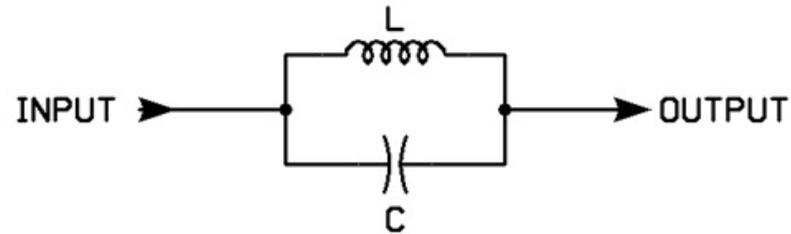


# L'ARTE DI FARE LE TRAPPOLE

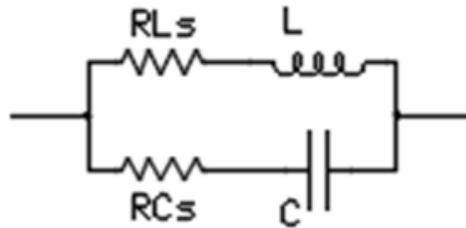
By iw2fnd Lucio

# La Trappola ideale



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ [Hz]}$$

## La Trappola reale



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{\frac{L}{C} - R_{Ls}^2}{\frac{L}{C} - R_{Cs}^2}} \text{ [Hz]}$$

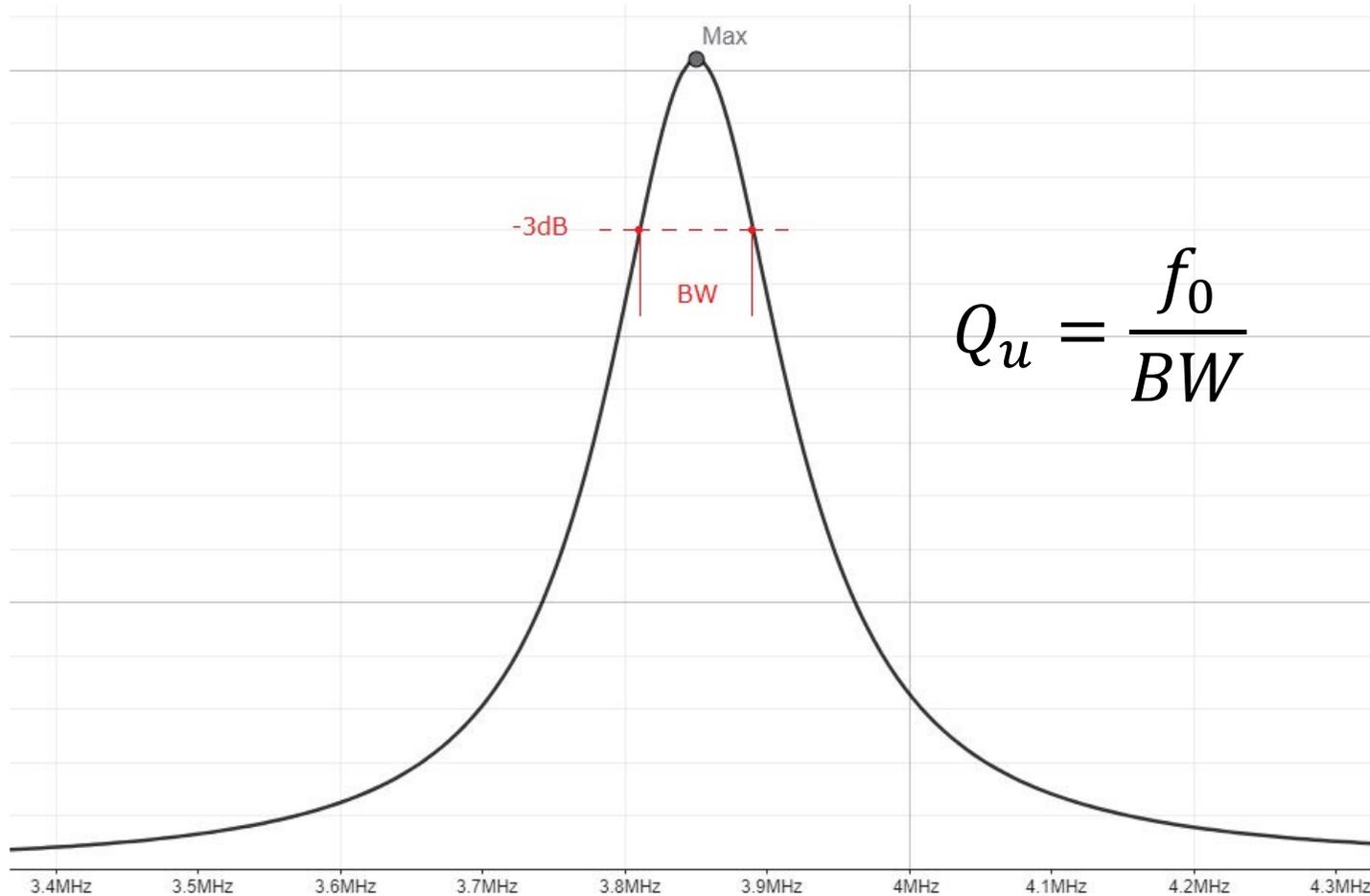
# La Trappola reale

## RESISTENZA DINAMICA

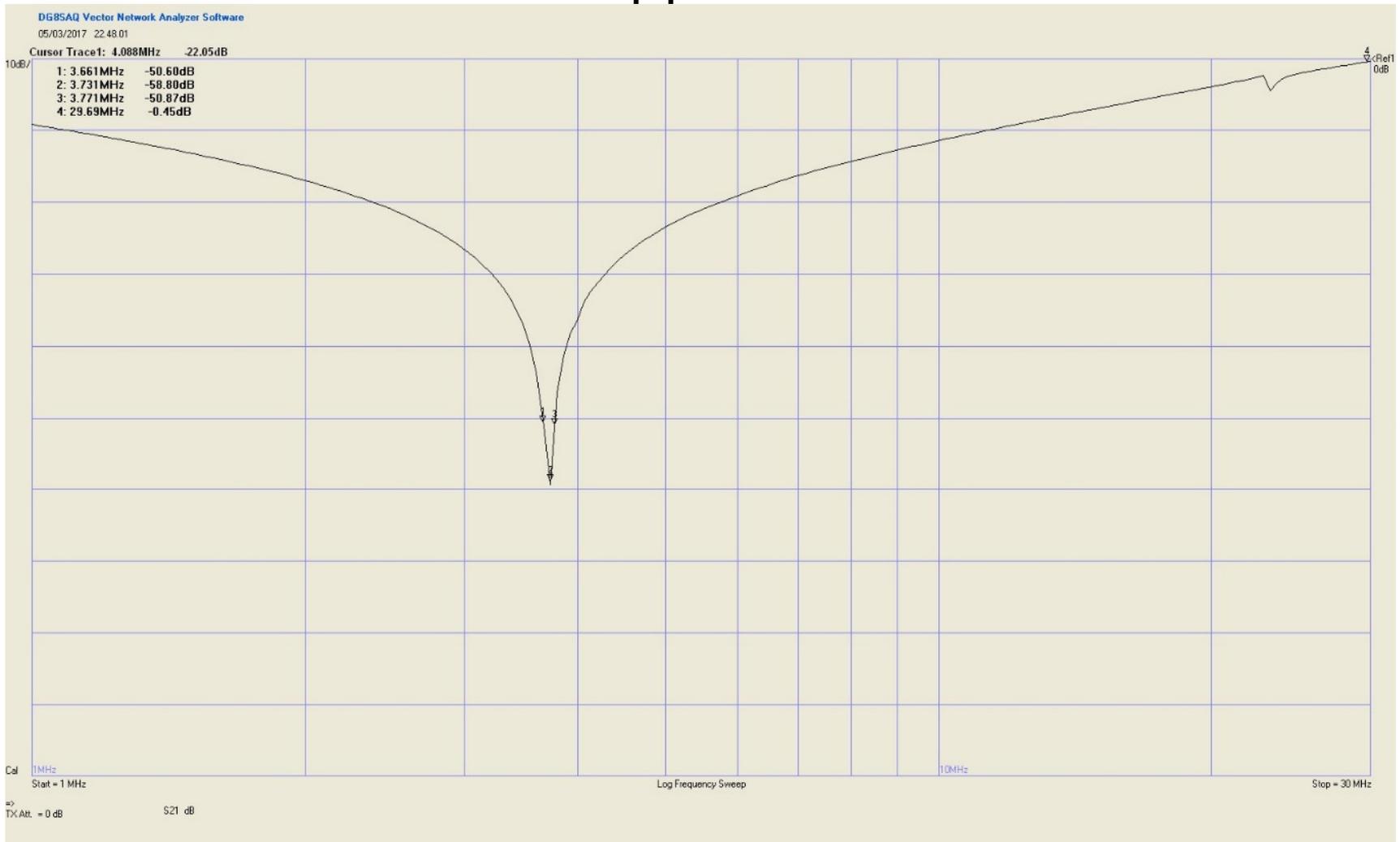
$$R_{p0} = \frac{R_{Ls}R_{Cs} + \frac{L}{C}}{R_{Ls} + R_{Cs}} \quad [\Omega]$$

ELEMENTI PARASSITI	
INDUTTORE	CONDENSATORE
$R_{Ls} = \frac{2\pi fL}{Q_L}$	$R_{Cs} = \frac{1}{2\pi fCQ_C}$

# La Trappola reale



# La Trappola reale



## Le fasi della progettazione

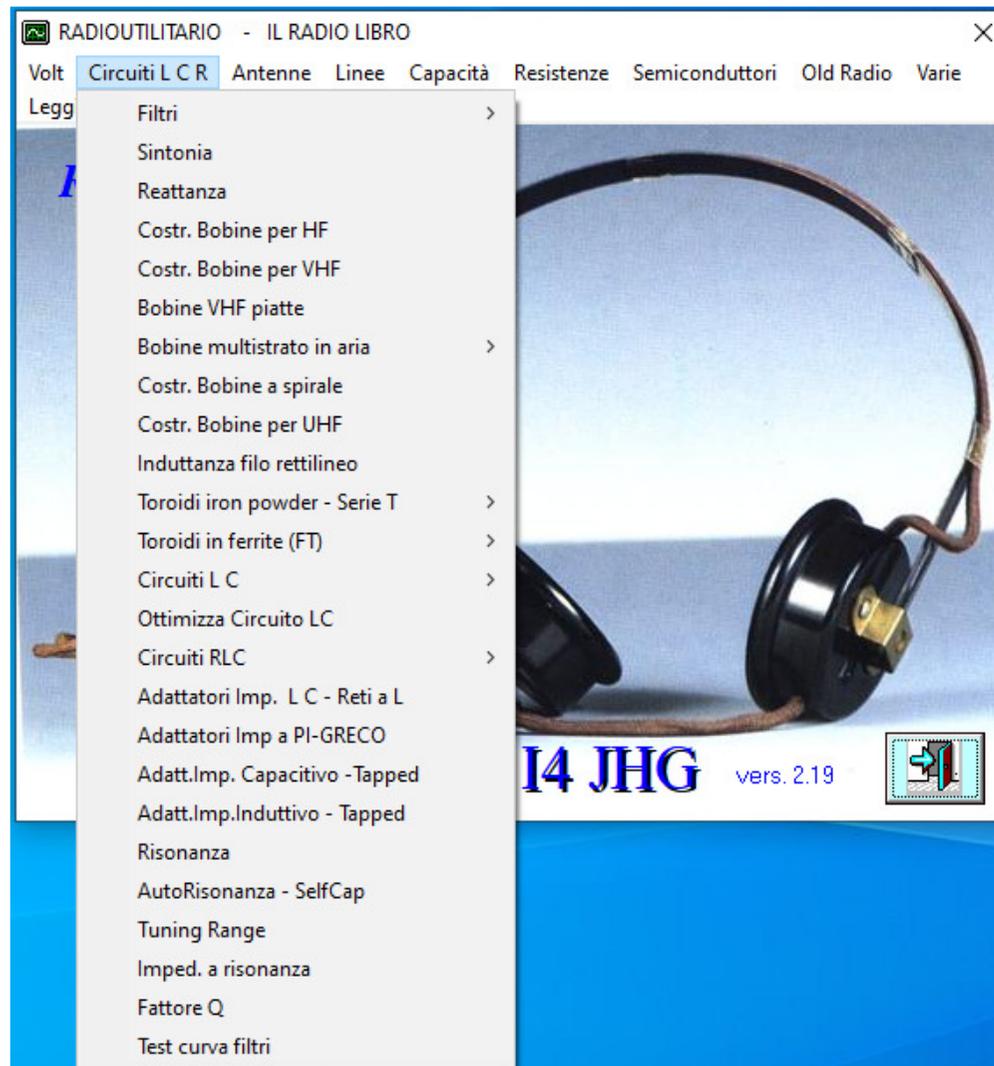
1. La scelta della frequenza centrale e del condensatore;
2. La scelta dei materiali;
3. Il dimensionamento dell'induttanza;
4. La realizzazione pratica dell'induttanza;
5. L'assemblaggio e la taratura a banco della trappola.

# La scelta del condensatore

<https://www.ari-scandiano.org/>



# La scelta del condensatore



# La scelta del condensatore

DIMENSIONAMENTO DEL CIRCUITO ACCORDATO L C

IN UN CIRCUITO RISONANTE ESISTONO INFINITE COMBINAZIONI DI VALORI L /C CHE CONSENTONO DI OTTENERE UNA DETERMINATA FREQUENZA  
IN TEORIA PUO' ESSERE ADOTTATA QUALSIASI COMBINAZIONE MA PER IL MIGLIOR RENDIMENTO E' BENE MANTENERE UNA CERTA PROPORZIONE TRA INDUTTANZA E CAPACITA'.

IMPOSTATA LA FREQUENZA VERRANNO CALCOLATI I VALORI DI CAPACITA' E INDUTTANZA.

**LA VALIDITA' DEL CALCOLO E' LIMITATA ALLE H.F.**

FREQUENZA IN MHz.

SEPARARE GLI EVENTUALI DECIMALI CON IL PUNTO

LA CAPACITA' OTTIMALE E' CIRCA pF 103,9

L'INDUTTANZA IN QUESTO CASO E'  $\mu$ H 16,4

ESCI 14JHG

# Il dimensionamento dell'induttore

RADIOUTILITARIO - IL RADIO LIBRO

Calcolo dei parametri di un circuito con Induttanza e Capacità

**dati conosciuti**

- INDUTTANZA e CAPACITA'
- FREQUENZA e INDUTTANZA
- FREQUENZA e CAPACITA'

FREQUENZA: 3.850 MHz

CAPACITA': 100 pF

INDUTTANZA: 17,069 microH

DATI PRATICI COSTRUZIONE BOBINE IN ARIA

NUCLEI TOROIDALI AMIDON

CALCOLA

ESCI

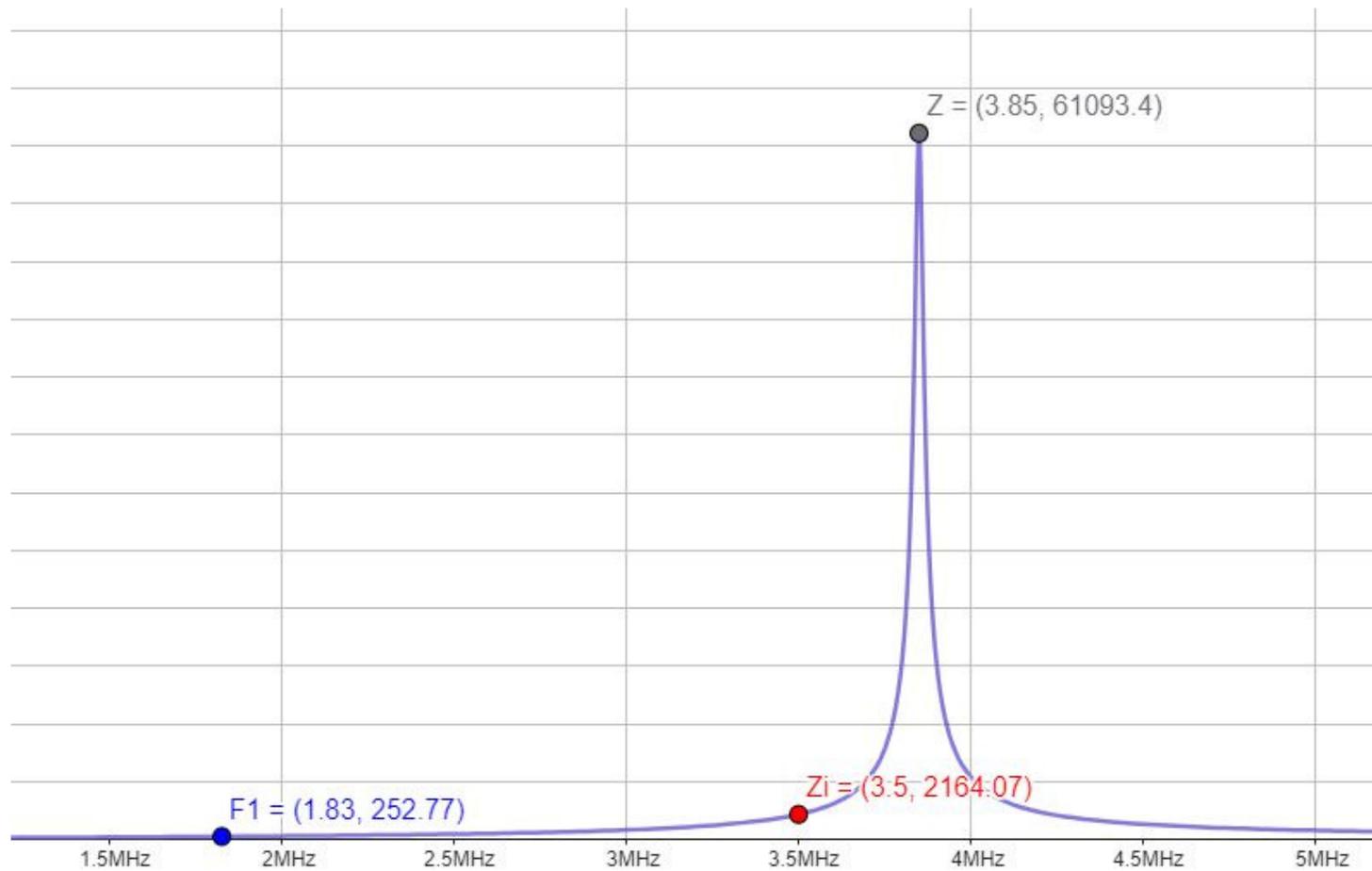
USARE IL PUNTO PER SEPARARE I DECIMALI

14 JHG

RISOLUZIONE 1280 x 1024

vers. 2.19

# La scelta della frequenza centrale



# La scelta del supporto

C. Plastics

Material	Dielectric Type	Freq / Hz	er'	Tanδ	Dielectric strength / KV/mm	resistivity, ρ / Ωm
ABS (acrylonitrile-butadiene-styrene)	Polar	60	2.4 - 5.0	0.003 - 0.006	-	10 <sup>14</sup>
		1k	2.5 - 3.0	-		
		1M	2.4 - 3.8	0.007 - 0.015		
Acrylic (polymethyl-methacrylate, Perspex, Lucite, Plexiglas) PVC	Polar	60	3.5 - 4.5	0.04 - 0.05	40	>10 <sup>15</sup>
		1k	3.5 - 4.0	0.040		
		1M	3.0 - 3.5	0.02 - 0.030		
		100M	2.6	0.015		
		1G	2.38	0.009		
K1174 (polyethylene terephthalate, Mylar)	highly polar	1k	2.8	0.0008	300 (1 mil) 150 (3 mil)	10 <sup>16</sup>
		1M	2.8	0.0005		
		1G	2.8	0.0005		
Nylon-66 (acid-insoluble typical) 20°C	Polar	60	4.0 - 4.2	0.004 - 0.04	-	10 <sup>15</sup> - 10 <sup>16</sup> Ωcm 10 <sup>17</sup> Ωcm 50000 Ωcm
		1M	3.4 - 3.8	0.04		
		100M	3	0.02		
PET (polyethylene-terephthalate, polyester, Mylar) 20°C	Polar	50	3.2	0.0006	300 (1 mil) 150 (3 mil)	10 <sup>16</sup> - 10 <sup>17</sup>
		1k	3.2	0.0006		
		1M	3.0	0.016		
		100M	2.9	0.018		
		1G	2.8	0.008 - 0.009		
PEEK (polyether-ether ketone)	Polar	100	3.2	0.001	38 (1 mil)	>10 <sup>16</sup>
		1M	3.2	0.002		
Polycarbonate (PC, Lexan, Merox, Tuffak) typical 20°C	Polar	60	3.17	0.0009	-	2x10 <sup>16</sup>
		1k	2.89	0.0015		
		1M	2.93 - 2.96	0.010		
		1G	2.89	0.012		
Polyethylene (Polythene, PE) 20°C	non-polar	50 - 1G	2.2 - 2.35 typ 2.3	<0.0005	200 (1 mil) 120 (3 mil)	10 <sup>16</sup> - 10 <sup>18</sup>
Polystyrene (PS, Styron, Styron, Troliak) 20°C	non-polar	50 - 1G	2.2 - 2.6 typ 2.2	<0.0005 typ 0.0005	100 (5 mil)	10 <sup>16</sup> - 10 <sup>18</sup>
Polystyrene (PS, Styron, Styron, Troliak) 20°C	non-polar	1M	2.36	0.0007	200 (1 mil)	10 <sup>16</sup> - 10 <sup>18</sup>
		100M	2.36	0.0011		
		1G	2.34	0.0003		
PTFE (polytetrafluoroethylene, Teflon) 20°C	non-polar	50 - 20G	2.0 - 2.1	≤0.0004	50 (1 mil) 40 (3 mil)	10 <sup>17</sup> - 10 <sup>18</sup>
PMMA (acrylate) (polyvinylidene) 20°C	Polar	1k	4.2 - 5.2	0.07 - 0.14	60 (5 mil)	3x10 <sup>16</sup> - 5x10 <sup>16</sup>
		1M	3.3 - 4.5	0.04 - 0.14		
		10M	4	0.06		
		50	3.2	0.02		
PVDF (difluoroethylene) (amplastic) 20°C	Polar	1k	3.0 - 3.3	0.009 - 0.017	35 (5 mil)	5x10 <sup>17</sup> - 10 <sup>18</sup>
		1M	2.7 - 3.1	0.006 - 0.017		
		100M	2.8	0.01		
		1G	2.8	0.019		

# La scelta del supporto

## E. Material selection by loss tangent.

Lossy $\text{Tan}\delta \geq 0.01$ ( $\delta \geq 0.57^\circ$ )	Good $0.01 > \text{Tan}\delta \geq 0.001$ ( $0.57^\circ > \delta \geq 0.057^\circ$ )	Excellent $\text{Tan}\delta < 0.001$ ( $\delta < 0.057^\circ$ )
<u>Fibreglass (GRP)</u> Nylon PVC Phenolic (SRBF, SRBP) Rubber Neoprene Wood	ABS* <u>Acrylics (Perspex, Plexiglass)*</u> Glass, Porcelain PET (Mylar, polyester) Polycarbonate (Lexan) Silicone rubber ETFE (Tefzel)	Vacuum Air Mica <u>Polyethylene (PE)</u> <u>Polypropylene (PP)</u> <u>Polystyrene (PS)</u> PTFE (Teflon)

\* Borderline performance. Tail-end of low-frequency dispersion occurs in HF range.

MATERIALE	$\text{g/cm}^3$
PolyEtylene (PE)	0,94 – 0,96
PolyPropilene (PP)	0,90 – 0,96
Teflon (PTFE)	2,18 - 2,20
PolyVinilCloruro (PVC)	1,35 – 1,45

## F. Weathering and high-temperature limits of plastics and rubbers.

Material	Water absorption (Saturated)	Melting or softening temp. / °C	UV Resistance
ABS	0.6 - 1%	Softens >77	Fair
Acrylic	0.3 - 0.4%	Softens 180	Good
ETFE	< 0.02%	Melts 270	Fair - Good
Nylon 66	8.5% saturated (2.5% @ 50% RH)	Melts 218	Fair
Polycarbonate	0.35 %	Softens 132	Fair
Polyethylene	< 0.01%	Melts ~133	Poor* - Fair
Polypropylene	< 0.03%	Melts 168	Poor* - Fair
Polystyrene	0.04 - 0.1%	Softens ~98	Poor - Fair
PTFE	0	Melts 327	Very Good
PVC (plasticised)	Negligible		Fair
PVC-U	Negligible	Softens ~80	Fair - Good
Rubber (Natural)		Decomposes	Very poor
Neoprene		Decomposes	Poor
Silicone Rubber	~0	Thermoset	Good

Sources for table F: Refs [40], [8] + practical experience. UV Resistance: Good = no significant change in properties on prolonged exposure. Fair = changes in surface properties or transparency, but maintains structural integrity. Poor = becomes brittle and disintegrates.

\* Basic UV resistance may be improved by additives. Addition of carbon black gives UV resistance by preventing light penetration but increases  $\text{Tan}\delta$ .

# Il dimensionamento dell'induttore

$$L = \mu_0 \mu_r N^2 \frac{A}{l} [H]$$

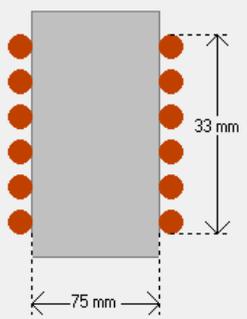
CALCOLO BOBINE HF MONOSTRATO IN ARIA FORMULA DI WHEELER - BENZ

Trovare il numero delle spire  
 Trovare il valore dell'Induttanza

induttanza in  $\mu H$  : **17.1**

diametro interno bobina in millimetri **75**

lunghezza bobina in millimetri **33**



Le bobine si intendono monostrato senza schermo e senza nucleo. I valori ottenuti sono teorici e si discosteranno sempre di più da quelli reali con l'aumentare della frequenza, in particolare oltre i 30/40 MHz.

La formula adottata è quella di Wheeler-Benz proposta dal "The Radio Amateur's Hand Book ARRL" , è indipendente dal diametro del filo e per bobine in aria non molto lunghe ( $L > 0.4d$ ) l'errore è minimo

La lung. della bobina è fissata a priori per cui il diametro del filo dovrà essere compatibile con il numero delle spire ottenuto. E' preferibile partire dalla lunghezza della bobina (Handbook) e non dalla sez. del filo perchè così è anche più comodo realizzare bobine spaziate

per bobine VHF clicca qui "Costr. Bobine VHF "

**14,2 spire in aria, filo con diametro massimo di mm. 2,32**

lunghezza del conduttore : 334 cm.

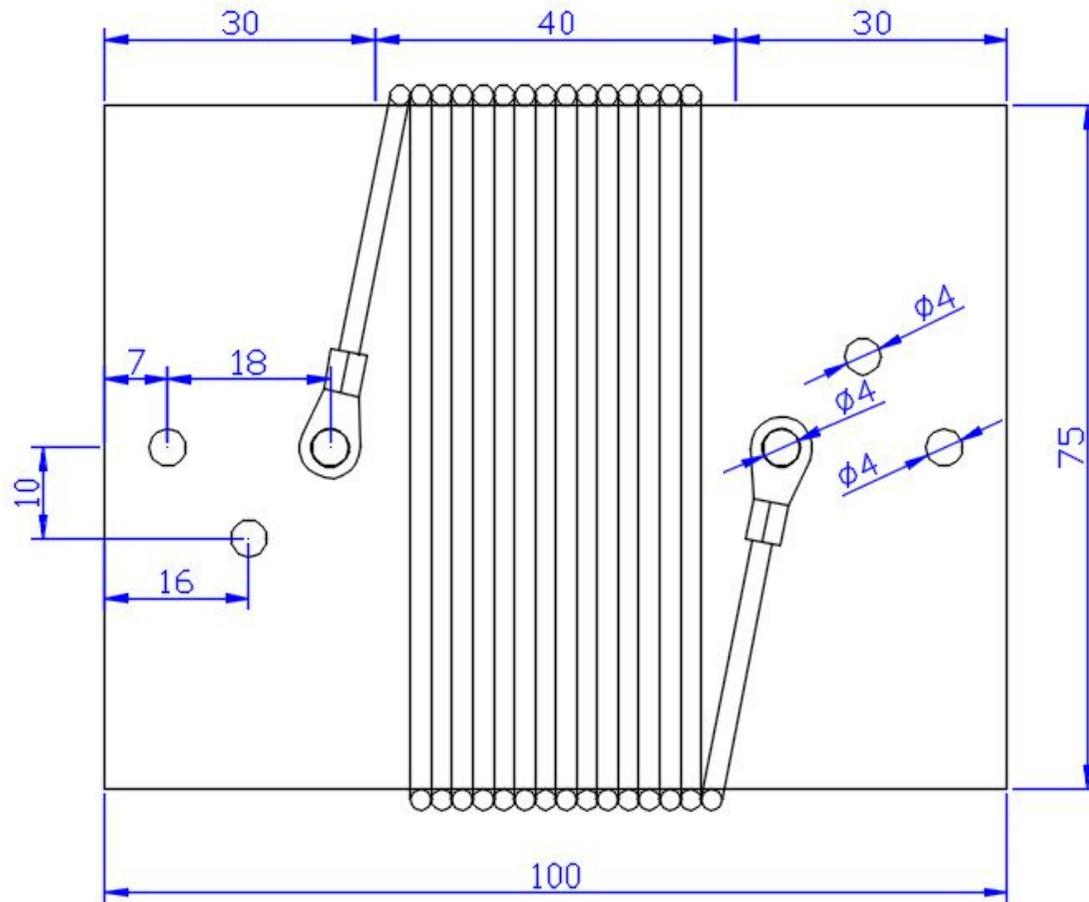
**CALCOLA** **EXIT**

**CONVERSIONI AWG** **14 JHG**

SEPARARE GLI EVENTUALI DECIMALI CON IL PUNTO

ALCUNI AUTORI AFFERMANO CHE IL RAPPORTO OTTIMALE DI "Q" SI OTTIENE CON  $D = 2L$ , ALTRI CON  $D = L$

# La preparazione del supporto



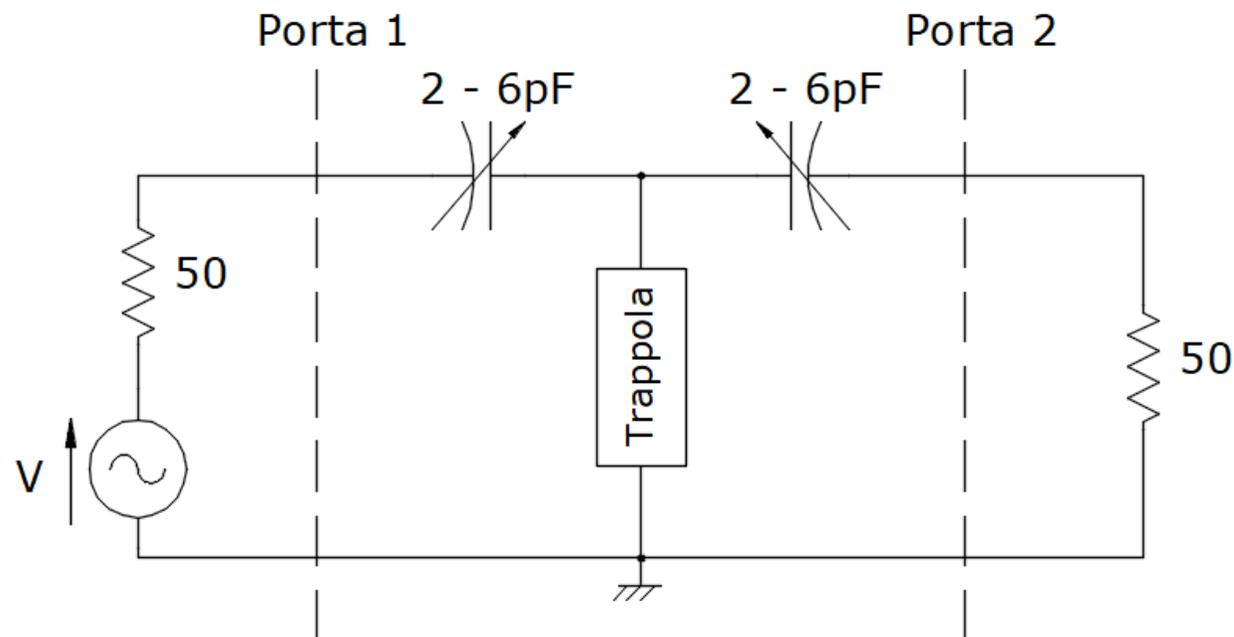
Sezione Cavo FS17	Diametro Esterno [mm]
1x1,5	3,0
1x2,5	3,6
1x4	4,1
1x6	4,6

Calcolo del Q unloaded della trappola

$$Q_u = \frac{Q_L Q_C}{Q_L + Q_C} = \frac{237 \cdot 16271}{237 + 16271} = 233$$

$$BW = \frac{f_0}{Q_u} = \frac{3850}{233} = 16,5 \text{ kHz}$$

# Misura del Q unloaded della trappola



Attenuazione almeno -30dB

$$Q_u = \frac{f_0}{BW}$$

# Impedenze della trappola a 3810 kHz

