

# PM-SDR

Software Defined Radio

- Opzione "Switch Board" -



## Assemblaggio ed Utilizzo

Versione 1.0 del 30/01/2010 –  
Board 2.12 - DLL 3.2 rev.6

## Introduzione

Lo switch realizzato per il PM-SDR consente di estendere moltissimo il raggio di azione del ricevitore SDR e di utilizzarlo in combinazione con un ricetrasmittitore. In questo modo sarà possibile coniugare i vantaggi che offre la ricezione con SDR alla possibilità di trasmettere, rendendo ancora più emozionante l'esperienza di "fare radio".

Lo switch per il PM-SDR viene fornito preassemblato e sono necessari solo alcune semplici operazioni di saldatura per completare il lavoro. Occorre tuttavia non dimenticare di effettuare l'aggiornamento del firmware del PM-SDR in modo tale che il ricevitore possa utilizzare correttamente il nuovo dispositivo hardware.

Buon Divertimento!!!

### **Avvertenze.**

- Si consiglia di tenere la componentistica inviata lontano da bambini ed animali domestici, pericolo di ingestione.
- Non inalare i fumi di saldatura. Utilizzare un filtro o un dispositivo per allontanarli dalla postazione.
- Aerare il locale dopo le operazioni di saldatura.
- Una volta utilizzato il saldatore, riporlo solo dopo che lo stilo si è ben freddato.
- Non eseguire saldature su circuiti in tensione.
- Seguire attentamente le istruzioni riportate su questo manuale.
- In caso di dubbio sulle procedure utilizzate, chiedere supporto tecnico.
- Non tentare di modificare le parti di circuito già montate.

### **Prima di iniziare.**

La procedura di montaggio del PM-SDR può essere facilitata da alcuni piccoli accorgimenti:

- Organizzare lo spazio di lavoro in modo opportuno.
- Utilizzare preferibilmente un tavolo in legno, sul quale appoggiare un foglio di gomma antistatica, per evitare che i componenti caduti rimbazzino a terra.
- Tenere gli attrezzi necessari a portata di mano.
- Utilizzare un saldatore con punta in buone condizioni. Eventualmente cambiarla preventivamente.
- Utilizzare una lega saldante per elettronica possibilmente senza piombo.
- Utilizzare preferibilmente un braccialetto antistatico rigorosamente connesso a terra attraverso 1 resistore da 1 MegaOhm.
- La fretta è cattiva consigliera! Procedere con la massima calma!!!

### **Preparazione ed allestimento.**

Arrivato il pacchetto contenente tutto il materiale necessario per la corretta realizzazione del circuito, consiglio di organizzare il materiale sul piano di lavoro e provvedere alla ricognizione inventariale, operazione che consente anche di prendere confidenza con i componenti usati.



Figura 1 - Connettori BNC da stampato.



Figura 2 - Flat Cable

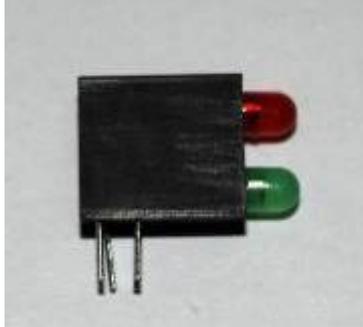


Figura 3 - Blocco LED



Figura 4 - Connettore stereo da stampato



Figura 5 - Strip Line



Figura 6 - Cavo con connettore MMCX



Figura 7 - Presa MMCX da stampato.



Figura 8 - Rele di commutazione.

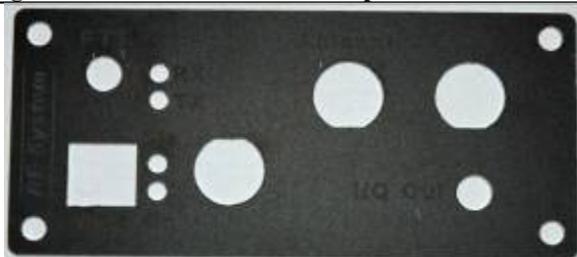


Figura 9 - Pannello posteriore

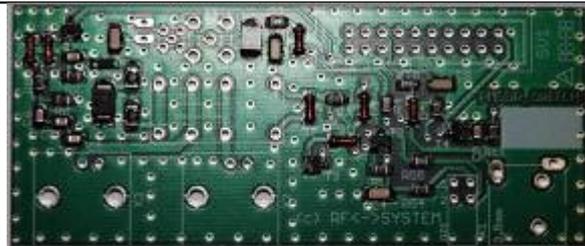


Figura 10 - Circuito Stampato

A seconda delle forniture che sono rese disponibili ad RF-System, i componenti mostrati nelle precedenti figure possono essere leggermente differenti da quelli che saranno inseriti nel kit.

Una volta identificati i componenti è necessario procedere alla localizzazione del loro spazio di montaggio. L'operazione è notevolmente semplificata dalla presenza di serigrafia sul circuito stampato e dalla figura seguente.

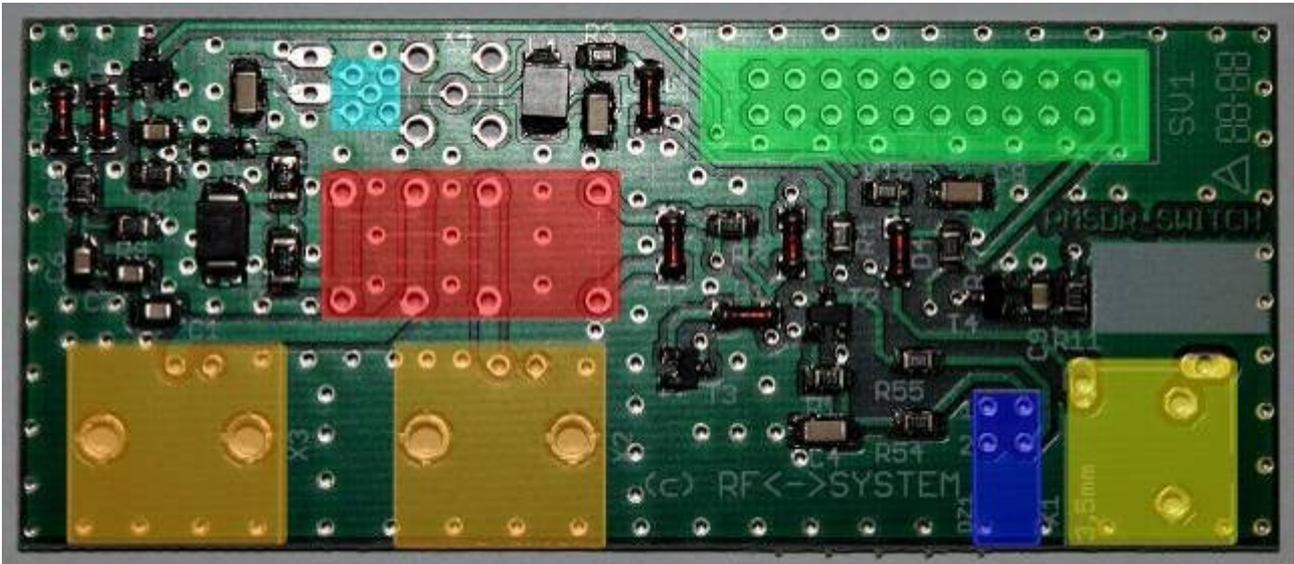


Figura 11 - Piano di montaggio.

Colore	Componente
Rosso	Rele di commutazione.
Giallo	Connettore stereo.
Verde	Contattiera Doppia
Arancione	Connettori BNC da stampato
Blue	Blocco Led
Azzurro	Connettore MMCX

## Piano di montaggio.

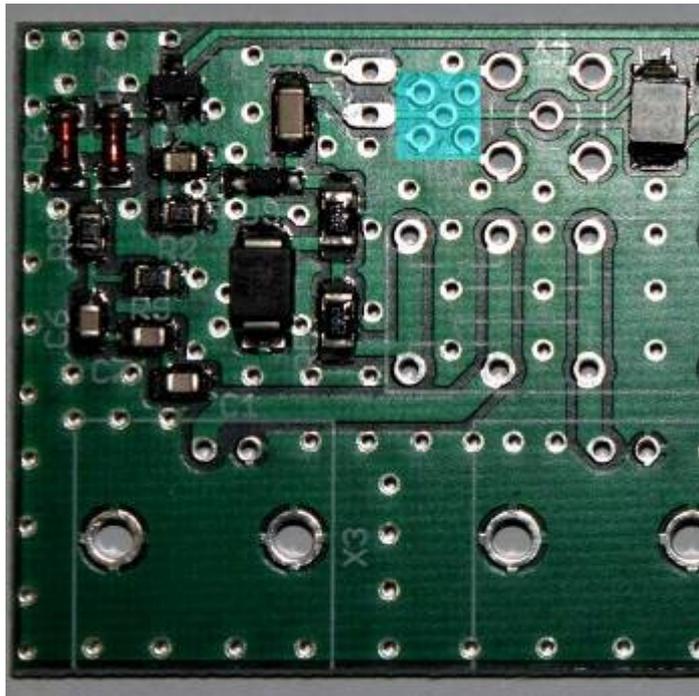
Contrariamente al montaggio del PM-SDR il piano di montaggio richiede un minimo di attenzione, soprattutto per coloro che non hanno esperienza con questo tipo di attività. I componenti da montare sono davvero in numero ridotto, ma le piccole dimensioni di alcuni di essi, consigliano di procedere con qualche cautela, in modo da evitare contorsionismi per tenere fermi gli oggetti in fase di saldatura.

Le foto allegate non documentano il montaggio passo, ma il risultato del montaggio del singolo componente.

## **Connettore MMCX a montaggio verticale.**

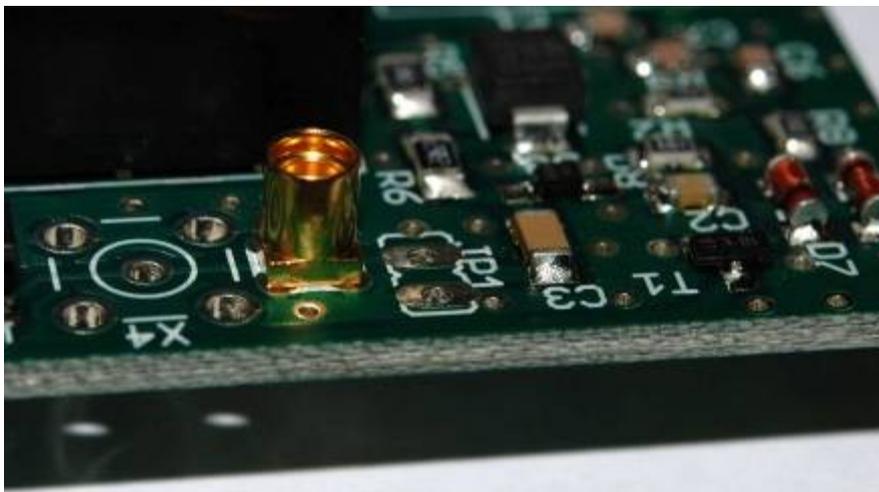
Si tratta del componente più piccolo da montare e quello che facilmente rimane sul tavolo da solo, dimenticato. Consiglio per questo di montarlo immediatamente in modo da potere anche contare sulla possibilità di tenere fermo il componente con il peso della board.

Il punto di montaggio del connettore MMCX è indicato nella figura seguente:



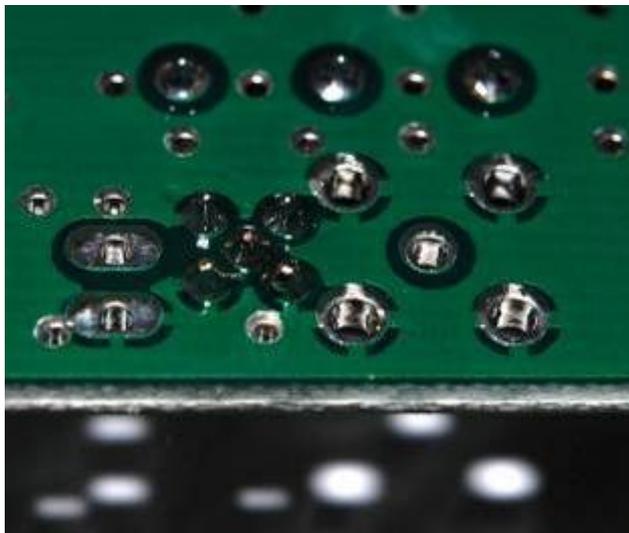
**Figura 12 - Posizione di montaggio MMCX**

Una volta posizionati i piccoli reofori all'interno dei fori passanti presenti, conviene ruotare sottosopra lo stampato, in modo che il peso dello stesso tenga fermo il componente. Conviene quindi eseguire 1 solo punto di saldatura mentre si tiene ben premuto lo stampato in modo da sincerarsi che il connettore sia perfettamente aderente alla board. Una volta che il primo punto di saldatura è stato eseguito, controllare bene la posizione del connettore rispetto alla basetta e, in caso sia soddisfacente, terminare le 4 saldature restanti.



**Figura 13 - Saldatura MMCX**

Attenzione in fase di saldatura del centrale in quanto è facile che si possano creare dei cortocircuiti con i reofori di massa. Eventuali cortocircuiti andranno rimossi con la treccia dissaldante o con la pompetta succhiastagno.



**Figura 14 - Lato saldatura.**

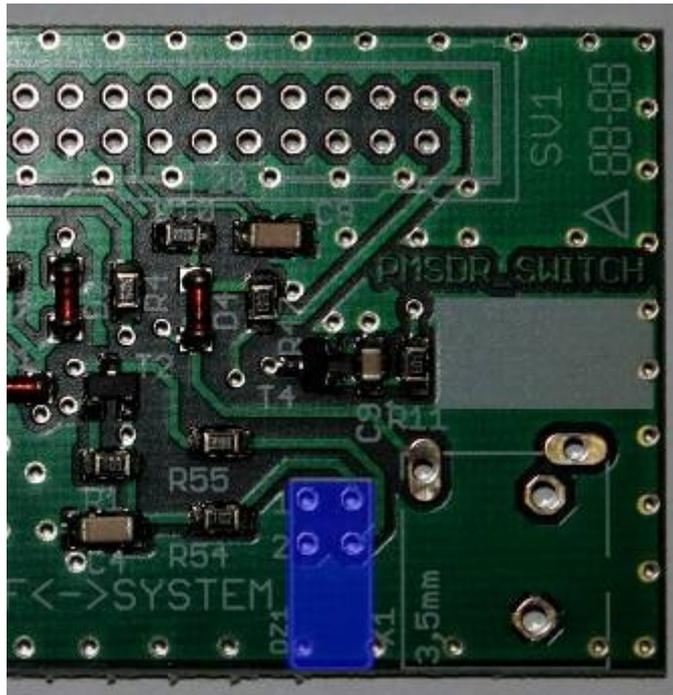
Nell'eventualità che il connettore rimanga "sul tavolo" a montaggio finito, la sua saldatura diviene più complessa per la difficoltà di tenere in posizione il componente. Per ovviare a questo problema è possibile utilizzare un supporto di "fortuna" almeno per eseguire il primo punto di saldatura.



**Figura 15 - Supporto di fortuna.**

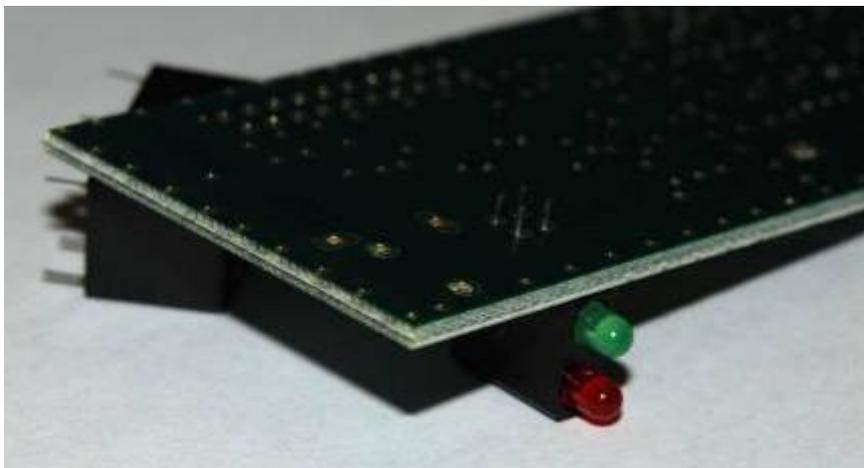
### ***Il blocco dei LED.***

Il blocco dei LED è un componente ormai semplice da saldare. La posizione di riferimento è mostrata nella figura seguente.



**Figura 16 - Posizione di montaggio dei LED.**

Una volta infilati i piccoli reofori nei fori passanti dello stampato dobbiamo capovolgere la board. Il componente, essendo piuttosto "alto" risulterà appoggiato al piano di lavoro. Per ottenere un montaggio perfettamente ortogonale, occorre un minimo di destrezza. Eventualmente è possibile utilizzare il relè come spessore per mantenere la board piana durante le fasi di saldatura.



**Figura 17 - Supporto.**

Al termine delle operazioni di saldatura il risultato deve prevedere il LED perfettamente ortogonale alla board.

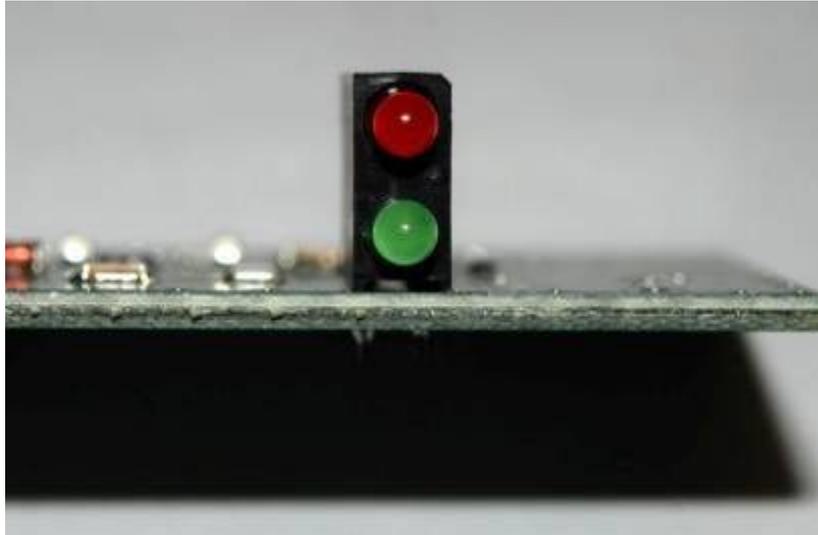


Figura 18 - Montaggio del led ultimato.

### ***Il relè.***

Componente grande e pesante, il cui posizionamento del componente viene indicato dalla figura seguente.

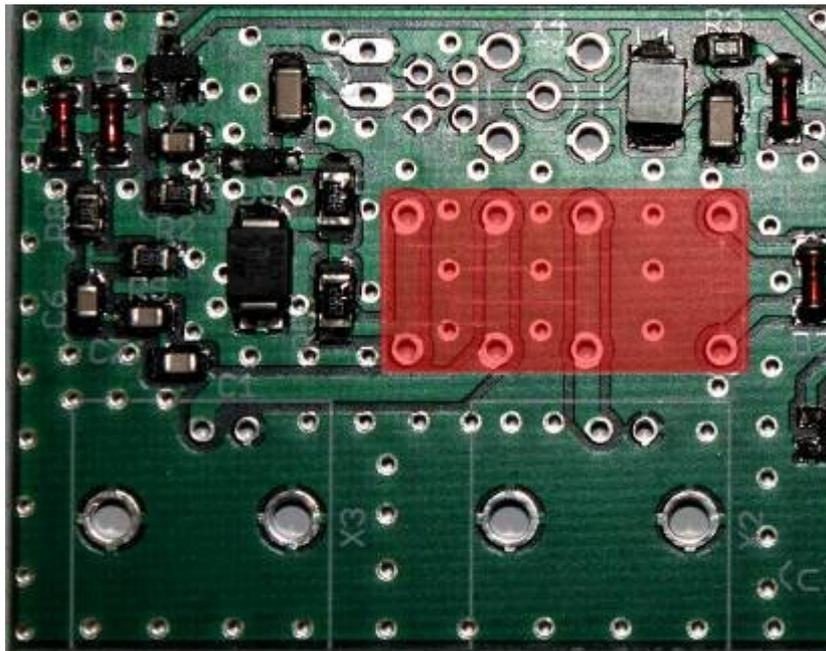
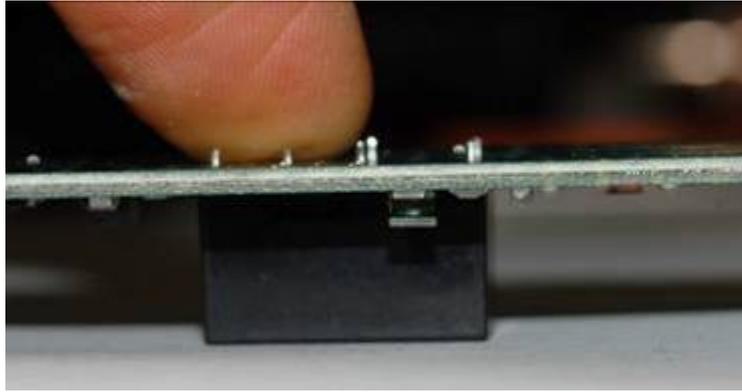


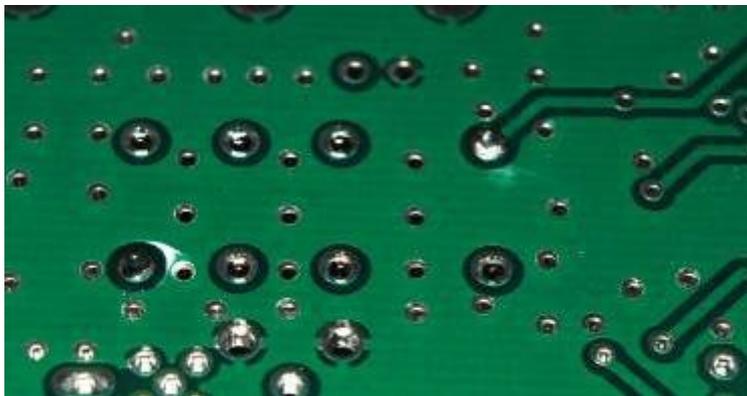
Figura 19 - Posizionamento relè.

Conviene effettuare questa saldatura in due tempi, effettuando prima un singolo punto di saldatura, mantenendo la board ben premuta sul tavolo, in modo che il relè si trovi perfettamente aderente allo stampato.



**Figura 20 - Mantenere la board aderente.**

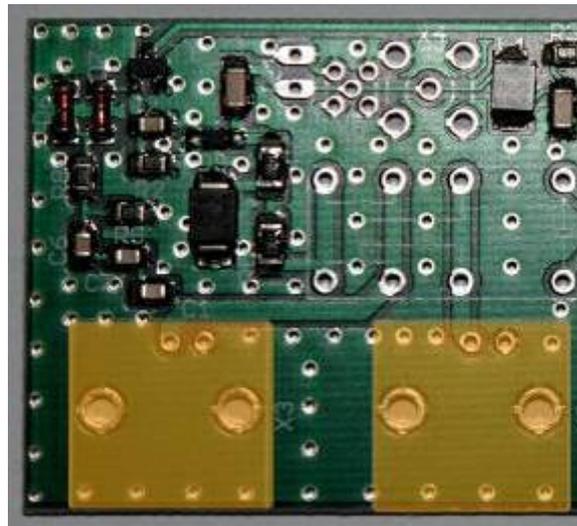
Una volta che il componente è stato bloccato, sarà possibile terminare il lavoro in tutta calma, avendo cura di mantenere il relè sempre perfettamente aderente allo stampato.



**Figura 21 - Un solo punto di saldatura per iniziare.**

### ***Connettori BNC.***

Sono i componenti che potenzialmente possono dare i maggiori problemi. Il loro posizionamento è il seguente:



**Figura 22 - Posizionamento BNC**

Il problema fondamentale con questi componenti è dato dal loro peso e dalla presenza di una elevata quantità di metallo che rende difficoltosa la saldatura. Malgrado questo, con un semplice saldatore a penna da 60 W si possono concludere tutte le saldature senza problemi. Il trucco consiste nell'insistere molto con la punta del saldatore (senza premere eccessivamente) sulla parte metallica del connettore (la massa), in modo che tutto il corpo del connettore stesso si scaldi. In questo modo le saldature saranno fortemente facilitate. I reofori del conduttore interno e della massa invece, possono essere saldati con un rapido passaggio dello stilo saldante, in modo da non rovinare il connettore stesso. Il risultato della saldatura è mostrato in figura.



Figura 23 - BNC montati.

### ***Il connettore a pettine.***

Il posizionamento del connettore a pettine è ricavabile dalla figura seguente.

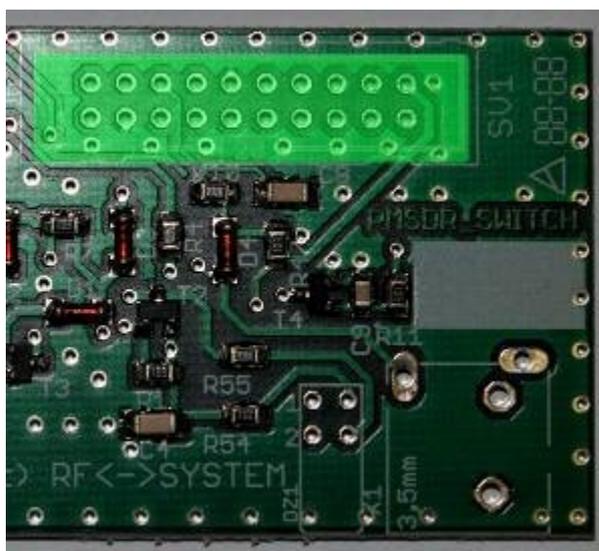


Figura 24 - Posizione del connettore a pettine.

Per effettuare la saldatura conviene infilare il connettore, ribaltare la board ed inserire uno spessore sotto al connettore stesso, in modo che rimanga bene aderente allo stampato. Anche in questo caso consiglio di realizzare solo un paio di punti di saldatura per bloccare il pezzo e quindi di finire il lavoro in modo più comodo.

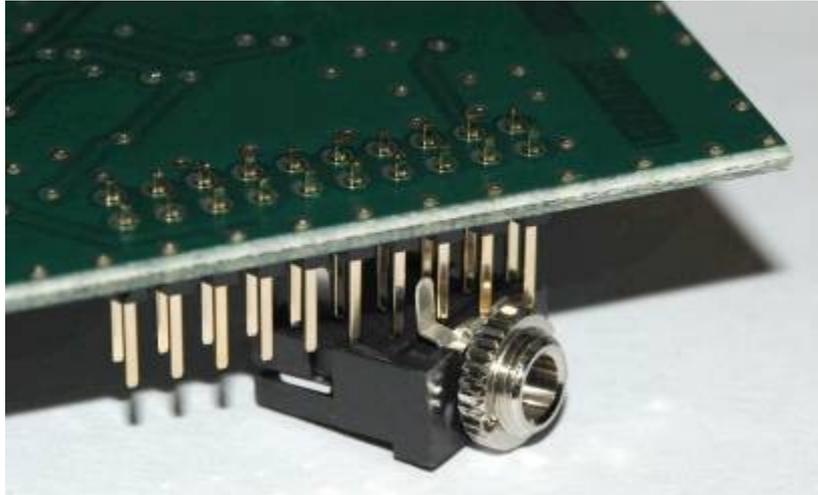


Figura 25 - Connettore a pettine con supporto.

### ***Il connettore stereo da circuito stampato.***

Anche questo componente è piuttosto piccolo e deve essere posizionato come mostrato in figura.



Figura 26 - Posizione del connettore stereo.

Il modo in cui sono realizzati i fori passanti e la particolare forma del connettore fanno in modo che il componente, una volta infilato nelle forature, rimanga solidale con lo stampato. In questo modo è possibile effettuare la saldatura in modo piuttosto agevole e senza rischiare che il pezzo continui a cadere.



Figura 27 - Connettore stereo.

## Montaggio del pannello.

Terminata la fase preliminare del montaggio dei componenti, quello che ci troviamo sul piano di lavoro è quanto mostrato in figura.

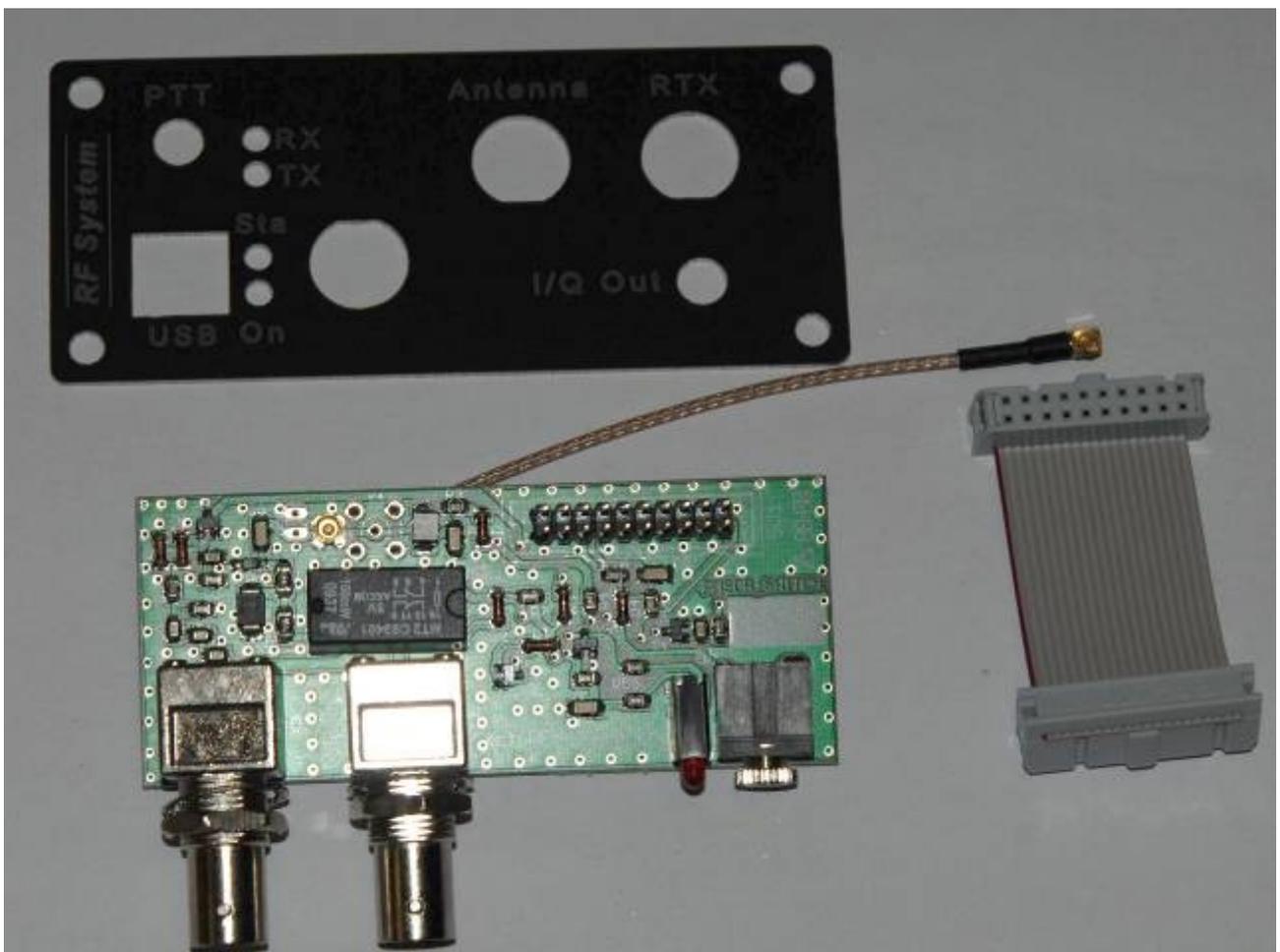


Figura 28 - Fine assemblaggio.

A questo punto inizia il processo di assemblaggio con il PM-SDR. Consiglio quindi di smontare parzialmente il ricevitore e di disporlo ordinatamente sul piano di lavoro.

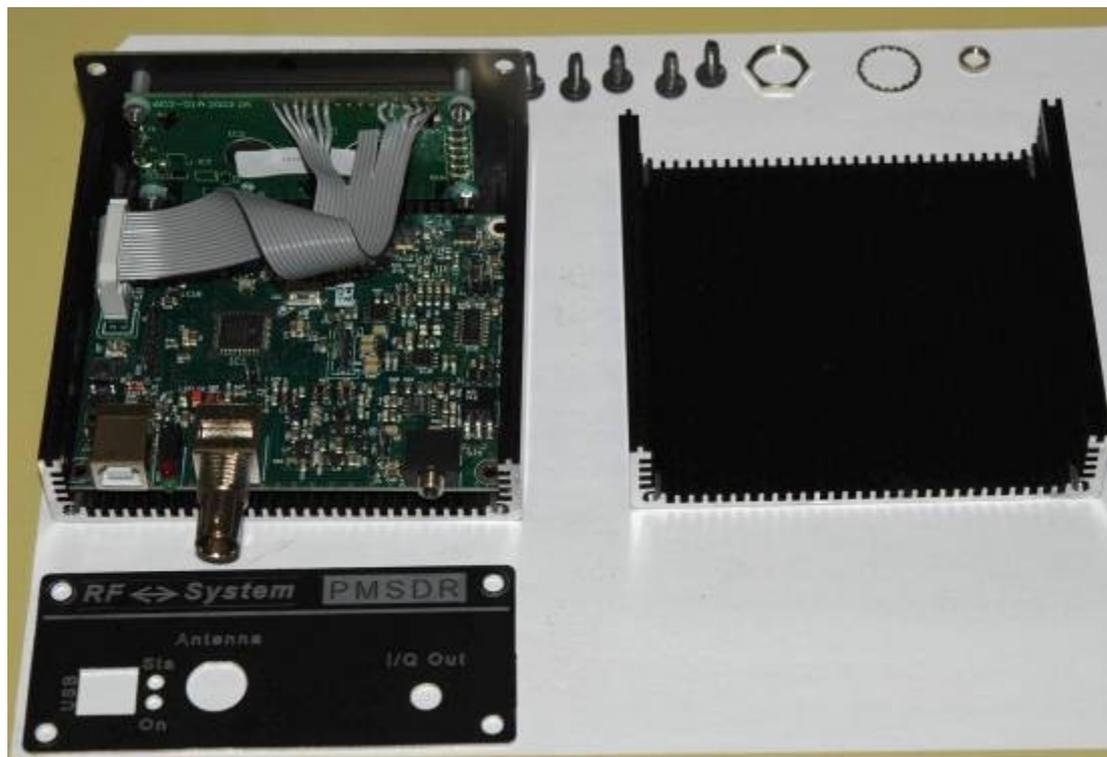


Figura 29 - PM-SDR smontato.

A questo punto è possibile, con un minimo di sforzo, effettuare l'aggiornamento del firmware, seguendo in modo passo-passo le istruzioni presenti sul sito dell'autore al seguente link: [http://www.iw3aut.altervista.org/files/fw\\_inst\\_guide.pdf](http://www.iw3aut.altervista.org/files/fw_inst_guide.pdf)  
Le istruzioni sono perfettamente realizzate e consiglio vivamente di dare loro una lettura approfondita PRIMA di iniziare ad aggiornare il firmware. Il processo di aggiornamento richiede solo pochi minuti ma è **necessario per fare in modo che il PM-SDR possa correttamente utilizzare lo switch**. Al termine dell'aggiornamento il PM-SDR deve mostrare, all'accensione, la presenza del nuovo firmware installato. La versione deve essere almeno alla 2.1.6 o superiore.



Figura 30 - Avvio con firmware aggiornato.

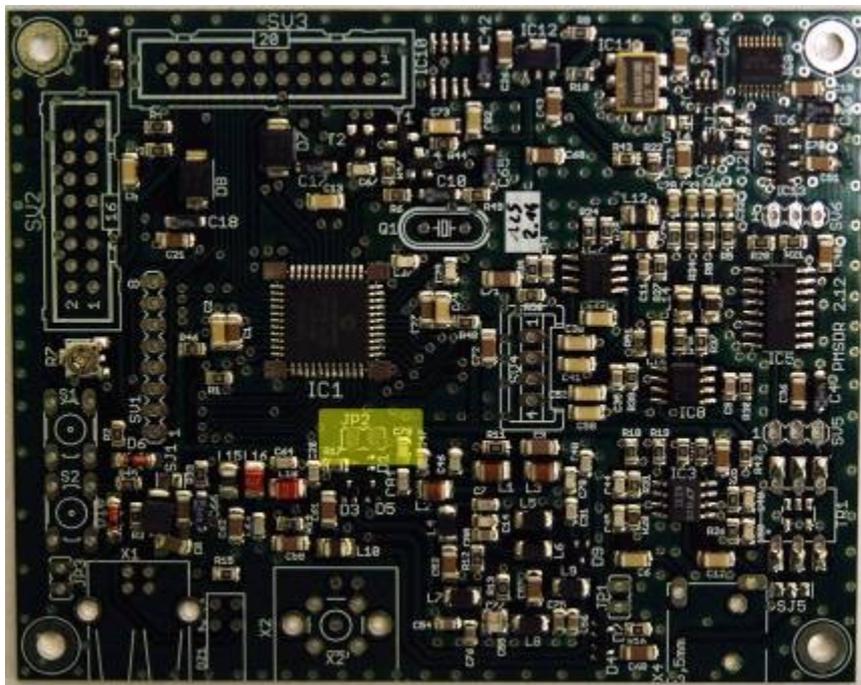
Una volta effettuato (in caso di bisogno) il doveroso aggiornamento è possibile iniziare a progettare l'inserimento dello switch all'interno del contenitore del PM-SDR. Per prima cosa è necessario effettuare la saldatura del codino coassiale, intestato ad un capo con un connettore MMCX sul JUMPER predisposto allo scopo sullo stampato del PM-SDR. Occorre prima di tutto spelare leggermente in cavo, in modo da esporre la calza ed il

centrale. Quindi procedere ad una leggera stagnatura sia del conduttore centrale che della calza. Il cavo è di ottima qualità e, avendo dimensioni particolarmente ridotte, non richiede di insistere molto con il saldatore. Meglio essere brevi e fare sciogliere una piccola quantità di stagno sul cavo, avvicinando la punta del saldatore al conduttore stesso.



**Figura 31 - Cavo pronto per la saldatura.**

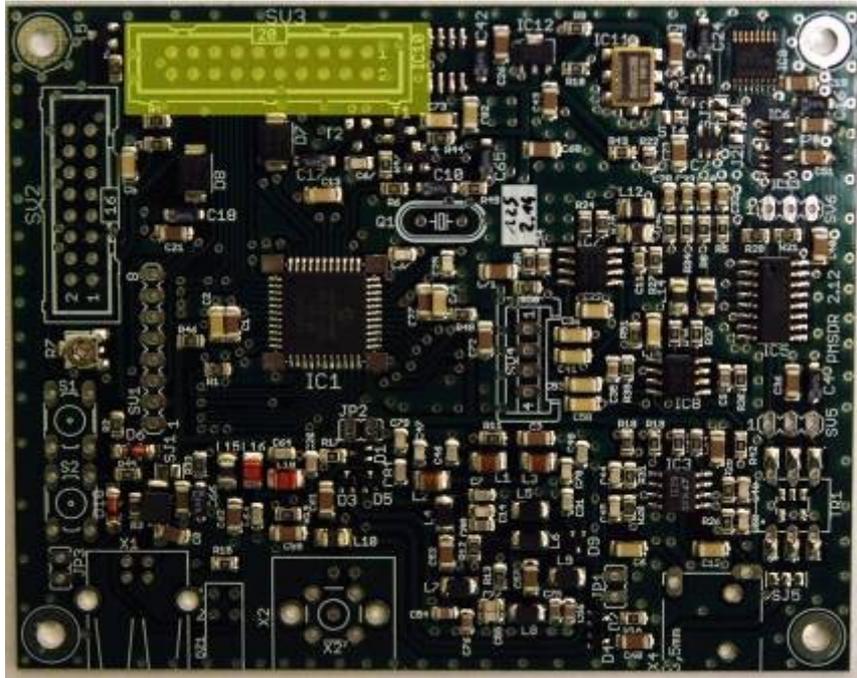
Il punto di saldatura è il pettine JP2 identificabile dalla figura seguente:



**Figura 32 - Identificazione JP2.**

Per identificare il pin corretto sul quale effettuare la saldatura occorre guardare la board lato connettore BNC (da dietro). Il pin di destra è quello sul quale sarà saldata la massa e quello di sinistra quello che riceverà il centrale.





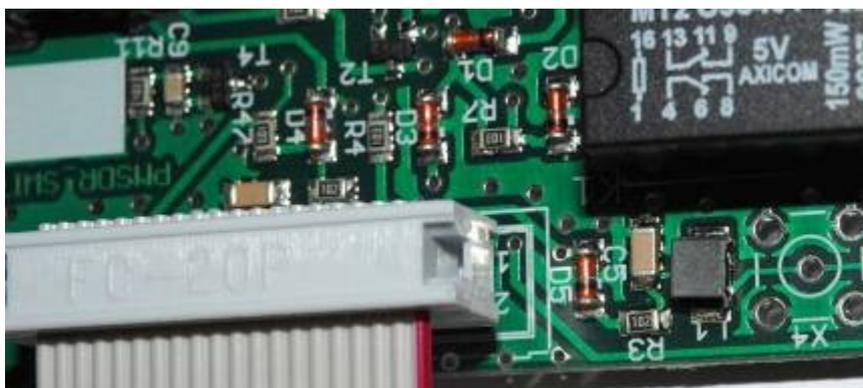
**Figura 35 - Identificazione del connettore.**

Si tratta del connettore SV3 sulla board principale del PM-SDR.



**Figura 36 - Connettore SV3 sulla board PM-SDR.**

Identificato il connettore è possibile collegare il cavo piatto alla board dello switch, avendo cura di rispettare la posizione del cavetto rosso.



**Figura 37 - Connettore sullo switch.**

Ultimo passo prima del collegamento tra le due unità è quello di connettere il cavetto coassiale allo switch. Il connettore MMCX è “particolare”, in quanto è un connettore a pressione. Pertanto per fissarlo, assicurarsi che la board dello switch sia perfettamente piana sul tavolo di lavoro, quindi posizionare il maschio (connesso al cavo) ortogonale alla board ed al connettore femmina e quindi esercitare una pressione decisa fino allo “scatto”. Potrebbe risultare piuttosto “duro” da collegare, ma questo è il prezzo da pagare per l'utilizzo di connettori di qualità!

Prima del collegamento meccanico ed elettrico i due moduli si presentano quindi in questo modo.



**Figura 38 - Collegamento delle board.**

Eseguita questa connessione possiamo finalmente dedicare tempo al montaggio del pannello posteriore, che, a tutti gli effetti, funge anche da supporto per la board dello switch. Stringere senza serrare eccessivamente le due viti inferiori del pannello in modo che il pannello sia solidale con la scatola.



**Figura 39 - Pannello posteriore.**

Preparare adesso tutte le rondelle ed i dadi necessari per il montaggio dello switch sul pannello posteriore.



Figura 40 - Montaggio dello switch sul pannello posteriore.

Facendo attenzione alla posizione assunta dai cavi e con movimenti controllati, infilare i connettori BNC nei fori predisposti (attenzione, la switch board deve essere montata sottosopra, con il lato componenti verso il basso), facendo attenzione che i led ed il connettore stereo calzino all'interno dei loro alloggi. Una volta appoggiata la board è possibile iniziare la fase di serraggio dei dadi, interponendo sui BNC le rondelle zigrinate. Il serraggio deve essere deciso ma non eccessivo, in modo da non rovinare i filetti.



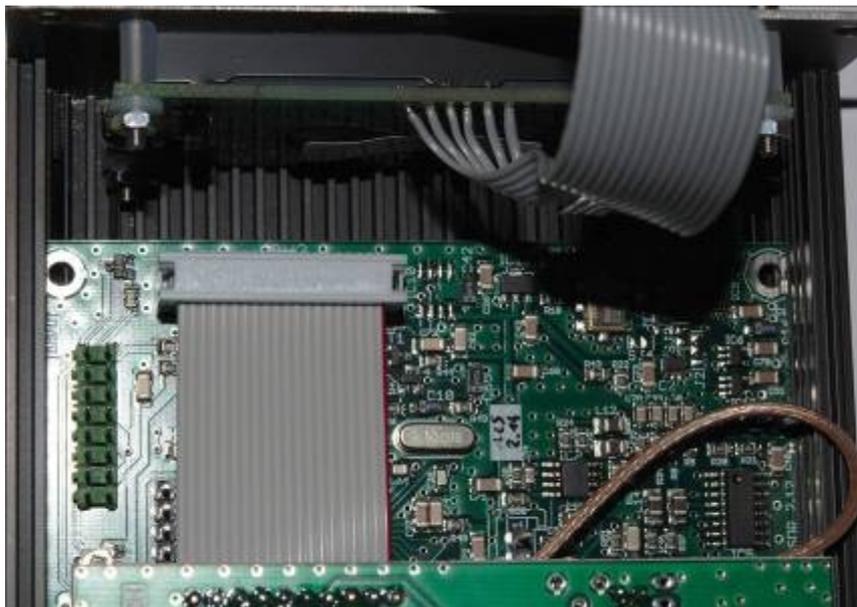
Figura 41 - Pannello posteriore montato.

Una volta terminata questa operazione è possibile rivolgere l'attenzione al cavo piatto. Per una connessione più facile ed ordinata è possibile rimuovere temporaneamente la connessione del connettore che pilota il display LCD.



**Figura 42 - Preparazione per il collegamento del flat cable.**

Collegare come mostrato in figura il cavo piatto che alimenta e controlla lo switch-board.



**Figura 43 - Connessione del flat-cable.**

Fatta questa operazione ripristinare il collegamento del cavo piatto di pilotaggio del display LCD.

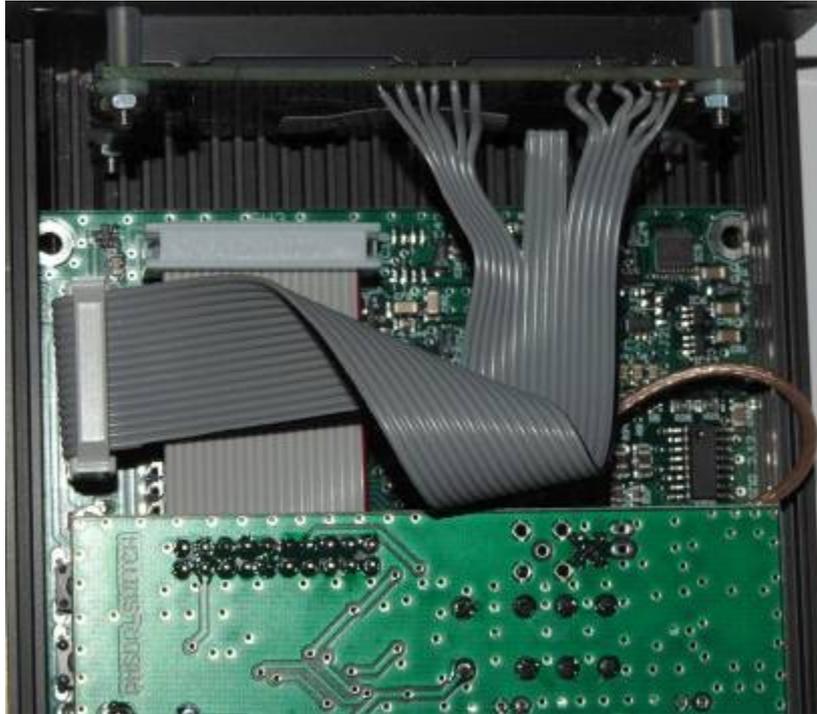


Figura 44 - Ripristino collegamento flat-cable LCD.

A questo punto il lavoro è concluso e non resta che provare il sistema.

## **Prima accensione.**

Alla accensione del PM-SDR (collegamento ad una porta USB), sarà possibile udire il click del relè di commutazione con un breve messaggio sul display LCD che indica la presenza della switchboard. In caso contrario, verificare che il firmware sia quello corretto.

**Se il firmware indicato non è almeno alla versione 2.1.6 interrompere tutto e provvedere all'aggiornamento in quanto il sistema potrebbe risultare non correttamente funzionante!**

## **Modifica allo switch.**

Una semplice modifica al circuito dello switch viene proposta direttamente dell'autore. Tale modifica, che si realizza in pochi minuti, consente di ricevere contemporaneamente con il PM-SDR e con il ricevitore della radio "tradizionale". Questo consente delle facili operazioni di confronto tra il funzionamento del ricevitore SDR e a tecnologia tradizione, oltre a risultare comodo in caso di stazioni multioperatore. La modifica proposta non influenza il funzionamento dello switch, che mantiene le caratteristiche di progetto.

## **Realizzazione della modifica.**

Per realizzare la modifica è necessario rimuovere il coperchio superiore del PM-SDR, allentando le 4 viti con testa a croce nella parte superiore del contenitore. Una volta rimosso il coperchio, non sono necessari ulteriori interventi di smontaggio, in quanto la saldatura viene effettuata direttamente sul lato esposto della basetta (lato saldature).

L'area di intervento può essere individuata facilmente dalla figura seguente:

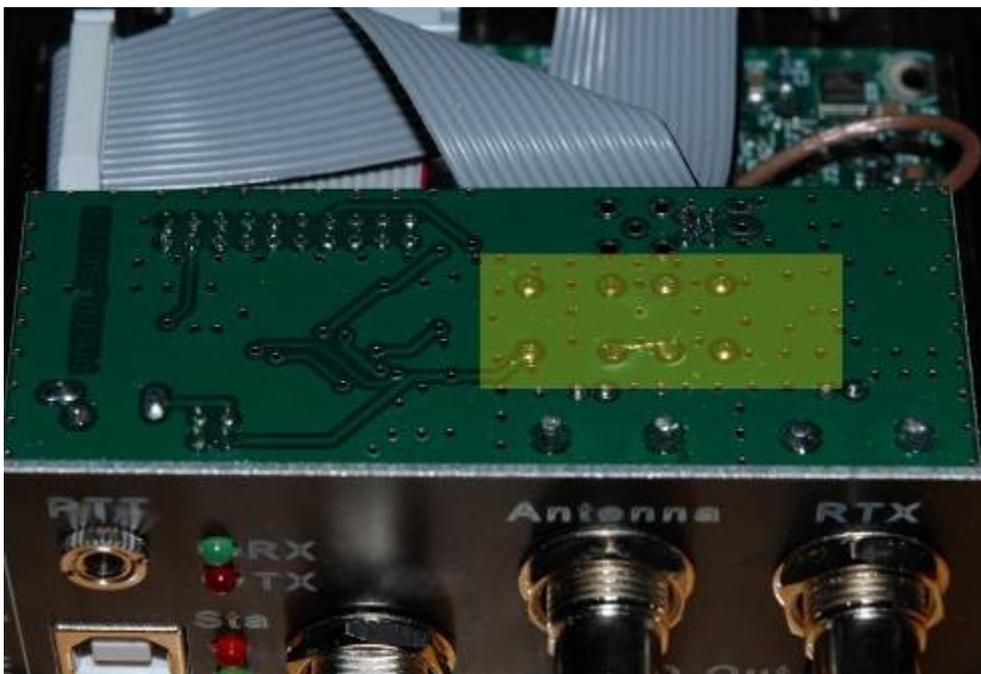


Figura 45 - Area di intervento per la modifica.

Si tratta in pratica di realizzare un ponticello tra il contatto centrale e quello Normalmente Chiuso del relè di commutazione, in modo da inviare il segnale proveniente dall'antenna sia allo stadio di ingresso del ricetrasmittitore che al PM-SDR. Ovviamente questo espediente comporta un disadattamento di impedenza del sistema ed una perdita stimabile in circa 3dB.

La modifica effettuata può essere apprezzata nella figura seguente.

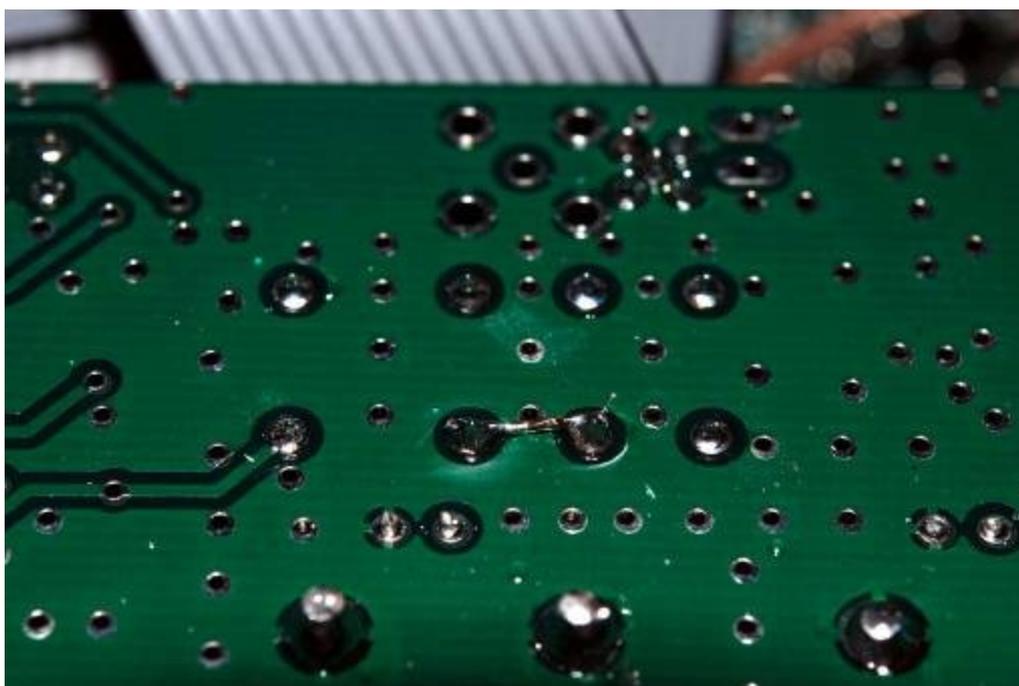


Figura 46 - Modifica effettuata.

### Attenzione:

**Nell'esecuzione della saldatura, tenere il filo staccato (leggermente sollevato) dal circuito stampato e verificare attentamente che non sia andato in corto con il foro metallizzato sottostante. In caso contrario il PM-SDR risulterà non funzionante!**

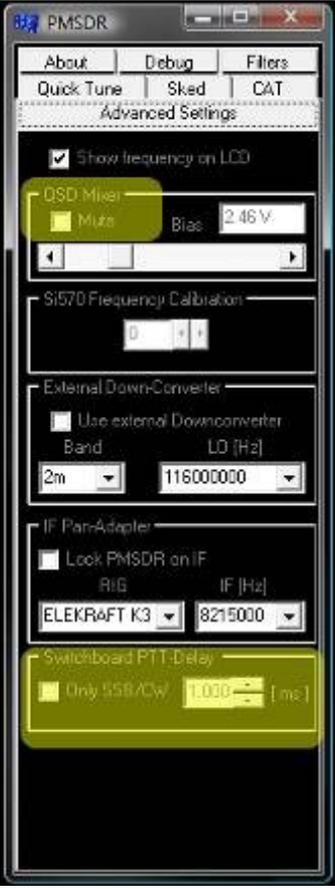
### Esempio di utilizzo.

Il PM-SDR consente di estendere le funzionalità di un qualunque ricetrasmittitore amatoriale, consentendo di utilizzare come sezione ricevente il programma WinRAD. In questo modo sarà possibile apprezzare la visione panoramica della banda di interesse, disporre di un filtraggio in tempo reale con larghezza di banda impostabile in modo continuo e tante altre caratteristiche.

Prima di procedere al collegamento attenzione a quanto segue:

- Procedere con estrema cautela nell'eseguire i collegamenti.
- Controllare tutti i collegamenti prima di utilizzare il ricetrasmittitore ed il PM-SDR.
- Utilizzare, preferibilmente la presa PTT posta sul retro del PM-SDR per la commutazione.
- La potenza massima accettata è di 100 W.
- Prima di utilizzare la piena potenza, prendere confidenza con il sistema a potenza ridotta.

La versione aggiornata della DLL presenta una caratteristica aggiuntiva che consente il controllo della funzione mute della switch-board.

	<p>La prima sezione contiene solo la casella di punta "mute". Posizionando il mouse in questa casella e premendo compare un simbolo di spunta. Contemporaneamente il segnale viene fornito al ricetrasmittitore e quindi il PM-SDR viene semplicemente bypassato. (Sarà possibile udire il click del relè di commutazione)</p> <p>La seconda sezione consente di impostare un timer di ritardo per la commutazione tra trasmissione e ricezione. Deve essere impostato in modo che sia abbastanza lungo da non generare delle commutazioni involontarie durante le pause della modulazione SSB/CW.</p>
---	--



Attraverso questo tab della interfaccia della DLL è possibile impostare la porta COM sulla quale è collegato il ricetrasmittitore ( in questo caso COM 2, attraverso un convertitore USB-RS232) e la velocità di comunicazione della porta stessa. Per la impostazione dei parametri CAT del proprio ricetrasmittitore, consultare il manuale operativo.

Il simbolo di spunta su “Send CAT commands to RIG” consente di inviare i comandi di sintonia al ricetrasmittitore.

I test sono stati effettuati creando una coppia davvero divertente. Al PM-SDR, apparecchio portatile per “natura” è stato affiancato un computer portatile DELL con monitor 13” ed un ricetrasmittitore YAESU FT-817ND. In questo modo è possibile realizzare un stazione completamente portatile, QRP ed SDR!

Il sistema che viene proposto in queste pagine consente, utilizzando un cavo CAT di collegamento tra il computer ed il FT817 di controllare anche quest’ultimo attraverso WinRad, ottenendo una completa integrazione del sistema.

Occorre notare tuttavia che sarà necessario dotarsi di almeno 2 prese USB, meglio ancora 3:

1. Collegamento CAT tra computer e FT817.
2. Collegamento PM-SDR computer.
3. Collegamento scheda audio esterna computer.

In fase di preparazione occorre anche disporre del seguente materiale:

- 1 transizione da connettore UHF a BNC femmina (da inserire sul FT817)
- 1 cavetto coassiale intestato con 2 connettori BNC maschio ( 50 ohm)
- 1 adattatore per il collegamento dell’antenna esterna ( SO239 – BNC maschio) da collegare al PM-SDR.

Nota: È comunque consigliabile l’utilizzo di cavi coassiali intestati direttamente con i connettori necessari, evitando l’impiego di adattatori coassiali.

Le connessioni da effettuare sono le seguenti:



Figura 47 - Schema delle connessioni.

La figura successiva mostra gli adattatori interserie installati e la connessione tra RTX e SDR effettuata tramite cavetto BNC – BNC.



Figura 48 - Connessione parziale.

La jungla di cavi si infittisce una volta che tutte le connessioni sono state effettuate ed il sistema è pronto per il funzionamento.

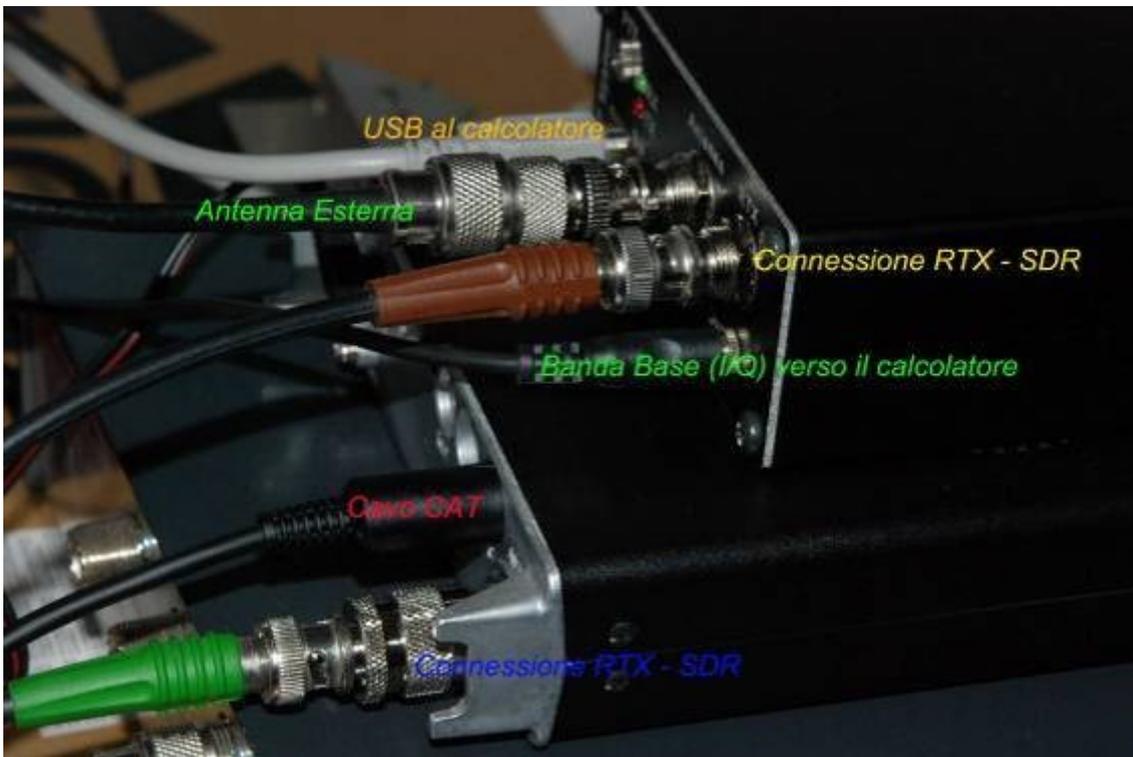


Figura 49 - Connessioni complete in assetto operativo.

Il funzionamento della sintonia tra WinRad ed il ricetrasmittitore può essere dimostrato da questa immagine.



Figura 50 – Sintonia

## **Conclusioni**

Il sistema è pronto e configurato per potere essere utilizzato. Adesso non resta che allenarsi e caricare nello zaino tutto il necessario per una giornata di SDR e QRP in montagna!

Buon divertimento con il PMSDR e la Switch Board!