PERCHÈ RC=V*V/2PO?

RIFERIMENTI

genere	DATA	generalità	Note	distribuzione
radio	2021	--	--	AF-web

GENERALITÀ

Accade a chi si accinge a fare un amplificatore finale RF, di voler sapere quale sia la corretta resistenza di carico che il transistor necessita per esprimere la potenza voluta.

Si sta parlando di un circuito in cui un BJT o un MOSFET è collegato a emitter comune con l'emitter direttamente a terra, che lavora in classe B o C. ovvero c'è corrente di collettore nella sola semionda e il segnale in uscita è un tono, sinusoidale.

Su tutti i testi tecnici, HANDBOOK ARRL compreso, e senza tante spiegazioni, si trova la formula $R_c = \frac{\mathrm{V}_{cc}^2}{2\mathrm{Po}}$.

Rc è la resistenza che il collettore deve vedere, Vcc è la tensione di alimentazione, Po è la potenza di uscita che vorremmo fosse generata.

Generalmente questa formula la si prende così com'è anche se almeno la prima volta ci si chiede come mai non è uguale alla nota conseguenza diretta della legge di Ohm ovvero $R = \frac{V^2}{\mathrm{P}}$.

Perché il termine **2** Po ? e non invece solamente Po? Non tutti i testi spiegano il motivo, in parte perché è abbastanza intuitivo, ma anche no.

La spiegazione comunque non è difficile. Coinvolge le note differenze tra valori di picco e valori efficaci.

Si parte da questa affermazione

$$W = \frac{V^2}{R}$$

In cui V è inteso essere Vrms o efficaci. Ed è il modo corretto di esprimere la potenza. Una misura reale si fa in Vrms .

È anche vero che

$$V_{RMS} = \frac{V_{pk}}{\sqrt{2}}$$

e pure che la conduzione del BJT avviene per una semionda e va dalla tensione di alimentazione Vcc a zero, cioè il valore di picco.

Allora con dei passaggi algebrici semplici si ha:

$$W = \frac{\left(\frac{V_{pk}}{\sqrt{2}}\right)^2}{R} = \frac{Vpk^2}{2} * \frac{1}{R} = \frac{Vpk^2}{2R}$$

$$R = \frac{Vpk^2}{2W} = \frac{Vcc^2}{2\mathrm{Po}}$$

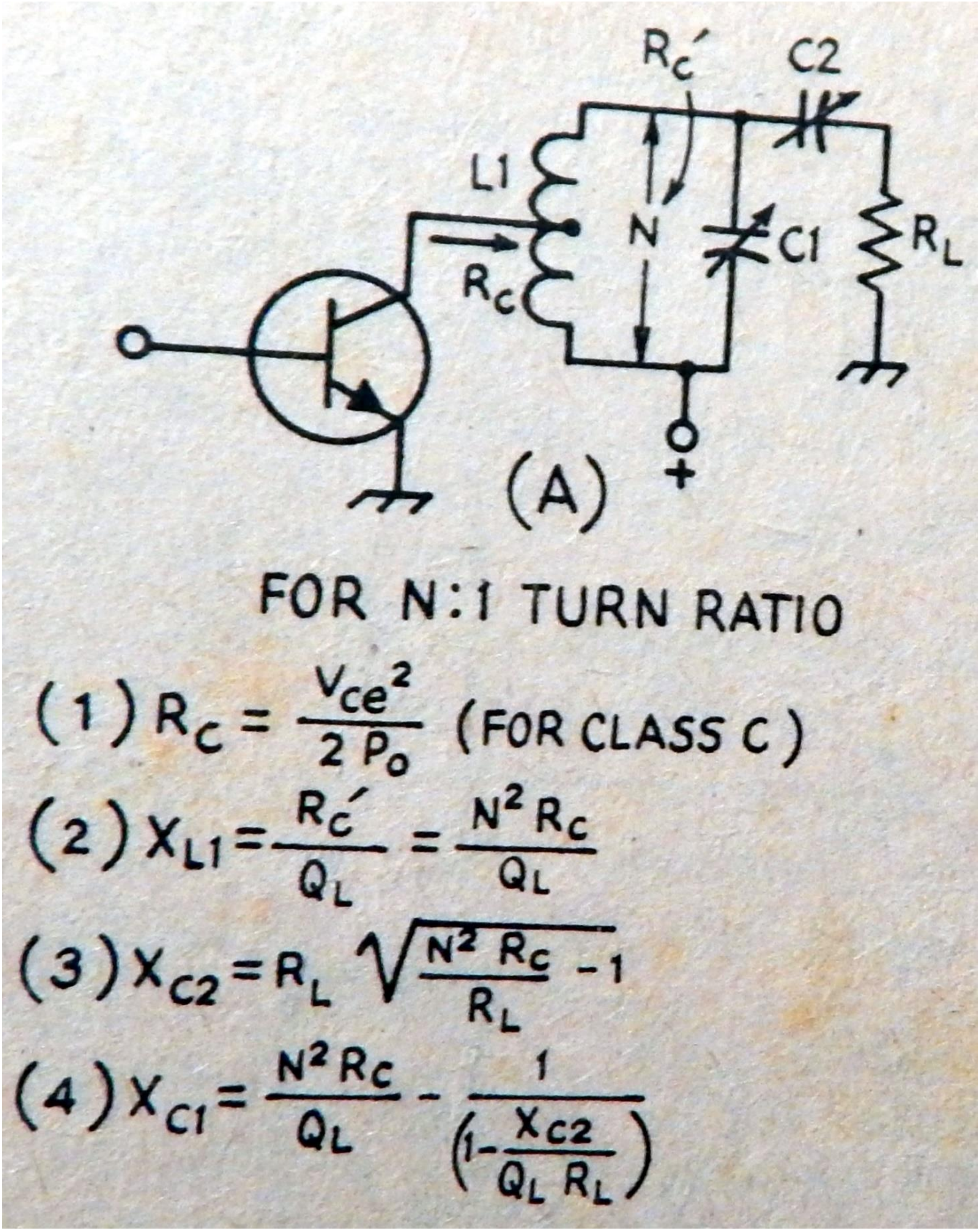
Che è la spiegazione cercata.

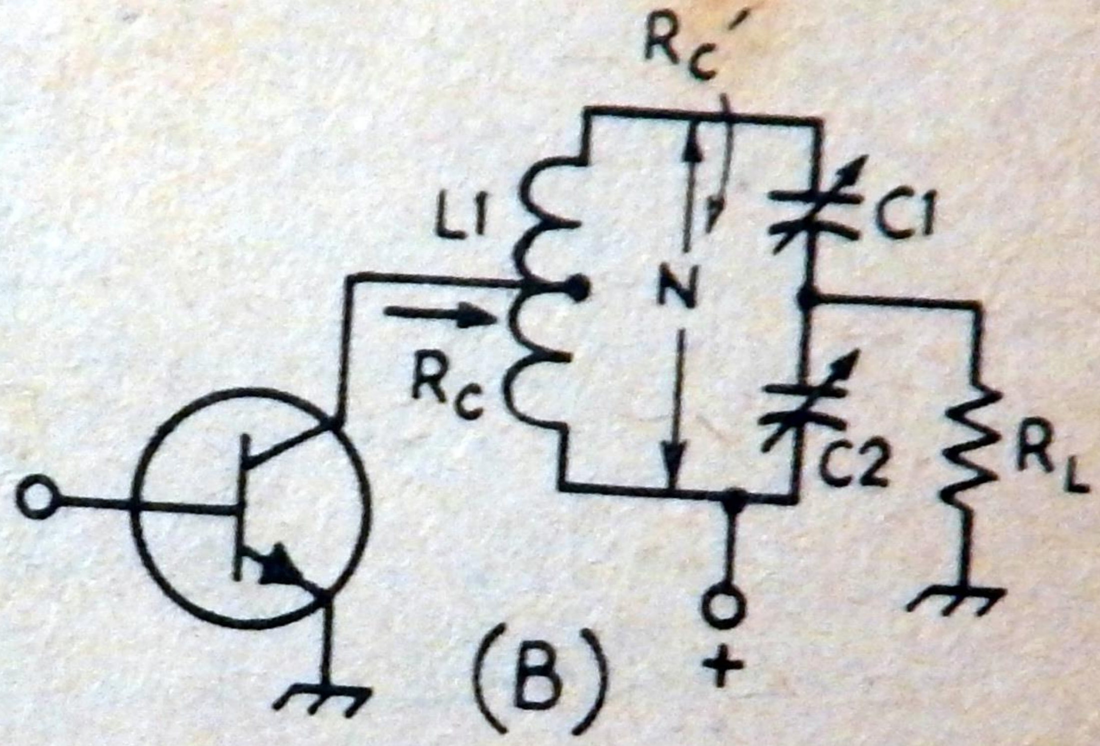
Similmente i Watt ottenibili in uscita saranno dati da:

$$W = V * I$$

$$W = \frac{V_{pk}}{\sqrt{2}} * \frac{I_{pk}}{\sqrt{2}} = \frac{V_{pk} * I_{pk}}{2}$$

Si applica qui:





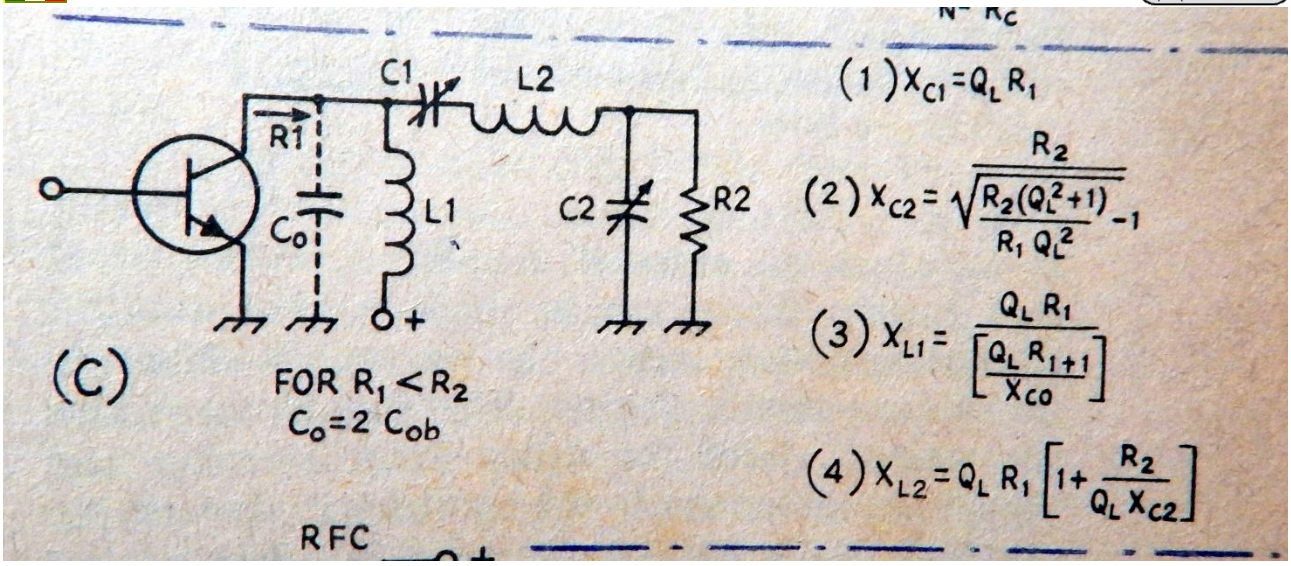
FOR N:1 TURN RATIO

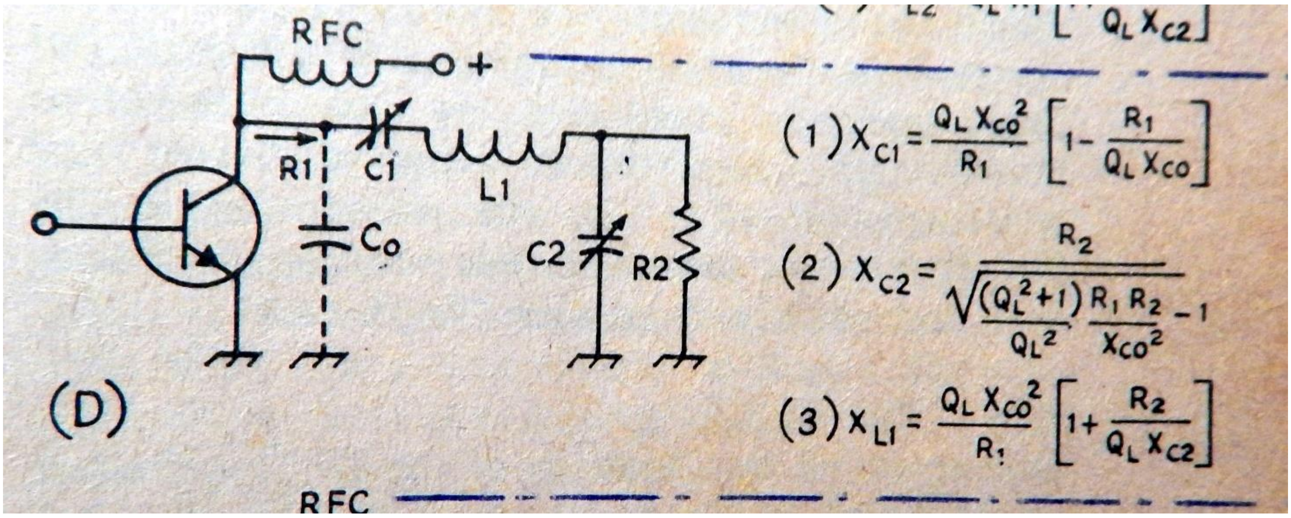
(1) $R_C = \dfrac{V_{ce}^2}{2\,P_o}$ (FOR CLASS C)

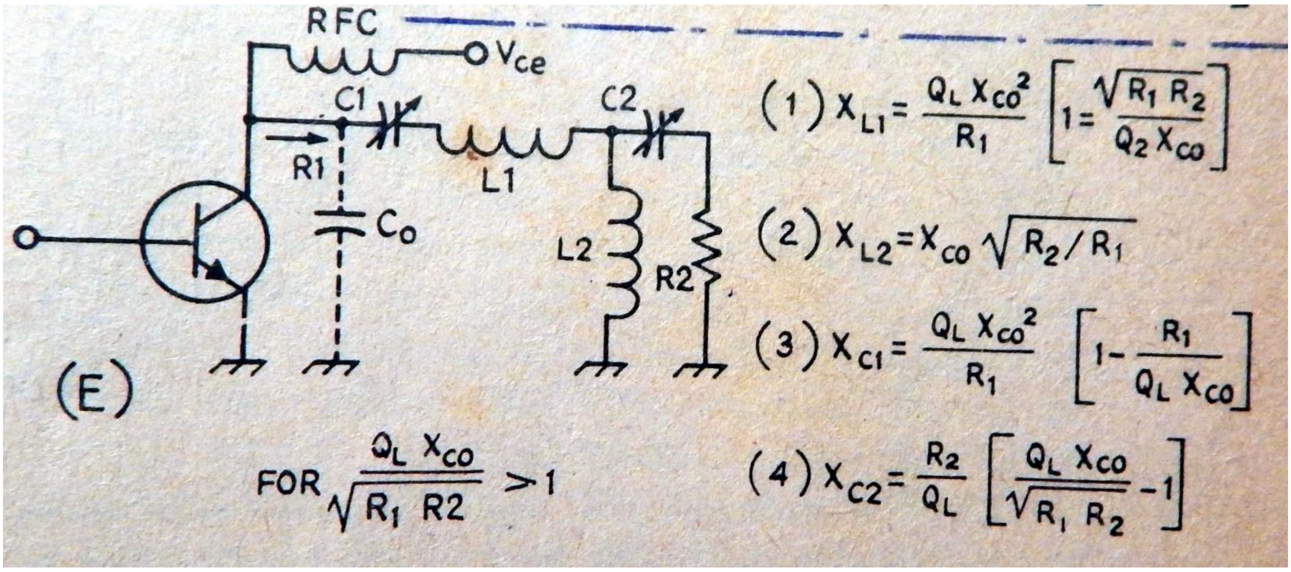
(2) $X_{L1} = \dfrac{N^2 R_C}{Q_L}$

(3) $X_{C1} = \dfrac{N^2 R_C Q_L}{(Q_L^2 + 1)} \left[1 - \dfrac{R_L}{Q_L X_{C2}} \right]$

(4) $X_{C2} = \dfrac{R_L}{\sqrt{\dfrac{(Q_L^2 + 1) R_L}{N^2 R_C} - 1}}$







Buon divertimento,

Alessandro Frezzotti