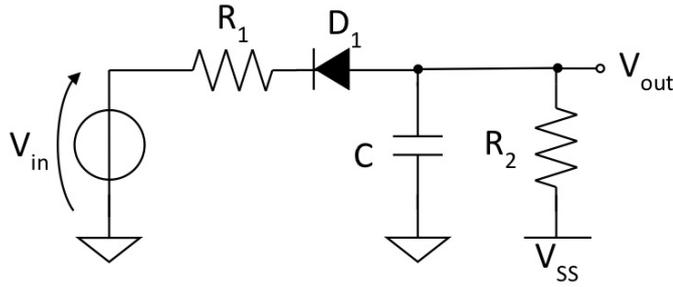
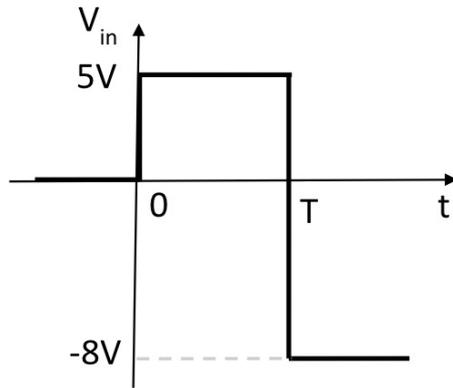


1) Al circuito in figura (a) è applicato in ingresso il segnale in figura (b).  
Tracciare su un grafico quotato l'andamento di  $V_{out}(t)$  e  $V_D(t)$ .

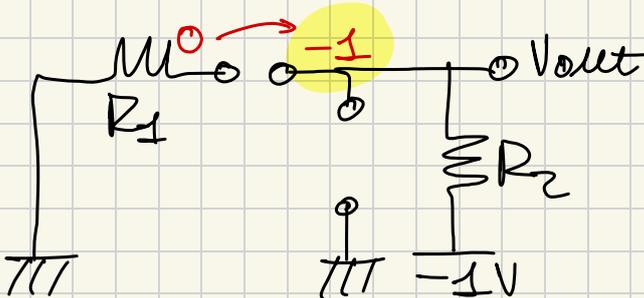


(a)

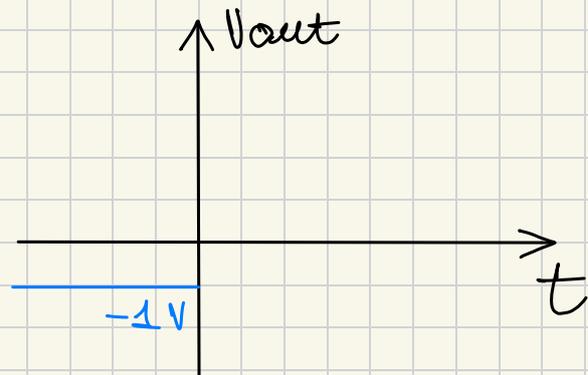
**DATI:**  
 $V_{SS} = -1V$   
 $R_1 = 7k\Omega$   
 $R_2 = 2k\Omega$   
 $C = 70nF$   
 $T = 600\mu s$



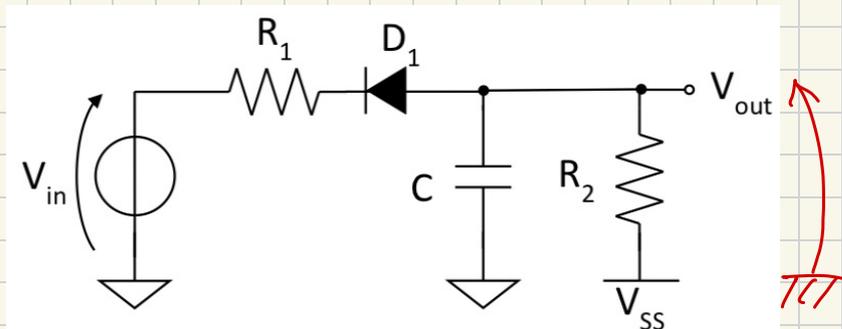
PARTO DA  $t = 0^-$ :



D SPERANTO:  
 LA TENSIONE È  
 IN INVERSA  
 È "APPRESA"  $\Rightarrow N$



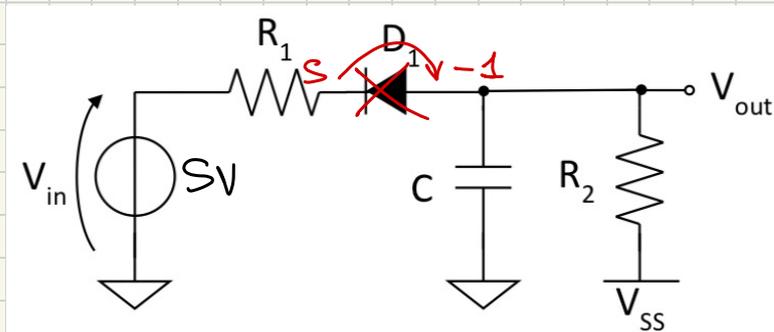
$t = 0^+$ :



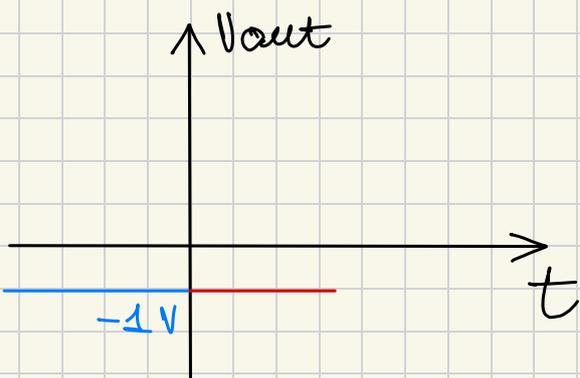
$V_{out} = V_C = 0V$

MA VEDIAMO DOPO:

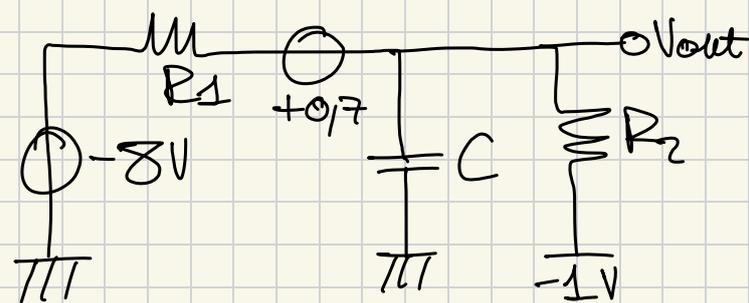
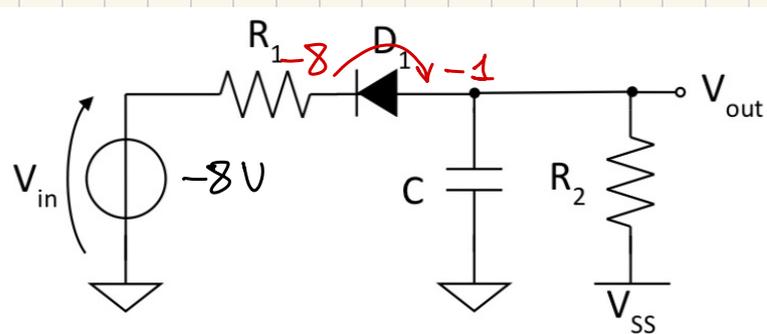
D DURANTE SPENTO (INVERSA)



$V_{out}$  DURANTE A  $-1V$   
 (NON CIRCOLA CORRENTE)  
 AI CAPI DI C NON CAMBIA  
 LA TENSIONE  
 (SI COMPORTA COME C.C.)



GUARDIAMO A DOPO IL SECONDO FRONTE:



VOGLIAMO ORA TRACCIARE LA PARTE FINALE:

$$\tau = 70 \text{ nF} \cdot R_1 \parallel R_2 = 108 \mu\text{s}$$

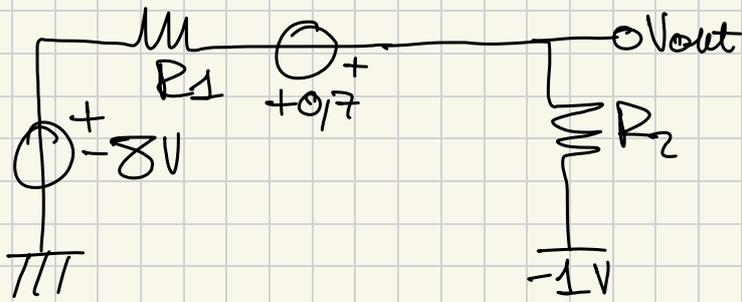
$$7 \text{ k} \parallel 2 \text{ k}$$

$$\downarrow$$

$$1,55 \text{ k}$$

(LA "RESISTENZA" DEI GENERATORI DI TENSIONE È 0  
 DI CORRENTE  $\infty$ )

CONSIDERO  $t \rightarrow +\infty$



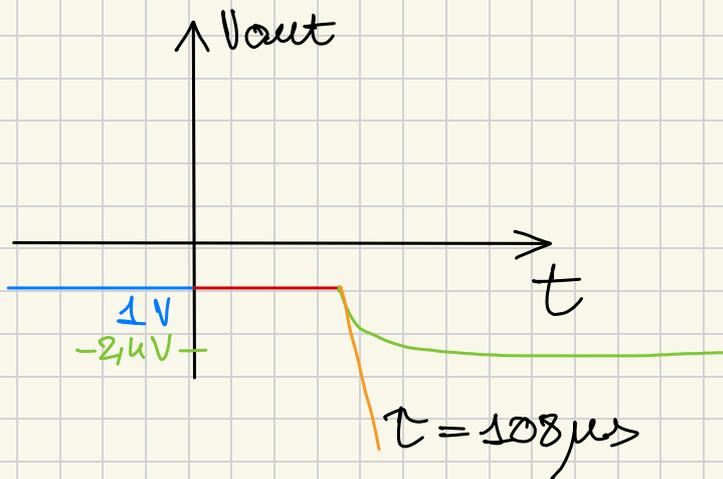
$$V_{out} = -1V + V_{R2}$$

$$V_{R2} = I \cdot R2$$

$$I = \frac{-8V + 0,7V - (-1V)}{R1 + R2} = -70 \mu A$$

$$\Rightarrow V_{R2} = I \cdot R2 = -70 \mu A \cdot 2k\Omega = -1,4V$$

$$\Rightarrow V_{out} = -1 - 1,4 = -2,4V$$



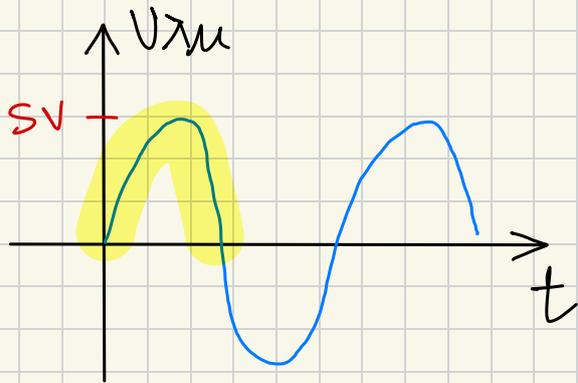
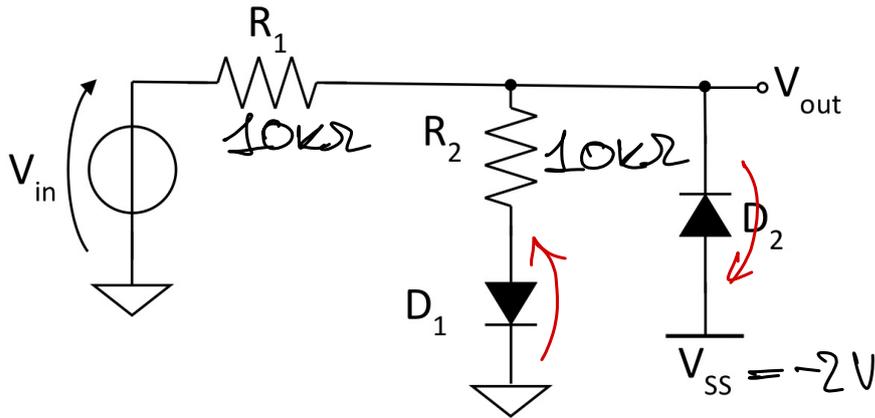
$$V_D = \begin{cases} \text{SPENTO} \Rightarrow \text{A UN CAPO 0V, ALL'ALTRO } -1V \\ \text{ACCESO} \Rightarrow 0,7V \end{cases}$$



2)

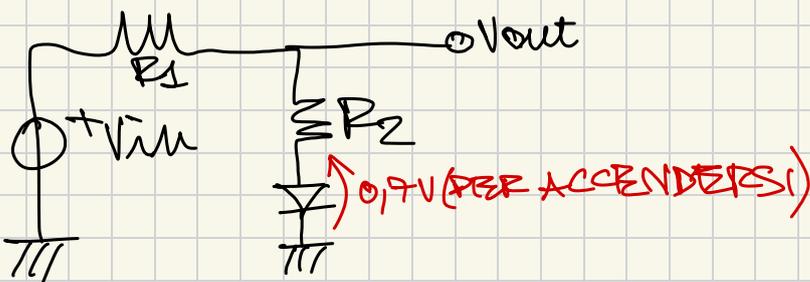
Sia  $V_{in}(t) = 5V \sin(2\pi ft)$ , con  $f = 1kHz$ .

1. Tracciare su un grafico quotato  $V_{out}(t)$ .
2. Valutare la massima corrente che scorre nel diodo D2.
3. Determinare la massima tensione inversa che si ha ai capi del diodo D1.



NOTO I VERSI DI CUI HO  
 //BISOGNO" PER FAR  
 ACCENDERE I DIODI:  
 PER D1 POSITIVA, PER D2  
 NEGATIVA

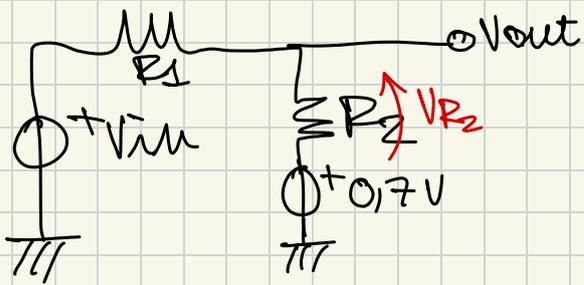
CONSIDERO:



PER  $V_{in} < 0,7V$  ( $I_A > 0$ ):



$V_{in} \geq 0,7V$ :

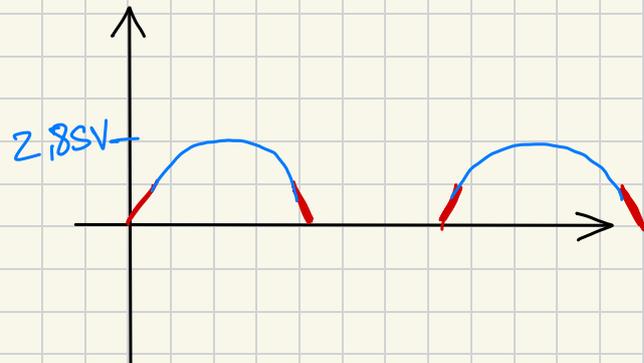


$$V_{R_2} = I \cdot R_2 \Rightarrow V_{out} = 0.7 + I \cdot R_2$$

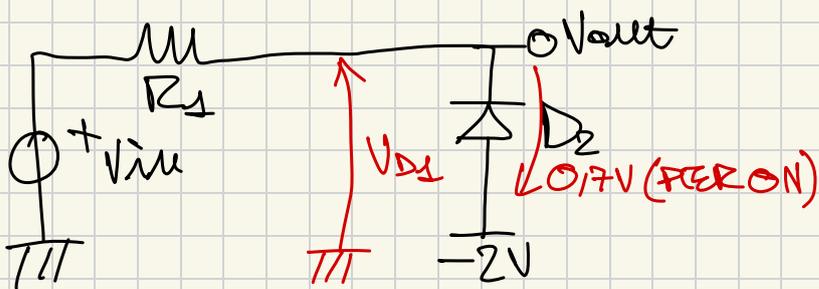
$$I = \frac{V_{in} - 0.7V}{R_1 + R_2}$$

$$\Rightarrow V_{out} = 0.7V + (V_{in} - 0.7) \cdot \frac{1}{2}$$

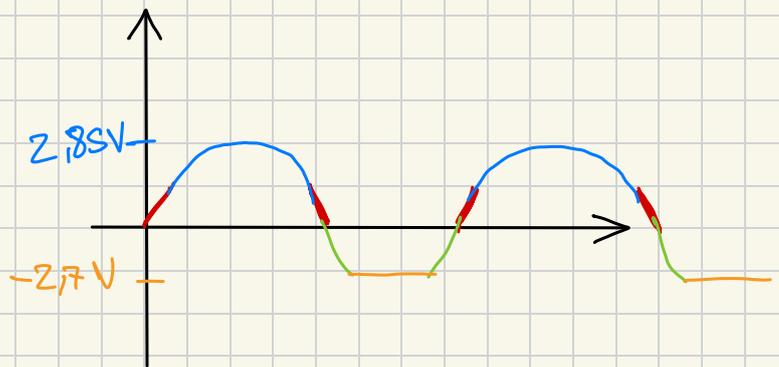
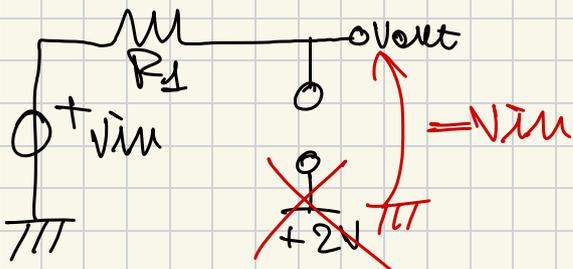
ATTENUATA IN AMPIEZZA



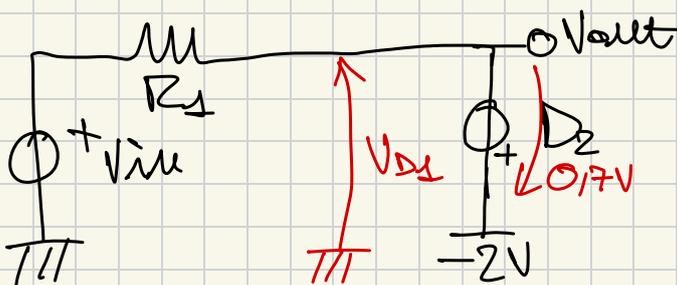
VEDIAMO  $V_{in} < 0V$ :



QUANDO  $D_2$  SPENTO:



$D_2$  ACCESO:



$$V_{out} = -2.7V$$

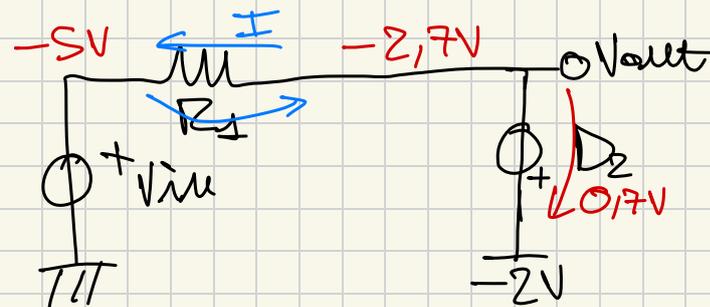
PUNTO (3): MI STANNO DOMANDANDO LA MASSIMA TENSIONE NEGATIVA AI CAPI DI  $D_1$ , MA QUESTA È ANCHE  $V_{out}$

$$\Rightarrow -2,7V$$

PUNTO (2): È LA STESSA DELL'UNICA MAGLIA CHE C'È

$$I = \frac{V_{in} + 0,7V - (-2V)}{R_1} \quad \text{MAX: } V_{in} = -5V = 0,23mA$$

ALTRO MODO:



$$I = \frac{-5V - (-2,7V)}{10k\Omega} = 0,23mA$$

### 3) DATI 04/05/2012:

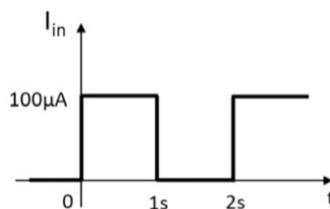
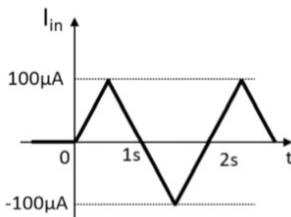
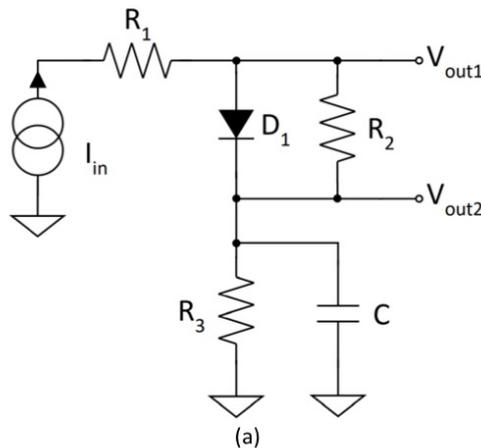
Per i punti 1, 2 e 3 si trascuri la presenza del condensatore e si assumi una corrente di ingresso triangolare ampia  $100\mu A$  come indicato nella Fig. (b).

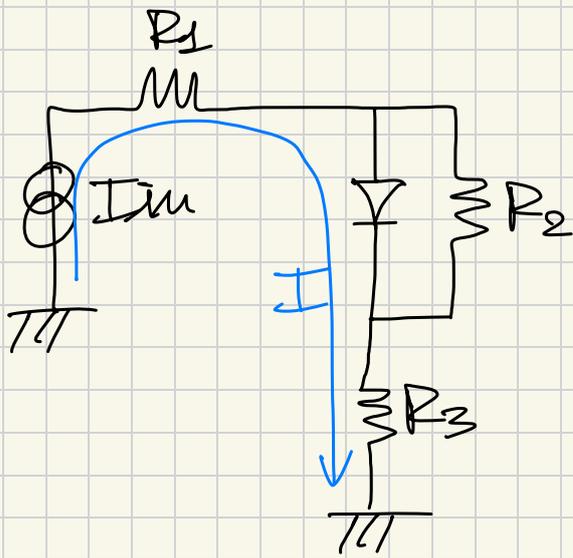
1. Determinare l'intervallo di valori della corrente  $i_{in}$  in cui il diodo è acceso.
2. Tracciare su un grafico quotato l'andamento di  $V_{out1}$  e  $V_{out2}$ .
3. Calcolare la massima potenza dissipata dal diodo e la massima potenza erogata dal generatore di corrente.

Si consideri ora la presenza del condensatore  $C$  e la corrente di ingresso riportata in figura (c)

4. Tracciare su un grafico quotato l'andamento di  $V_{out1}$  e  $V_{out2}$ .

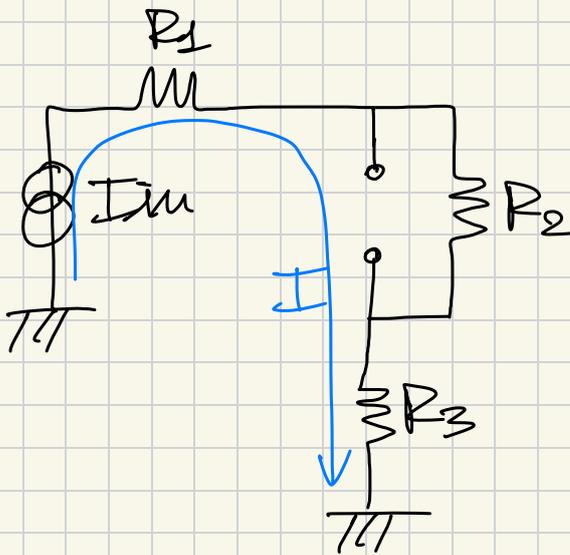
DATI:	
$R_1 =$	$30k\Omega$
$R_2 =$	$20k\Omega$
$R_3 =$	$50k\Omega$
$C =$	$1\mu F$





NOTO CHE HO UN'UNICA  
MAGLIA: CALCOLERÒ  
FACILMENTE LA CADUTA  
SULLE RESISTENZE

1) SUPPONGO  $D_1$  SPENTO



PER  $I < 0$  SICURAMENTE  
 $D_1$  È SPENTO

$$I_m > 0 \Rightarrow V_D > 0,7 \text{ PER ESSERE ACCESO}$$

$$\parallel$$

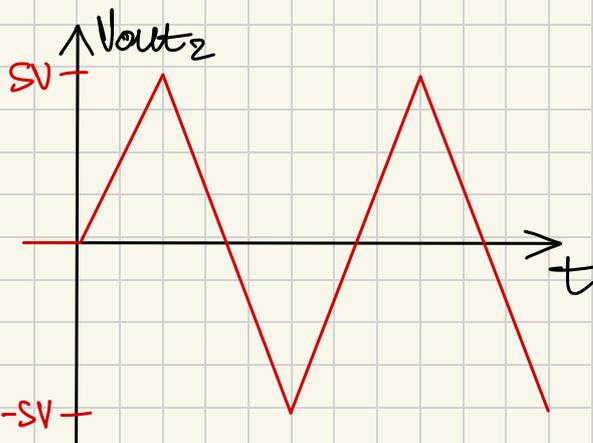
$$I_m \cdot R_2$$

$$\Rightarrow I_m > \frac{0,7}{R_2} = 35 \mu\text{A}$$

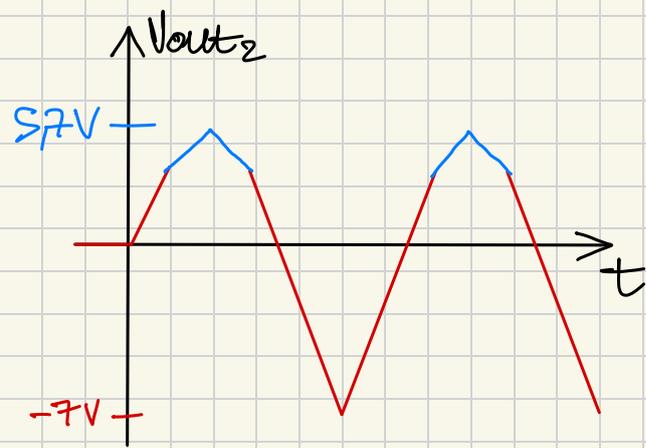
2) LA STESSA CORRENTE PASSA IN TUTTE

$$\Rightarrow V_{out2} = I_m \cdot R_3 \quad \text{CHE VA DA } -5V \text{ A } +5V$$

(SEMPRE)



$$V_{out1} = \begin{cases} \text{DIODO ON} \rightarrow V_{out2} + 0,7V = I_m R_3 + 0,7V \\ \text{DIODO OFF} \rightarrow V_{out2} + I_m R_2 = I_m (R_2 + R_3) \\ \quad (I_m < 35 \mu\text{A}) \end{cases}$$

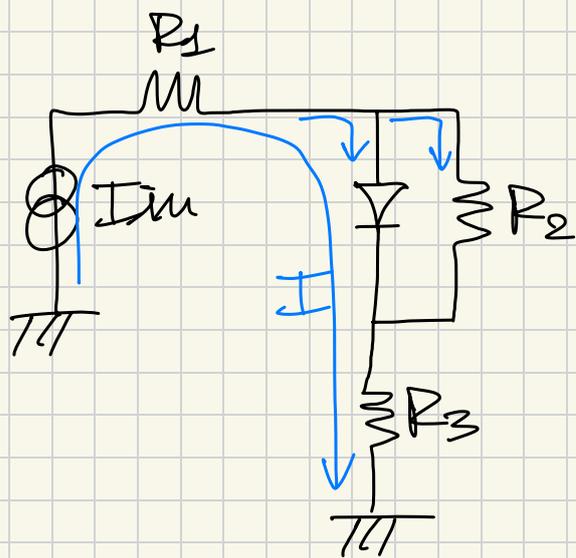


3) IN NEGATIVO,  $|I \cdot R_2|$  È "PIÙ GRANDE" DI QUANDO IL DIODO È ACCESO ( $0.7V$ )  $\Rightarrow$  LA  $P_{MAX}^{GEN}$  È QUANDO LA CORRENTE È NEGATIVA

$$|P_{MAX}^{GEN}| = 100 \mu A \cdot (100 \mu A \cdot (R_1 + R_2 + R_3))$$

ATTENZIONE: IL DIODO DISSIPA SOLO DA ACCESO!

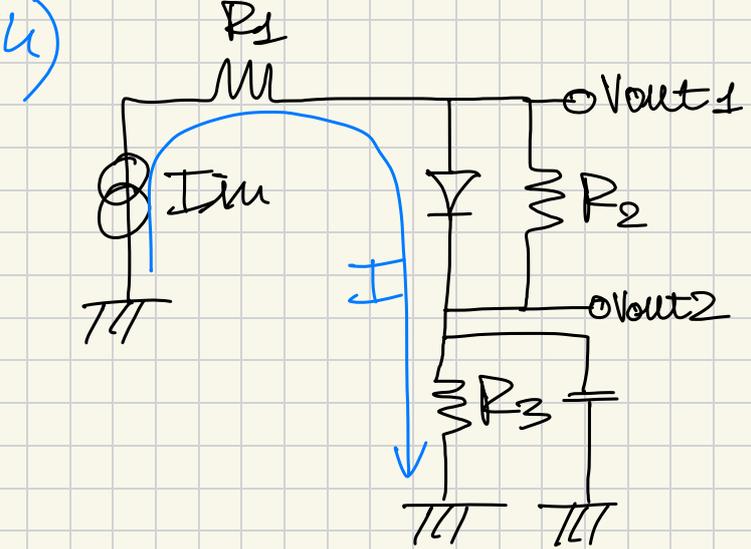
QUANDO PERO' È ACCESO, LA CORRENTE SI DIVIDE TRA IL DIODO E LA RESISTENZA!



$$V_{R_2} = 0.7V \Rightarrow I_{R_2} = \frac{0.7V}{R_2}$$

$$\Rightarrow I_D = I_m - I_{R_2}$$

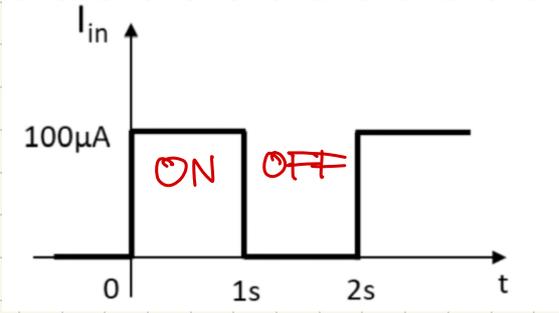
$$P_{DIODO} = 0.7V (100 \mu A - 33 \mu A)$$



COME PRIMA:

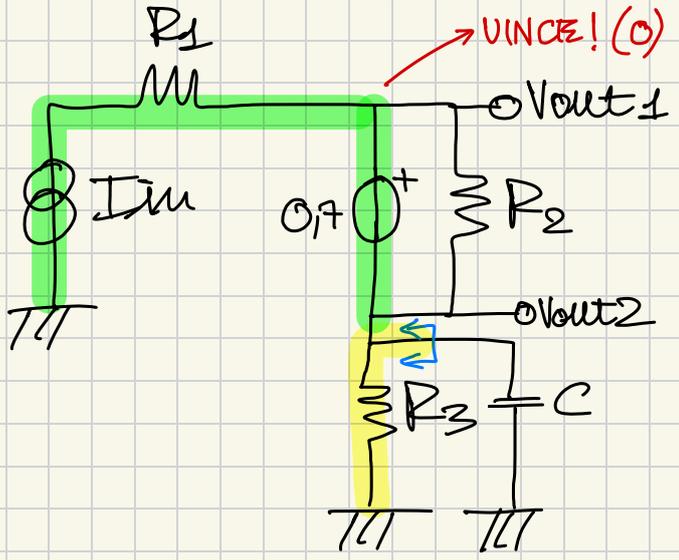
$$V_{out_1} = \begin{cases} \text{DIODO ON: } V_{out_2} + 0,7V \\ \text{DIODO OFF: } V_{out_2} + I \cdot R_2 \end{cases}$$

LA COND. DI ACCENSIONE RIMANDE  $I_{in} > 35 \mu A$



VEDIAMO LA  $\tau$ :

DIODO ON



$$\tau = C \cdot (R_3 + \underbrace{R_2 \parallel 0}_{0} + R_1 + \infty) = \text{TRASCURVO}$$

$$= C \cdot R_3 = 50 \mu s$$

$$50 \cdot 5 = 200 \mu s \ll 1 s$$

DI COLPO LA TENSIONE DI C NON CAMBIA!

