parte tira il vento e metetevi da quella opposta rispetto alla vaschetta. Usate guanti e occhiali e considerate che questa soluzione si mangia praticamente qualsiasi metallo in pochi secondi finchè non diventa satura.

Preparata la soluzione appoggiate delicatamente la basetta da incidere nella vaschetta, evitate schizzi e state pronti a recuperarla perchè dopo qualche secondo il rame esposto non ci sarà e quello coperto dalla patina comincerà ed essere corrosivo dai lati perchè la soluzione penetra sotto la patina protettiva.

Dunque dopo circa 6-7 secondi (il tempo dipende anche dallo stato di saturazione) potete cominciare ad estrarre la basetta e dando un'occhiata fugace valutare se lasciarla ricadere dentro per un altro paio di secondi o estrarla definitivamente, a seconda che ci siano ancora zone di rame o meno. Durante il periodo di immersione agitate leggermente la basetta. Al primo circuito immerso, la soluzione è nuova e il tempo di immersione può essere anche minore, mentre nei circuiti successivi la soluzione va saturandosi e lo si vede dal colore che diviene prima verde e poi marrone, e il tempo di immersione diventa più lungo.

Vi consiglio di compiere tutte le operazioni per mezzo delle sole pinze, e non con le mani anche se portate i guanti.

Se la soluzione comincia a diventare satura (marrone scuro), e avete ancora altri circuiti da incidere, potete aggiungere ancora un poco di H_2O_2 e acido nelle stesse proporzioni senza gettare il composto in via di saturazione.

Dopo che avrete visto il modo di agire di questa soluzione, lascio a voi coscienziosi di trovare il metodo migliore per smaltirla quando avete finito.

Foratura

Qui viene la nota dolente perchè ottenere prestazioni decenti non è semplice. Come detto precedentemente, i normali utensili da foratura si spuntano subito con la

vetronite, e i diametri richiesti ne facilitano la rottura. Il primo consiglio è quello di utilizzare un trapano a colonna ad alta velocità.

L'idea migliore per chi si sente un piccolo archimede è quella di ricreare un ottica. Lo strumento di cui parlo è un tavolino con il trapano montato sotto che fora dal basso verso l'alto. La meccanica di base può essere quella di un trapano a colonna montata al contrario sotto un tavolino, con tutti gli adattamenti del caso. La parte che facilita la centratura dei fori sulle piazzole è quella che sopra il tavolino c'è fissata una lastra di plexiglass con dei distanziatori. I distanziatori servono a far sì che tra il plexiglass e il piano del tavolo si possa inserire la basetta da forare. Nel plexiglass deve essere segnato il punto esatto in cui fora il trapano e anche qualche cerchio con centro tale punto, a modo di bersaglio. Questo rende possibile centrare la piazzola nella foratura. Per ottenere risultati migliori conviene aggiungere sopra al plexiglass, ad una distanza ragionevole, una lente d'ingrandimento in modo tale che l'errore commesso dall'occhio per effettuare la centratura venga diviso per il fattore di zoom della lente.

Applicativamente conviene fissare il piano di plexiglass non con dei distanziatori semplici, ma con un piccolo sistema molleggiato in verticale per poter utilizzare il piano stesso come premi-pezzo ed evitare che durante il foro la basetta si alzi o si sposti lateralmente. Realizzare questo congegno non è semplice ma se avete soldi, pazienza e mano è una bella soddisfazione.

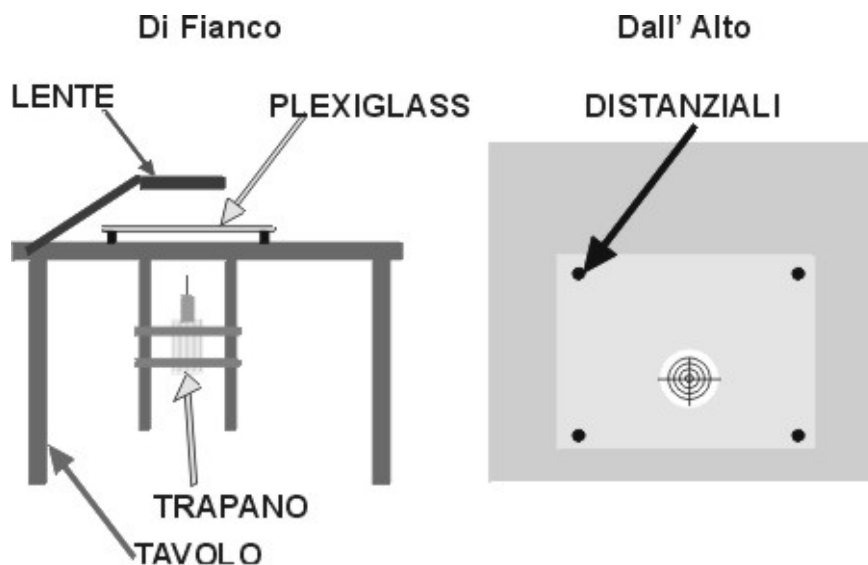


Figura 2: Struttura di base dell'ottica

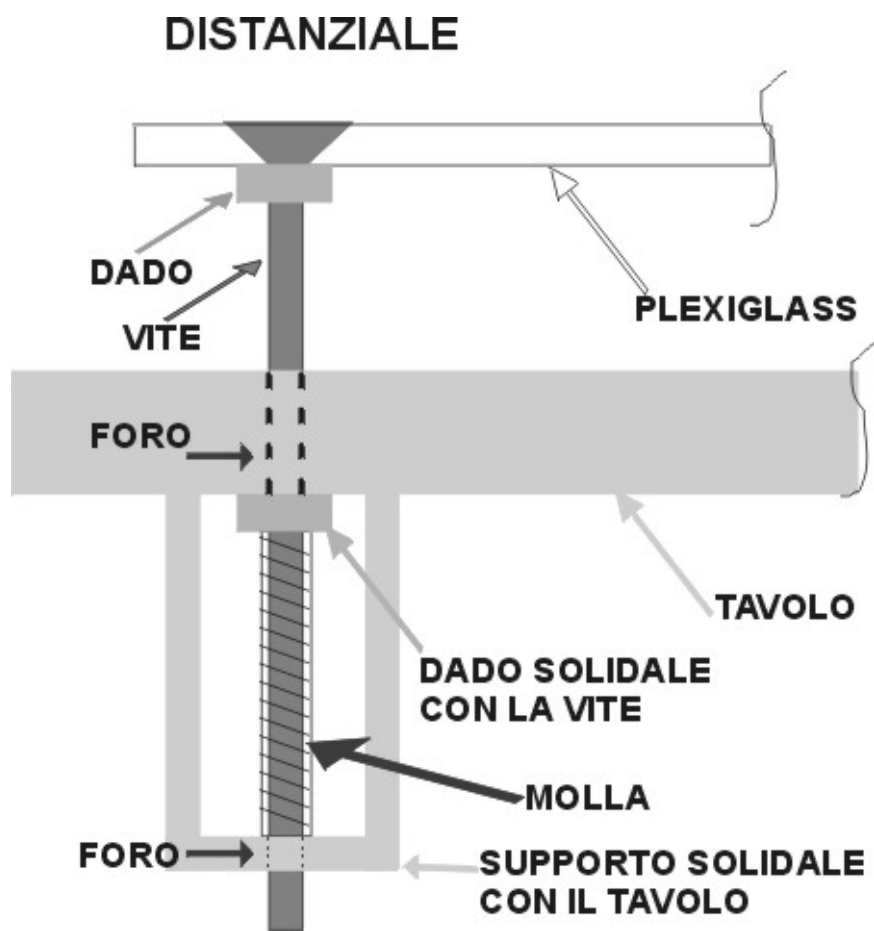


Figura 3: Idea per il distanziale

Finiture

Le finiture non sono strettamente necessarie ma possono rilevarsi comunque molto utili. Quelle che vi consiglio sono due.

La prima è quella di passivare il rame del vostro pcb, cosichè non si ossidi. Questa cosa risulta utile soprattutto se non saldate subito i componenti. Si può fare in maniera molto sfiziosa, per via chimica, con delle soluzioni le cui composizione però sono un po' complicate.

Un metodo più semplice e il più usato è quello di ricoprire tutte le piste di stagno, lo stesso che si usa per saldare. E per farlo semplicemente dovrete usare il saldatore, il rischio è che le piste diventino molto spesse e anche molto antiestetiche, per questo vi consiglio di scaldare molto bene il rame con un saldatore a 'punta' larghissima e a spargere lo stagno sulla basetta aiutandovi con qualcosa tipo carta vetrata usata dal lato liscio.

Un'altra cosa molto fastidiosa dei pcb, ma più in generale della vetronite, è quella di avere dei bordi ruvidi fastidiosissimi. Eliminate la ruvidità con la carta vetrata in questo modo: fissate un bel pezzo di carta vetrata sul tavolo, strusciate avanti e indietro la basetta tenuta di taglio e premuta contro la carta vetrata. In questo modo la lisciatura sarà uniformissima.