

Laboratorio di Segnali e Sistemi - Esercitazione -1 -

Familiarizzazione con gli strumenti



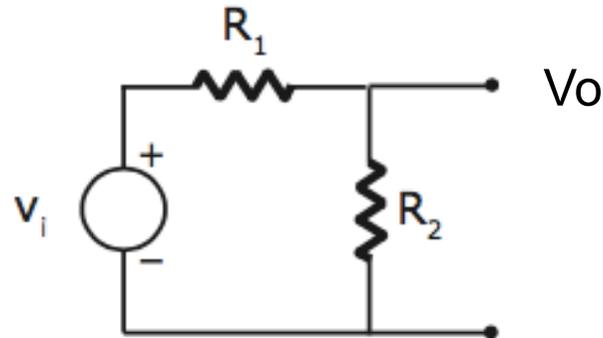
Claudio Luci
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

last update : 070117

Esercitazione 1

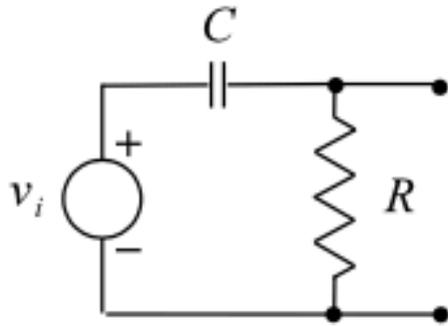
- Partitore di tensione
- Filtro RC passa alto
- Caratteristica del diodo
- Facoltativa: raddrizzatore ad una semionda

Partitore di tensione



1. Collegate in ingresso (V_i) l'alimentatore e misurate la tensione V_o con il multimetro.
 - Usate il "canale" a 12 V e poi quello a 5 V. Variate la tensione dell'alimentatore per capire come funziona.
 - Calcolate il rapporto V_o/V_i , considerando anche gli errori di misura
2. Collegate poi in ingresso il generatore di funzioni in modalità sinusoidale (e scollegate l'alimentatore)
 - Misurate le tensioni di ingresso e di uscita con il multimetro (in AC) e con l'oscilloscopio
 - Calcolate il rapporto V_o/V_i , considerando anche gli errori di misura
 - Domanda: come mai il multimetro e l'oscilloscopio danno misure diverse delle tensioni?
 - Ripetere la misura variando la frequenza del generatore.

Filtro RC passa alto (segnale sinusoidale)



$$f_t = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$f_t \sim 10 \text{ kHz}$$
$$C \sim 10 \text{ nF} ; R \sim \text{k}\Omega$$

Prima cosa da fare

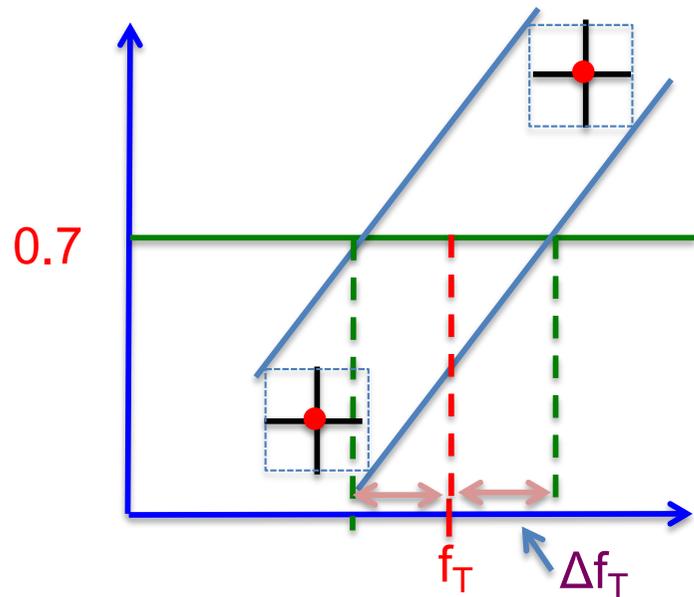
Fare un rapido scan in frequenza per trovare il plateau della funzione di trasferimento

Anche se teoricamente non e' possibile, a volte viene il plateau minore di uno.

Cercate di capire dove sta il problema, magari provate a spostarvi in un altro punto della bassetta, oppure cambiate i cavi, la resistenza o il condensatore

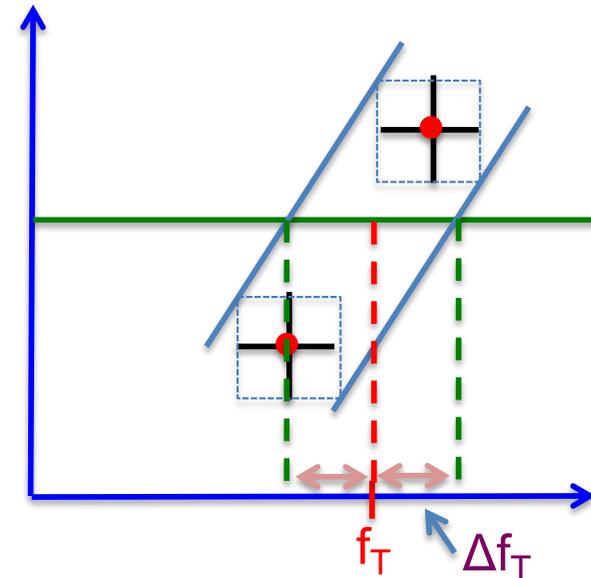
1. Riportate sulla relazione le misure del plateau con le varie combinazioni dei componenti, cosi' forse riusciremo a identificare il problema.
2. Studiate in funzione della frequenza l'andamento della funzione di trasferimento (modulo e fase) costruendo i diagrammi di Bode delle due grandezze
3. Misurate la frequenza di taglio del circuito (prendete un numero di misure sufficienti intorno a questa frequenza)

Misura della frequenza di taglio

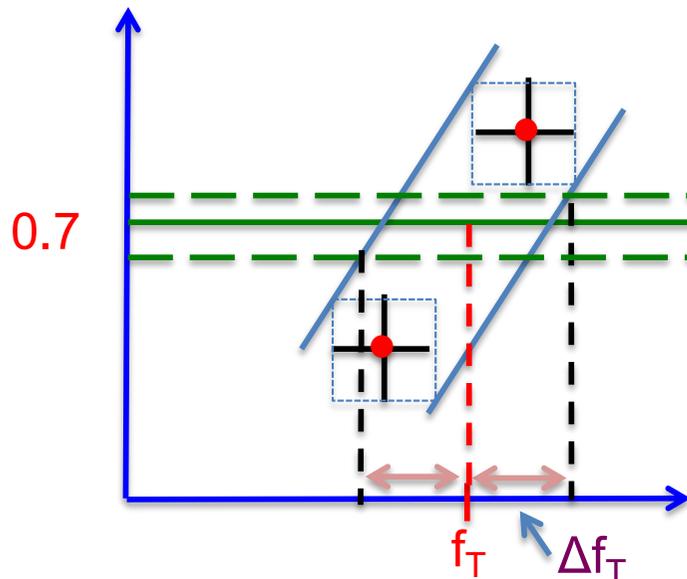


Prendete punti più vicini, forse si riduce l'errore.

0.7

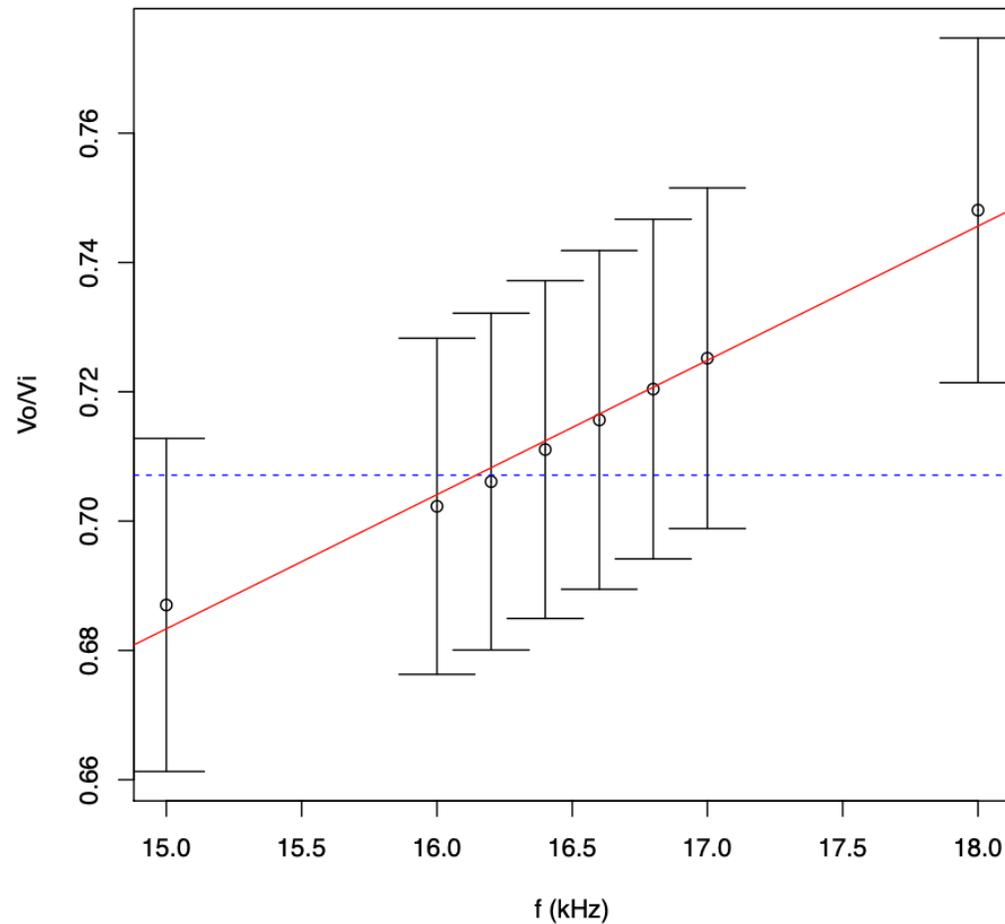


A volte è necessario considerare anche un errore sullo "0.7" dovuto alla conoscenza del valore dei plateau. In questo caso l'errore sulla frequenza di taglio aumenta



- Si possono fare anche dei fit numerici, sia lineari intorno alla frequenza di taglio che sostituiscono quelli grafici, oppure a tutta la forma dello spettro.
- Oppure potete utilizzare altri metodi che vi sono stati insegnati in altri corsi di laboratorio.
- La cosa importante è che la vostra misura abbia un errore, altrimenti non potete confrontarla con il valore atteso da stime teoriche.

Fit Lineare



La frequenza di taglio è stata estrapolata da un fit lineare sul grafico 4. Si ricavano i parametri della retta di regressione m, q e da essi si trova il valore della frequenza per cui la funzione assume il valore $1/\sqrt{2}$. Si trova:

$$f_T = 16141 \pm 401 \text{ Hz}$$

$$16.1 \pm 0.4 \text{ kHz}$$

Esercitazione: caratteristica del diodo

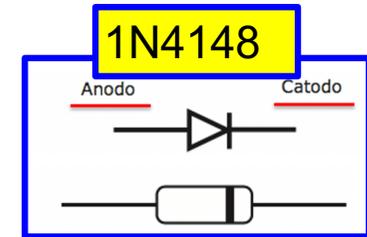
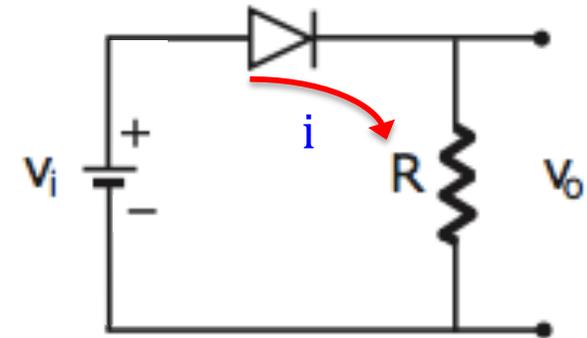
- Nella prima esercitazione dovrete ricavare la caratteristica del diodo.

Dovete misurare:

- la tensione ai capi del diodo (con il voltmetro)
- la corrente che scorre nel diodo (con il voltmetro, misurando la tensione ai capi della resistenza e utilizzando la legge di Ohm).

- Dovete valutare i valori migliori di R e V_i per effettuare la misura

- hint: la retta di carico non deve essere né troppo "verticale" e né troppo "orizzontale"
- quindi dovrete variare sia V_i che R per costruire la curva completa come illustrata in figura, tenendo presente che è più facile verificare V_i .

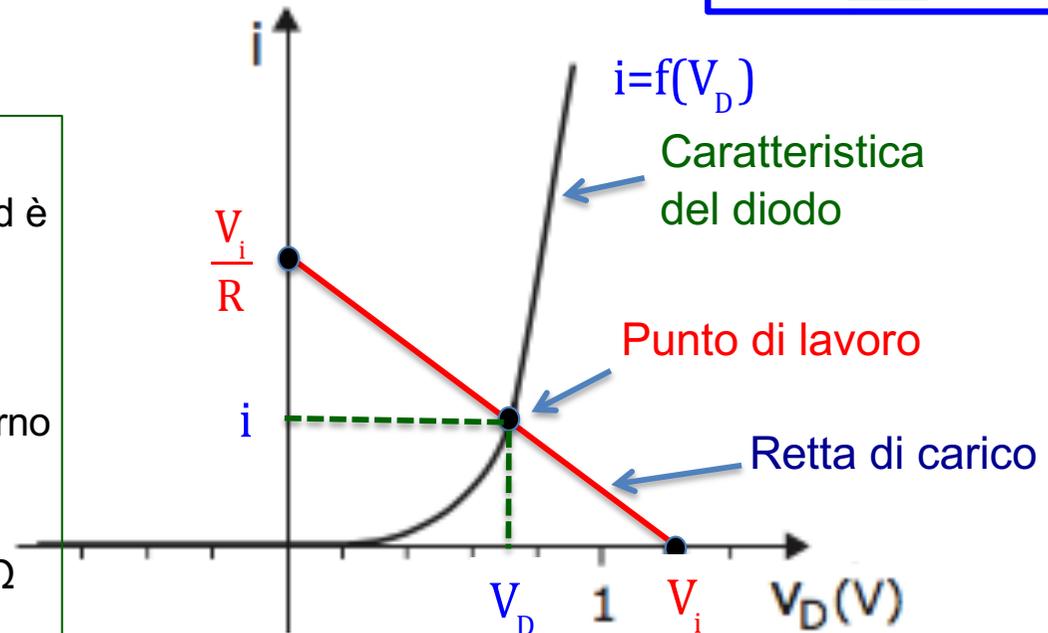


$$V_i = V_D + R \cdot i$$

$$i_D = \frac{V_R}{R}$$

Ricordate che:

- i è dell'ordine del mA al di sopra di V_γ ed è quasi zero al di sotto
- Se variate V_i la retta di carico si sposta parallelamente a sé stessa
- variando R la retta di carico "ruota" intorno a V_i .
- Nel tratto iniziale provate con una V_i "piccola" (1 o 2 V) e R dell'ordine del k Ω (o più grande)



Provare a ricavare R_F dal grafico

Raddrizzatore a singola semionda

- Vediamo un esempio di utilizzo del diodo, ovvero come convertire un segnale alternato in un segnale continuo:

- **Semionda positiva:**

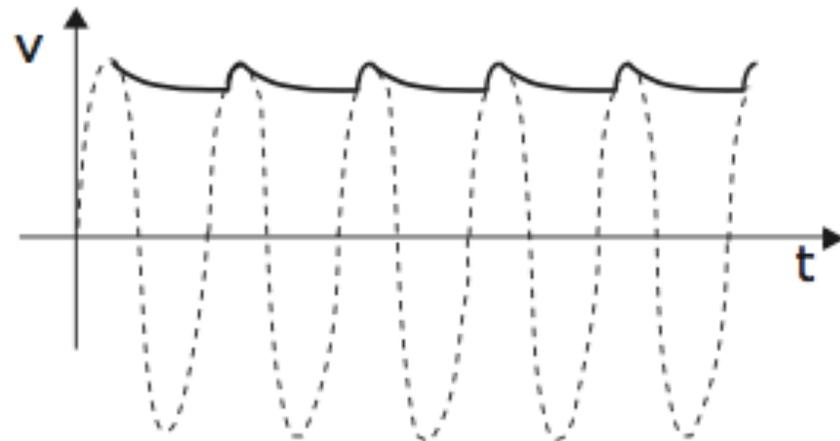
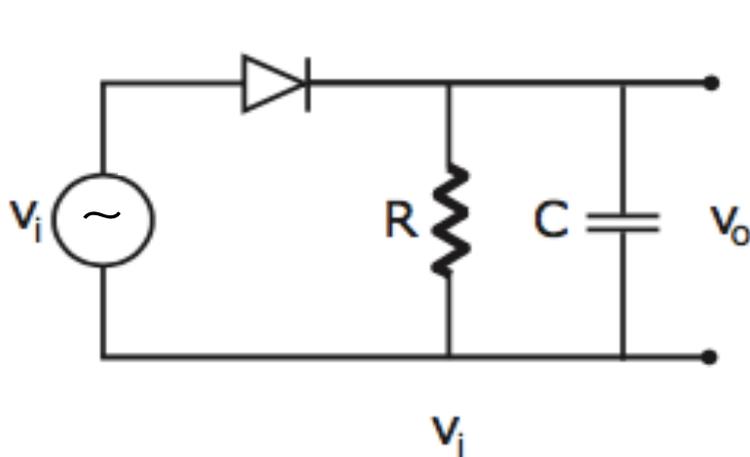
- Il diodo lascia passare la corrente e il condensatore si carica;

- **Semionda negativa:**

- il diodo non lascia passare la corrente e si comporta di fatto come un circuito aperto.
Il condensatore si scarica sulla resistenza R con una costante di tempo pari a RC.

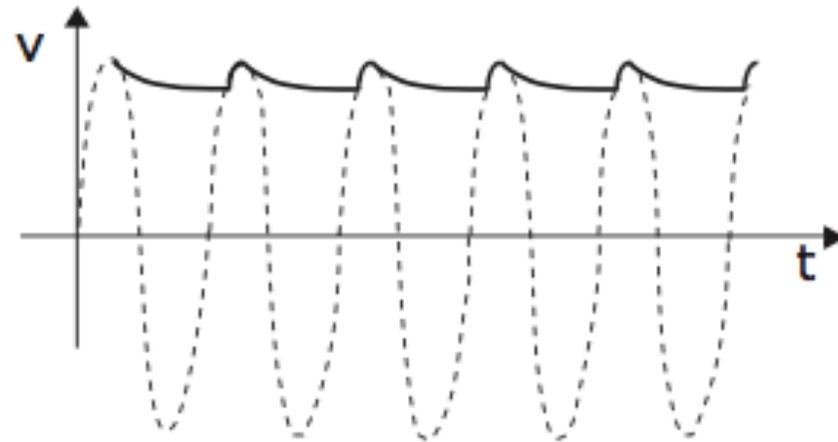
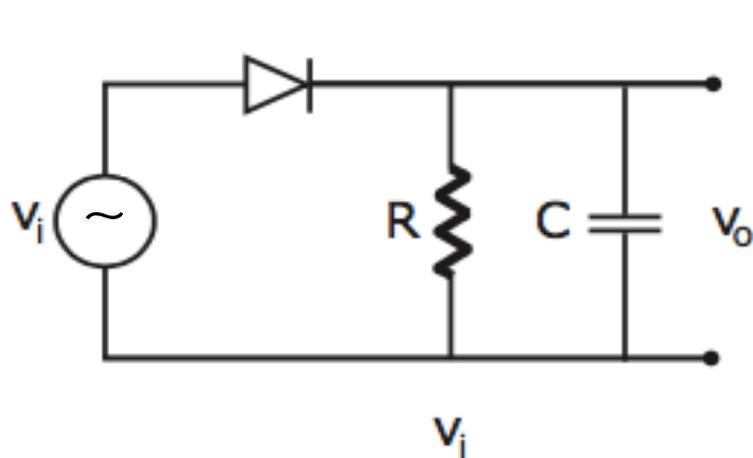
- **Nuova semionda positiva:**

- se la costante di tempo $\tau=RC$ è molto maggiore del periodo T della sinusoide, il condensatore non farà in tempo a scaricarsi e tornerà a caricarsi di nuovo, e così via.



Raddrizzatore ad una semionda

- Utilizzate un onda sinusoidale di 50 Hz per simulare la tensione di rete
- Il semiperiodo è di 10 ms
- Provate a visualizzare le varie forme d'onda scegliendo diversi valori tau del circuito RC, ad esempio intorno a:
 - 1 ms ; 10 ms; 20 ms; 50 ms ; 100 ms; 1 s
- Scegliete R intorno a 100 kOhm per poter trascurare la resistenza interna dell'oscilloscopio e variate la capacità





SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Fine esercitazione 1