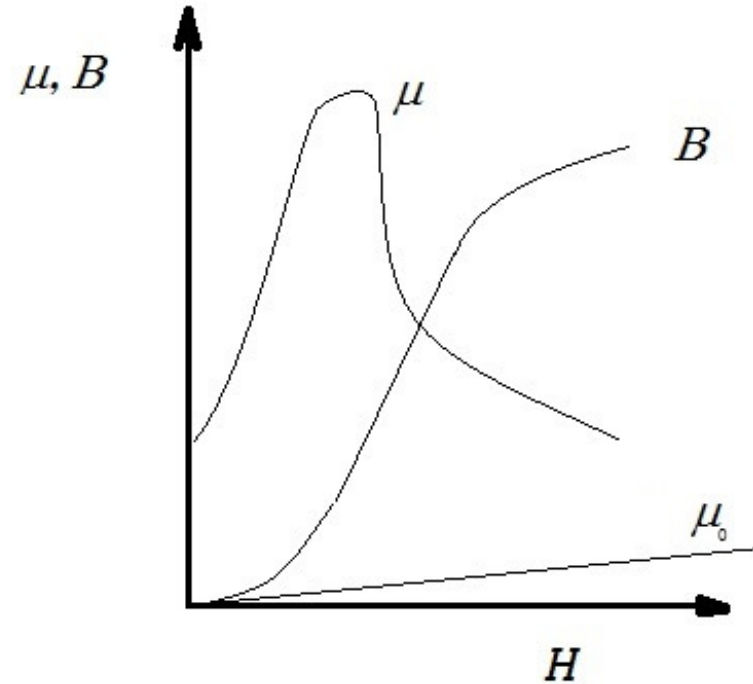
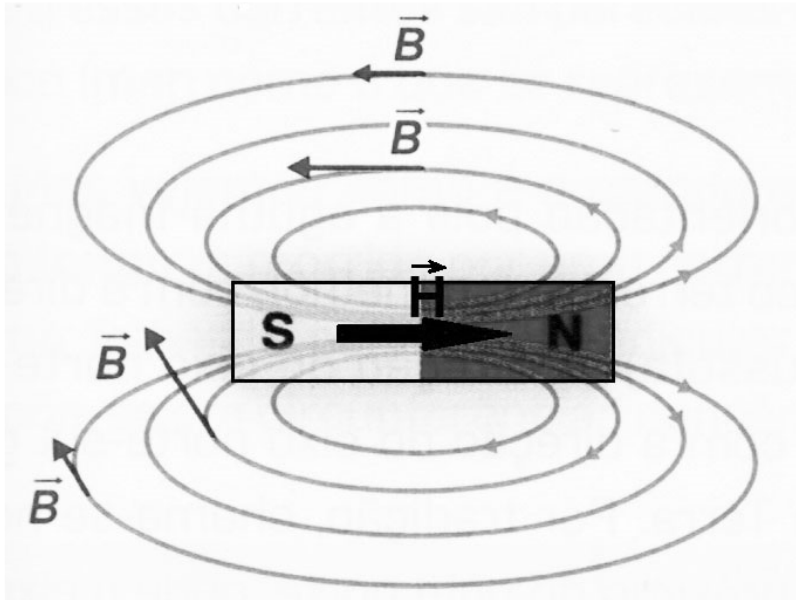


LA SCELTA DELLA FERRITE

By iw2fnd Lucio www.iw2fnd.it

Relazione fondamentale del magnetismo



$$B = \mu H \left[\frac{T}{m^2} \right] \text{ Relazione fondamentale tra il campo magnetico } H \text{ e la densità di flusso } B.$$

La permeabilità magnetica

$$\mu = \mu_0 \mu_r \left[\frac{H}{m} \right] \text{ Permeabilità magnetica.}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} = 1,256 \cdot 10^{-6} \left[\frac{H}{m} \right] \text{ Permeabilità magnetica del vuoto.}$$

μ_r [adimensionale] *Permeabilità magnetica relativa al vuoto.*

$\mu_r = \mu' + j\mu''$ *Permeabilità magnetica relativa di un materiale anisotropo omogeneo.*

μ' *Parte reale, quella che immagazzina energia magnetica e che dà origine all'induttanza L.*

μ'' *Parte immaginaria, quella che dà origine alle componenti dissipative e che generano calore.*

Tipi di ferrite usate dagli OM

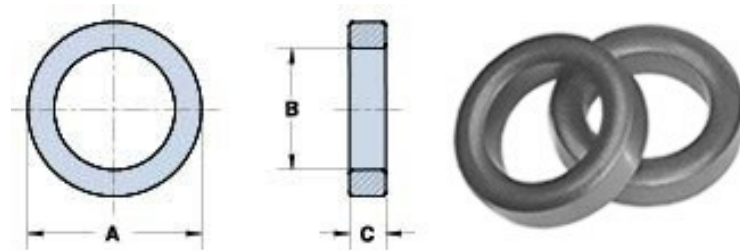
- Le ferriti polvere di ferro (Iron Powder), hanno una permeabilità magnetica relativa μ_r piuttosto bassa: max. 70.
- Le ferriti Ni-Zn, hanno una permeabilità magnetica relativa μ_r più alta: max. 800.
- Le ferriti a Mn-Zn, hanno una permeabilità magnetica relativa μ_r molto alta: fino a 10.000.

Ferriti reali

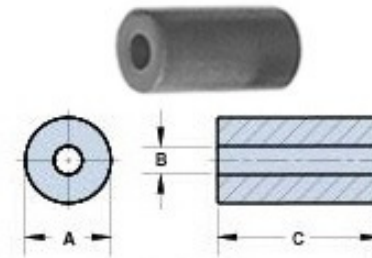


Immagine presa da ARI Caserta

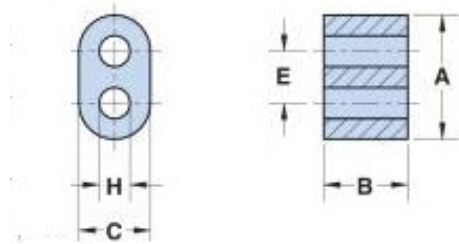
Fogge usate dagli OM



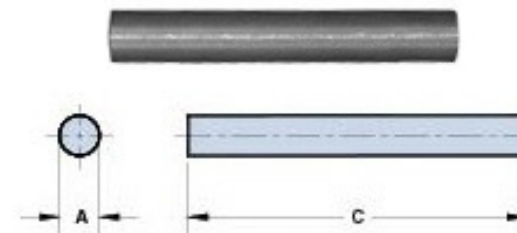
Toroide



Manicotto



Binoculare

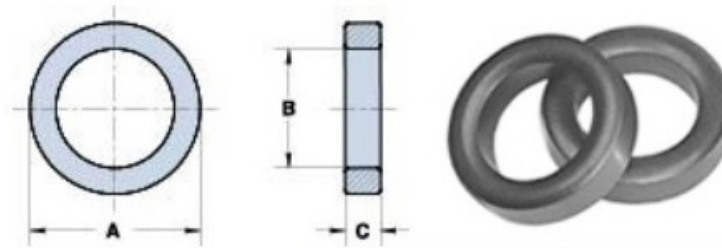


Bacchetta

Le immagini sono prese da www.fair-rite.com

I Toroidi

Le immagini sono prese da
www.fair-rite.com



Low-Medium Permeability, 43 (ui=800) material

Dimensions: Top numbers are in millimeters, bottom numbers are in inches

Part Number	Frequency Range	A	B	C	Wt. (g)	A_L (nH)	A_e (cm ²)	l_e (cm)	V_e (cm ³)
5943011121	43 Material	75.85 Max (2.978" Max)	37.60 Min (1.480" Min)	13.60 Max (0.535" Max)	189.70	1300+25%, -30%	2.15	16.7	35.9
5943017501	43 Material	102.60 ±2.10 (4.039")	63.50 ±1.30 (2.500")	15.85 ±0.35 (0.624")	360	1225 ±25%	3	25.1	76.5
5943015901	43 Material	100.00 ±2.00 (3.937")	55.00 ±1.20 (2.165")	12.70 ±0.30 (0.500")	320	1215 ±25%	2.77	23	63.7
5943011101	43 Material	073.65 ±1.50 (2.900")	38.85 ±0.75 (1.530")	12.70 ±0.40 (0.500")	188	1300 ±25%	2.14	16.5	35.3
5943003821	43 Material	062.80 Max (2.472" Max)	34.20 Min (1.347" Min)	13.70 Max (0.539" Max)	106	1075+20%, -25%	1.58	14.5	22.8
5943003801	43 Material	061.00 ±1.30 (2.400")	35.55 ±0.85 (1.400")	12.70 ±0.50 (0.500")	120	1075 ±20%	1.58	14.5	22.8
5943017301	43 Material	047.50 ±1.20 (1.902")	31.50 ±0.80 (1.252")	19.05 ±0.35 (0.750")	94	1275 ±25%	1.55	12.2	18.9

Utilizzo in ambito amatoriale

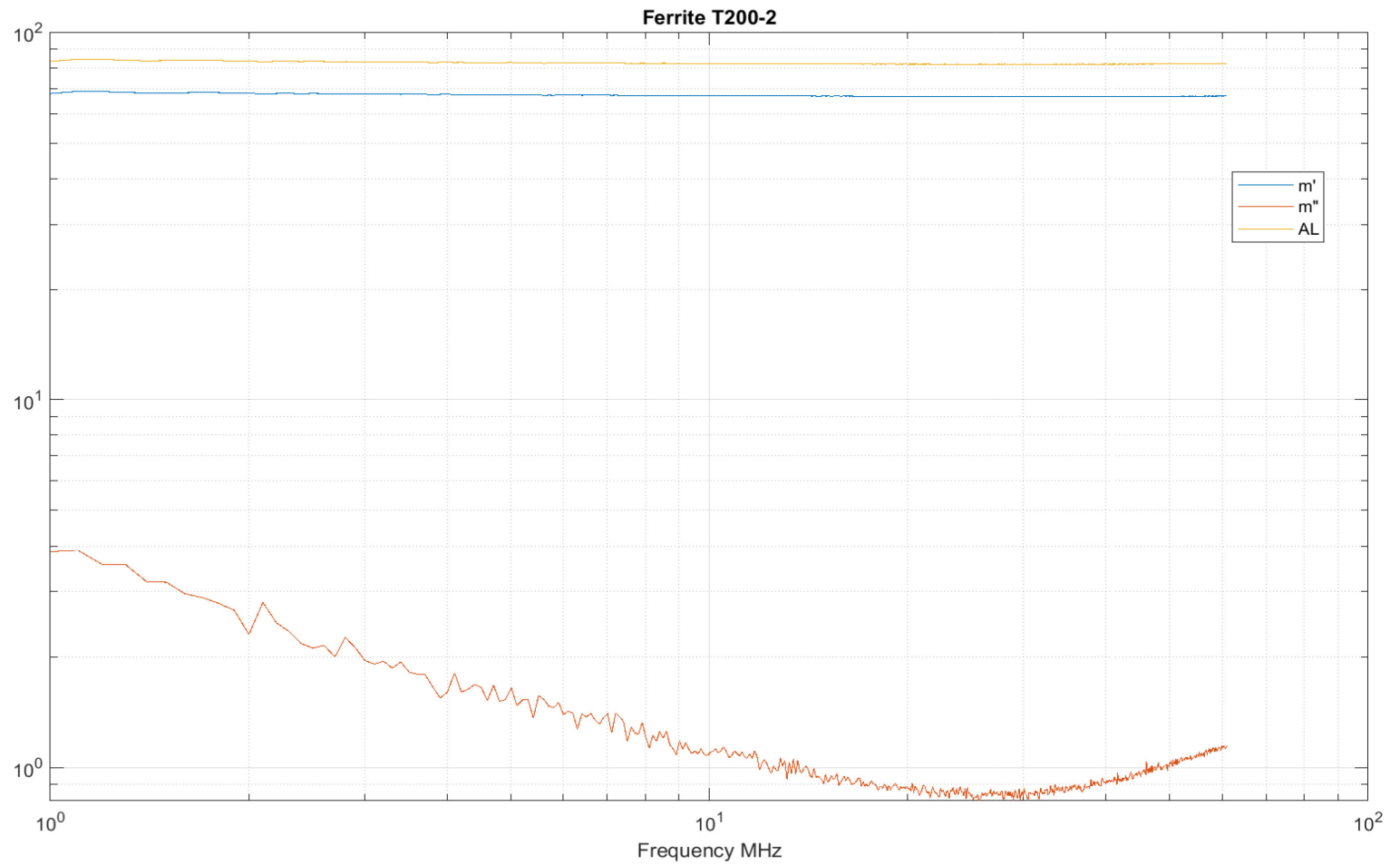
Costruire un'induttanza di un valore fisso piuttosto grande, tale da non essere possibile con avvolgimento in aria. La ferrite da utilizzare è una ferrite che non cambi la sua permeabilità nel range di utilizzo, altrimenti cambierebbe l'induttanza in funzione della frequenza. Inoltre, vorremmo che le perdite nel materiale magnetico fossero estremamente contenute; per avere il fattore di merito (Q) il più elevato possibile.

Costruire un trasformatore d'impedenza larga banda (UnUn). La scelta della ferrite ricade su di una ferrite che garantisca un'impedenza di magnetizzazione, sempre presente in parallelo all'avvolgimento primario, almeno 5 volte l'impedenza del primario (cioè 250 Ohm se il primario è 50 ohm). Inoltre vorremmo che le perdite nel materiale magnetico siano al massimo uguali a quelle che si hanno nei conduttori.

Costruire un choke (BalUn). In questo caso la ferrite da scegliere deve essere in grado di opporsi alle correnti di modo comune, con impedenza la più grande possibile. Quindi il contributo di μ' e di μ'' saranno entrambi utili. Ovviamente con più il contributo di μ'' è grande con più si genererà del calore, che dovrà essere dissipato, ma il choke ne troverà comunque giovamento.

Permeabilità complessa di una #2

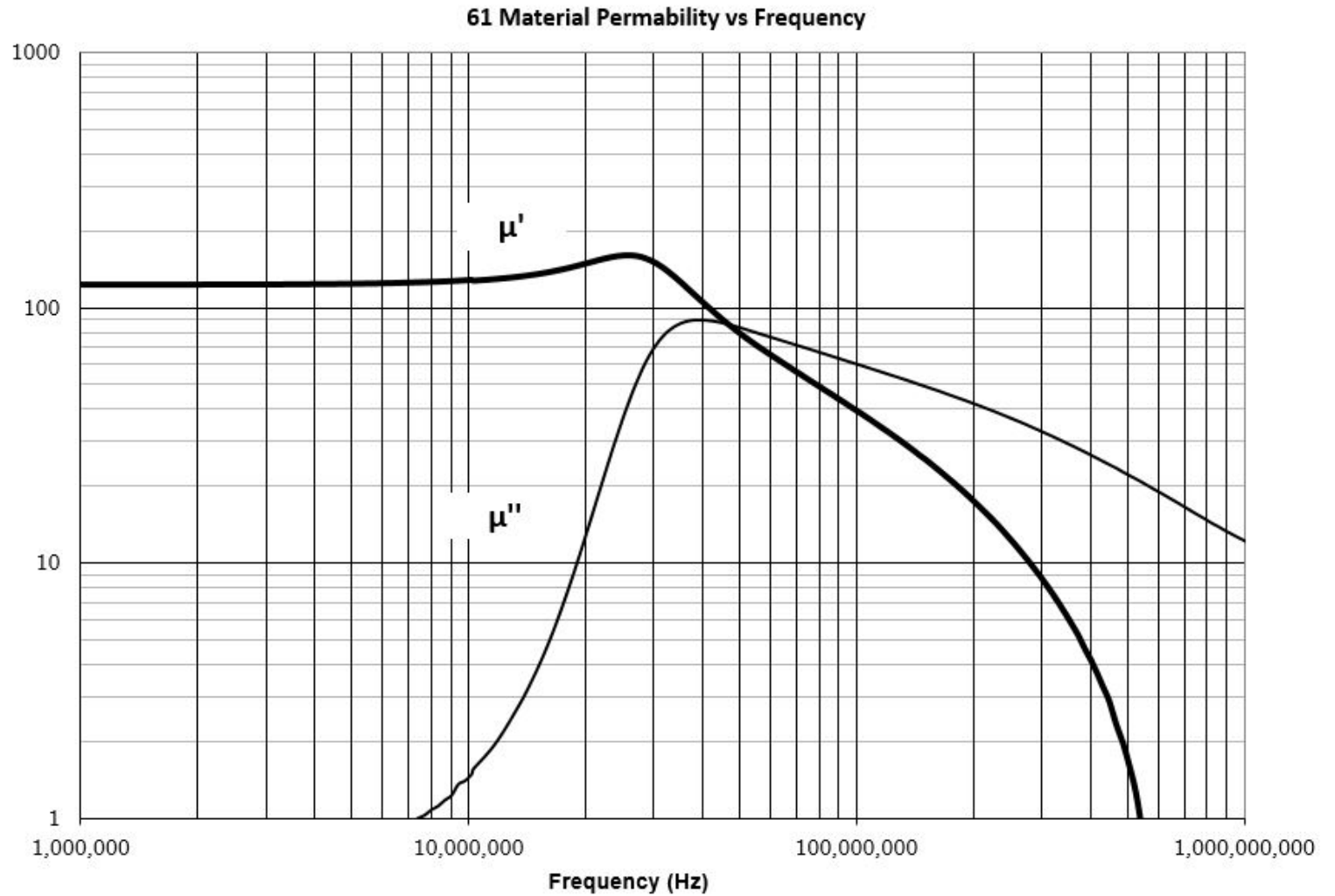
$$\mu_r = \mu' + j\mu''$$



T200-2 misurata col VNWA

Permeabilità complessa di una #61

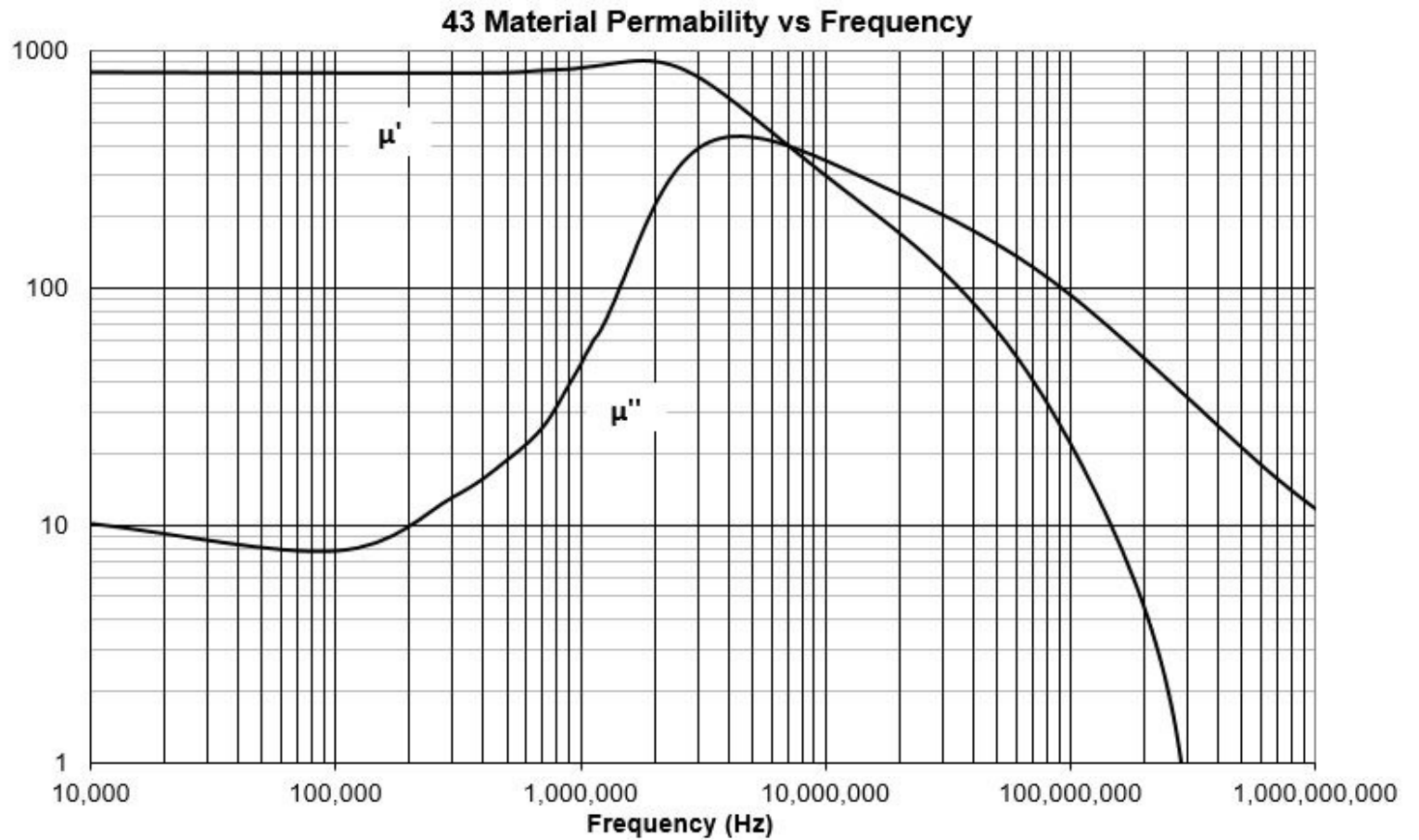
$$\mu_r = \mu' + j\mu''$$



L'immagine è presa da
www.fair-rite.com

Permeabilità complessa di una #43

$$\mu_r = \mu' + j\mu''$$



L'immagine è presa da
www.fair-rite.com

METODO DI MISURA

Qualunque sia lo scopo del nostro progetto dovremo conoscere il tipo di materiale per ricavare la permeabilità relativa del materiale magnetico di cui disponiamo; sia la parte reale μ' che quella immaginaria μ'' . Inoltre dobbiamo sapere la sua induzione massima B_{Max} e la sua temperatura di Curie TC.

Le misure da fare sono:

1. Se la ferrite è bulk, col tester in Ohm, occorre misurare la resistenza del materiale per individuare il tipo: se alta resistenza Ni-Zn altrimenti Mn-Zn. Se ricoperta da vernice epossidica colorata è una ferrite Powder (vedere i colori sul sito Amidon <https://www.amidoncorp.com/iron-powder-toroids/>).
2. Misurare le dimensioni fisiche D_e , D_i , e spessore h [in mm] ed avvolgere 10 spire di filo sul toroide. Poi, misurare l'induttanza dell'avvolgimento con un LCR meter a bassa frequenza (1 – 10 KHz). Sul sito <https://fair-rite.com/toroid-permeability-calculator/> inseriamo i dati nel calcolatore on-line e calcoliamo la permeabilità iniziale. Infine, cerchiamo nella tabella <https://fair-rite.com/materials/> il materiale che più ci si avvicina.
3. Nel caso che le ricerche sopra non abbiano individuato un ben determinato materiale non potremo risalire alla ferrite e quindi dovremo affidarci al VNA.
Ma questo verrà affrontato in un altro video.