

BOBINE CON TOROIDI AMIDON (Autore: Biagio Barberino)

I nuclei toroidali (la **Amidon** è una delle principali case costruttrici) trovano vasta applicazione nei circuiti a radiofrequenza e negli alimentatori.

I motivi che spingono un progettista a preferire questi nuclei ad altri sono:

- il comportamento autoschermante, in quanto il flusso rimane confinato entro il nucleo magnetico
- la precisione e la ripetitività dei valori di induttanza e del fattore di qualità
- l'assoluta facilità di posizionamento nel montaggio
- l'elevato Q anche in circuiti a larga banda

I materiali magnetici usati per la costruzione dei nuclei toroidali sono molti ma i due principali sono: la polvere di ferro (iron powder) e la ferrite.

Le caratteristiche salienti di questi nuclei sono: le dimensioni, la permeabilità (μ) , il range di frequenza e la potenza massima applicabile.

La permeabilità è il rapporto tra densità di flusso nel materiale (B) e densità di flusso in aria (H):in parole povere è la misura della facilità relativa con cui si instaura un flusso magnetico ,il simbolo che la rappresenta è la lettera greca μ (μ i = micro index). Al crescere di H, B tende a saturare in quanto c'è un valore di induzione limite quando tutti i dipoli magnetici del materiale si allineano col campo imposto. In genere maggiore è la permeabilità, più bassa è la frequenza di lavoro raccomandata.

Il toroide in polvere di ferro (serie T) è in grado di tollerare alte potenze (il T300 per esempio sopporta 800 Watt RF) ed è soggetto a minori variazioni di permeabilità quindi ottimo per gli oscillatori, un esempio è il nucleo 6 giallo che è stabilissimo a patto che si incollino le spire al nucleo per evitare vibrazioni e spostamenti del filo con conseguenti derive di frequenza.

Il nucleo in ferrite (serie FT) ha una maggiore permeabilità per cui è necessario un minor numero di spire a parità di induttanza (ideale per bobine di blocco RF e trasformatori a larga banda) però è meno stabile al variare della temperatura.

C'è da dire che se si eccede la densità di flusso specificata (se si satura il nucleo) il toroide si surriscalda e la sua permeabilità si modifica; **i nuclei in polvere di ferro non si rovinano e** tornano alle caratteristiche iniziali, quelli in ferrite invece possono danneggiarsi permanentemente.

Per quanto concerne la costruzione delle bobine bisogna considerare la potenza del segnale in transito; con segnali di modesta entità va bene del rame smaltato con sezione da 0,18 a 1 mm ; se la potenza è elevata bisogna usare del filo rigido ricoperto in PVC (come quello che si usa negli impianti elettrici) di grosso diametro anche 1,5 o 2 mm (il consiglio di "alcuni" di avvolgere il nucleo con nastro isolante prima di costruire la bobina stessa non l'ho mai condiviso... specialmente se si lavora in VHF).. Se la potenza in gioco è davvero elevata (ad es. nei balun o unun) e ci sono problemi di surriscaldamento, la cosa migliore è incollare con la resina epossidica due nuclei assieme in modo da usarli come un unico toroide.

L'avvolgimento dovrà occupare circa 330 dei 360 gradi a disposizione; non oltre per evitare capacità parassite, non meno per rientrare nei parametri delle formule relative al dimensionamento. La sigla dei toroidi Amidon è composta da una o due lettere T= toroid FT= ferrite toroid, da una cifra (es. T50) che indica le dimensioni in decimi di pollice del diametro esterno, da un separatore (trattino, punto o barra trasversale) seguito da un altro numero che rappresenta la miscela e la gamma di frequenza al quale sarebbe consigliabile impiegare il toroide.

Si tenga presente che un toroide dichiarato con una frequenza X funzionerà egregiamente anche a frequenze 10 volte più elevate, diminuirà soltanto il fattore di merito.

I toroidi in polvere di ferro sono colorati a seconda della miscela, il primo colore ricopre 3 lati mentre il secondo colore ricopre il lato rimanente.

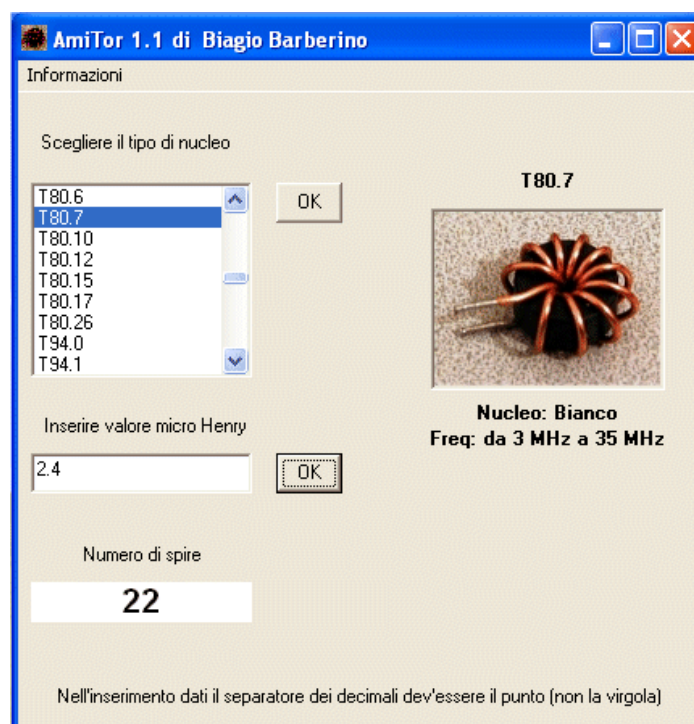
Le formule per calcolare il numero di spire necessarie a raggiungere una certa induttanza sono le seguenti:

per i nuclei FT $\text{spire} = 1000 \sqrt{\text{mh}/\text{AL}}$

per i nuclei T $\text{spire} = 100 \sqrt{\mu\text{h}/\text{AL}}$

AL è un valore fornito dal costruttore e varia da nucleo a nucleo rappresenta il valore mH per 1000 spire (serie FT) e il valore μh per 100 spire (serie T).

Il programma freeware Amitor 1.1 scritto in Visual Basic 6 consente di determinare il numero delle spire necessario alla realizzazione delle bobine senza usare formule o consultare tabelle, basta conoscere solo la sigla del toroide Amidon.



Per scaricare il programma cliccare su DOWNLOADS dal menu ActiveX in alto.

E' possibile che in alcuni sistemi operativi sia necessario installare le librerie Runtime del Visual Basic 6 per il corretto funzionamento del programma, in tal caso potete scaricarle dallo stesso menu. L'applicazione gira su Windows98, Millennium Edition, NT4, 2000 e XP.

E' da tenere in considerazione che con le indicazioni fornite dal programma è possibile realizzare toroidi per piccoli segnali, in caso di utilizzo in circuiti quali grossi alimentatori switching, accordatori di alta potenza RF, amplificatori lineari superiori a 20 Watts è necessario un filo di grosso diametro (bisognerà fare i conti col numero massimo di spire avvolgibili) ed è importante conoscere le caratteristiche intrinseche del nucleo da usare. Per avere queste informazioni bisogna consultare il sito del produttore e scaricare il datasheet questi riporterà il valore L equivalente a $N=1000$ spire oppure $N=100$, il valore di B/NI per $H=0$ (con I corrente imposta) e la curva di magnetizzazione B/H del materiale. Sulla curva di magnetizzazione si legge la percentuale di saturazione che ci si aspetta per la H calcolata.