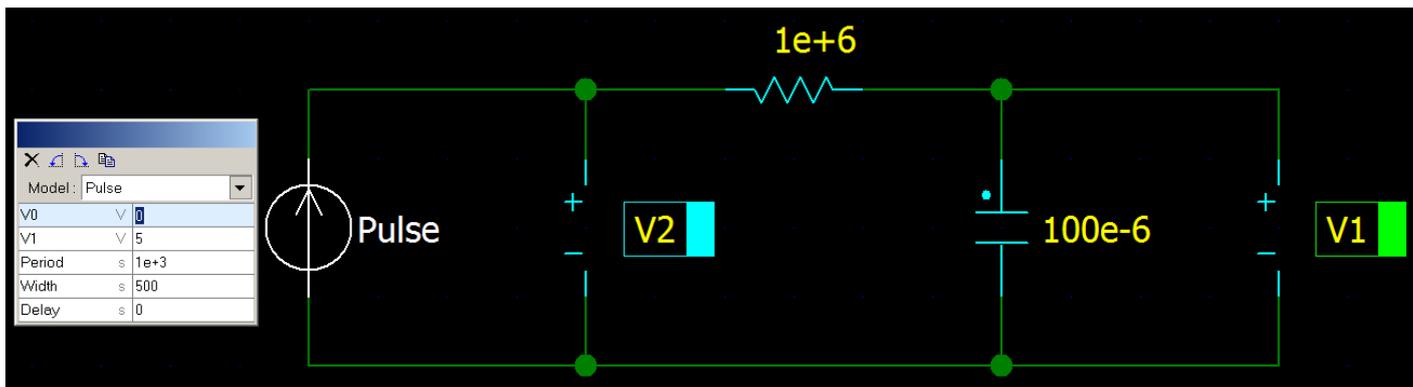
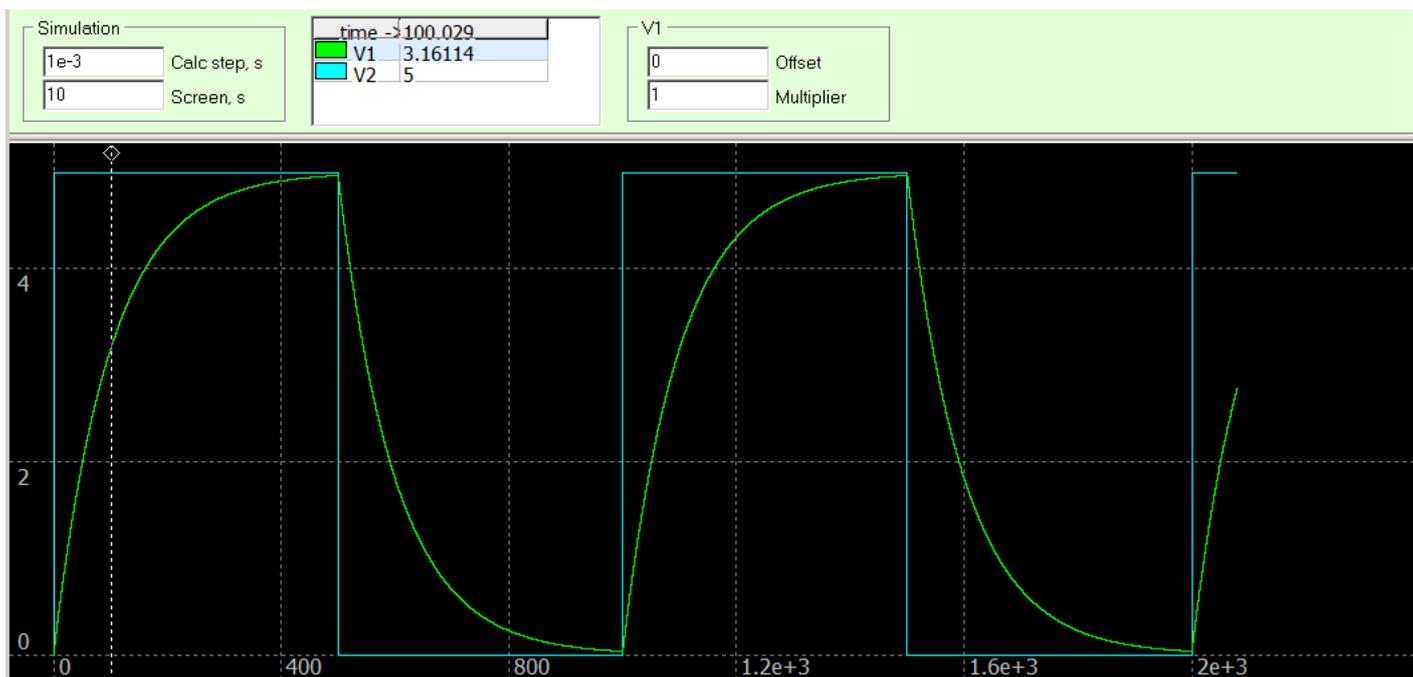


CARICA SCARICA DI UN CONDENSATORE

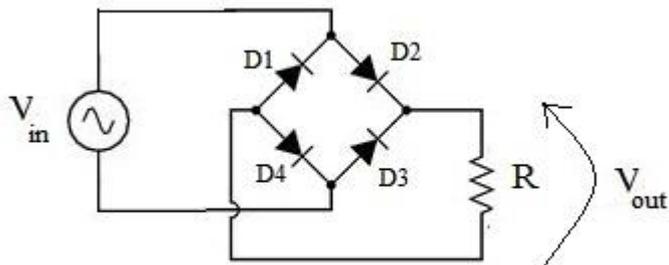


$\tau = RC \rightarrow$ è il tempo necessario a raggiungere il 63,2% della tensione del generatore.
Dopo 5 volte τ si raggiunge il 99%.



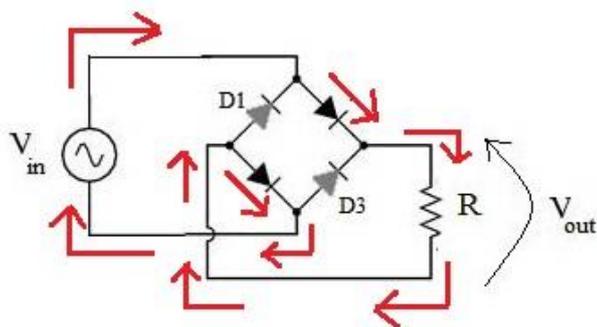
RADDRIZZATORE A DOPPIA SEMIONDA IDEALE

Analizziamo ora il circuito in figura, dove V_{in} è un generatore di tensione alternata sinusoidale:



Questa particolare struttura di collegamento di quattro diodi si chiama ponte di Graetz.

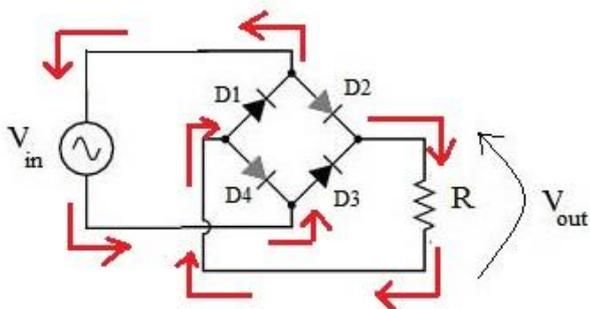
Analizzando il verso delle correnti nel circuito (freccie in rosso) osserviamo che durante la semionda positiva di V_{in} conducono (sono polarizzati direttamente) i diodi D2 e D4, mentre i diodi D1 e D3 (in grigio) sono polarizzati inversamente.



Ricordarsi sempre che la corrente scorre sempre da una tensione + alta ad una - alta e mai il contrario (analogia con un flusso di acqua che fra due tubi, uno che scende e uno che sale, prende quello che scende (a quota + bassa \rightarrow energia potenziale + bassa))

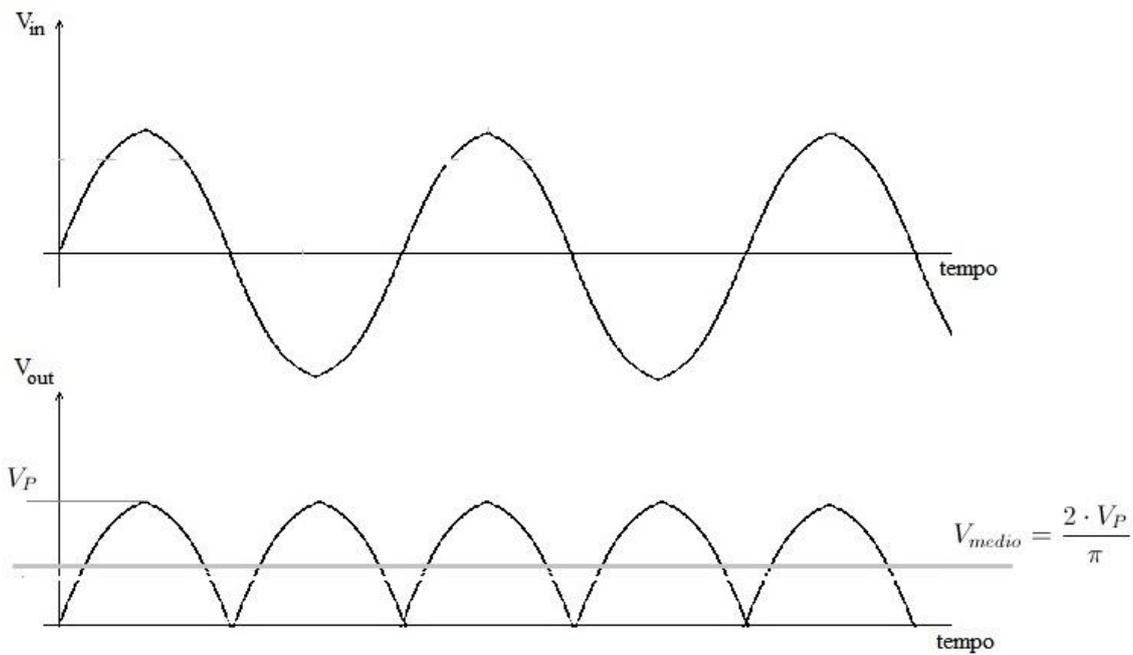
Osservando il verso della corrente che passa nella resistenza R, concludiamo che la tensione su R è positiva nel verso indicato dalla freccia di V_{out} .

Durante la semionda negativa di V_{in} invece, i diodi D1 e D3 sono polarizzati direttamente, mentre D2 e D4 sono in polarizzazione inversa (in grigio in figura):



Si osservi che la freccia della corrente (in rosso) attraversa la resistenza R sempre nello stesso verso: ciò implica che la tensione su R mantiene la stessa polarità di prima (ovvero rimane positiva) anche durante la semionda negativa di V_{in} . In altre parole: anche quando V_{in} cambia di segno, a causa del comportamento dei diodi, la corrente scorre in R sempre nello stesso verso e dunque la tensione su R mantiene lo stesso segno.

Il seguente grafico mostra il confronto fra l'andamento di V_{in} e di V_{out} nel circuito:



Il circuito in esame viene detto raddrizzatore a doppia semionda in quanto trasforma un'onda alternata in un'onda sempre positiva, "capovolgendo" la semionda negativa. Si noti che, mentre l'onda di ingresso ha valor medio nullo, l'onda di uscita ha un valore medio positivo. Tale valore medio si può dimostrare essere uguale a

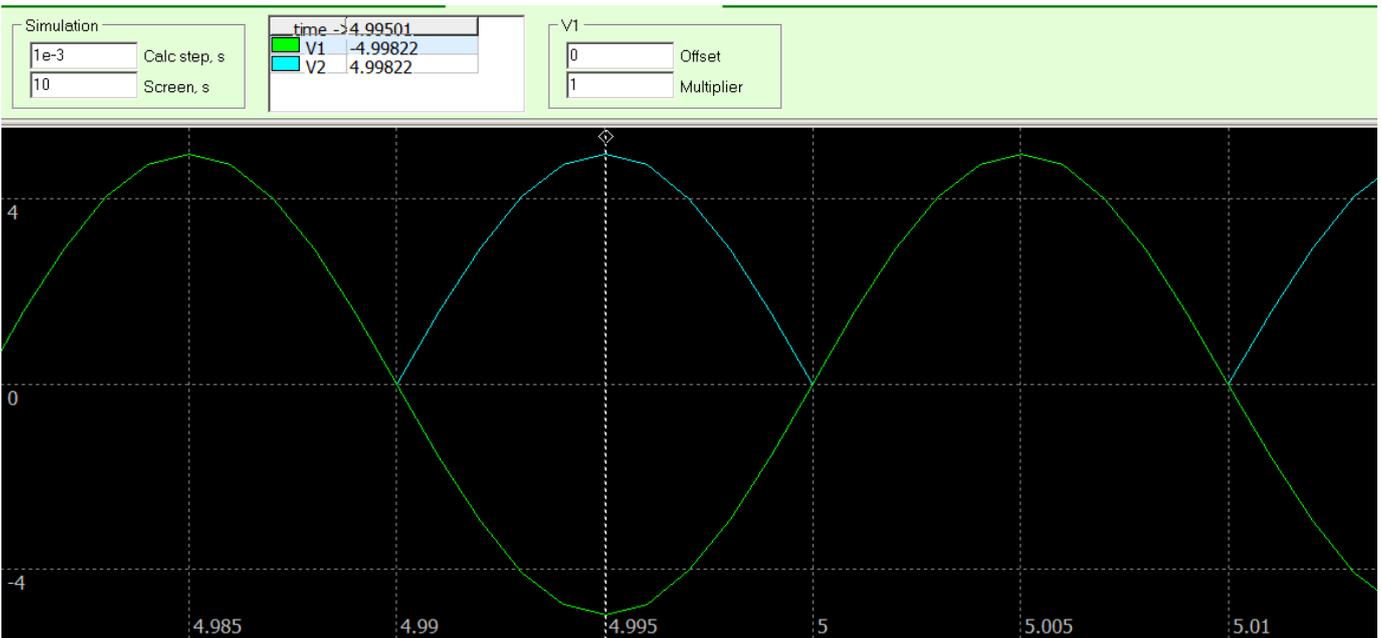
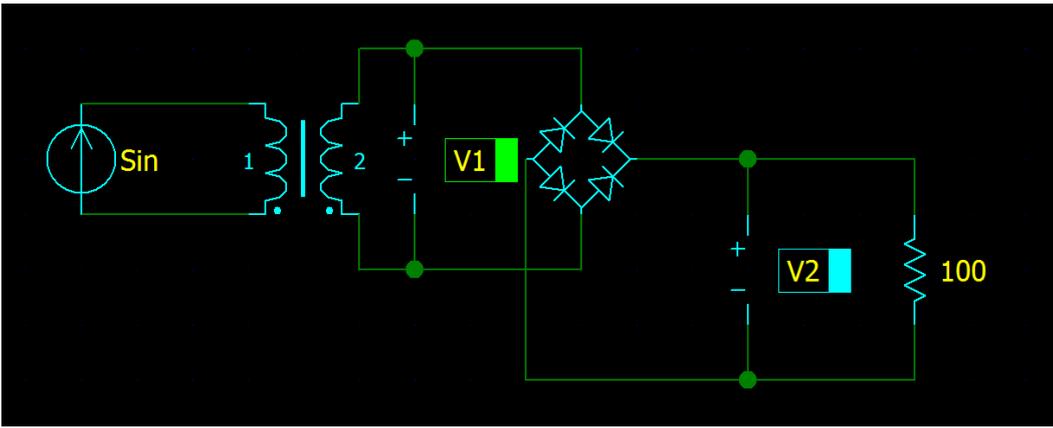
$$V_{medio} = \frac{2 \cdot V_P}{\pi}$$

dove V_P è il valore massimo dell'onda raddrizzata.

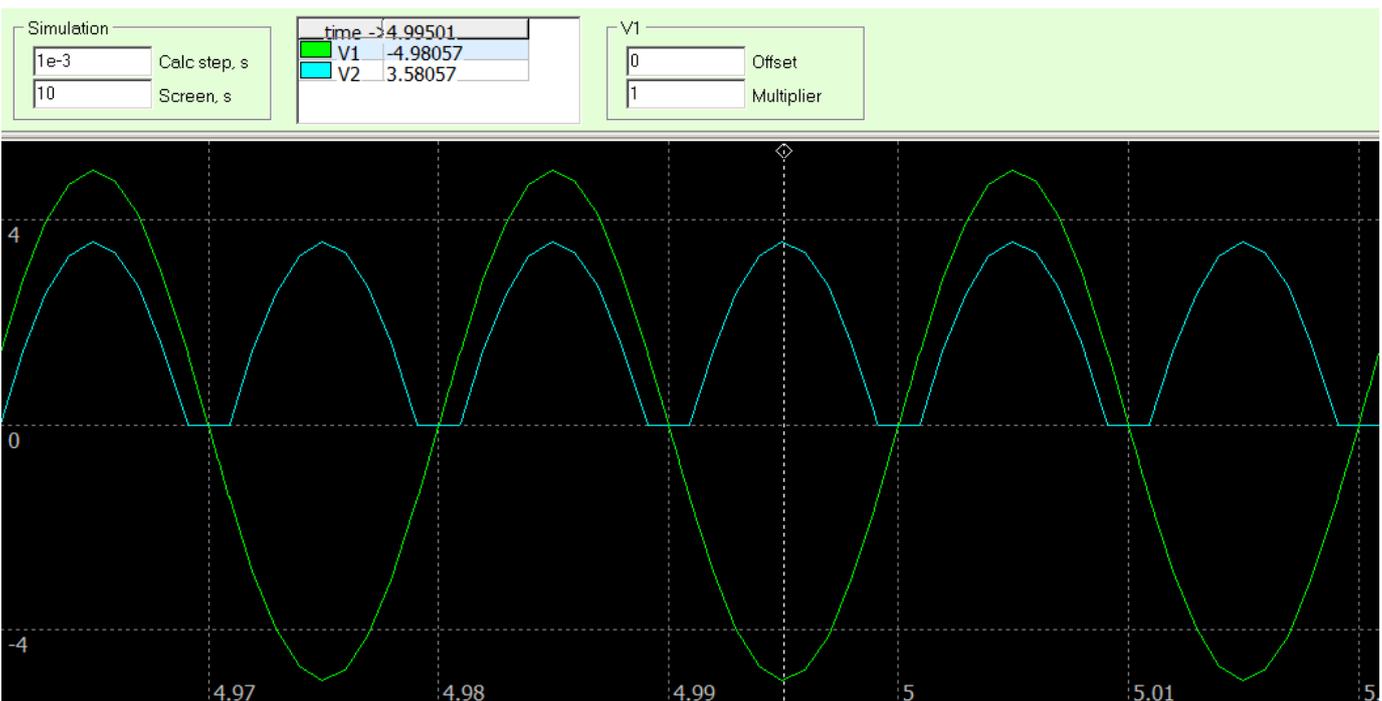
Il valore efficace dell'onda raddrizzata è

$$V_{efficace} = \frac{V_P}{\sqrt{2}}$$

SIMULAZIONE

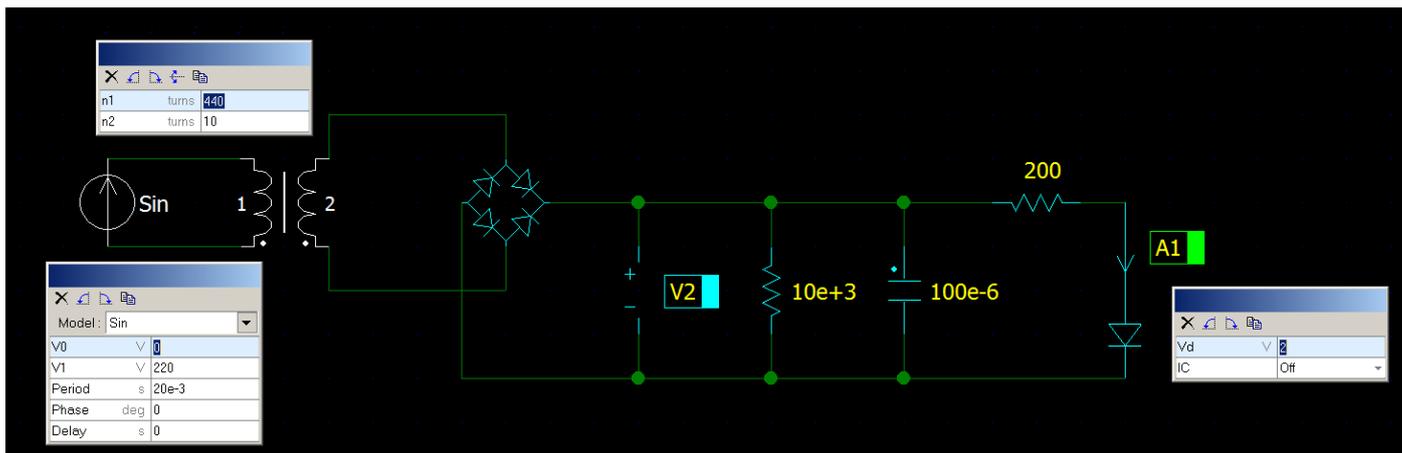


Caso reale che tiene conto della caduta di tensione sui diodi (0.7 V)

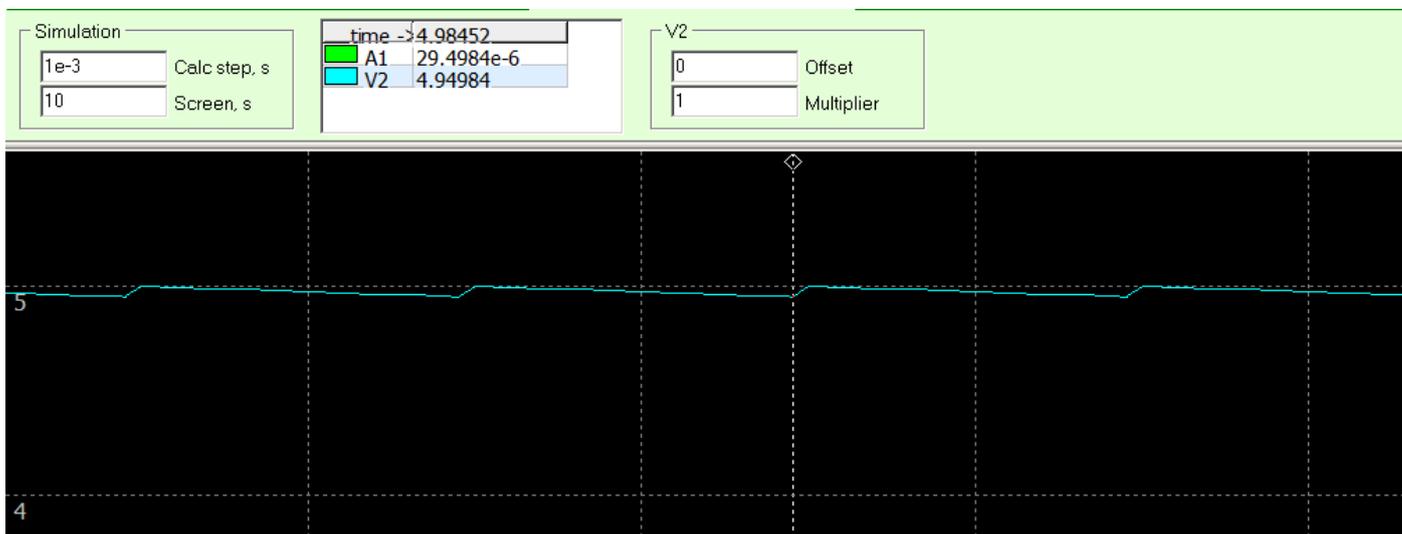


ALIMENTATORE STABILIZZATO A 5 VOLT

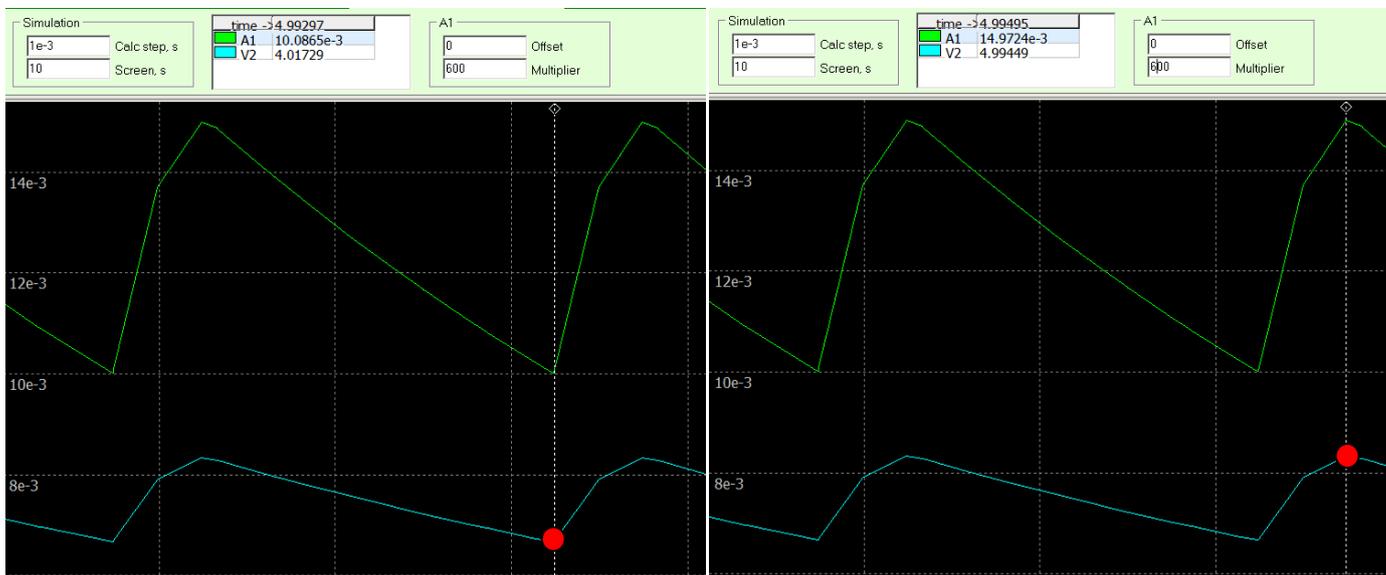
Il circuito genera una tensione continua di 5V (usata per es. per caricare il telefono) a partire della 220 V alternata.



Senza carico (basta mettere la R da 200 ohm ad un valore molto alto 100.000 → corrente assorbita nulla) si vede che ai capi del condensatore la tensione è praticamente 5 volt costante:

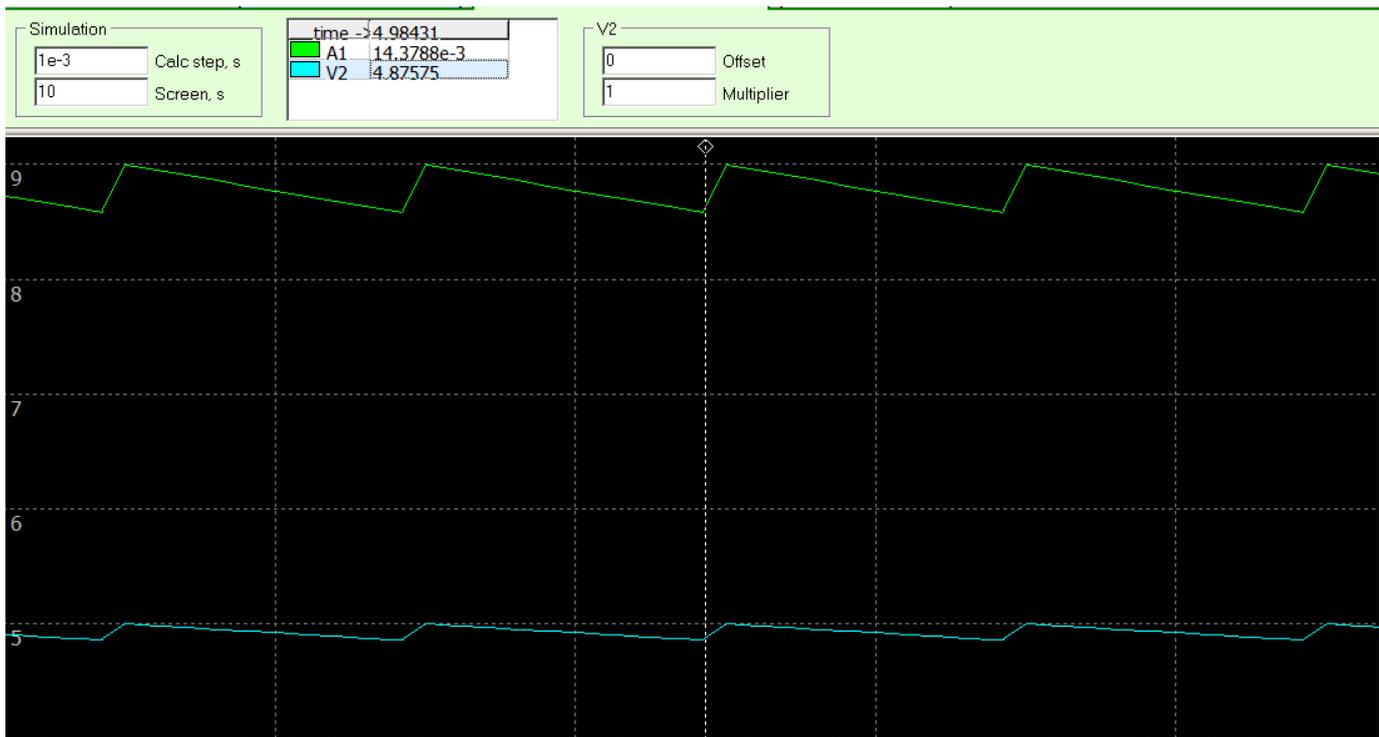


Nel momento in cui si collega un carico (costituito dal diodo led e dalla resistenza da 200 ohm che limita la corrente) la corrente assorbita dal led va a influenzare il comportamento del condensatore che non riesce più a stabilizzare la tensione ai suoi capi ma oscilla con un Δ di circa 1 volt, mentre la corrente con un Δ di circa 5 mA.

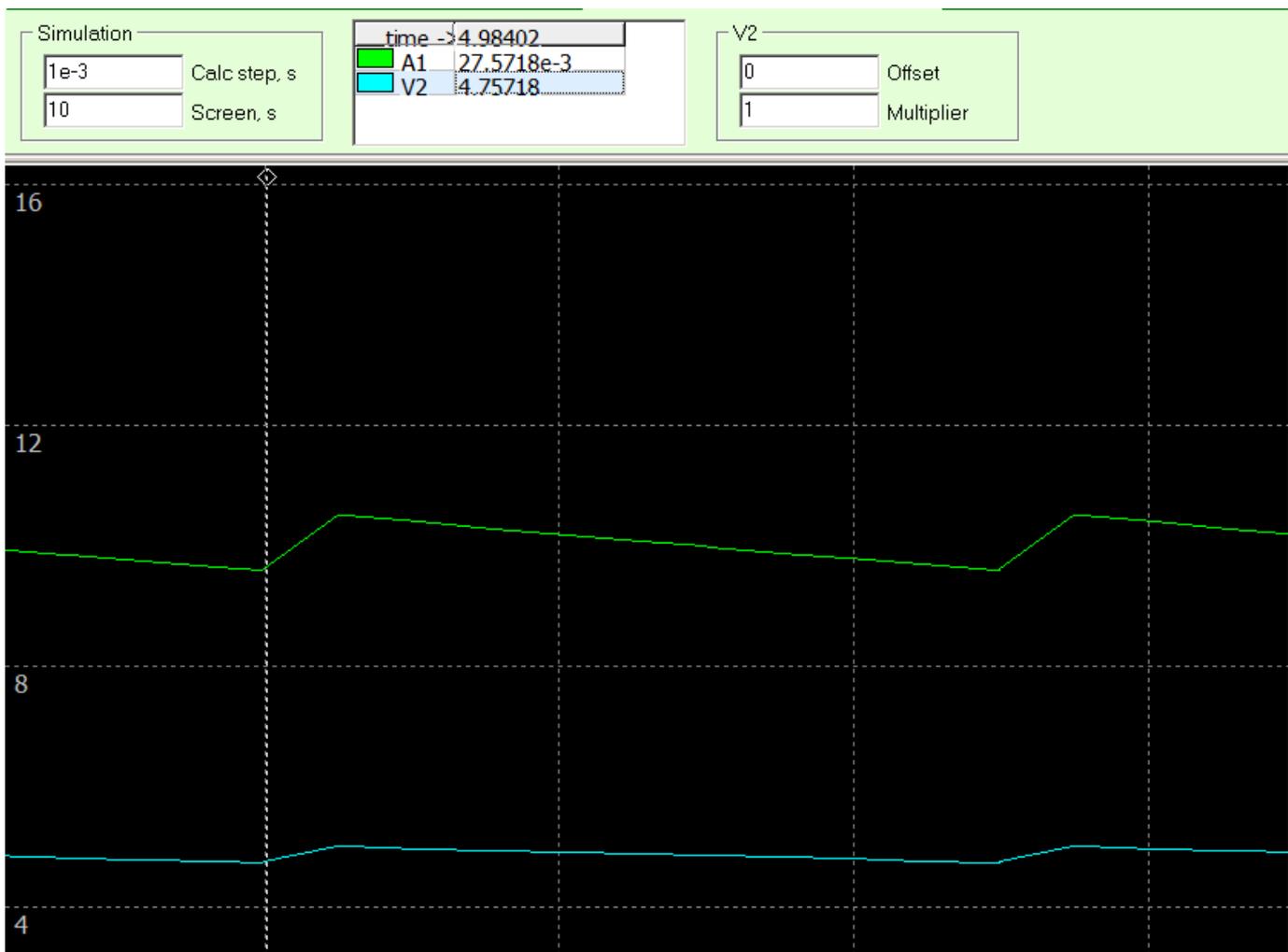


Quindi questo tipo di alimentatore funziona bene solo per carichi resistivi che assorbono pochi mA di corrente.

Si può migliorare la situazione? Si aumentando la capacità del condensatore e portandola ad esempio a 1mF. In questo modo la variazione della tensione si riduce a meno di 0,2 volt e la corrente si stabilizza a circa 15mA.

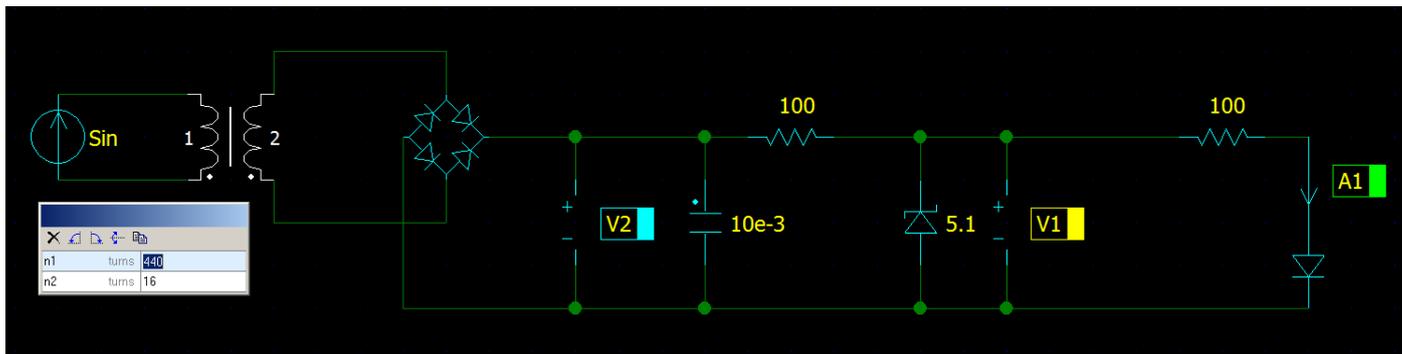


Si può raddoppiare la corrente assorbita (30 mA) del diodo mantenendo ancora una buona stabilità:



IL DIODO ZENER

Se l'alimentatore deve fornire correnti più elevate allora è necessario ricorrere all'utilizzo del diodo ZENER che ha lo scopo di stabilizzare la tensione a sui capi pari al valore di soglia del diodo (il valore di soglia + vicino a 5V è 5.1V). Il diodo è un diodo particolare che viene polarizzato inversamente (cioè lavora al contrario di un diodo normale).



In ingresso al diodo il condensatore deve fornire una tensione nettamente + alta a quella di soglia (2-3 volt) e la resistenza fra condensatore e diodo serve a garantire la corrente necessaria al diodo zener per iniziare la conduzione di corrente (qui si intuisce che il diodo dissipa potenza e quindi la conversione ha una perdite di efficienza).

Si può notare che con un carico di 200 ohm uguale al caso precedente la tensione e la corrente sono molto + stabili:



Lo scarto di tensione è ridotto a 0,02 volt.