



"FERRITE" RIMEDIO PER CONTRASTARE LE INTERFERENZE EMI RFI TVI

by I2WOQ

Alzi la mano chi non si è trovato sin dagli albori della propria attività Radioamatoriale nelle condizioni di essere oppresso da esasperanti interferenze EMI-RFI che osteggiano non poco la ricezione o il regolare funzionamento di alcuni accessori della stazione. Oppure nei peggiori dei casi: citato dal vicino di turno di provocare TVI o ingerenze a dispositivi elettronici durante l'attività; entrambe i contesti risultano precursori di conseguenze intollerabili poco piacevoli ! Con questi presupposti appare appropriato per analogia il famoso aneddoto o metafora che dir si voglia: "Spada di Damocle pendente sulla testa"...di ogni appassionato OM dedito alle Ricetrasmismissioni ! Siffatte tematiche bisogna ammetterlo non sono una novità, sono congiunture presenti tra noi da sempre, oggi con maggiore frequenza e virulenza grazie alla miriade di stravaganze elettroniche di origine Asiatica, a cui progresso e sviluppo tecnologico (principalmente per emulazione), siamo assuefatti e vincolati, ma che purtroppo nella stragrande maggioranza sono dispositivi progettati con pressapochismo, da risultare inevitabilmente suscettibili alla RF.

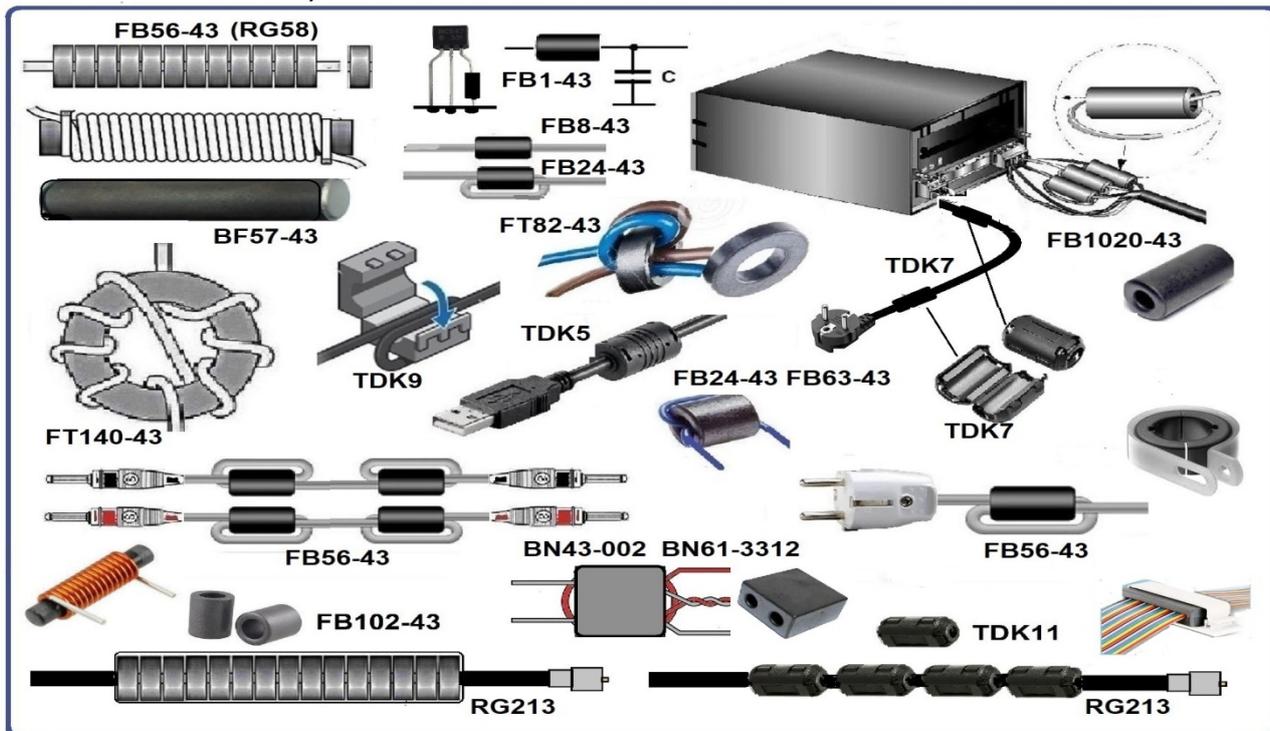
Esistono diverse soluzioni per affrontare il problema, per la maggior parte dei casi è prevista l'apertura dell'apparecchiatura interessata e intervento sui circuiti ricorrendo a: condensatori di soppressione, induttanze, choke di blocco in ferrite, schermature, filtri ecc.

Bene l'approccio a questi interventi se in grado di eseguirli con cognizione di causa e ben sottinteso, limitati all'ambito domestico !

Altra musica se le problematiche si manifestano sulle apparecchiature del vicino da cui già molto difficilmente otterremo un consenso operare, ma anche se così fosse, intervenire su un TV di ultima generazione o impianto Home Theatre Wi Fi nuovo fiammante, con manomissioni e saldature, potrebbe sobillare in caso di persistenza del problema, situazioni estremamente intricate e rischiose !!

Un metodo alternativo decisamente meno invasivo ma che spesso può recare soluzione o almeno attenuazione al problema, consiste il ricorso alla ferrite in varie tipologie, da calzare, infilare o avvolgere su tutti i cavi in ingresso e in uscita dei vari apparati coinvolti, ivi compresi anche i cordoni di alimentazione.

C'è però da precisare che ricorrendo a quanto appena descritto otteniamo risultati indubbiamente significativi se le apparecchiature coinvolte (per ovvia schermatura supplementare interposta ai campi di RF), presentano lo chassis in metallo fornito della connessione di potenziale a terra ! (Spesso erroneamente denominato anche presa di massa o GND).



ALCUNI ESEMPI APPLICAZIONI DELLA FERRITE by I2WOQ

Oggi per innegabili opportunità commerciali, quasi tutti gli chassis fatta eccezione degli apparati HF-VHF-UHF (ma non proprio tutti), sono realizzati in materiale plastico e questo non aiuta di certo, tut-

tavia invito condividere queste minimali soluzioni, dato che qualche apprezzabile risultato lo si può ottenere.

Inserire una ferrite agli estremi di un tratto di cavo, non causa attenuazione a componenti di bassa frequenza, flusso dati digitali o tensioni, che scorrono all'interno del conduttore.

Si realizza invece un "Choke" (strozzamento, soffocamento o blocco) alla RF parassita e ai disturbi di natura alternata di nodo comune, che fluiscono passivamente all'interno degli stessi o sulla corona esterna della calza di un eventuale cavetto coassiale utilizzato.

La soluzione oppone in pratica un assodato ostacolo alle deleterie intrusioni delle interferenze di varia natura (elettriche, elettromagnetiche ecc) verso i circuiti interni delle apparecchiature connesse. E' ovvio che: se il dispositivo interessato dall'interferenza è munito di più connessioni, per determinare quella incriminata è opportuno ricorrere a mirati test corredando di ferrite un cavo per volta !

Consigliabile comunque una volta individuata la connessione impuntata, dotare di ferrite a scopo preventivo, anche tutte le altre !

Se rileviamo che una sola ferrite non svolge a pieno la funzione è possibile, anzi auspicabile applicarne più di una in serie sul cavo, oppure sostituirla con una eterogenea di maggiore volume.

Quando il foro interno lo consente, realizzare almeno una spira con il cavo, un principio molto importante da tenere presente derivato da assodate verifiche: ogni spira in più realizzata equivale alla protezione offerta da una ulteriore ferrite aggiunta.

La collocazione dei nuclei di ferrite come già accennato, devono essere disposti molto vicino ai due estremi di connessione (ingresso/uscita) di ogni cavo, da e verso gli apparati.

Evitare calzare ferrite con foro troppo grande e cavo lasco che manifesta tendenza a spostarsi, la funzione Choke ottenuta in questo caso sarà approssimativa, tutto invece dovrebbe restare (nei limiti possibili) estremamente compatto quasi forzato ad esso.

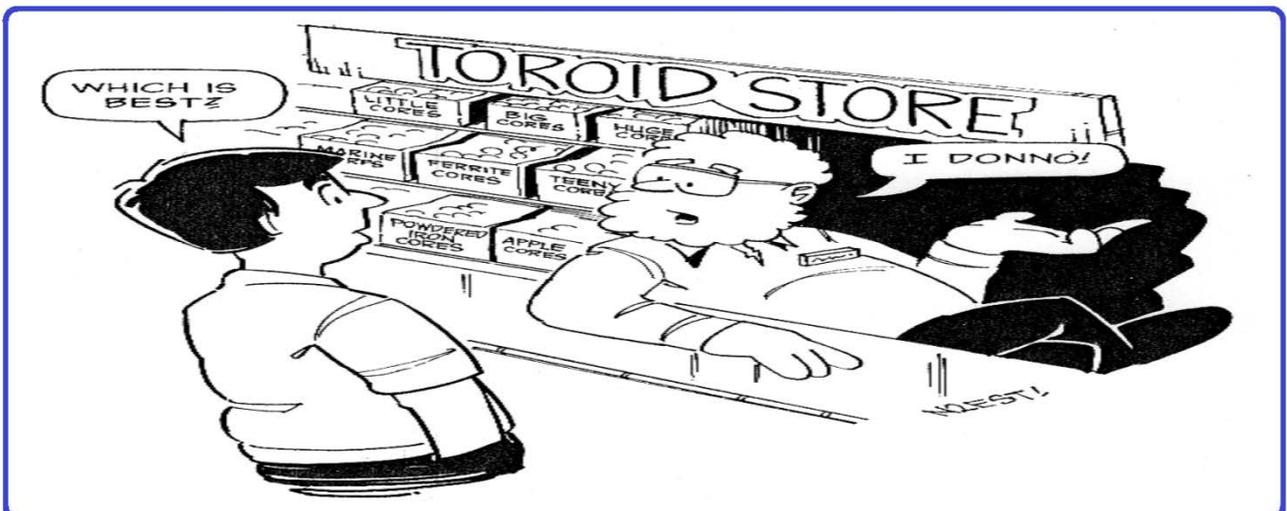




ESEMPIO DISPOSIZIONE FERRITE SUI CAVI

Passando ad analizzare le tipologie di ferrite a cui ricorrere per le problematiche citate, possiamo sostanzialmente affermare che in commercio esse sono infinite, anche se i punti vendita qualificati sono piuttosto rari (se non in qualche blasonato evento fieristico Radioamatoriale o attraverso la rete), almeno in Italia !

Raramente inoltre quando si acquistano questi prodotti saranno corredati di nozioni tecniche approfondite (brochure), per questo è fondamentale conoscere perfettamente le caratteristiche intrinseche d'impiego, nodali risultano il range delle frequenze di esercizio e le miscele ferromagnetiche (MIX) con cui sono realizzate, quindi in definitiva competenze ed esperienze per soppesate quanto stiamo utilizzando sia effettivamente opportuno per le problematiche che intendiamo fronteggiare e sopprimere.



Non dare in qualche modo mai per scontato che la ferrite recuperata (senza cognizione di causa) sarà comunque confacente alla funzione predestinata, questo comportamento determina generalmente uso improprio, che difficilmente porterà alla soluzione del problema! Il modello di ferrite più diffusa attualmente è denominata "Clip-On", è molto comune perché per la collocazione è scongiurata la seccatura di smontare eventuali connettori presenti sui cavi.

Si presenta come un nucleo in ferrite tubolare tagliato a metà, supportata all'interno di un particolare contenitore plastico che permette di bloccarla e sbloccarla dal cavo facilmente.

I formati (ingombri e misure) disponibili sono numerosi, consentono applicazioni a tutte le tipologie di cavi, le misure comunemente utilizzate sono quelle che presentano (foro interno) dai 1.5 ai 15mm, vedi riferimento prossima immagine .



L'impasto ferromagnetico utilizzato nella costruzione di questo tipo di ferrite non viene specificato, molto spesso e in modo del tutto enigmatico è parificato come caratteristiche a quello espresso dalla miscela tipo 43 di Amidon.

Ne consegue un ostentato impiego generico (sicuramente con limitate performance), per una vastissima gamma di frequenze ed applicazioni (dalla gamma audio alle UHF ed anche oltre) !

A mio modesto parere considerando a priori la minore efficacia offerta da un nucleo tagliato e una composizione della miscela ferromagnetica decisamente incerta; sarebbero invece da preferire per

le specificità di cui stiamo trattando, ferriti del tipo: Nucleo Tubolare, Core, Perline Bead **Serie FB-PF-TF**, Binoculari Binocular **Serie BN**, Bacchetta Rod **Serie BN**, Toroide Toroid **Serie FT**.

Queste vengono realizzate in una moltitudine infinita di conformazioni e misure, da permetterne un funzionale impiego con qualsiasi tipo e sezione di cavo, unico cruccio la ricerca a catalogo del modello confacente al circuito che intendiamo approntare.

Anche le miscele ferromagnetiche applicate sono numerose normalmente a basso "Q" utilizzabili quindi in circuiti si ad ampio spettro di frequenze, ma ovviamente focalizzate nel range dove manifestano disgiuntamente le loro prioritarie peculiarità sull'interferenza indesiderata da eliminare.

Sono identificabili da una sigla alfanumerica che ne determina: tipologia, misure, permeabilità e campi di frequenze.

Per fare qualche esempio: i modelli **FB-43-56 FB-43-63 o TF-43-56** contemplano un nucleo tubolare in ferrite con foro interno conforme a cavi del tipo RG58 RG58X RG59 RG142 RG300, i modelli **FB-43-102 FB-43-124 o TF-43-79** contemplano un nucleo tubolare con foro interno conforme a cavi del tipo RG8-RG11-RG213 ecc. intenzionalmente per questi esempi è stata citata la miscela ferromagnetica o MIX **43** perchè è tra le più diffuse ed utilizzata in campo HF.

Per la reperibilità di ferrite Tubolare, Binoculare, Bacchette, Toroidi, nella moltitudine di tipologie, misure ed impasti ferromagnetici auspicati, consultare questi siti: palomar-engineers.com. Amidon Associates, Inc (sales@amidoncorp.com) oppure rf-microwave.com.



Per fattori credo solo di carattere commerciale, queste ferriti possono essere reperibili contrassegnate con numerose altre simbologie (tutto dipende dalla provenienza), unico dato internazionalmente riconosciuto dovrebbe essere (ma purtroppo ho potuto constatare che non è proprio sempre così) è il numero che determina la composizione dell'impasto ferromagnetico.

Per questo è preferibile sempre approvvigionarsi da compagnie specializzate nella produzione e commercializzazione di questi prodotti vedi: ([Amidon](#), [Palomar](#), [RF microware](#), [Würth Elektronik](#), [RS](#), [Farnell](#), [Conrad](#), [Distrelec](#), [Mouser](#)). Eludere le allettanti proposte provenienti da produttori Asiatici tramite vendite online sul Web.

Sistematicamente al conferimento del materiale, si è rilevato non conforme alle caratteristiche dichiarate (ciarpame senza costrutto) !



FERRITE SERIE FB-TF-PF

FB-1	FB-3	FB-7	FORO INTERNO mm	1.27
FB-8			FORO INTERNO mm	2.2
FB-24	FB-63		FORO INTERNO mm	5.8
FB-56			FORO INTERNO mm	6.3 (CAVI RG58-RG58X-RG59-RG142-RG300
FB-102	FB-124		FORO INTERNO mm	12 (CAVI RG8-RG11-RG213-ECOFLEX10 ecc.)

ALCUNI ESEMPI FERRITE TUBOLARI (Core) CON MISURE DEL FORO INTERNO

	FT-23-43/61/77	A = mm 5.95	B = mm 3.05	C = mm 1.65
	FT-37-43/61/77	A = mm 9.50	B = mm 4.75	C = mm 3.30
	FT-50-43/61/77	A = mm 12.7	B = mm 7.15	C = mm 4.90
	FT-82-43/61/77	A = mm 21.0	B = mm 13.2	C = mm 6.35
	FT-114-43/61/77	A = mm 29.0	B = mm 19.0	C = mm 7.50
	FT-140-43/61/77	A = mm 35.55	B = mm 23.0	C = mm 12.7
	FT-240-43/61/77	A = mm 61.0	B = mm 35.55	C = mm 12.7

DIMENSIONI PERIMETRALI TOROIDI COMUNEMENTE IMPIEGATI

Sono tre le miscele ferromagnetiche delle Ferriti che sarebbero da utilizzare per contrastare efficacemente le interferenze RFI-EMI-TVI e sono: la 43, la 61, e la 77.

La ferrite congegnata con Miscela o MIX 43 (detta argutamente miscela a tutto tondo) è la più utilizzata nel campo Radioamatoriale in particolare per la gamma HF), il motivo è perché si presta in modo alquanto efficace per molte tipologie di interferenze, con estensione ampia delle frequenze di esercizio, (0-300 Mhz e anche oltre).

Se invece siamo assillati da interferenze praticando VHF o UHF, (50/144/430 Mhz) più indicata predisporre sulle connessioni del dispositivo interferito, ferrite con Miscela o MIX 61 (50-400 Mhz).

Infine se le interferenze si manifestano con maggiore cadenza utilizzando le bande basse della gamma HF (0,5-10 Mhz), impiegare preferibilmente ferrite con Miscela o MIX 77.

Property	Unit	Symbol	Value	Property	Unit	Symbol	Value	Property	Unit	Symbol	Value
Initial Permeability @ B < 10 gauss		μ_i	800	Initial Permeability @ B < 10 gauss		μ_i	125	Initial Permeability @ B < 10 gauss		μ_i	2000
Flux Density @ Field Strength	gauss oersted	B H	2900 10	Flux Density @ Field Strength	gauss oersted	B H	2350 15	Flux Density @ Field Strength	gauss oersted	B H	4900 5
Residual Flux Density	gauss	B_r	1300	Residual Flux Density	gauss	B_r	1200	Residual Flux Density	gauss	B_r	1800
Coercive Force	oersted	H_c	0.45	Coercive Force	oersted	H_c	1.8	Coercive Force	oersted	H_c	0.30
Loss Factor @ Frequency	10^{-6} MHz	$\text{Tan}\delta/\mu_i$	250 1.0	Loss Factor @ Frequency	10^{-6} MHz	$\text{Tan}\delta/\mu_i$	30 1.0	Loss Factor @ Frequency	10^{-6} MHz	$\text{Tan}\delta/\mu_i$	15 0.1
Temperature Coefficient of Initial Permeability (20 -70°C)	%/°C		1.25	Temperature Coefficient of Initial Permeability (20 -70°C)	%/°C		0.10	Temperature Coefficient of Initial Permeability (20 -70°C)	%/°C		0.7
Curie Temperature	°C	T_c	>130	Curie Temperature	°C	T_c	>300	Curie Temperature	°C	T_c	>200
Resistivity	Ω cm	ρ	1×10^5	Resistivity	Ω cm	ρ	1×10^8	Resistivity	Ω cm	ρ	1×10^7
Frequency range	MHz		20 - 300	Frequency range	MHz		>250	Frequency range	MHz		0.5 - 50

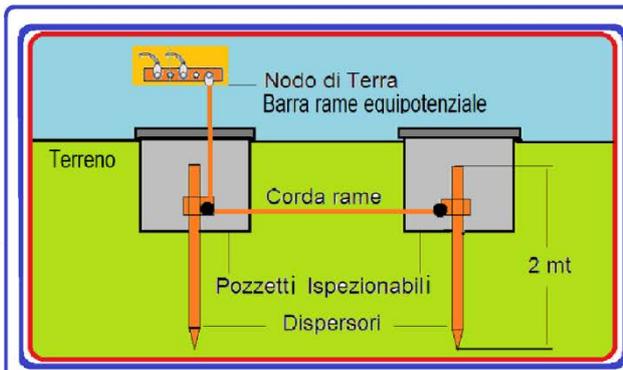
DATASHEET MIX 43

DATASHEET MIX 61

DATASHEET MIX 77

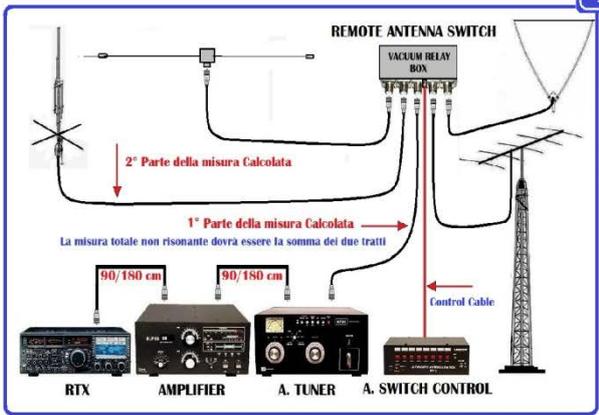
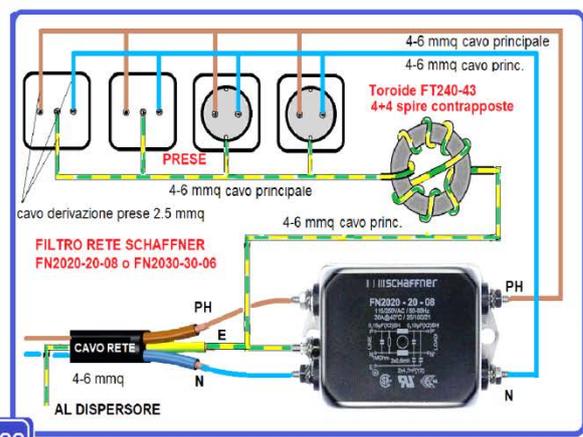
Vorrei portare a conoscenza una singolare bizzarra constatazione in merito ad interferenze di natura elettromagnetica che ho avuto modo esaminare prematuramente nell'ambito della mia stazione.

Nonostante le rituali precauzione intraprese durante l'allestimento della stessa quali: messa terra a norma (d.p.r. 22/10/2001 n° 462), filtro rete, canoniche lunghezze dei cavetti di connessione tra i vari apparati (da 90 a 180cm max) corredati con ferrite agli estremi, antenne perfettamente sintonizzate e lunghezze calcolate dei cavi coassiali di alimentazione (per scongiurare risonanze parassite), Choke di linea per evitare ritorni di RF tramite la calza del cavo ecc.



SCHEMA DI UN CLASSICO DISPERSORE DI TERRA

by I2W0Q



Da metri	7.00	A metri	9.00
Da metri	10.50	A metri	13.00
Da metri	13.50	A metri	14.10
Da metri	15.60	A metri	18.90
Da metri	21.30	A metri	24.30
Da metri	25.80	A metri	27.00
Da metri	27.90	A metri	29.10
Da metri	31.80	A metri	33.60
Da metri	42.30	A metri	44.10

LUNGHEZZE CALCOLATE NON RISONANTI COAX ALIMENTAZIONE ANTENNE

Ebbene malgrado tutto questo e varie altre protezioni disposte, le interferenze con ostinazione, in particolare con le bande 40 e 160 mt. avevano tendenza persistere, acuendo il malfunzionamento di alcuni accessori di stazione (modem per operazioni digitali, computer e talvolta anche il Controller antenna SteppIR, esasperando di conseguenza il mio stato d'animo !

Preso da un senso di profonda prostrazione ed amarezza in conseguenza di queste avversità, ho intrapreso con frustrazione uno ultimo estremo tentativo.

I pragmatici Americani avrebbero definito questo contesto con una sarcastica freddura: "Invent some solution or you succumb"; (più o meno la traduzione recita: Inventati qualche soluzione o soccombi.

Ho provato per ripercussione a ricoprire con alluminio per alimenti (Domopak), tutti i cavetti di connessione sprovvisti di schermatura.

In particolare tutti quelli interconnessi tra computer e transceiver e anche i cordoni di alimentazione 230Vac che inspiegabilmente e con mio grande stupore, non presentavano per vari apparati il polo di terra GND, sebbene forniti con spine di sicurezza Schuko, quindi teoricamente in conformità con le normative CEE 7/4 - CEE 7/7 !

Esaminandoli con discernimento ed incredulità, mi sono reso conto che risultavano grotteschi e sicuramente non conformi con le normative tecniche richieste in una situazione con presenza di campi elettromagnetici; condizione sistematica per tutti gli alimentatori switching, ma anche in molti insospettabili accessori optional importanti.



CAVI DI ALIMENTAZIONE 230Vac PRIVI DEL POLO DI TERRA GND

Ebbene come per un sortilegio dopo questo accorgimento, le interferenze inverosimilmente sono scomparse, devo dire che nonostante l'inatteso ma tutto sommato apprezzato risultato, qualche controversia ancora rimane nei meandri della mia testa !!

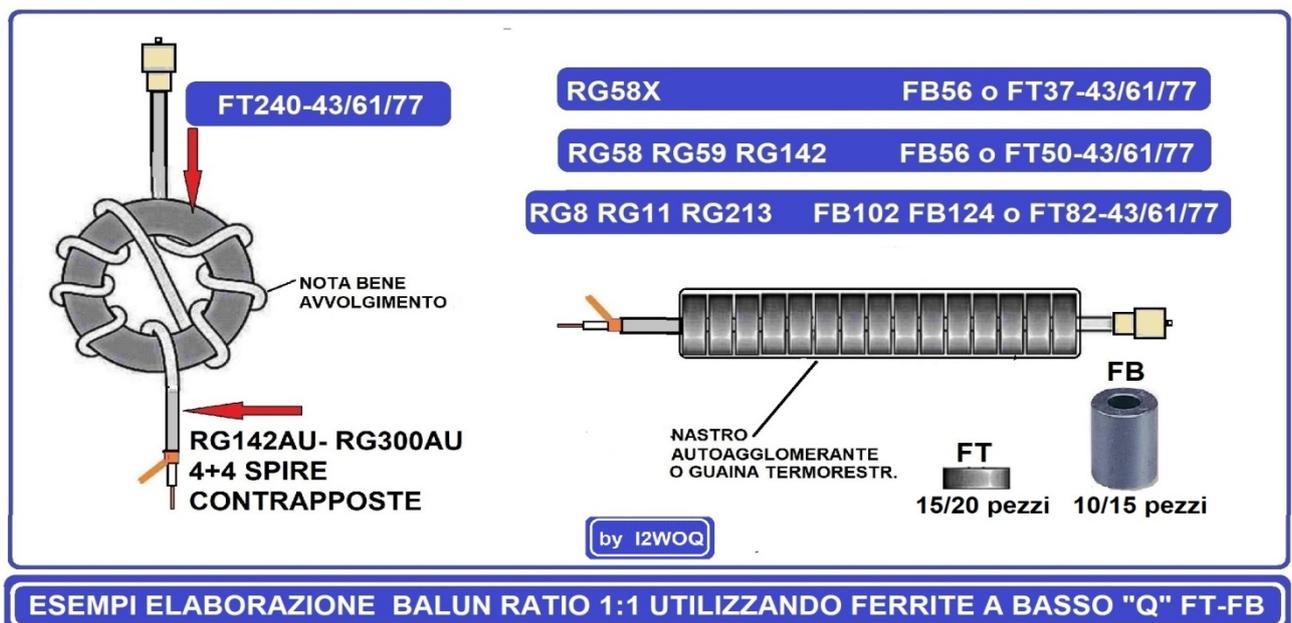


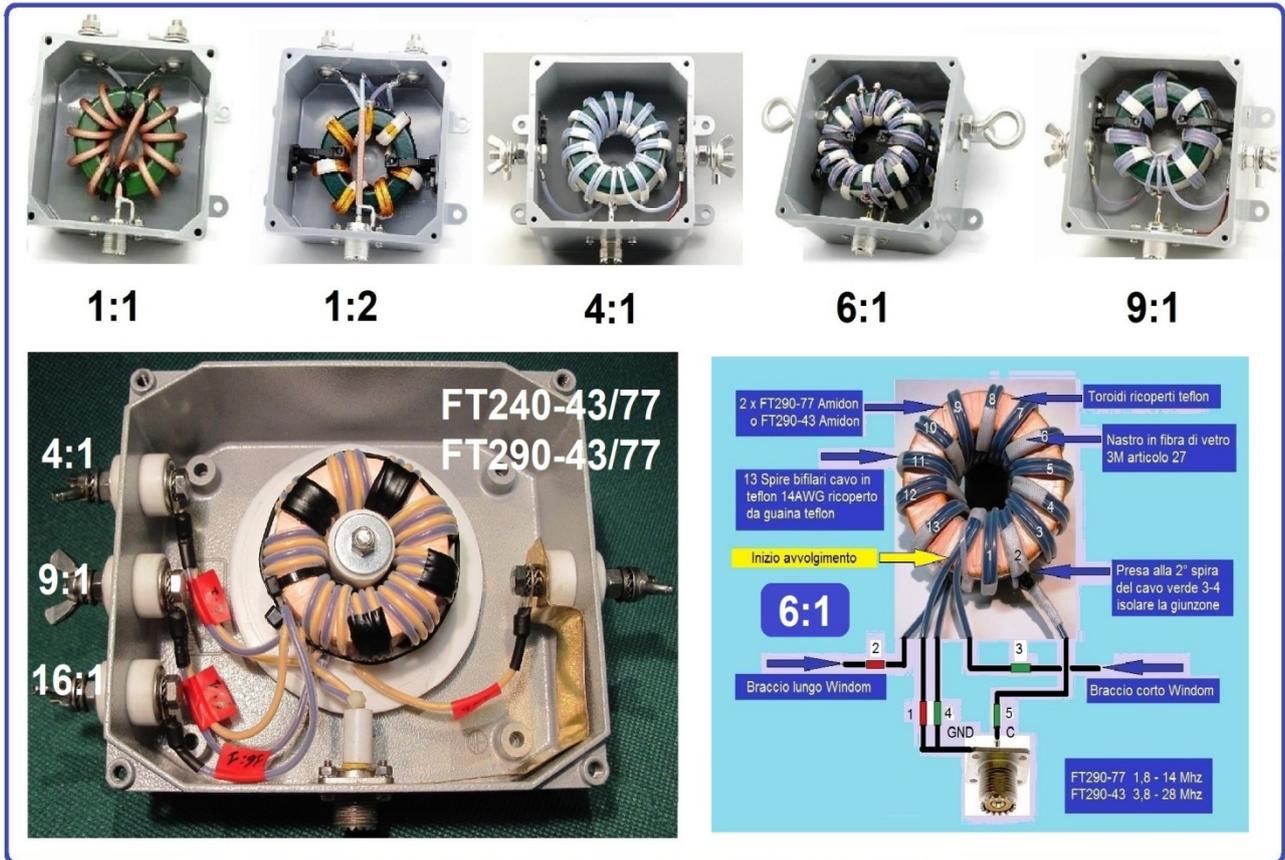
Questi espedienti intrapresi dalle case produttrici per superficialità e contenimento dei costi di produzione, spesso possono determinare ingerenze inverosimili, intricate da sopprimere (in particolare durante l'emissione di robusti campi elettromagnetici), con il solo scopo di esasperare e non di poco, il pacato prosieguo dell'attività da parte dell'incolpevole OM.



Al termine di questo articolo che senza dubbio presenta passaggi indubbiamente anche enigmatici, spero solamente di essere riuscito a fornire note pratiche vincolanti le corrette tecniche di attuazione e i materiali conformi da utilizzare.

Fine ultimo: stimolare l'orgoglio a verificare soluzioni, da parte di chi si ritrova coinvolto in queste problematiche e non sa come uscirne. Non sono stati presentati volutamente esempi di circuiti pratici per le varie tipologie d'interferenze, perché ogni caso è un caso a se e tutto deve essere congegnato e testato sul luogo dove si manifestano, perché anche la logistica può avere la sua importanza !





 i2woq Carmelo

ALL RIGHTS RESERVED - Tutti i diritti sono riservati
 E' vietato qualsiasi utilizzo, totale o parziale del presente articolo ivi inclusa la memorizzazione, riproduzione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dello stesso mediante qualunque piattaforma tecnologica, supporto o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dall'autore