

# FILTRO ATTIVO ANTIDISTURBO

I filtri antidisturbo sono necessari per prevenire instabilità funzionale del ricevitore quando vengono utilizzati servi lontani dallo stesso (modello di apertura superiore ai 2 mt).

Tale lontananza comporta l'utilizzo di prolunghes che potrebbero (in certi casi) fungere da antenna, tale situazione si traduce con un rientro di segnale AF (sul filo del segnale del servo) nel ricevitore con conseguente incasinamento generale di quest'ultimo.

Da notare che tale fenomeno non è detto che succeda sempre, dipende infatti da molte variabili: la lunghezza delle prolunghes, la sensibilità e/o selettività del ricevitore, il tipo di modulazione utilizzata il materiale (carbonio) di cui è fatta l'ala o la fusoliera (per i servi montati in coda). Da qui il fatto che molti modellisti, o perché ignoranti il fenomeno o perché fiduciosi nella fortuna senza interporre i filtri non hanno mai riscontrato problemi di volo, ma siccome io purtroppo non rientro tra questi ...

Esistono tre sistemi per ovviare al fenomeno :

1. Filtri passivi composti da un toroide sul quale sono avvolte alcune spire della prolunga.
2. Filtri attivi (per attivi si intende alimentati dalla batteria) composti da un integrato che blocchi il rientro nel ricevitore di eventuali impulsi spurii.
3. Filtri attivi con disaccoppiamento tra il ricevitore e i servi.

Il primo è il più semplice, ma comportandosi come un attenuatore attenua anche l'ampiezza del segnale che dovrebbe invece rimanere la massima possibile, (io stesso ho visto un servo rallentare visibilmente dopo avere inserito un filtro a toroide).

Il secondo è più affidabile del primo, però, essendo un componente alimentato è soggetto alle problematiche di questo tipo di utilizzo ( autooscillazione, picchi di extratensione sull'alimentazione che potrebbero bruciarlo ecc.)

Il terzo è il più affidabile dei tre ma è complesso da realizzare, si basa sul principio dei fotoaccoppiatori, il segnale esce dal ricevitore ed entra in un integrato costituito da un micro led ed un fototransistor l'impulso ad onda quadra accende e spegne il led, il fototransistor riproduce il segnale che piloterà il servo ma di fatto non esiste collegamento diretto poiché vengono utilizzati impulsi luminosi che per la natura del fotoaccoppiatore possono andare solo dal led al fototransistor e non viceversa.

Bene dopo questa breve panoramica passerò alla descrizione del circuito che ho scelto di utilizzare e che è il secondo.

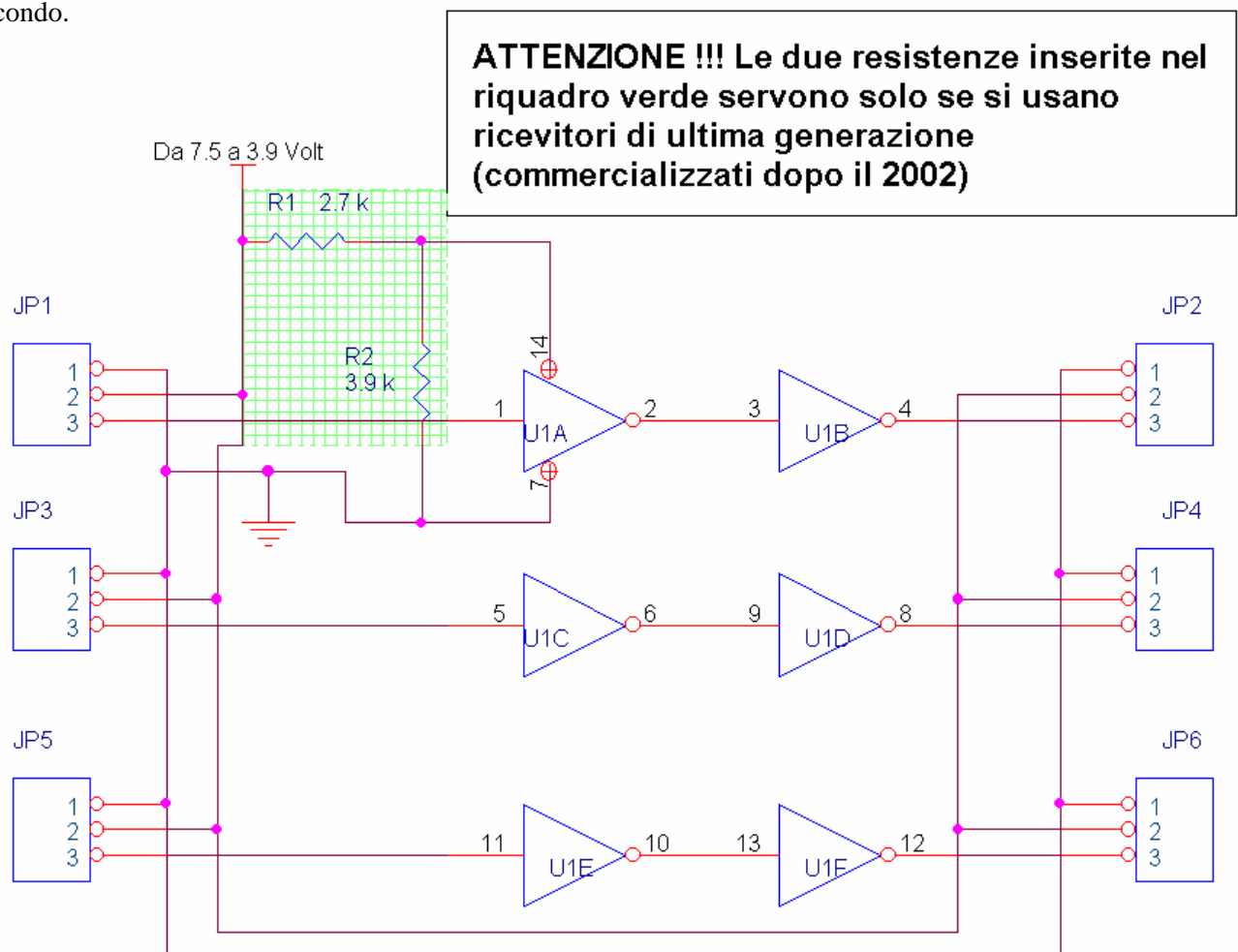


Fig 1

Il filtro, il cui schema elettrico è visibile in **fig 1**, è in grado di pilotare n° 3 servomeccanismi, esso è composto da un integrato tipo **CD40106** contenente all'interno 6 porte inverter a trigger di Schmitt.

Per comodità descriverò solo un canale essendo gli altri 2 simmetrici.

Il segnale proveniente dalla ricevente entra sull' **PIN 3** del connettore **JP 1** che fa capo al piedino 1 della porta **U1A**, dal piedino 2 esce il segnale invertito e perfettamente squadrato che applicato al piedino 3 della seconda porta **U1B** viene di nuovo invertito e prelevato dal piedino 4 che fa capo al **PIN 3** del connettore **JP 2** a cui si collega il servo. In pratica il segnale viene invertito due volte per poter ottenere al connettore **JP 2** lo stesso segnale presente sul connettore **JP 1**, questo passaggio impedisce che eventuali impulsi spurii presenti sul filo che trasmette il segnale al servo rientrino nel ricevitore dando origine a quei fenomeni di instabilità descritti precedentemente.

Il condensatore da **47000 pF** presente sull'alimentazione ( pin 14 e 7 ) serve a prevenire eventuali autooscillazioni dell'integrato dovuti ad impulsi spurii presenti sull'alimentazione ( generalmente derivanti dallo scintillamento delle spazzole nei motorini dei servi).

Le resistenze **R1 da 2,7 K** e **R2 da 3.9 K** sono state aggiunte per adeguare il circuito al funzionamento con i "nuovi" ricevitori commercializzati dopo il 2002.

Prima di tale data infatti i ricevitori avevano la curiosa caratteristica di variare l'ampiezza del segnale di pilotaggio del servo in funzione della alimentazione; cioè ricevitore alimentato a 4,8 volt ( 4 celle ! ) = segnale 4 volt, ricevitore alimentato a 6 volt ( 5 celle ! ) = segnale a 6 volt.

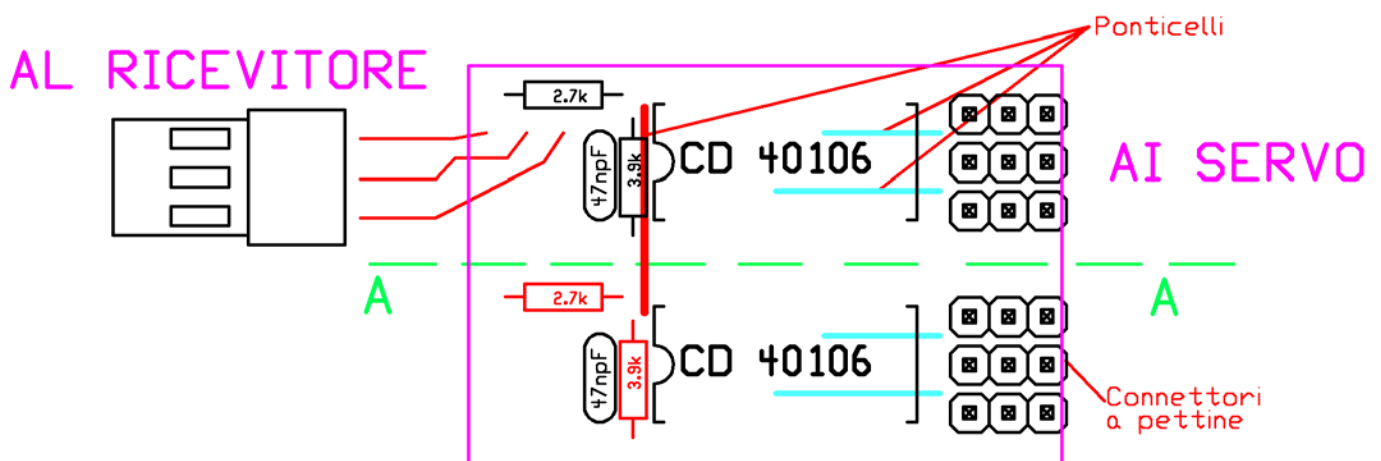
Ora invece (probabilmente a causa del pilotaggio dei nuovi servi digitali ) il segnale viene limitato ad una ampiezza di circa 4 volt, indipendentemente dalla alimentazione.

Si è reso necessario limitare la tensione dell'integrato poiché con alimentazione a 5 celle perfettamente cariche (appena staccate dal caricabatteria !) la tensione di circa 7,3 volt impediva il riconoscimento del livello logico del segnale al suo ingresso, bloccandone il funzionamento almeno fino a quando la tensione non scendeva sotto il valore di 6,5 volt.

Tutto il circuito preleva l'alimentazione dalle spine che escono dal ricevitore (e quindi dalla batteria del modello) e poiché l'assorbimento complessivo del circuito si aggira intorno ai **10mA** risulta superflua una alimentazione separata.

Il circuito funziona con una alimentazione compresa tra **3,9 e 18 Volt**..

Per utilizzare il circuito  
singolo, tagliare lungo la  
linea A-A



Se si utilizza il circuito doppio omettere  
le due resistenze colorate in rosso ed  
eseguire il ponticello ( in rosso )

*Fig 2*

In **fig. 2** ho riportato lo schema pratico di montaggio.

In possesso del circuito stampato (che dopo vi spiego come realizzare) eseguite i 4 ponticelli con degli spezzi di filo, posizionate i due integrati con la piccola U incisa sul corpo rivolta a sinistra, e stagnateli in posizione.

Non usate pasta salda, ma lo stagno da 1mm che contiene il disossidante all'interno (si acquista nei negozi di elettronica).

Inserite i due condensatori che possono essere ceramici o in poliestere, le due resistenze ed il ponticello contrassegnato in rosso sullo schema pratico di montaggio.

I condensatori non hanno polarità quindi potete inserirli come capita.

Il circuito è stato realizzato con 2 integrati perché io utilizzo alianti con quattro servi nelle ali più un servo in coda, se però avete la necessità di filtrare 3 servi potete tagliare lo stampato lungo la linea **A – A** e realizzare una versione ridotta.

In ogni caso collegate il numero di prolunghe che utilizzerete veramente, non realizzate il circuito completamente con tutti i fili se poi ne utilizzate solo alcuni, perché ho notato che i fili non collegati al ricevitore in alcuni casi creano instabilità al circuito probabilmente causata dalle diverse sensibilità di costruzione degli integrati. Gli ingressi che non utilizzate li potete collegare alla pista di massa (terminale negativo della batteria) con uno spezzone di filo.

Ora vi spiego come procedo io però nulla vieta di procedere in altri modi:

1. Preparo le spine da inserire nel ricevitore (è consigliabile non superare i **20 cm** di lunghezza) e le saldo sullo stampato.
2. Per ragioni di sicurezza utilizzo gli ingressi in modo incrociato, cioè per esempio JP1 alettone DX, JP1 altro circuito <sup>(1)</sup>, alettone SX, JP 2 flap SX, JP2 altro circuito flap DX, JP3 cabra, JP3 altro circuito, direzionale. In caso di malfunzionamento di un integrato (sperando che non sia quello collegato al profondità) riesco comunque ad avere tramite un alettone ed un flap (che io uso miscelati) il controllo sull'asse trasversale. Io utilizzo questi filtri dal 1994 e non ho mai riscontrato malfunzionamenti, però non si sa mai ! ;-(  
(1) tale dicitura riguarda un circuito simile a quello descritto in FIG 1.
3. All'uscita saldo una piattina trifilare della lunghezza che mi serve per arrivare ad uscire dalla fusoliera dove si attacca l'ala e a cui saldo un connettore di 9 poli (tipo quello del mouse del computer) maschio senza il supporto metallico (si toglie con una pinza e un paio di tronchesine).
4. Nella centina di attacco dell'ala, annego in resina, il corrispondente connettore femmina (ovviamente dopo avere saldato tutti fili ed averli contrassegnati. L'operazione si può eseguire anche ad ala finita). Questo permette di ottenere un cablaggio molto pulito; la connessione delle due spine è assicurata dall'effetto molla che hanno i pin e in caso di urto se l'ala si stacca, anche la spina si stacca senza massacrare fili, circuito e quant'altro.
5. Se non siete disposti a sobbarcarvi questo lavoro potete saldare all'OUT del circuito dei connettori a pettine (tipo quelli che si intravedono sul ricevitore) a cui collegarsi con le normali spinette dei servi, oppure utilizzare le prolunghe commerciali per servi maschio-femmina (che però costano molto !!!)

A questo punto prendete un tester e controllate che esista continuità tra il filo **positivo PIN 2** dei connettori, ripetete l'operazione per il filo **negativo PIN 1**, controllate che non ci siano cortocircuiti tra il filo **positivo, negativo e quello del segnale**. Terminato il circuito incollo un pezzo di cartavetrata (grana 120 – 150) su una mattonella e lo sfrego dalla parte delle saldature appiattendole, ritaglio un pezzo di cartoncino delle dimensioni dello stampato, lo posiziono dalla parte delle saldature, infilo il tutto in un pezzo di termoretraibile e ho finito.

Questo tipo di filtro è stato costruito in circa una ventina (oggi, maggio 2005, gli esemplari costruiti sono oltre 100 !!!) di esemplari, utilizzato con frequenze di 35 e 40 MHz con radio JR e Futaba sia in modulazione FM che PCM, ed in quattro modelli elettrici senza avere mai riscontrato problemi.

Nel file **MASTER.PDF** ho riportato la mascherina per realizzare lo stampato col metodo della fotoincisione che è più difficile a dirsi che a farsi. Il circuito si può realizzare anche con metodi tradizionali (trasferibili e pennarello per stampati) ma con la fotoincisione si ottiene un risultato più professionale.

### **Procedimento:**

1. Si acquista presso un negozio di elettronica la basetta di rame già ricoperta con la vernice fotosensibile. Per le dimensioni del master il costo è circa 6-8 mila lire.
2. Con una stampante laser o a getto d'inchiostro stampate la maschera su un foglio di acetato trasparente (esistono tipi specifici per le stampanti).

3. Togliete la pellicola protettiva dalla basetta (niente paura, non succede nulla) posizionate la stampa che avete fatto (in modo che si riesca a leggere la scritta) sulla basetta, metteteci sopra un pezzo di vetro, preventivamente pulito, spesso 3-4 mm in modo che la stampa aderisca perfettamente alla basetta.

4. Mettete il tutto sotto una normale lampadina da 100 Watt tenendola distanziata dalla basetta circa 20cm e lasciatela in quella posizione senza toccare nulla per 20 minuti ( se non avete tempo potete acquistare la lampada specifica, io ne utilizzo una della Philips marchiata FOTOLITA 220VOLT 250 WATT con la quale mantenendo invariata la distanza riduco l'esposizione a 4 minuti).

5. Prendete un contenitore di plastica di qualche centimetro più grande della basetta, versateci dentro mezzo litro di acqua e 2 cucchiaini di soda caustica (si compra dal droghiere).

6. Dopo l'esposizione alla luce immergetevi la basetta, questa è la soluzione di sviluppo, in pratica dove la vernice è stata colpita dalla luce ha modificato le proprie caratteristiche e l'ha resa solubile alla soda caustica che come potrete notare la scioglie, lasciando scoperto il rame. Aiutatevi con un pennello morbido a togliere i residui di vernice sempre con la basetta immersa nella soluzione . Se vi accorgete che si scioglie anche il disegno dello stampato avete commesso qualche errore: troppa esposizione alla luce o mancanza di perfetta aderenza tra la stampa in acetato e la basetta.

7. Ora la basetta contiene il disegno, e bisogna immergerla nella soluzione di cloruro ferrico (soluzione per circuiti stampati, si acquista sempre nei negozi di elettronica), questa corroderà tutto il rame non ricoperto dalla vernice ottenendo così le piste di rame come sulla stampa in acetato, non vi resta che forare la basetta con una punta da 1 mm e montare i componenti.

Il master in acetato è stato realizzato per ottenere 8 circuiti in una volta, ma se non siete esperti vi conviene provare con piccoli pezzi di rame prima di fare quello definitivo. Essendo un processo fotografico ricordatevi che la luce si propaga con il quadrato della distanza (cioè, considerando una superficie illuminata ad un valore X ad un metro di distanza, spostando la stessa superficie a 2 metri e volendo che la stessa abbia l'intensità luminosa iniziale bisogna quadruplicare la potenza luminosa) per cui la differenza di qualche centimetro nella distanza tra la basetta e la fonte luminosa darà luogo a fenomeni di sotto o sovraesposizione che si evidenzieranno durante la fase di sviluppo.

STAMPARE SU LUCIDO CON LA SCRITTA  
ROVESCIAIA E POSIZIONARE IL LUCIDO CON LA SCRITTA LEGGIBILE  
ЛАТО ОТАЈ

