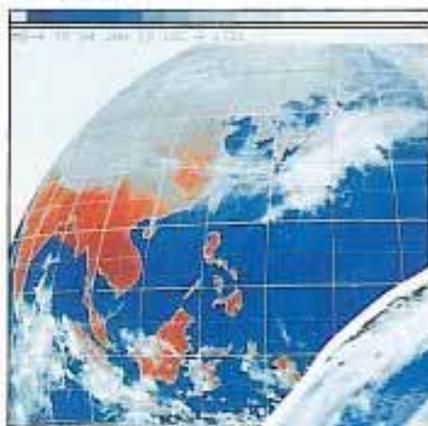


NUOVA ELETTRONICA

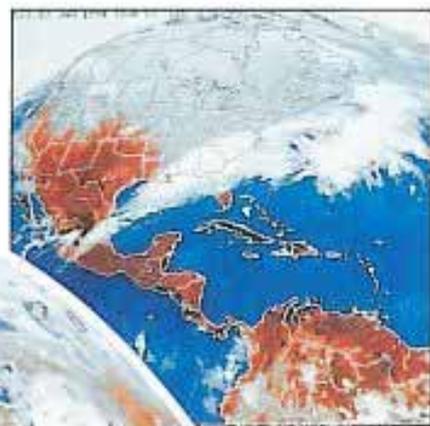
Anno 26 - n.169-170

RIVISTA MENSILE
1/204 Sped. Abb. Postale Gr.3°/70
FEBBRAIO-MARZO 1994

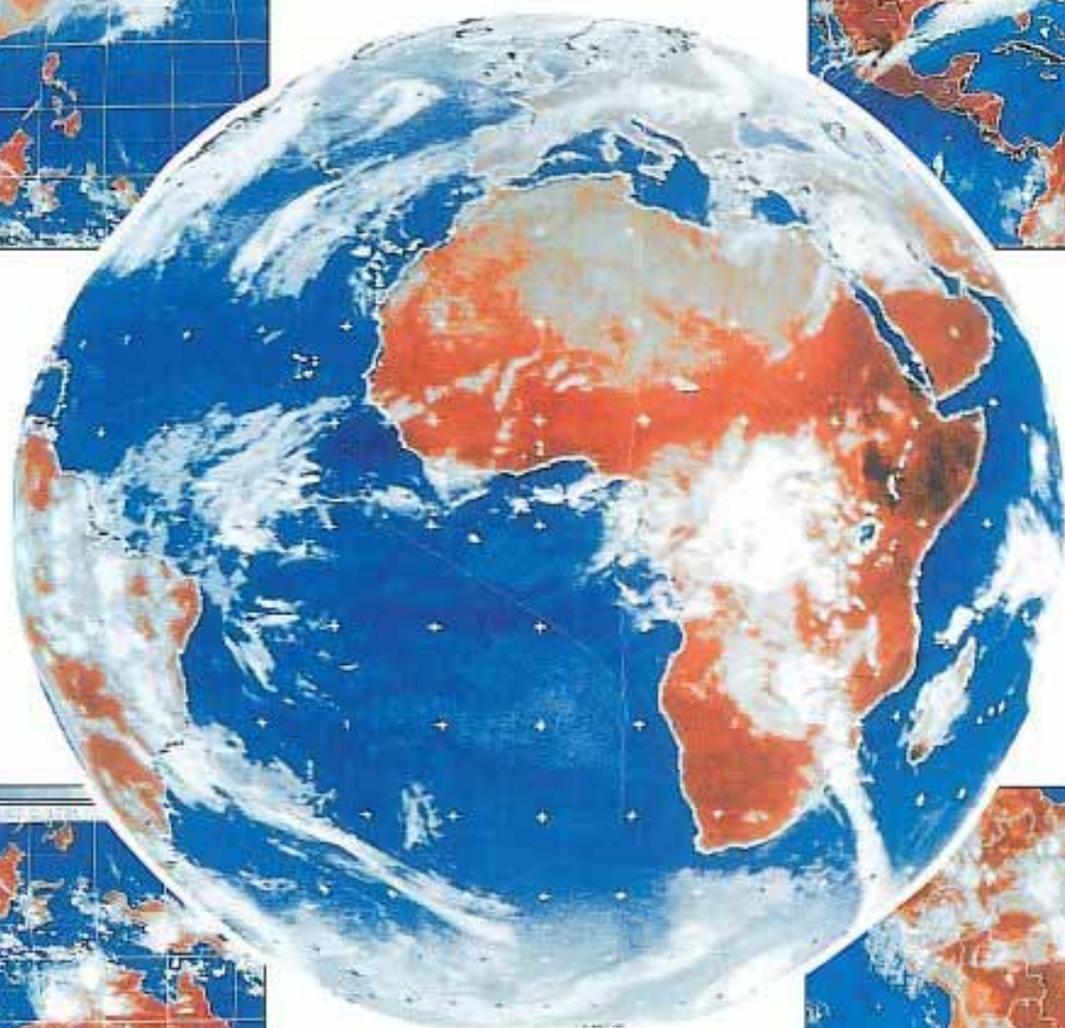
L. 6.000



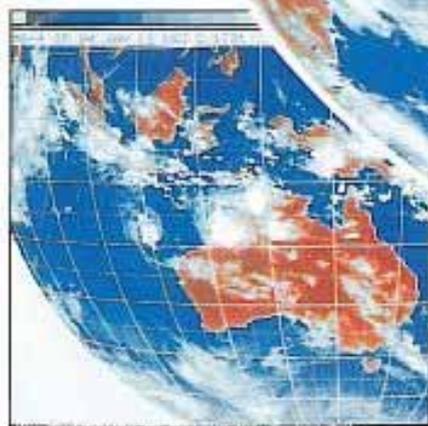
COME TRASMETTERE
e RICEVERE con il
programma JV-FAX



ALIMENTATORE 10-14 Volt
da 20 Amper con due IGBT

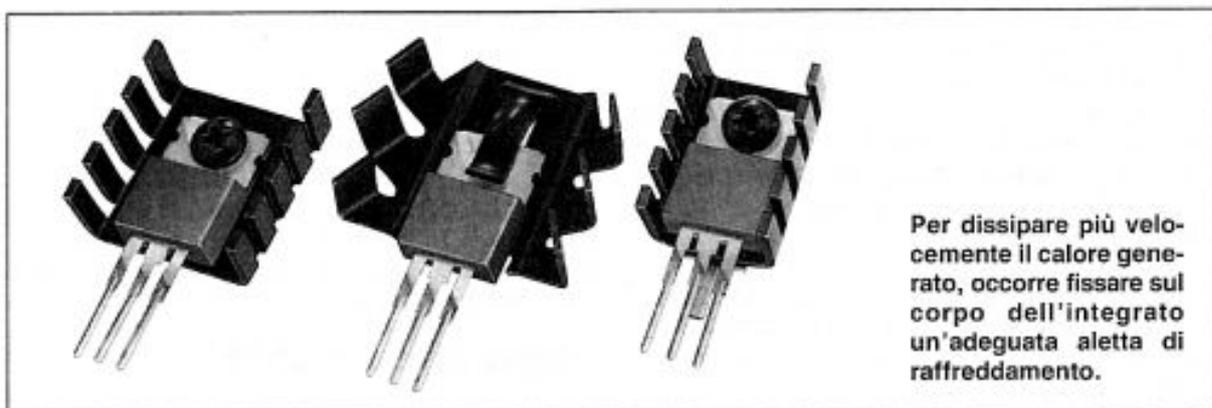


COME misurare e ASCOLTARE
i nostri BATTITI CARDIACI



UN PREAMPLIFICATORE
professionale
HI-FI STEREO tutto a FET





Per dissipare più velocemente il calore generato, occorre fissare sul corpo dell'integrato un'adeguata aletta di raffreddamento.

L'INTEGRATO stabilizzatore

Uno dei più versatili stabilizzatori di tensione e di corrente, conosciuto da tutti i nostri lettori, perchè l'abbiamo utilizzato in molti nostri kit, è l'integrato LM.317. In questo articolo vi spieghiamo come si calcola il valore delle resistenze per poter ottenere la tensione o la corrente desiderata, e tante altre cose che vi potranno servire per progettare dei semplici alimentatori.

Questo integrato, che ha dimensioni identiche a quelle di un normale transistor di media potenza tipo TO.220, dispone di tre soli piedini (vedi fig.1).

- Il piedino di **Entrata**, indicato **E** oppure **Vin**, riceve la tensione **positiva** da stabilizzare, che viene prelevata da un **ponte raddrizzatore** provvisto del suo condensatore elettrolitico di **livellamento**.

- Il piedino di **Regolazione**, indicato **R** oppure **ADJ**, viene utilizzato per variare la tensione d'uscita sul valore desiderato.

- Il piedino di **Uscita**, indicato **U** oppure **Vout**, è quello da cui si preleva la tensione **stabilizzata**.

In tutti i Data-Book sono riportate per LM.317 queste poche e sommarie **caratteristiche tecniche**:

Max Volt input/output	40 Volt
Dropout Volt	3 Volt
Minima tensione uscita	1,25 Volt
Max corrente uscita	1,5 Amper
Max potenza dissipabile	15 Watt
Ripple in uscita	-80 dB

che potrebbero anche risultare sufficienti, se tutti sapessero come interpretarle.

Vediamo perciò di chiarire a che cosa esattamente si riferiscono questi dati.

Max Volt input/output - Molti ritengono che questo valore indichi la **massima** tensione applicabile sull'ingresso dell'**LM.317**. Al contrario questo integrato accetta sull'ingresso anche tensioni di **60 - 80 - 100 Volt**, purchè la **differenza** tra la tensione applicata sull'ingresso e quella prelevata sull'**uscita** non risulti maggiore di **40 Volt**.

Per spiegarvi meglio cosa si intende con questa differenza, vi portiamo qualche esempio.

Se sull'ingresso dell'**LM.317** applicate una tensione continua di **39 Volt**, potrete realizzare un alimentatore che potrà essere regolato da un **minimo** di **1,25 Volt** ad un **massimo** di **36 Volt**, in quanto non avrete mai una differenza tra **ingresso/uscita** superiore ai **40 Volt**.

Se sull'ingresso applicate una tensione di **46 Volt**, potrete realizzare un alimentatore che potrà essere regolato da un **minimo** di:

$$46 - 40 = 6 \text{ Volt}$$

fino ad un **massimo** di **43 Volt**, perchè scendendo sotto i **6 Volt**, otterreste una differenza **ingresso/uscita** maggiore di **40 Volt**.

Pertanto se sull'ingresso applicate **63 Volt**, potrete realizzare un alimentatore che potrà essere regolato da un **minimo** di:

$$63 - 40 = 23 \text{ Volt}$$

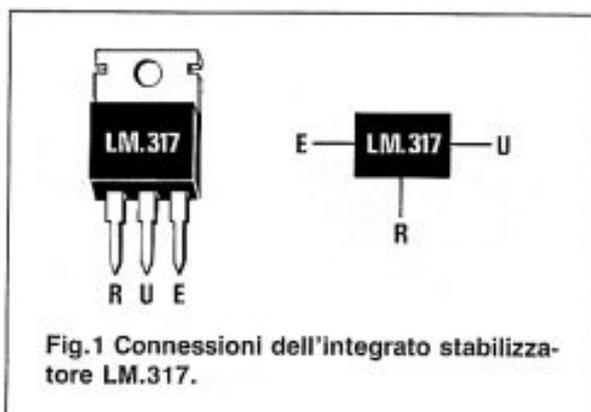
fino ad un **massimo** di **60 Volt**.

Non si potrà scendere sotto i **23 Volt**, perchè la differenza **ingresso/uscita** risulterebbe maggiore di **40 Volt**.

Allo stesso modo se applicate sull'ingresso dell'integrato **98 Volt**, potrete realizzare un alimentatore che potrà essere regolato da un **minimo** di:

$$98 - 40 = 58 \text{ Volt}$$

fino ad un **massimo** di **95 Volt**.



UNIVERSALE LM.317

Dropout Volt - Questo dato indica la caduta di tensione introdotta dall'integrato.

Quindi se sull'ingresso applicate una tensione di **46 Volt**, la **massima** tensione **stabilizzata** che potrete prelevare sull'uscita non sarà mai superiore a:

$$46 - 3 = 43 \text{ Volt.}$$

Se sull'ingresso applicate una tensione di **15 Volt**, la **massima** tensione **stabilizzata** che potrete prelevare sull'uscita non sarà mai superiore a:

$$15 - 3 = 12 \text{ Volt.}$$

Minima tensione uscita - Il valore di **1,25 Volt** indica la **minima** tensione stabilizzata che è possibile prelevare da questo integrato. Questo significa che anche se calcolerete il valore ohmico delle resistenze in modo da avere in uscita **0,8 Volt**, la minima tensione che otterrete sarà sempre e comunque di **1,25 Volt**.

Max corrente uscita - La massima corrente che **LM.317** è in grado di erogare è di **1,5 Amper**, purchè l'integrato risulti fissato sopra un'aletta di **raffreddamento**. Senza questa aletta non sarà possibile prelevare più di **0,5 - 0,7 Amper**, perchè non appena l'integrato si surriscaldierà, entrerà subito in **protezione** togliendo tensione sull'uscita.

Max potenza dissipabile - La potenza di **15 Watt** riportata nelle caratteristiche si ottiene soltanto se il corpo dell'integrato è fissato sopra un'aletta di **raffreddamento**. Se l'aletta non riesce a dissipare il calore generato e la temperatura supera il suo limite di **sicurezza**, entra in azione la protezione **ter-**

mica, cioè l'integrato abbassa la tensione in uscita, che quindi non sarà più stabilizzata, e si surriscalda notevolmente.

Ripple in uscita - Per chi non lo sapesse, il **ripple** è il residuo di tensione **alternata** che si ritrova sulla tensione **continua** stabilizzata dall'integrato. Quando, come in questo caso, si parla di un **ripple** pari a **-80 dB**, significa che il residuo di alternata presente sulla tensione **continua** stabilizzata è **minore** di **10.000 volte**.

Pertanto se avete regolato l'alimentatore per una tensione d'uscita di **18 Volt**, su questa può risultare presente un residuo di alternata di **0,0018 Volt** pari a **1,8 millivolt**, un valore cioè irrisorio.

Per completare queste note, aggiungeremo che l'integrato **LM.317** è provvisto di una valida **protezione** automatica contro i **cortocircuiti**.

LM.317 come STABILIZZATORE di TENSIONE

Lo schema base per realizzare un completo alimentatore stabilizzato in **tensione** con **LM.317** è riportato in fig.2.

In questo circuito trovate diversi componenti che esplicano le seguenti funzioni:

C1 - È un condensatore **elettrolitico** di filtro che viene sempre applicato in prossimità del **ponte raddrizzatore**.

C2 - È un condensatore **poliestere** o **ceramico** da **100.000 picoFarad** che andrà collegato vicinis-

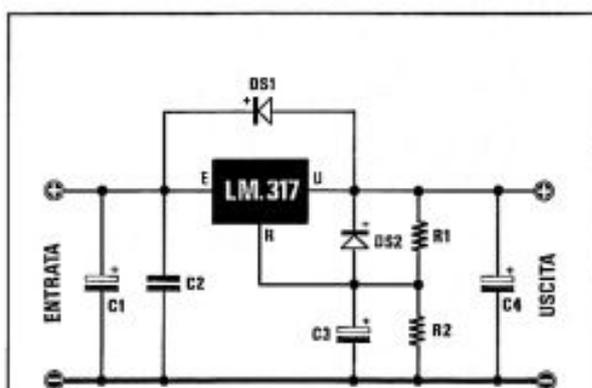


Fig.2 Schema base da utilizzare per poter ottenere dall'uscita dell'LM.317 una tensione stabilizzata di valore fisso. Nell'articolo viene spiegato come calcolare il valore di R2.

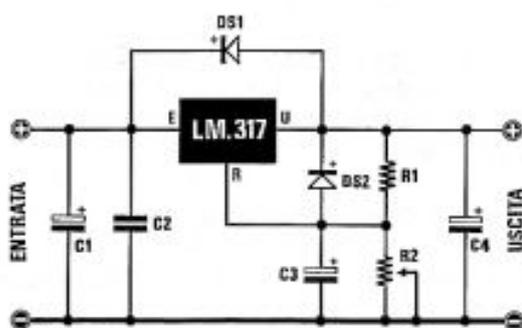


Fig.3 Se sostituirete la resistenza R2 con un potenziometro lineare, otterrete un alimentatore in grado di fornirvi in uscita delle tensioni variabili stabilizzate.

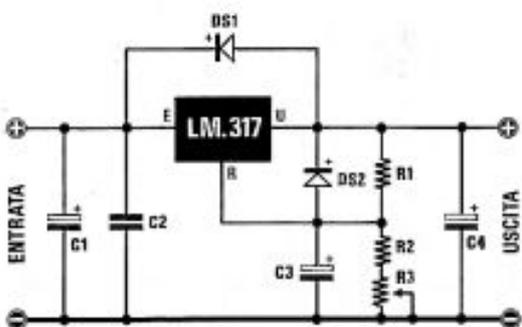


Fig.4 Per ottenere in uscita un esatto valore di tensione stabilizzata vi consigliamo di applicare in serie alla resistenza R2 un trimmer di taratura da 1.000 - 2.200 ohm.

simo tra il terminale **Entrata** e la **massa** per evitare **autooscillazioni**.

C3 - È un condensatore **elettrolitico** da **10 microFarad**, con una tensione di lavoro di **50 - 63 Volt**, che viene utilizzato per rendere perfettamente stabile la tensione sul terminale di **Regolazione**.

C4 - È un condensatore **elettrolitico** applicato sul terminale di **Uscita** che serve per eliminare qualsiasi residuo di **alternata**. Il valore di questo condensatore non dovrà mai risultare **minore** di **100 microFarad** e dovrà avere una tensione di lavoro che non risulti mai **inferiore** alla tensione **massima** stabilizzata che preleverete sulla sua uscita.

DS1 - Questo diodo, posto tra l'uscita e l'ingresso (il terminale **positivo** va rivolto verso l'ingresso), serve per proteggere l'integrato ogniqualvolta si **spegne** l'alimentatore. Senza questo diodo la tensione immagazzinata dal condensatore **C4** si scaricherebbe in **senso inverso** all'interno dell'integrato, cioè dall'**uscita** verso l'**ingresso**, danneggiandolo.

DS2 - Questo diodo, collegato tra i terminali **R** ed **U** (il terminale **positivo** va rivolto verso **U**), serve per scaricare **istantaneamente** il condensatore **C3** in caso di cortocircuito accidentale sui **terminali d'uscita**.

R1 - Questa resistenza, del valore fisso di **220 ohm 1/4 watt**, serve per ottenere, abbinata alla resistenza **R2**, un partitore resistivo dal quale si preleverà la tensione da applicare sul piedino **R** di **regolazione**.

R2 - Il valore di questa resistenza andrà calcolato in funzione del valore della tensione stabilizzata che si vorrà prelevare sull'uscita dell'integrato **LM.317**. Più **basso** è il valore di questa resistenza, **minore** sarà il valore della tensione stabilizzata, più **alto** è il valore della resistenza, **maggiore** sarà il valore della tensione stabilizzata.

Utilizzando per **R2** una resistenza **fissa**, otterrete in uscita una **tensione stabilizzata** di valore **fisso**. Se in sostituzione di tale resistenza si inserirà un normale **potenziometro lineare** (vedi fig.3), si potrà ottenere in uscita una tensione **stabilizzata variabile**.

COME si CALCOLA R2

Per calcolare il valore della resistenza **R2** dovette conoscere il valore della tensione **massima** applicata sul piedino **Entrata** e **sottrarre** a tale valore il numero fisso **3** (valore di **dropout**).

Questo calcolo vi permetterà di stabilire la **massima** tensione che si potrà prelevare sull'uscita dell'integrato, perchè se sull'ingresso applicate **20 Volt** e poi calcolate il valore della **R2** per ottenere in uscita una tensione **stabilizzata** di **25 Volt**, la formula vi darà sì un valore ohmico, ma all'atto pratico non riuscirete mai ad ottenere **25 Volt**, poichè sull'ingresso ci sono soltanto **20 Volt**.

Pertanto se sull'ingresso dell'**LM.317** applicherete una tensione di **20 Volt**, voi potrete ottenere in uscita una tensione stabilizzata **massima** di:

$$20 - 3 = 17 \text{ Volt}$$

Se sull'ingresso applicherete una tensione di **42 Volt**, voi potrete ottenere in uscita una tensione stabilizzata **massima** di:

$$42 - 3 = 39 \text{ Volt}$$

Conoscendo questo valore di **tensione**, per calcolare il valore della resistenza **R2**, si dovrà utilizzare questa semplice formula:

$$R2 \text{ ohm} = [(Volt \text{ uscita} : 1,25) - 1] \times 220$$

Con **Volt uscita** si indica il valore della tensione che volete prelevare sull'uscita dell'**LM.317**.

Il numero **1,25** è la differenza di tensione che esiste tra il piedino di **Uscita** e quello di **Regolazione**.

Il numero **1** è un numero **fixo** fornito dalla Casa Costruttrice.

Il numero **220** è il valore in **ohm** della resistenza **R1** applicata sul partitore resistivo.

Detto questo, ammettiamo di voler calcolare il valore da utilizzare per la resistenza **R2** in modo da ottenere sull'uscita dell'integrato **LM.317** una tensione stabilizzata di **30 Volt**.

Sappiamo già che per ottenere questo valore la **minima** tensione che dovremo applicare sull'ingresso dell'integrato dovrà risultare di **30 + 3 = 33 Volt**, quindi sull'ingresso potremo applicare tensioni maggiori, ad esempio **35 - 40 - 42 Volt**, ma non ten-

sioni inferiori a **33 Volt**.

Ammettendo ora di applicare sull'ingresso dell'integrato una tensione di **35 Volt**, effettueremo queste due semplici operazioni:

$$35 - 3 = 32 \text{ Volt}$$

$$[(32 : 1,25) - 1] \times 220 = 5.412 \text{ ohm}$$

Per evitare errori nel calcolo del valore di questa resistenza, le operazioni da eseguire per ricavare il giusto risultato sono in sequenza:

$$32 : 1,25 = 25,6$$

$$25,6 - 1 = 24,6$$

$$24,6 \times 220 = 5.412$$

Poichè in commercio non esiste una resistenza di questo valore, potremo risolvere il problema collegando in serie ad una resistenza da **3.300 ohm** una seconda resistenza da **2.200 ohm** in modo da ottenere:

$$3.300 + 2.200 = 5.500 \text{ ohm}$$

Oppure potremo collegare in serie alla resistenza da **4.700 ohm** un **trimmer** da **1.000 ohm**, che regoleremo fino ad ottenere l'esatta tensione di **32 Volt** (vedi fig.4).

Conoscendo il valore della **R2** inserita nel circuito è ora possibile calcolare la **tensione** che si può ottenere sull'**uscita** dell'integrato.

La formula che ci permette di calcolare questo valore è:

$$Volt \text{ uscita} = [(R2 : 220) + 1] \times 1,25$$

Poichè nell'esempio precedente abbiamo usato una resistenza da **5.500 ohm** anzichè da **5.412 ohm**, per conoscere quale tensione preleveremo sull'uscita eseguiremo nell'ordine queste operazioni:

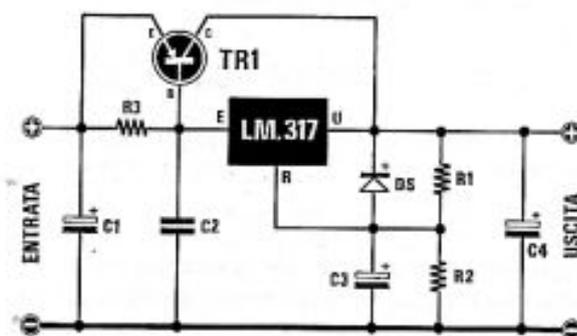
$$5.500 : 220 = 25$$

$$25 + 1 = 26$$

$$26 \times 1,25 = 32,5 \text{ Volt}$$

Fig.5 Il solo integrato LM.317 è in grado di fornire una corrente massima di circa 1,5 Amper. Se avete necessità di un alimentatore in grado di erogare una corrente maggiore, dovrete aggiungere un transistor di potenza tipo PNP.

NOTA = R3 resistenza a filo da 68 ohm 3 W



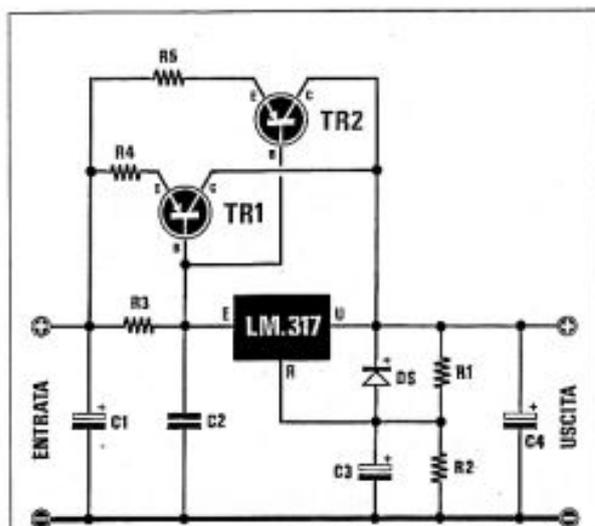


Fig.6 Per ottenere correnti ancora maggiori, potrete collegare in parallelo due transistor PNP di potenza. Ricordatevi però di fissare sempre i due transistor sopra un'aletta di raffreddamento.

R3 = resistenza a filo da 68 ohm 3 W
 R4-R5 = resistenze a filo da 0,1 ohm 7-9 W
 TR1-TR2 = transistor di potenza PNP

Tenendo presente che le resistenze hanno sempre una loro tolleranza, possiamo affermare che la tensione che otterremo sull'uscita potrà variare in più o in meno di qualche centinaia di milliVolt.

Se in questo circuito utilizzeremo un potenziometro da 4.700 ohm con in serie una resistenza fissa da 1.000 ohm, noi potremo ottenere un alimentatore stabilizzato variabile in grado di fornire in uscita una tensione massima di 33,63 Volt che potrà scendere fino ad un minimo di 6,93 Volt, infatti:

$$\begin{aligned} [(5.700 : 220) + 1] \times 1,25 &= 33,63 \text{ Volt max} \\ [(1.000 : 220) + 1] \times 1,25 &= 6,93 \text{ Volt min} \end{aligned}$$

In questo caso la tensione che dovremo applicare sull'ingresso dell'integrato non dovrà risultare minore di $33,63 + 3 = 39,63$ Volt.

PER ottenere PIÙ CORRENTE

Con un solo LM.317 potrete alimentare qualsiasi circuito elettronico purchè questo non assorba più di 1,5 Amper.

Per realizzare un alimentatore stabilizzato in grado di erogare 5 - 8 - 10 Amper dovrete aggiungere allo schema un transistor di potenza PNP collegandolo come visibile in fig.5.

Utilizzando un solo transistor tipo MJ.4502 o al-

tri simili, potrete prelevare dalla sua uscita delle correnti di circa 5 - 6 Amper, collegandone due in parallelo (vedi fig.6) potrete prelevare delle correnti di circa 10 - 15 Amper.

Usando un solo transistor non è necessario applicare in serie all'Emettitore alcuna resistenza, mentre utilizzando due MJ.4502 in parallelo (vedi fig.6) è necessario applicare in serie ad ogni Emittitore una resistenza a filo da 0,1 ohm 7 - 9 watt (vedi R4-R5).

Ovviamente sia l'LM.317 sia i transistor di potenza andranno applicati sopra un'aletta di raffreddamento di elevate dimensioni, isolando il loro corpo dal metallo dell'aletta per non provocare dei cortocircuiti.

Il valore della resistenza R2, che permette di ottenere in uscita il valore di tensione desiderato, si calcola con la stessa formula riportata nel paragrafo "COME si CALCOLA R2".

Da ultimo dovete sempre ricordare che in presenza di un cortocircuito l'integrato LM.317, che dispone di una sua protezione interna, non si distrugge, ma si brucierà il transistor MJ.4502, quindi nel limite del possibile cercate di evitarli.

LM.317 come GENERATORE di CORRENTE

L'integrato LM.317 può essere utilizzato per erogare delle correnti costanti, cioè delle correnti fisse di valore predeterminato, anche se la sua uscita viene cortocircuitata a massa.

Variando il valore di una sola resistenza (vedi fig.7), potrete prelevare da questo integrato delle correnti da pochi milliAmper fino ad un massimo di 1,5 Amper.

I generatori di corrente costante vengono normalmente utilizzati per realizzare dei validi caricatori di batterie sia per le pile al nichel/cadmio sia per quelle al piombo oppure per realizzare degli alimentatori stabilizzati in tensione ed in corrente.

Come potete notare in fig.7, il terminale di Regolazione viene collegato, tramite la resistenza R1, al terminale di Uscita.

Il valore di questa resistenza andrà calcolato in funzione della corrente che desiderate prelevare usando una di queste due formule:

$$\begin{aligned} R1 \text{ ohm} &= 1,2 : \text{Amper} \\ R1 \text{ ohm} &= 1.200 : \text{milliAmper} \end{aligned}$$

AmMESSO che si desideri realizzare un circuito che eroghi un massimo di 300 milliAmper, per conoscere il valore ohmico della resistenza R1 dovrete eseguire questa semplice operazione:

$$R1 = 1.200 : 300 = 4 \text{ ohm}$$

Poiché non troverete in commercio un valore di **4 ohm**, potrete collegare in **parallelo** tre resistenze da **12 ohm 1/2 watt**.

Conoscendo il valore della resistenza **R1**, potrete calcolare il valore della **massima** corrente che erogherà questo generatore di **corrente costante** utilizzando queste due formule:

$$\text{Amper} = 1,2 : R1 \text{ ohm}$$

$$\text{milliAmper} = 1.200 : R1 \text{ ohm}$$

AmMESSo che nel circuito abbiate inserito una resistenza da **15 ohm**, voi potrete prelevare da questo stabilizzatore una **corrente costante** di:

$$1.200 : 15 = 80 \text{ milliAmper}$$

Modificando lo schema come visibile in fig.8, utilizzando cioè più resistenze **R1** di **diverso** valore ohmico commutabili tramite **S1**, potrete realizzare un generatore di **corrente costante** in grado di fornire diverse correnti.

La **potenza** della resistenza **R1** da usare in questo circuito è proporzionale al suo valore ohmico:

$$2 \text{ watt} = \text{per } R1 \text{ da } 0,8 \text{ a } 2,2 \text{ ohm}$$

$$1 \text{ watt} = \text{per } R1 \text{ da } 2,7 \text{ a } 10 \text{ ohm}$$

$$0,5 \text{ watt} = \text{per } R1 \text{ da } 12 \text{ a } 120 \text{ ohm}$$

Utilizzando l'**LM.317** come generatore di **corrente costante** dovrete sempre applicarlo sopra un'**aletta di raffreddamento**.

Vogliamo farvi presente che qualsiasi valore di tensione applicherete sul suo ingresso, lo ritroverete sull'**uscita** fino a quando non gli avrete applicato un **carico**.

Ad esempio, se sull'ingresso applicate una tensione di **15 Volt**, questo valore di tensione risulterà presente sui morsetti d'uscita fino a quando rimarranno **liberi**, poi nel momento in cui applicherete una qualsiasi pila da ricaricare di qualunque voltaggio, cioè da **1,5 - 3 - 6 - 9 - 12 Volt** (vedi fig.9), ai capi della pila ritroverete esattamente la tensione richiesta, perchè l'eccedenza verrà dissipata in **calore** dall'integrato.

Per evitare di surriscaldare eccessivamente **LM.317**, conviene sempre applicare sul suo ingresso una tensione che non sia mai di **6 - 8 Volt superiore** rispetto alla tensione di ricarica delle pile.

PER ottenere PIÙ CORRENTE

Sapete già che con un **LM.317** è possibile realizzare un generatore di **corrente costante** in grado di erogare un massimo di **1,5 Amper**.

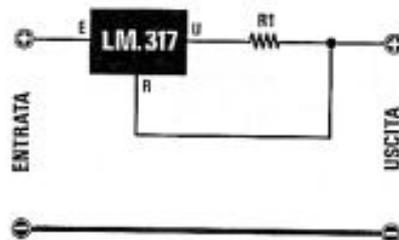


Fig.7 Se vorrete realizzare un generatore di corrente costante, dovrete collegare l'integrato LM.317 come visibile nel disegno. Nell'articolo viene spiegato come calcolare il valore della resistenza **R1** sapendo quanti milliAmper o Amper si vogliono prelevare.

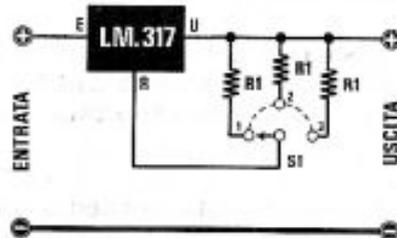


Fig.8 Se utilizzerete tre resistenze **R1** di differente valore ohmico ed un commutatore rotativo per selezionarle, potrete realizzare un alimentatore in grado di erogare diverse correnti costanti. L'integrato va sempre fissato sopra un'aletta di raffreddamento.

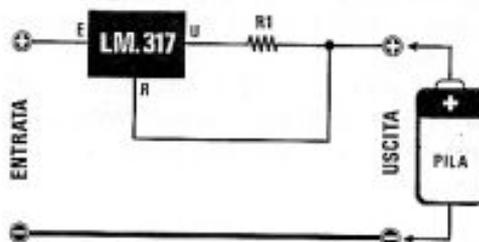
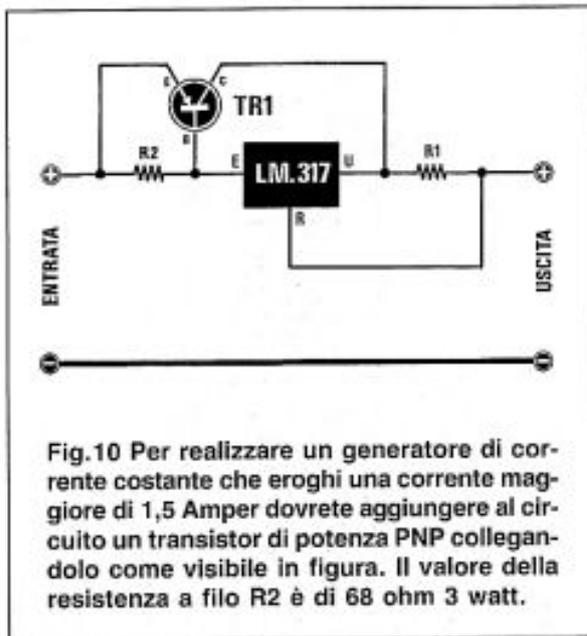


Fig.9 Ricordatevi che sull'uscita di un generatore di corrente costante sprovvisto di un carico sarà presente la stessa tensione applicata sull'ingresso dell'integrato. Collegando il carico sull'uscita, la tensione scenderà sul valore richiesto.



Se voleste prelevare una **corrente maggiore**, dovrete aggiungere al circuito un transistor di **potenza PNP** collegandolo come visibile in fig.10.

Utilizzando un transistor tipo **MJ.4502** o altri **similari**, si potrà ottenere un generatore di **corrente costante** in grado di erogare circa **6 - 7 Amper**.

Il valore della resistenza **R1** verrà calcolato con la stessa formula utilizzata precedentemente:

$$\text{Amper} = 1,2 : R1 \text{ ohm}$$

Quindi se volete realizzare un generatore di **corrente costante** in grado di erogare **4 Amper**, dovrete utilizzare una resistenza da:

$$1,2 : 4 = 0,3 \text{ ohm}$$

Poichè in questa resistenza deve scorrere una corrente di **4 Amper** non potrete più usare delle normali resistenze a **carbone**, ma soltanto delle resistenze a **filo** della potenza di **7 - 9 Watt**.

Non dimenticatevi che anche il transistor **MJ.4502** andrà applicato sopra un'aletta di raffreddamento, così che possa dissipare velocemente il calore generato.

IL TRASFORMATORE di ALIMENTAZIONE

Sull'ingresso dell'integrato **LM.317** dovrete applicare una **tensione continua** livellata che otterrete raddrizzando una qualsiasi tensione **alternata**, prelevata dal secondario di un trasformatore di alimentazione.

La tensione che vi fornirà questo **secondario** è quella che vi permetterà di stabilire la **massima** ten-

sione che potrete stabilizzare, tenendo presente quanto segue:

- La tensione **alternata** presente sul secondario del trasformatore di alimentazione, una volta raddrizzata dal **ponte raddrizzatore** siglato **RS1** e filtrata dal **condensatore elettrolitico** siglato **C1** (vedi fig.11), vi darà una tensione **continua** il cui valore sarà pari a:

$$V_{cc} = \text{Volt Ac} \times 1,41$$

Quindi se avete scelto un trasformatore che eroga **20 Volt alternati**, otterrete una tensione **continua** di:

$$20 \times 1,41 = 28,2 \text{ Volt CC}$$

Questo **aumento** si ottiene perché i diodi presenti nel ponte raddrizzano il **picco massimo** della tensione alternata, quindi il condensatore elettrolitico di livellamento si carica su questo valore di tensione.

- La tensione **raddrizzata e livellata** risulterà leggermente inferiore al valore poc'anzi calcolato, perchè i **diodi** presenti nel **ponte raddrizzatore** introducono una caduta di tensione di circa **1 Volt**. Perciò i **28,2 Volt** calcolati teoricamente diventeranno in pratica **28,2 - 1 = 27,2 Volt**.

- Applicando sull'ingresso dell'**LM.317** una tensione di **27,2 Volt**, non potrete mai ottenere sull'uscita dell'integrato una tensione stabilizzata di **27,2 Volt**, perchè a questo valore è necessario **sottrarre** la tensione di **dropout**, che è di **3 Volt**.

Quindi la **massima** tensione che potrete stabilizzare sarà di:

$$27,2 - 3 = 24,2 \text{ Volt}$$

- Il secondario del trasformatore di alimentazione deve fornire, oltre alla tensione da voi richiesta, anche la necessaria **corrente**.

Se desiderate prelevare dall'integrato la sua **massima corrente**, pari a **1,5 Amper**, il filo utilizzato per avvolgere il secondario deve essere in grado di fornire questa corrente o qualcosa in più.

Se utilizzaste un trasformatore in grado di fornire **20 Volt** ed una corrente di soli **0,5 Amper**, non riuscireste mai a prelevare dall'integrato più di **0,5 Amper**.

- Conoscendo il valore della **massima** tensione e corrente che deve erogare il trasformatore di alimentazione, potrete anche calcolare la potenza in **Watt** del nucleo, che sarà pari a:

$$\text{Volt} \times \text{Amper}$$

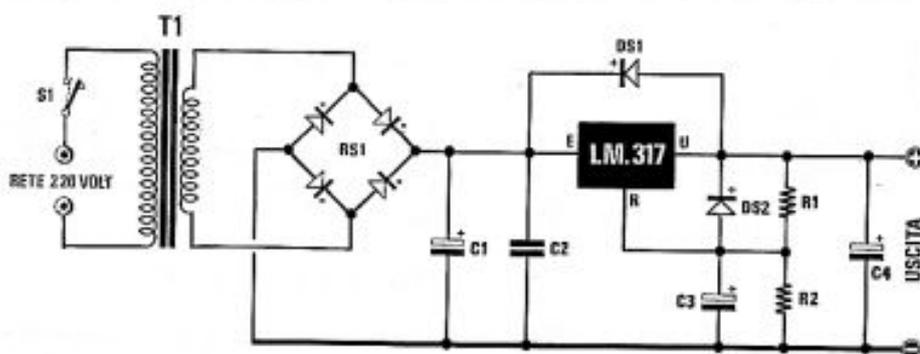


Fig. 11 Schema completo di un alimentatore stabilizzato che utilizza l'integrato LM.317. I valori dei componenti potrete ricavarli leggendo l'articolo, comunque vi anticipiamo che nel prossimo numero presenteremo un completo alimentatore variabile in grado di erogare una corrente massima di 5 Amper.

Perciò un trasformatore provvisto di un secondario da **20 Volt** in grado di erogare **1,5 Amper** dovrà avere una potenza di:

$$20 \times 1,5 = 30 \text{ Watt}$$

- La capacità **minima** che dovrete utilizzare per il condensatore di **livellamento** da applicare sull'uscita di un **ponte raddrizzatore** si calcola usando la formula:

$$\text{microF} = 20.000 : (\text{Volt} : \text{Amper})$$

Quindi per una tensione **alternata** di **20 Volt - 1,5 Amper** dovrete utilizzare una capacità non inferiore a:

$$20.000 : (20 : 1,5) = 1.500 \text{ microFarad}$$

In questo caso si potrà usare una capacità da **2.200 microFarad**.

Se realizzerete uno stabilizzatore da **20 Volt** in grado di erogare **5 Amper** (LM.317 più un transistor di **potenza**), la capacità di questo condensatore risulterà più elevata, infatti:

$$20.000 : (20 : 5) = 5.000 \text{ microFarad}$$

In questo caso conviene usare un condensatore di capacità **standard** anche se di valore inferiore, ad esempio **4.700 microFarad**, perchè **300 mF** in meno rispetto al richiesto non sono determinanti.

DISSIPAZIONE in WATT

Per evitare che l'integrato stabilizzatore si **distrugga**, lo dovrete fissare sopra un'**aletta di raffreddamento** e non dovrete superare mai la sua potenza massima, che è di **15 Watt**.

Per calcolare la **massima** potenza in **Watt** dissi-

pata dall'integrato si potrà utilizzare questa semplice formula:

$$\text{Watt} = (\text{Volt E} - \text{Volt U}) \times \text{Amper}$$

dove:

Volt E = tensione applicata sull'**Entrata**

Volt U = tensione prelevata sull'**Uscita**

Amper = massima **corrente** erogata

Amnesso che sull'ingresso si applichi una tensione continua di **30 Volt** e sull'uscita si prelevi una tensione **stabilizzata** di **25 Volt 1,5 Amper**, l'integrato dissiperà una potenza di:

$$(30 - 25) \times 1,5 = 7,5 \text{ Watt}$$

Poichè questa potenza è inferiore ai **15 Watt** consentiti, anche se l'integrato si **scalda** non si corre alcun rischio.

Se applicando sull'ingresso **30 Volt**, si prelevasse dalla sua uscita una tensione stabilizzata di **9 Volt 1,5 Amper**, in questo caso l'integrato dovrebbe dissipare una potenza di:

$$(30 - 9) \times 1,5 = 31,5 \text{ Watt}$$

Superando la massima potenza concessa di **15 Watt**, l'integrato si danneggerà.

Come avrete notato, più si scende con la tensione di uscita più aumenta la **potenza** di dissipazione, pertanto se volete rimanere entro i **15 Watt** consentiti, dovrete **limitare** la corrente di assorbimento oppure **ridurre** la tensione sull'ingresso.

La **massima** corrente che potrete prelevare sull'uscita dell'integrato può essere calcolata utilizzando la formula:

$$\text{Amper} = 15 : (\text{Volt E} - \text{Volt U})$$

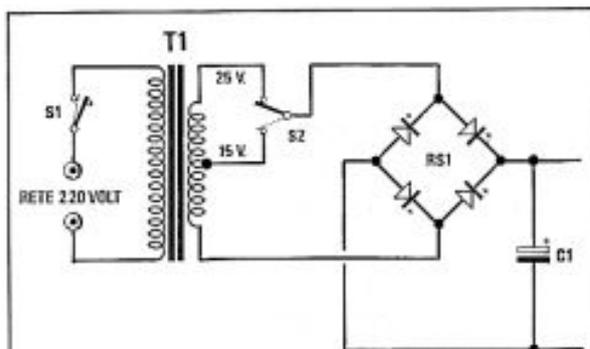


Fig.12 Per far dissipare all'integrato stabilizzatore minore potenza in calore, conviene sempre applicare sul suo ingresso delle tensioni non molto elevate. Se sceglierete un trasformatore con un secondario di 15-25 volt potrete prelevare delle elevate correnti anche sulle basse tensioni.

Se sull'ingresso sono presenti **30 Volt** e sull'uscita si preleva una tensione di **9 Volt**, la massima corrente che potrete prelevare non dovrà risultare maggiore di:

$$15 : (30 - 9) = 0,7 \text{ Amper}$$

Se volestes prelevare **1,5 Amper** con una tensione d'uscita di **9 Volt**, dovrete ridurre la tensione sull'ingresso a **16 Volt** per poter rimanere entro i **15 Watt** dissipabili:

$$(16 - 9) \times 1,5 = 10,5 \text{ Watt}$$

Pertanto volendo realizzare un alimentatore stabilizzato in grado di fornire in uscita una **sola** tensione **fissa**, è consigliabile applicare sull'ingresso una tensione continua **maggiore** di **5-6 Volt** rispetto a quella che verrà prelevata sull'uscita.

Se vorrete realizzare un alimentatore **variabile**, dovrete ricordarvi che più **bassa** è la tensione stabilizzata che preleverete sull'uscita, **minore** sarà la corrente che potrete avere a disposizione.

Per riuscire a prelevare **1,5 Amper** sia alla minima che alla massima tensione, dovrete utilizzare un trasformatore provvisto di un secondario con **doppia** o **tripla** uscita.

Amesso quindi di scegliere un trasformatore con un secondario che fornisca in uscita una tensione di **15 Volt alternati** ed una tensione di **25 Volt alternati** (vedi fig.12), dopo averle raddrizzate e filtrate otterrete queste tensioni continue:

$$(15 \times 1,41) - 1 = 20,15 \text{ Volt}$$

$$(25 \times 1,41) - 1 = 34,25 \text{ Volt}$$

Nota: Ricordiamo che **1,41** è la tensione di picco della **semionda AC** ed **1** è la caduta del ponte raddrizzatore.

Quando sull'ingresso dell'integrato LM.317 applicherete **20,15 Volt**, sull'uscita potrete prelevare la massima corrente di **1,5 Amper**, purchè non si scenda sotto una tensione di **11 Volt**, infatti:

$$(20,15 - 11) \times 1,5 = 13,72 \text{ Watt}$$

Se preleverete una corrente di **0,9 Amper**, potrete scendere fino a **5 Volt**, diversamente supererete i **15 Watt** di dissipazione:

$$(20,15 - 5) \times 0,9 = 13,63 \text{ Watt}$$

Quando sull'ingresso applicherete **34,25 Volt**, sull'uscita potrete prelevare la massima corrente di **1,5 Amper**, purchè non si scenda sotto una tensione di **25 Volt**, infatti:

$$(34,25 - 25) \times 1,5 = 13,87 \text{ Watt}$$

oppure potrete scendere fino a **16 Volt**, se non preleverete più di **0,7 Amper**:

$$(34,25 - 16) \times 0,7 = 12,77 \text{ Watt}$$

Come abbiamo già precedentemente accennato più volte, la **massima** tensione stabilizzata che potrete prelevare sull'uscita dell'integrato **LM.317** sarà sempre di **3 Volt inferiore** a quella applicata sull'ingresso.

Pertanto applicando sull'ingresso **34,25 Volt**, non potrete prelevare sull'uscita più di:

$$34,25 - 3 = 31,25 \text{ Volt}$$

ed applicando sull'ingresso **20,15 Volt**, non potrete prelevare sull'uscita più di:

$$20,15 - 3 = 17,15 \text{ Volt}$$

Ricordate che se farete dissipare all'integrato una potenza maggiore di **15 Watt**, questo si surriscaldierà e, raggiunta la temperatura **massima** consentita, la **protezione termica** provvederà a ridurre la tensione.

Per completare questo articolo, sul prossimo numero vi presenteremo un alimentatore **stabilizzato variabile** da laboratorio in grado di erogare un massimo di **5 Amper**.