



## **REGOLATORI DI TENSIONE FISSA, POSITIVA E NEGATIVA SERIE 78xx**

### **INTRODUZIONE.**

In un qualunque circuito elettronico, una delle parti più importanti è lo stadio dell'alimentazione. Esiste tutta una serie di regolatori di tensione per poter fornire al circuito le giuste tensioni.

Le serie più conosciute di regolatori di tensione fissa sono: 78xx e 79xx, rispettivamente per la tensione positiva e negativa, prodotti dalla National Semiconductor: [www.national.com](http://www.national.com).

Vediamo da più vicino questi componenti...

### **SERIE 78xx: TENSIONE POSITIVA.**

I regolatori della serie **78xx** permettono di ottenere delle tensioni positive stabilizzate a valori fissi. Tali valori di tensioni sono indicati con due numeri, nella sigla del componente, dopo il numero "78".

Inoltre esistono, sostanzialmente, due sotto-serie della 78xx: la **78xx** stessa e la **78Lxx**. La differenza riguarda la corrente massima che sono in grado di fornire in uscita: fino a 1A e fino a 100mA, rispettivamente.

Però, a volte non è più importante conoscere il valore della tensione massima, bensì la massima potenza dissipabile, Pd. Da questa e conoscendo la differenza di potenziale tra Vin e Vout, è possibile ricavare la massima corrente effettivamente assorbibile. Anche in questo caso, c'è una differenza tra la serie **78xx** la **78Lxx**: rispettivamente 15W e 1W. È fondamentale quindi la relazione  $Pd = V * I = (Vin - Vout) * I$ . Così, a parità di Pd, è possibile avere un carico maggiore solo se è bassa la differenza di potenziale tra ingresso e uscita.

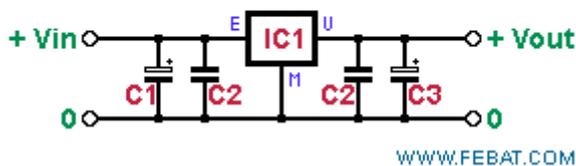
Infine, può essere utile sapere che il ripple, l'ondulazione in uscita è al massimo di -80db, ovvero -10.000 volte il valore della tensione nominale. Quindi per Vout=5volt, il ripple è di soli 0,5mV!

Nelle tabelle si possono vedere le caratteristiche per ciascuna sotto-serie.

MODELLO	Vout [V]	Vin-min [V]	Vin-max [V]	Iout-min [mA]	Iout-max [mA]	Pd-max [W]
7805	5	7	20	10	1000	15
7808	8	10	23	10	1000	15
7809	9	11	24	10	1000	15
7812	12	14	27	10	1000	15
7815	15	17	30	10	1000	15
7824	24	26	29	10	1000	15
78L05	5	7	20	1	100	1
78L08	8	10	23	1	100	1
78L09	9	11	24	1	100	1
78L12	12	14	27	1	100	1
78L15	15	17	30	1	100	1

Il disegno posto qui sotto mostra il tipico circuito elettronico completo di un regolatore di tensione positiva fissa. È presente anche l'elenco dei valori dei componenti consigliati.

## REGOLATORE DI TENSIONE POSITIVA FISSA



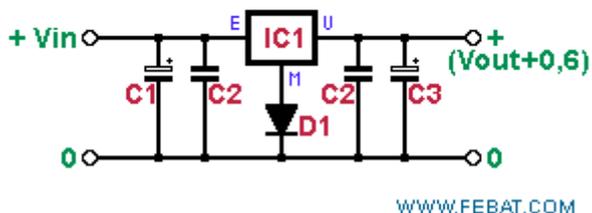
C1= 10-4700 uF  
elettrolitico  
C2= 1-100 nF multistrato  
C3= 1-470uF elettrolitico  
IC1= regolatore di  
tensione positiva.  
**NOTA:** Il valore del  
condensatore C1 deve  
essere maggiore di quello  
di C3, per evitare di  
danneggiare IC1.

### TRUCCO N° 1.

A volte può capitare di aver bisogno di un valore di tensione leggermente superiore alla tensione del regolatore. Per esempio, 5,6 Volt, oppure 6,2 Volt o altri ancora...

Questo è possibile anche senza dover usare un regolatore di tensione positiva variabile, come l'LM317. Mediante un piccolo trucco è possibile usare ancora la serie 78xx: il disegno posto qui sotto, mostra come fare...

## REGOLATORE DI TENSIONE POSITIVA FISSA CON DIODO



C1= 10-4700 uF  
elettrolitico  
C2= 1-100 nF multistrato  
C3= 1-470uF elettrolitico  
D1= 1N4007 (con serie  
78xx), 1N4148 (con serie  
78Lxx)  
IC1= regolatore di  
tensione positiva.  
**NOTA:** Il valore del  
condensatore C1 deve  
essere maggiore di quello  
di C3, per evitare di  
danneggiare IC1.

Come si può vedere, è stato aggiunto un diodo tra il terminare di Massa del circuito integrato e la massa vera e propria. Per capire come sia possibile ottenere una tensione superiore a quella nominale, basta pensare che Vout è calcolata rispetto al terminale di Massa del circuito inategrato, ma Vout è riferita alla massa del circuito. Il valore di 0,6 Volt aggiunto al valore in uscita è proprio la caduta introdotta dal diodo. Se ci sono più diodi, la tensione in uscita aumenta con passo di 0,6Volt, rispetto al valore nominale.

Ecco la formula:  $V_{out} = V_{out(nominale\ di\ IC1)} + n^{\circ}(diodi) * 0,6$

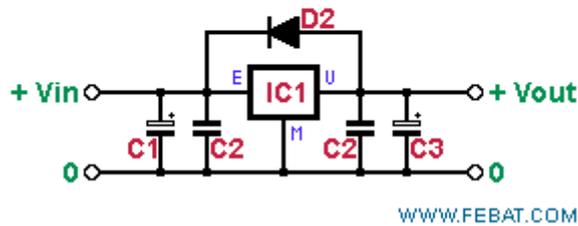
ESEMPIO 1: IC1=7812, 1 solo diodo, si ha che Vout=12,6Volt.

ESEMPIO 2: IC1=7805, 3 diodi, si ha che Vout=6,8Volt.

### TRUCCO N° 2.

A fianco degli schemi presentati sopra, nella nota c'è scritto di usare una capacità di C1 maggiore di C3, per evitare di danneggiare IC1. Questo perchè, dopo aver tolto l'alimentazione, se C3 fosse più grande di C1, la tensione di uscita potrebbe essere maggiore di quella di ingresso e quindi il regolatore verrebbe polarizzato in modo inverso. E' vero che al suo interno è presente una protezione, ma conviene metterne una esterna. E' sufficiente porre un diodo come mostrato in figura qui sotto.

## REGOLATORE DI TENSIONE POSITIVA FISSA CON DIODO DI PROTEZIONE



WWW.FEBAT.COM

C1= 10-4700 uF  
elettrolitico  
C2= 1-100 nF multistrato  
C3= 1-470uF elettrolitico  
D2= 1N4007  
IC1= regolatore di  
tensione positiva.  
**NOTA:** In ogni caso  
conviene sempre  
rispettare la regola che il  
valore del condensatore  
C1 debba essere  
maggiore di quello di C3,  
per evitare di  
danneggiare IC1.

### PIEDINATURA E CONTENITORI.

Le due sotto-serie 78xx e 78Lxx, non solo differiscono per la diversa corrente massima in uscita, ma anche per il contenitore e per la piedinatura, cosa cui prestare molta attenzione. Qui sotto sono riportate queste importanti informazioni.

Ricordo che nell'78xx, il dissipatore metallico è collegato al piedino centrale, ovvero al segnale di massa.



### SERIE 79xx: TENSIONE NEGATIVA.

I regolatori della serie **79xx** permettono di ottenere delle tensioni negative stabilizzate a valori fissi. Tali valori di tensioni sono indicati con due numeri, nella sigla del componente, dopo il numero "79".

Inoltre esistono, sostanzialmente, due sotto-serie della 79xx: la **79xx** stessa e la **79Lxx**. La differenza riguarda la corrente che sono in grado di fornire in uscita: fino a 1,5A e fino a 100mA, rispettivamente.

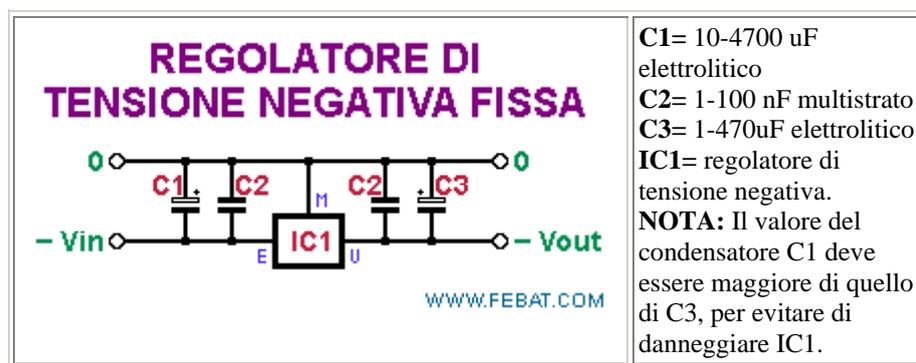
Però, a volte non è più importante conoscere il valore della tensione massima, bensì la massima potenza dissipabile, Pd. Da questa e conoscendo la differenza di potenziale tra Vin e Vout, è possibile ricavare la massima corrente effettivamente assorbibile. Anche in questo caso, c'è una differenza tra la serie **79xx** la **79Lxx**: rispettivamente 15W e 1W. È fondamentale quindi la relazione  $Pd = V * I = (V_{in} - V_{out}) * I$ . Così, a parità di Pd, è possibile avere un carico maggiore solo se è bassa la differenza di potenziale tra ingresso e uscita.

Infine, può essere utile sapere che il ripple, l'odulazione in uscita è al massimo di -80db, ovvero -10.000 volte il valore della tensione nominale. Quindi per Vout=5volt, il ripple di soli 0,5mV!

Nelle tabelle si possono vedere le caratteristiche per ciascuna sotto-serie.

MODELLO	Vout [V]	Vin-min [V]	Vin-max [V]	Iout-min [mA]	Iout-max [mA]	Pd-max [W]
7905	-5	-7	-20	10	1500	15
7912	-12	-14	-27	10	1500	15
7915	-15	-17	-30	10	1500	15
79L05	-5	-7	-20	1	100	1
79L12	-12	-14	-27	1	100	1
79L15	-15	-17	-30	1	100	1

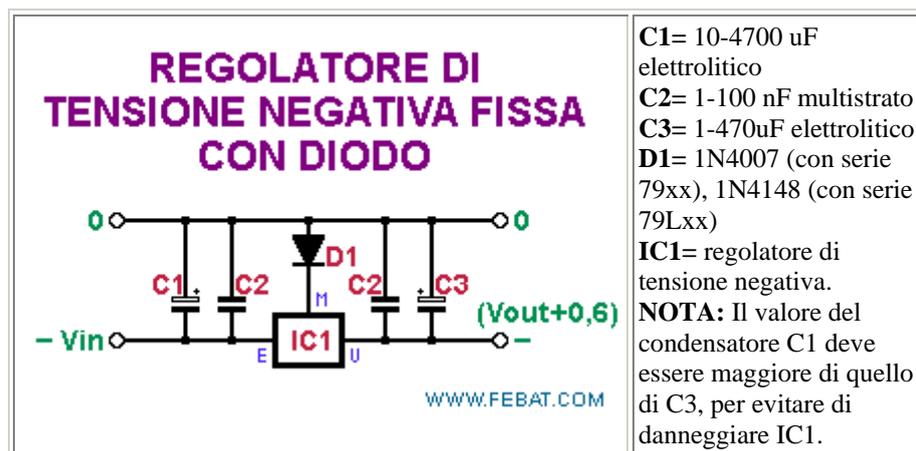
Il disegno posto qui sotto mostra il tipico circuito elettronico completo di un regolatore di tensione positiva fissa. E' presente anche l'elenco dei valori dei componenti consigliati.



#### TRUCCO N° 1.

A volte può capitare di aver bisogno di un valore di tensione leggermente superiore alla tensione del regolatore. Per esempio, 5,6 Volt, oppure 6,2 Volt o altri ancora...

Questo è possibile anche senza dover usare un regolatore di tensione positiva variabile, come l'LM317. Mediante un piccolo trucco è possibile usare ancora la serie 79xx: il disegno posto qui sotto, mostra come fare...



Come si può vedere, è stato aggiunto un diodo tra il terminale di Massa del circuito integrato e la massa vera e propria. Per capire come sia possibile ottenere una tensione superiore a quella nominale, basta pensare che Vout è calcolata rispetto al terminale di Massa del circuito integrato, ma Vout è riferita alla massa del circuito. Il valore di 0,6 Volt aggiunto al valore in uscita è proprio la caduta introdotta dal diodo. Se ci sono più diodi, la tensione in uscita aumenta con passo di 0,6Volt, rispetto al valore nominale.

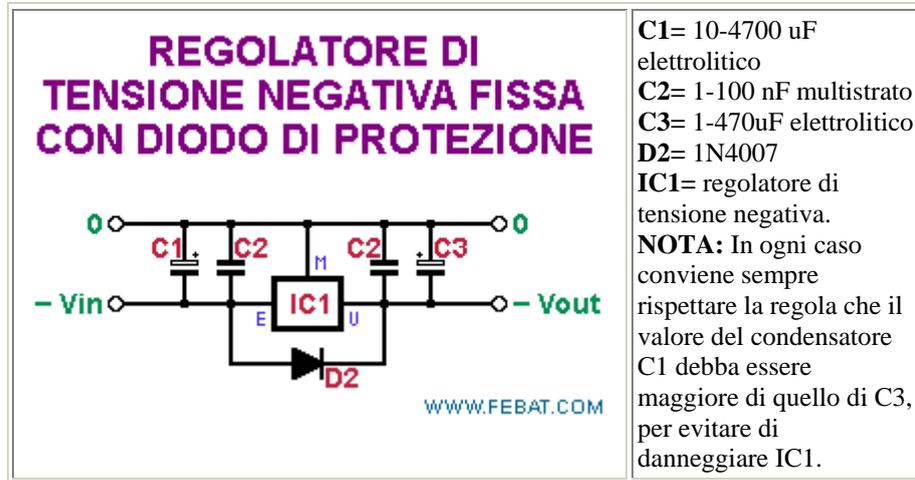
Ecco la formula:  $-V_{out} = -V_{out(nominale\ di\ IC1)} - n^{\circ}(diodi) * 0,6$

ESEMPIO 1: IC1=7912, 1 solo diodo, si ha che Vout=-12,6Volt.

ESEMPIO 2: IC1=7905, 3 diodi, si ha che Vout=-6,8Volt.

## TRUCCO N° 2.

A fianco degli schemi presentati sopra, nella nota c'è scritto di usare una capacità di C1 maggiore di C3, per evitare di danneggiare IC1. Questo perchè, dopo aver tolto l'alimentazione, se C3 fosse più grande di C1, la tensione di uscita potrebbe essere maggiore di quella di ingresso e quindi il regolatore verrebbe polarizzato in modo inverso. E' vero che al suo interno è presente una protezione, ma conviene metterne una esterna. E' sufficiente porre un diodo come mostrato in figura qui sotto.



## PIEDINATURA E CONTENITORI.

Le due sotto-serie 79xx e 79Lxx, non solo differiscono per la diversa corrente massima in uscita, ma anche per il contenitore e per la piedinatura, cosa cui prestare molta attenzione. Qui sotto sono riportate queste importanti informazioni.

Ricordo che nell'79xx, il dissipatore metallico è collegato al piedino centrale, ovvero al segnale d'ingresso.



## CONDENSATORI C1, C2 e C3.

Ci si può chiedere l'utilità dei condensatori presenti a monte e a valle del regolatore. In certi casi, è possibile ometterli, come vedremo tra un po', ma normalmente sono necessari. Vediamo:

- C1: questo condensatore serve sostanzialmente per livellare la tensione di alimentazione a monte del regolatore. E' un condensatore elettrolitico di capacità compresa tra 10 e 4700uF a seconda del carico applicato a valle del circuito. Se il circuito assorbe poca corrente, fino a qualche decina di mA e se non ci sono picchi di tensione, allora si potrà usare un condensatore tra 10 e 100uF. Nel caso in cui invece si prevede un maggiore assorbimento e soprattutto in presenza di picchi di corrente, dovuti, per esempio, alla presenza di relè o altri dispositivi, allora è necessario utilizzare condensatori ad alta capacità.

- C2: questo condensatore, può sembrare superfluo, ma è fondamentale per poter filtrare e scaricare a massa eventuali segnali spurii di alta frequenza. E' un condensatore, in genere, di tipo multistrato con capacità di 1nF, 10nF, 100nF. Il valore è scelto in rapporto alle frequenze in gioco. In genere va più che bene un valore di 100nF. Inoltre è bene che tale condensatore sia più vicino possibile ai terminali del regolatore stesso.
- C3: questo condensatore, similmente a C1, serve per livellare la tensione di alimentazione regolata, a valle del regolatore. E' un condensatore elettrolitico con capacità compresa tra 1 e 470uF a seconda del valore di C1. Grossomodo, ci si può regolare che  $C3=C1/10$ .