

ATTENUATORE PASSIVO PER RICEZIONE ovvero "autocostruzione minimale per Radiocaccia"

di Claudio Primerano IZØHHH (gen. 2009)

Non sono più un appassionato costruttore come tanti anni fa . Ho scoperto che il tempo riesce ad ossidare anche le persone ed i loro hobbies. Rimane pur sempre un angolo pioneristico nella mente, ma si è molto più cauti quando si decide di prendere il saldatore in mano. Oggi poi l'autocostruzione è diventata più complessa, trovare i pezzi lo sappiamo è difficile e le tecnologie hanno raggiunto livelli tali da far desistere le persone come me. Non ho mai eccelso in questa arte; sono solo un dilettante soddisfatto di esserlo sino a questa misura. Mai dire mai, qualcosa alla fine si può fare basta trovare l'occasione giusta. E questa statene certi alla fine arriva, quando meno ve lo aspettate. C'ero quasi riuscito ad evitare questo sforzo. Il fatto è che la mia sezione ARI di Roma ha organizzato una Caccia alla Volpe (il 12 ottobre 2008). Erano più di quarant'anni che non se ne organizzavano qui nella Capitale e doveva capitare a me e proprio ora ! Comunque è successo ed è stato un bene perché ci siamo divertiti, passando una giornata a contatto col verde e con l'aria buona. Qui desidero illustrare la realizzazione, davvero semplice, di un attenuatore passivo che ho dovuto utilizzare per controllare l'ampiezza del segnale in antenna. Chi conosce il "cimento" della radiocaccia sa quanto questo oggettino sia indispensabile. Ho letto su internet le diverse teorie e poi ho miscelato gli elementi appresi dal network creando un progetto personale.

Le caratteristiche a cui doveva rispondere il "mandato" sono:

- Uso in sola ricezione.
- Possibilità di regolare, velocemente l'attenuazione, anche a step grossolani.
- Inessenzialità di precisione sui valori di attenuazione.
- Semplicità di costruzione ed uso.

Esistono diversi tipi di attenuatori resistivi, ma i più usati sono basati su due tipologie di quadripoli uno denominato a "T" ed uno a "P greco (Π)" . Qui sotto potete vedere i due schemi elettrici.

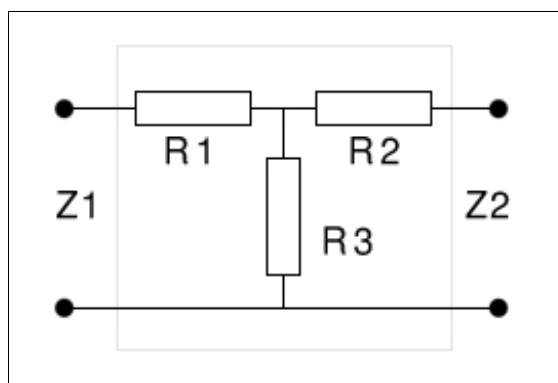


Fig: 1a - attenuatore "a T"

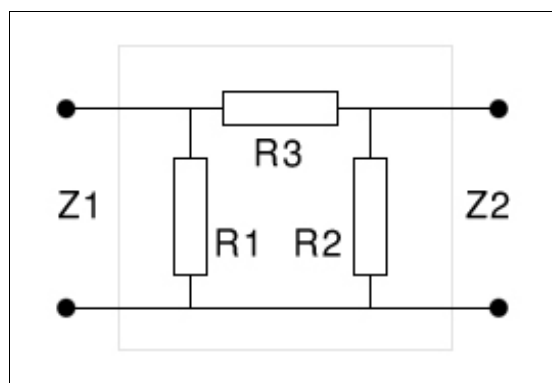
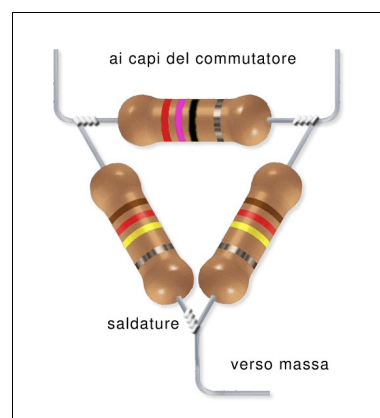


Fig: 1b - attenuatore "a Pi greco"

Infatti è possibile costruire con l'ausilio delle sole mani e di una pinza l'attenuatore secondo la disposizione a triangolo, riportata qui a fianco; è sufficiente attorcigliare i rebbi dei resistori tra loro. Alla fine un po' di stagno consoliderà i contatti ... banale dopo averci pensato. Ho ritenuto, che per i miei scopi non potesse essere sufficiente una sola cella; dovevo averne più d'una con valori diversi di attenuazione, e facilmente accoppiabili ed io, per questa necessità, ho usato dei deviatori.



Gli interruttori possono essere un problema quando sono attraversati da radiofrequenza, ma alla fine tutto è più facile. Ecco quindi lo schema elettrico di progetto.

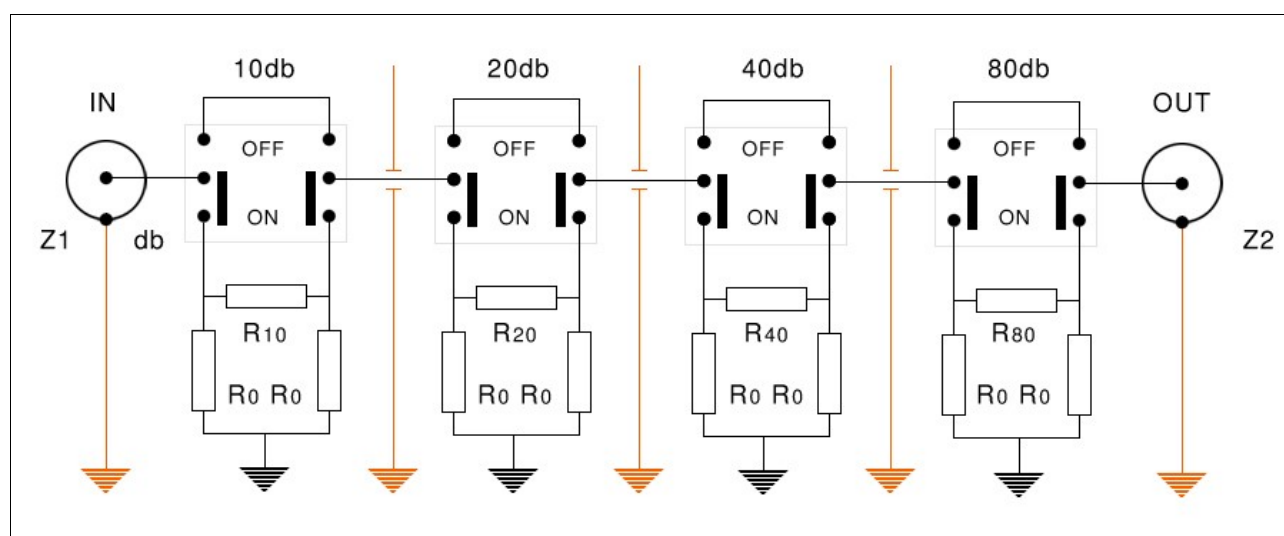


Fig: 2 - lo schema elettrico

Qualche indicazione: Z1 e Z2 sono le impedenze (input ed output) del dispositivo (50 ohm nel mio caso), le linee rosse sono degli schermi metallici, che cercano di isolare le diverse celle per evitare rientri di radiofrequenza dagli altri stadi. Come si vede ho impostato quattro "celle", ognuna delle quali è in grado di attenuare rispettivamente 10db, 20 db, 40db e 80db. Lo so che oltre i 20 db le cose non funzionano tanto bene, ma qui bisogna anche considerare la semplicità della realizzazione e come vedremo in seguito i risultati pratici non sono stati malvagi. I valori sono in progressione geometrica perché tramite le diverse possibilità di inserimento operate dai deviatori, si ottengono in logica binaria, ben sedici valori di attenuazione (tra 0 e 150db) tutti diversi tra loro, come indicato qui sotto in Fig. 3.

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
db	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150

Fig: 3 – le attenuazioni disponibili

Sul campo, per la regolazione si procede semplicemente attivando o disattivando i deviatori delle singole celle; operazione banale quanto intuitiva e non serve certo la tabella policroma riportata precedentemente, che io ho inserito solo per spiegare come avviene la scelta del valore richiesto.

Con l'ausilio di un software per il calcolo dell'attenuazione (su internet si trova di tutto), ho cercato di ottimizzare la scelta dei componenti. Alla fine ho adottato i seguenti valori

Tab 1 - Configurazione attenuatore "pi greco" - $Z_{in} = Z_{out} = 50 \text{ ohm}$

	resistenza	attenuazione			
		Nominale	calcolata	min.	max.
	[ohm]	[db]	[db]	[db]	[db]
R_{10}	27	10	9,6	9,2	10,1
R_{20}	270	20	22,0	21,8	23,4
R_{40}	2.700	40	41,4	40,1	42,2
R_{80}	270.000	80	81,2	80,3	82,1
R_0	47	<i>valore unico su tutti i segmenti</i>			

Passo subito a fornire una spiegazione di quanto messo in tabella.

Ho voluto utilizzare resistenze simili in tutte le celle (R_0) e proprio per quanto premesso, mi "accontento" di avere attenuazioni discrete (a step) simili a quelle prescelte e che in tabella ho chiamato "nominali".

Cercare resistenze esatte come quelle fornite dal calcolo, sarebbe difficile, costoso ed in ogni caso la precisione dei componenti industriali vanificherebbe la precisione dell'elaborazione e gli sforzi dell'acquisto.

In pratica si hanno otto resistenze uguali (resistori verticali di Fig. 2) del valore di 47 ohm ed uno specifico resistore per ogni cella (quelli orizzontali).

Considerando, appunto la precisione dei componenti usuali, si possono calcolare gli scostamenti (min e max) delle diverse celle dal valore nominale. I campi di variabilità non sono affatto larghi per il target richiesto e questo ci fa comodo.

Nella tabella successiva (tab 2) vengono infine elencati i componenti richiesti.

La soluzione del cablaggio potete sceglierla voi, o adottare quella da me suggerita.

Come si vede la scatola di alluminio è più grande di quella necessaria, ridurre gli ingombri è meglio anche per limitare giochi spiacevoli di radiofrequenza.

Operate per il meglio; io avevo anche poco tempo per gli acquisti e sinceramente ho assemblato il tutto, tre giorni prima della competizione durante una serata lunga, buia e tumultuosa.

Le figure 4 e 5 mostrano la scatola utilizzata e i connettori BNC, chi volesse operare con altri connettori può farlo. Trovo che i BNC da pannello sono quelli più facili da impiegare, e la relativa cavetteria può essere facilmente reperibile nei negozi.

<i>Componente</i>	<i>Caratteristiche</i>	<i>quantità</i>
Interruttori	due vie-due posizioni	4
Resistore - R_0	47 ohm	8
Resistore - R_{10}	27 ohm	1
Resistore - R_{20}	270 ohm	1
Resistore - R_{40}	2.700 ohm	1
Resistore - R_{80}	270.000 ohm	1
Connettori	BNC femmina da pannello a bullone	2
Scatola alluminio	143 x 72 x 28 [mm]	1
Le resistenze a carbone possono essere scelte a piacere con valori che oscillano tra $\frac{1}{4}$ ed 1 watt (perché si opera solo in ricezione)		

Tab: 2 – la lista degli acquisti

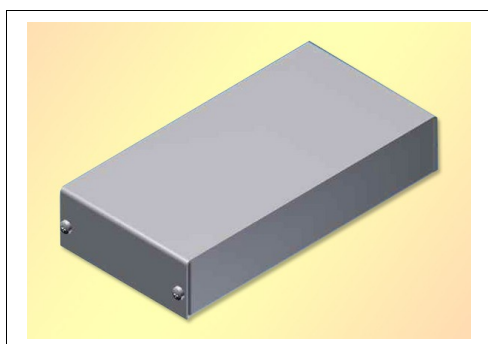


Fig: 4 – il "case" in alluminio



Fig: 5 – i connettori BNC da pannello

ORA AL LAVORO

Ho iniziato a forare uno dei gusci della scatola (case) ed ho fissato i BNC (Fig. 6).

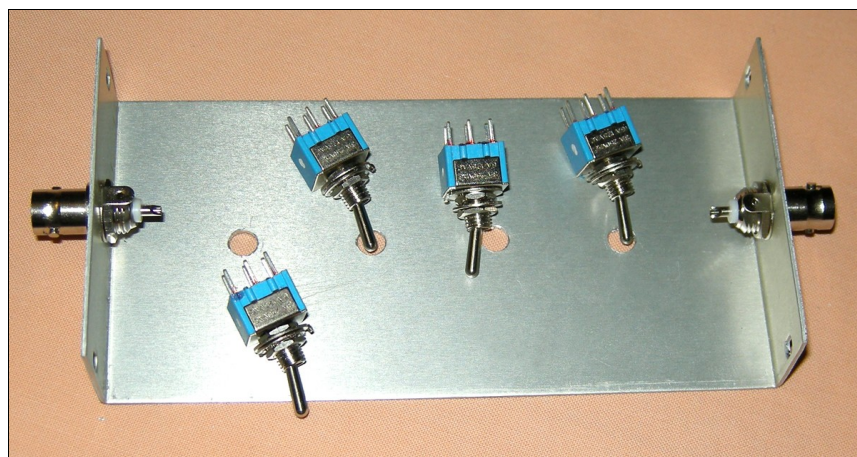


Fig: 6 – il fissaggio dei connettori BNC

Quindi, ho eseguito l'assemblaggio dei resistori, saldando infine questi ultimi sui deviatori come in (Fig. 7).



Fig: 7 – la realizzazione dei quattro elementi

I compiti ingrati, però non sono ancora finiti, infatti ho dovuto realizzare gli schermi per isolare i diversi scomparti. La soluzione più semplice è stata quella di ritagliare dei rettangolini da un foglio di resina fenolica (SRBP); quella vecchia lastra per basette, che tenevo riposta in cantina come un prezioso vino d'annata.



Fig: 8 – di schermi come questi ne servono tre

S vede, dalla foto di Fig, 8, che ho saldato sul lato ramato un capocorda ad occhiello, che ha permesso l'ancoraggio sulla scatola utilizzando direttamente il bullone dei deviatori (vedi Fig. 9). In altre parole si fa calare l'occhiello dentro la filettatura degli interruttori e quindi si avvita il tutto nel foro del "case". L'assemblaggio è abbastanza robusto e soprattutto non richiede altri fori ed ancoraggi. Le fotografie riportate spiegano meglio delle parole. Ricordate di serrare bene i deviatori perché questi permettono anche la messa a massa degli schermi. Il terzo punto di saldatura delle resistenze, io l'ho realizzato direttamente sullo schermo, come evidenziato in Fig. 10. Il passaggio del cavo tra una cella e l'altra avviene semplicemente con un foro... lo so che si può fare di più, e voi potrete operare per il meglio.

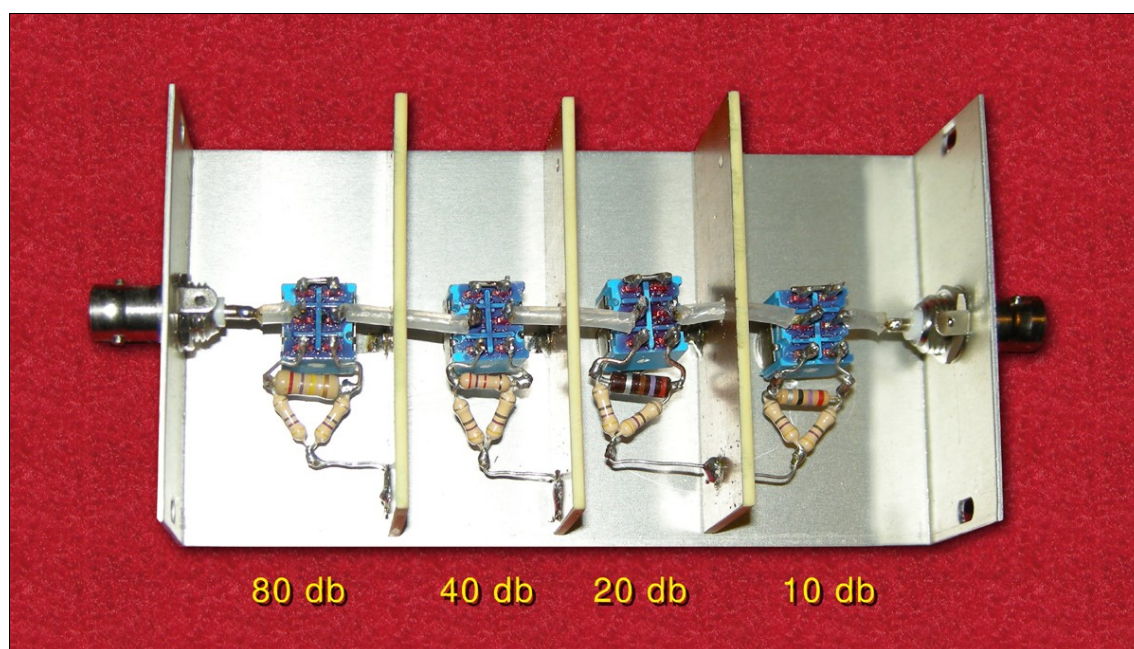


Fig: 9 – ... il lavoro è ultimato

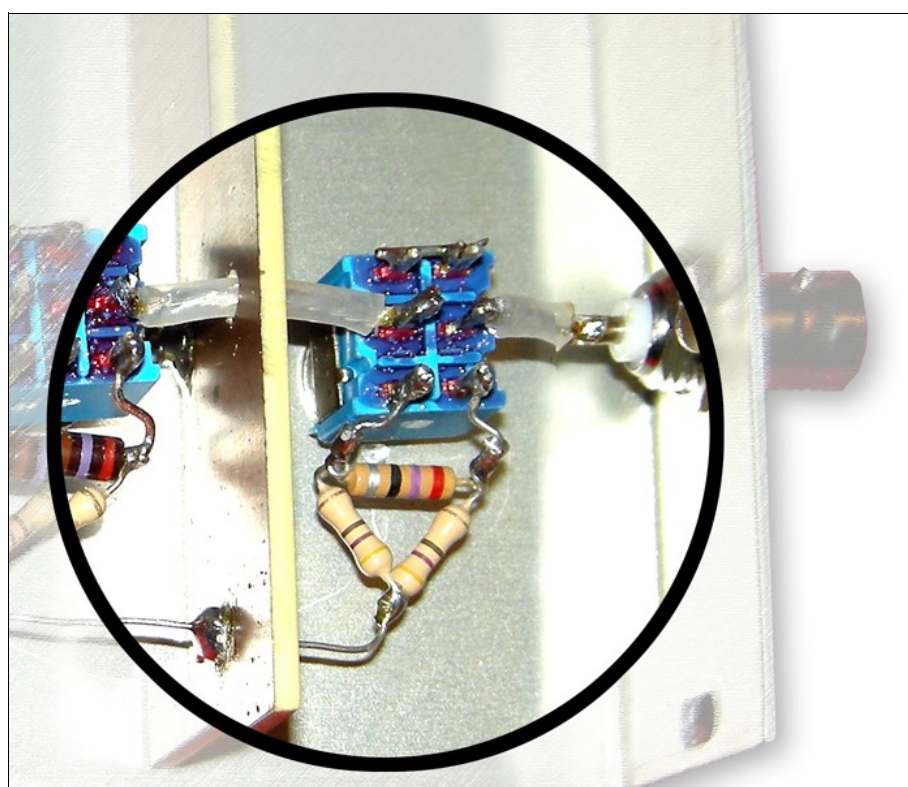


Fig: 10 – particolari del cablaggio

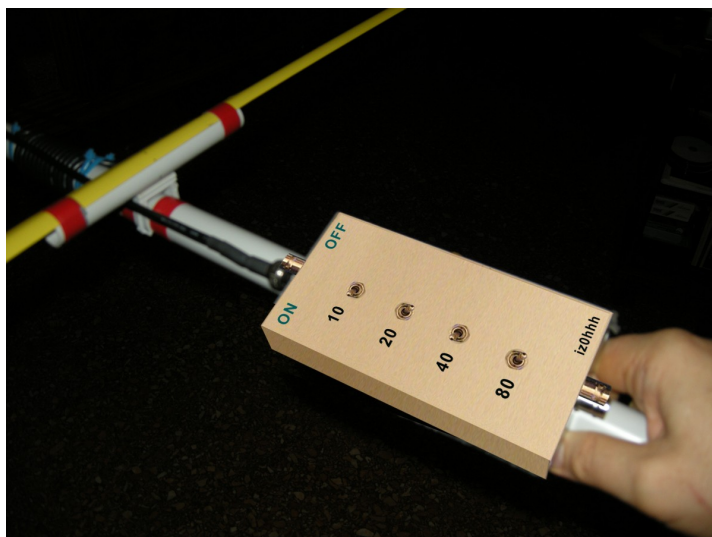


Fig: 11 – l'attenuatore in posizione di lavoro

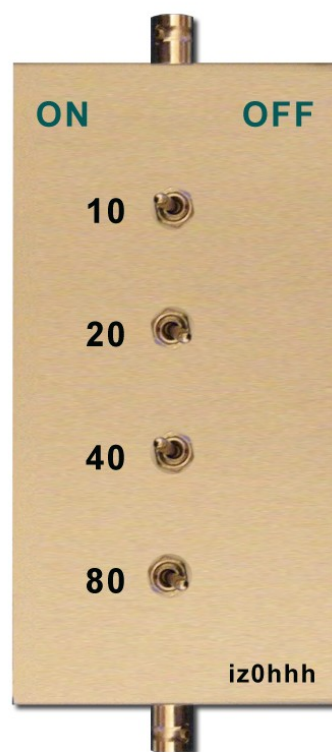
CONCLUSIONI

Qui sopra e a destra vedete l'oggetto del "desiderio" chiuso e pronto all'uso. Non dimenticate d'incollare sul frontale una strisciola di carta, con le didascalie dei valori nominali dell'attenuazione, accanto alle rispettive levette dei deviatori.

Sul campo si opera in maniera semplice. All'inizio si pongono in "OFF" tutti gli interruttori e man mano che ci si avvicina alla "preda" si inseriscono i piccoli "calibri". Quando si incomincia a sentire "odore di selvaggina" si iniziano a predisporre le attenuazioni pesanti. Come sapete, conviene sempre evitare di avere l'ago dello S_Meter a fondo scala; avremo così la possibilità di valutare meglio, l'avvicinamento al "bersaglio"... ma questo è tutto un altro capitolo.

Attenzione a non usare il dispositivo in trasmissione; le resistenze si potrebbero arrostitire in pochi secondi ed anche il vostro RTX potrebbe risentirne.

Ho provato la realizzazione in opera e giudicato il suo funzionamento pratico ed efficace, anche sui valori più elevati. Attuando le riduzioni del segnale, vediamo che lo strumento di campo del ricevitore, può essere ammutolito persino sui valori mediamente forti. La realizzazione, come avete potuto osservare è semplice, le attrezzature impiegate davvero minimali. Tuttavia, come sempre succede alla fine dell'opera, ci si ritrova con il tavolo da lavoro (si proprio quello della cucina !) pieno di attrezzi, di sfridi della lavorazione e di gocce di stagno; ma ne valeva la pena, perché ora la Radiocaccia può davvero iniziare !



Buon lavoro anche a voi.

C. Primerano IZØHHH (ex IØUHU) gen 2009
e_mail Iz0hhh@libero.it