

Se siete dei principianti e non avete alcuna esperienza nella saldatura di componenti elettronici, seguite i consigli presentati in questa guida, vi saranno utili per imparare ed ottenere dei buoni risultati.

Prima di passare alla costruzione di un progetto però, vi consigliamo di esercitarvi con dei componenti surplus e delle schede per prototipi del tipo "millefori".

Eviterete in questo modo di rimanere delusi dal malfunzionamento che potrebbe verificarsi a seguito di saldature difettose.

Introduzione

Per saldatura s'intende la congiunzione fisica ed elettrica di due metalli ottenuta mediante l'apporto di calore.

Imparare a saldare è molto importante per la buona riuscita di un progetto, dedicate pertanto a questa disciplina la giusta attenzione evitando di mettervi fretta nell'apprendere.

Per saldare occorrono un saldatore ed un filo di stagno.

Quest'ultimo è costituito da una lega di metalli che rimane solida a temperatura ambiente e diviene liquida a temperature comprese tra i 180°C e i 200°C.

Il saldatore nella sua forma base, è composto da un elemento riscaldante, una punta, un manico e un cavo d'alimentazione.

L'elemento riscaldante può essere costituito da una resistenza avvolta su un tubo di ceramica, o da una resistenza a film spesso stampata su base ceramica.

L'una o l'altra è inserita in un tubo metallico termicamente isolato dal manico.

La temperatura raggiunta, si aggira intorno ai 370/400°C, quanto basta per fondere lo stagno.

La punta del saldatore è costituita da un pezzo di rame placcato in ferro o cromo.

La placcatura la rende particolarmente resistente e ne allunga la vita.

Saldatori

I saldatori sono suddivisibili in tre principali categorie: **alta, media e piccola potenza**.

Ciascuna di queste è specifica per una determinata applicazione.

Quelli generalmente idonei per le applicazioni elettroniche hanno potenze che variano dai 12W ai 25W.

Precisiamo che la potenza, espressa in watt, non indica quanto il saldatore si riscalderà una volta acceso, ma la sua capacità di rimpiazzare il calore sottratto alla punta durante la saldatura dalla superficie da saldare.

I saldatori, sono forniti con tensioni d'alimentazione da 12V, 24V e 220Vac.

Osserviamo le diverse tipologie disponibili in commercio:

- Saldatori elettrici istantanei
- Saldatori elettrici a resistenza interna
 - Stazioni saldanti.

I saldatori istantanei a pistola, dei quali è possibile vedere un esempio nella figura a fianco, sono disponibili con potenze che vanno dagli 80W ai 250W e con temperature comprese tra i 450°C ai 600°C.

Questi saldatori raggiungono la temperatura di funzionamento molto rapidamente e data l'elevata potenza e temperatura di esercizio, non sono consigliati nella saldatura di componenti elettronici perché potrebbero provocarne la distruzione.



Il forte calore inoltre, applicato su zone molto piccole quali una piazzola, può provocare la bruciatura della stessa con il conseguente rischio di distacco dal circuito stampato.

Questi saldatori vengono normalmente usati nella saldatura di cavi, connettori, giunti ecc.

I saldatori a resistenza interna, sono distinguibili tra piccola e media potenza, la loro struttura è rappresentata in figura 2.

Sono disponibili con potenze che variano dai 15W ai 25W e con temperature comprese nella gamma dai 270°C ai 380°C.

Data la loro economicità rappresentano un valido strumento per iniziare a lavorare e a sperimentare la saldatura di kit e progetti elettronici



Figura-2

Coloro che in cambio di una maggiore qualità e di maggiori prestazioni sono disposti a spendere un po' di euro in più, possono acquistare una **stazione saldante**, della quale è possibile visionare un modello in figura 3.

Come possiamo osservare, queste stazioni sono costituite da un dispositivo di controllo, da un supporto per poggiare il saldatore e da una spugna per la pulizia della punta tra una saldatura e l'altra.

Alcuni modelli più costosi possiedono una manopola per la regolazione della temperatura, che può essere variata dai 200°C ai 450°C.

Sono disponibili anche grandi varietà di punte di diverse forme e applicazioni.

Sicuramente queste stazioni, data la loro praticità d'uso e le loro caratteristiche, consentono di ottenere un'ottima qualità del lavoro svolto.

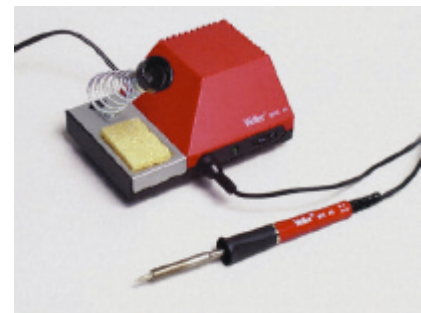


Figura-3

Scelta del saldatore

Prima di passare alla scelta del saldatore, è opportuno capire bene le seguenti regole di base. Idealmente una saldatura deve essere effettuata entro un tempo di 2 o 3 secondi dal momento in cui il saldatore viene applicato al punto di connessione.

Questo processo forma un composto metallico che lega tra loro stagno e parti da saldare (piazzola e pin del componente).

Applicando calore per un tempo maggiore, lo stagno si surriscalda e si cristallizza dando luogo ad una saldatura fredda che provoca falsi contatti e malfunzionamenti del circuito sul quale si sta lavorando.

Fa eccezione alla regola dei tre secondi, la saldatura di componenti con grande massa termica.

In questi casi, il calore del saldatore applicato a superfici estese, quali ad esempio un piano di massa, potrebbe non essere sufficiente a fondere lo stagno a causa della limitata potenza.

La cosa è risolvibile utilizzando uno di potenza più elevata o aumentando il tempo di saldatura.

In linea generale, prolungate applicazioni di calore provocano saldature critiche e possono causare problemi ai componenti elettronici, alle piste e alle piazzole del circuito stampato.

Per i componenti elettronici ad inserzione utilizzati nei kit elettronici della **CGEkit**, o di altri similari, potete usare saldatori con potenza compresa tra i 20W e i 50W.

Selezione della punta

Un'altra scelta molto importante da non sottovalutare è quella della punta.

Questa dovrebbe essere larga almeno quanto la connessione che stiamo per realizzare. Punte spesse e corte immagazzinano e trasferiscono più calore alla giuntura di quanto siano in grado di fare punte lunghe e sottili.

Pertanto queste ultime, vanno utilizzate esclusivamente per la realizzazione di saldature di piccola superficie.

Può capitare a volte, che il saldatore non riesca a fondere lo stagno nei 2 o 3 secondi prestabiliti, ciò significa che la punta che stiamo utilizzando è troppo piccola.

Le punte in commercio sono realizzate da rame rivestito galvanicamente da uno strato di ferro, questo per allungarne la vita operativa.

Evitiamo pertanto di limarle, poiché ciò causerebbe un danno funzionale alla stessa alterandone la dinamica termica e aumenterebbe il rischio sicurezza.

Stagno e Flussante

Il più comune tipo di stagno utilizzato in elettronica, è quello composto da una lega metallica costituita dal 63% di stagno e dal 37% di piombo.

La ragione per la quale è utilizzato proprio questo rapporto tra i due metalli è che la temperatura di fusione della lega è più bassa di quella dei due metalli presi singolarmente.

Infatti, lo stagno puro fonde a 232°C, il piombo puro a 327°C e la lega dei due a 183°C.

Questo significa che la saldatura è eseguita alla più bassa temperatura possibile con minore stress per le parti saldate.

Ma ancora meglio, nel rapporto 63/37 la lega stagno piombo assume la proprietà eutettica, ovvero la capacità di cambiare istantaneamente da solido a liquido e viceversa ad una precisa temperatura.

Questa caratteristica produce saldature lisce, luminose e splendenti.

Ogni aspetto differente è indice di possibili problemi intervenuti nel processo.

All'interno del filo di stagno è contenuta un'anima di flussante.

Come per la lega di stagno anche per i flussanti esistono diversi tipi.

La più vecchia e comune ancora in uso nella saldatura manuale, è la colofonia ricavata dall'albero di pino.

Il compito del flussante è quello di pulire le superfici delle parti in saldatura, consentendo allo stagno di aderire e di formare un forte legame.

Il flussante durante la saldatura fuoriesce dallo stagno e cola sulle piazzole del circuito stampato (PCB).

Va precisato che per ottenere buone saldature, le superfici da saldare devono essere ben pulite, non ossidate e libere da qualsiasi altra contaminazione.

Il flussante interagisce con tutte le superfici metalliche e con lo stagno fuso, dissolvendo gli ossidi e riducendo le tensioni superficiali della lega di stagno.

Questo aiuta lo stagno a fluire e scivolare facilmente sulle superfici metalliche da saldare.

Una volta raffreddato, il flussante solidifica nuovamente.

Essendo chimicamente inerte, ovvero non corrosivo e non conduttivo, non c'è necessità di rimuoverlo se non per ragioni estetiche.

In questi casi per eliminarlo dal circuito basterà usare dell'alcool isopropilico o qualsiasi altro solvente.

Alcuni consigli per la vostra sicurezza

E' importante sottolineare che le sostanze appena accennate sono tossiche.

Evitare pertanto di inalare i fumi di stagno durante la saldatura, è buona regola, poiché in larghe concentrazioni potrebbero irritare gli occhi e i polmoni.

E' consigliabile inoltre, di lavorare in ambienti ben arieggiati, o di usare un ventilatore orientato verso una finestra aperta, in modo da aspirare i fumi e spingerli al di fuori della stessa.

Attenzione però, il flusso d'aria del ventilatore non deve essere orientato sul saldatore per non raffreddarne la punta!

Indossare degli occhiali di sicurezza per evitare che le bolle di fluxante o di stagno possano saltare agli occhi.

Lo stagno e i terminali dei componenti elettronici contengono piombo, questo essendo un metallo soffice potrebbe lasciare delle tracce sulle mani di chi sta lavorando.

Lavare bene le mani con acqua e sapone appena terminato il lavoro, specialmente prima di toccare i cibi.

Evitare inoltre di mangiare dove si lavora.

Circuiti stampati

I circuiti stampati possono essere realizzati in singola faccia, doppia faccia o multilayer.

Nei circuiti stampati singola faccia, costituiti da un solo lato rame, i componenti sono inseriti nei fori di montaggio dal lato superiore del circuito, mentre le tracce conduttive o piste si trovano sul lato inferiore.

Quest'ultimo è conosciuto come **lato saldature**, mentre quello di montaggio come **lato componenti**.

Nella fase di montaggio, dopo avere inserito i componenti, il circuito va girato per dare luogo alle saldature.

Scaldando la giunzione tramite il saldatore, va quindi applicato lo stagno alle piazzole e ai terminali dei componenti per ottenere il loro legame.

I circuiti stampati doppia faccia, presentano conduttori su entrambe le facce del materiale base.

Il tipo a fori metallizzati, è così chiamato per il rivestimento metallico interno agli stessi.

Mediante la metallizzazione dei fori è realizzato il collegamento tra le tracce del lato saldature e quelle del lato componenti.

In quelli multilayer la metallizzazione dei fori consente anche il collegamento degli strati ramati interni.

La tecnica di montaggio di questi circuiti è la stessa di quelli a singola faccia, con i componenti montati sul lato superiore e le saldature effettuate su quello inferiore.

Va precisato che la saldatura di piastre doppia faccia o multilayer, richiede una maggiore quantità di stagno.

Questo, infatti, a causa della metallizzazione, fluisce dal lato inferiore a quello superiore, riempiendo il foro e bagnando la piazzola del lato componenti.

Se questo non accade, potrebbe esserci un problema alla metallizzazione interna del foro. Più frequentemente indica invece un problema nel processo di saldatura manuale che va messo maggiormente a punto.

In tal caso ci si dovrà impegnare a migliorarlo o ad esercitarsi di più per ottenere migliori risultati.

Nei casi di non perfetto riempimento dei fori metallizzati, dovuti ad un problema di processo e non ad un difetto della metallizzazione del foro, è preferibile non ritoccare la saldatura per evitare che il calore aggiuntivo porti maggiore stress per i componenti e alla giuntura con conseguente abbassamento dell'affidabilità.

Tecniche di saldatura manuale

In questa sezione, parleremo di come creare delle buone saldature manuali.

Premettendo che gli stili di saldatura sono tanti quanti le persone che svolgono quest'attività, diremo che con il tempo e con la pratica, ognuno metterà a punto il proprio modo di operare e di ottenere i migliori risultati.

A volte a causa dei differenti tipi di saldature richieste per costruire un progetto, potrebbe essere difficile o impossibile utilizzare un solo saldatore ed una sola punta.

Suggeriamo pertanto alle persone inesperte, di iniziare con dei semplici assemblaggi, per praticare un solo tipo di saldature e guadagnare esperienza prima di passare a progetti più complessi.

In linea di massima possiamo avvicinarci alla scelta del saldatore, della punta e dello stagno secondo le seguenti regole:

- per saldare i terminali dei circuiti integrati su un circuito stampato con fori metallizzati e piazzole da 1,3mm a 1,8 mm andranno utilizzati un saldatore da 18W - 25W, punta a cacciavite con sezione finale da 1x2mm o massimo 2x3mm ed un filo di stagno da 0.6 - 0,8mm.
- Nel caso di terminali di componenti discreti di piccole dimensioni su piazzole da 2mm – 3mm, useremo un saldatore da 25W – 35W, una punta a cacciavite dalla sezione finale di 2x3mm o al massimo 3x5mm ed un filo di stagno da 1mm.
- Per i grossi componenti e conduttori di sezione superiore ai 2mm quadrati, utilizzeremo un saldatore con potenza 35W – 50W con punta tronco conica o conica a taglio obliquo con diametro della parte finale di 6-8 mm ed un filo di stagno da 2mm.

Se non possedete ancora un saldatore vi suggeriamo di acquistarlo prima di proseguire nella lettura di questa sezione, potrete così sperimentare direttamente quanto illustrato.

Una volta acquistato il saldatore, prima di accenderlo e di farlo scaldare leggete le indicazioni che seguono, ricordandovi di fare riferimento al manuale d'uso per le istruzioni operative e per le precauzioni sulla sicurezza.

- Con il saldatore spento e la punta fredda, accertatevi che la stessa sia ben montata e serrata nella sua sede, per evitare che il calore non venga trasferito correttamente. Questo sembrerà scontato, ma non avete idea di quanto spesso questo problema possa causare frustrazioni a coloro che assemblano circuiti elettronici.
- Utilizzate una spugna ben bagnata per pulire la vostra punta tra una saldatura e l'altra. Se non possedete un supporto per saldatore con vaschetta, procuratevi un piatto sul quale poggerete la spugna ben bagnata. Non usate spugne di plastica o sintetiche che possono fondere a contatto con il calore. Il tipo di spugna compressa che si gonfia quando viene bagnata è il tipo giusto da utilizzare.
- Inserire la spina del saldatore nella presa di corrente posta sul muro ed accendere. Se la temperatura del vostro saldatore è regolabile, impostatela su 370°C circa. Tenete il saldatore orientato con la punta verso il piano di lavoro, e applicate un filo di stagno sulla punta come questa inizia a scaldarsi. Non appena la punta raggiunge la temperatura di fusione dello stagno, lasciatelo fondere intorno alla punta stessa. Questa operazione è conosciuta come stagnatura della punta. Ruotate lentamente il saldatore, per coprire completamente l'area stagnata della punta vicino alla zona con intaglio a scalpello.

Non preoccupatevi di applicare troppo stagno, quando ce ne sarà abbastanza comincerà a gocciare fuori della punta, state attenti però a dove le cadono le gocce di stagno! Questo è quello che andrebbe fatto alla punta prima di riporla sul supporto dopo ogni uso.

Fate questo tutte le volte che lasciate il saldatore per più di cinque minuti senza usarlo e prima di spegnerlo.

Non lasciate mai la punta del saldatore priva di stagno per molto tempo.

Una protezione di stagno sulla punta, infatti, aumenterà la vita della stessa e dell'elemento riscaldante.

- Iniziare la vostra esperienza con progetti in kit per principianti seguendo molto attentamente le istruzioni di assemblaggio (vedere sul nostro sito www.cgekit.com i manuali delle kit).
- La superficie da saldare del vostro circuito stampato e i componenti devono essere ben puliti e liberi dalle impronte delle vostre dita e da qualsiasi altro agente contaminante che ne riduce la saldabilità.
- Cominciare ad inserire i componenti nelle loro locazioni in modo tale che i loro terminali passino attraverso i fori e siano accessibili per la saldatura sulla parte inferiore del circuito.
Non tagliare o aggiustare la lunghezza dei terminali prima di saldare!
Questo andrà fatto dopo la saldatura.
- Girare il circuito con cura verso di voi in modo che si affacci verso di voi il lato saldature.
Se i componenti tendono a cadere dai fori quando girate il circuito, reinsertiteli e inclinate leggermente i loro reofori per mantenerli fermi nelle loro sedi.
Nel piegare i terminali fare attenzione a non creare corto circuiti con i componenti adiacenti.
La piegatura del reoforo va fatta sul lato saldature a ridosso del foro della piazzola. Solo in questa maniera i componenti rimarranno nelle loro sedi.
Un'altra possibilità è rappresentata dal porre un tappetino di gomma flessibile tra il tavolo e i componenti, in modo da spingerli verso la loro sede quando il circuito è girato verso di voi.

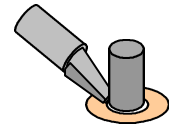
Quando avete tutti i componenti ben inseriti e trattenuti nella loro sede, potete iniziare a saldare.

- Passare leggermente la punta calda del vostro saldatore bagnata con lo stagno, sulla spugna che avete a disposizione per la pulizia, una o due passate sono sufficienti per avere una punta di colore argentato pronta per la saldatura.

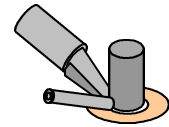
La tecnica per saldare circuiti singola faccia, doppia faccia o multilayer è in pratica la stessa. Come già detto la sola differenza sta nella maggiore quantità di stagno richiesta dai circuiti con fori metallizzati.

Iniziamo dedicandoci al processo di saldature dei circuiti stampati a singola faccia.

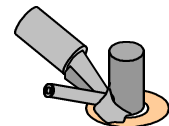
- Riferendovi alla figura 4, posizionate la punta del saldatore in contatto con la piazzola ed il terminale del componente che deve essere saldato.

**Figura-4**

- Allo stesso tempo portate la parte finale del vostro filo di stagno in contatto con la punta del saldatore, esattamente sul punto dove la stessa tocca la piazzola ed il terminale (Figura 5).

**Figura-5**

- Vedrete lo stagno fondersi e fluire sulla superficie dei due materiali. Questo avverrà molto rapidamente (Figura 6). Non appena lo stagno inizia a fondersi, iniziare a spingere dolcemente lo stagno sulla giuntura fino a riempire completamente superficie della piazzola.



la

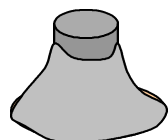
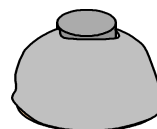
Figura-6

Non utilizzare la punta del saldatore per spingere lo stagno fuso intorno alla giuntura.

Se avete dei problemi nell'indirizzare lo stagno nel punto di giuntura, provate a muovere il filo di stagno tenendolo in contatto con lo stagno fuso. Quando lo stagno sarà versato a sufficienza sulla giuntura, tirarlo via e lasciare il saldatore fermo per ancora 2 secondi prima di toglierlo dolcemente.

Non rimuovere il saldatore facendolo scorrere sul terminale del componente!

Le figure in basso mostrano delle saldature finite, una di queste è stata realizzata con la giusta quantità di stagno (Figura-7) mentre l'altra mostra il risultato ottenuto con più stagno di quanto servisse (Figura-8).

**Figura-7****Figura-8**

Nei circuiti doppia faccia e multilayer, il processo di saldatura è lo stesso di quello già descritto, richiede semplicemente una maggiore quantità di stagno da far colare nella giuntura.

Tale quantità dovrà essere sufficiente a bagnare la piazzola del lato inferiore, quello del lato superiore e del foro interno metallizzato.

Tutto questo richiederà un po' di pratica e di esperienza prima di riuscire ad ottenere buoni risultati.