

Questo articolo è stato pubblicato su....





# ALLENATORE O... WALKMAN CW!



*Daniele Cappa, IW1AXR*

Costruito per poter essere utile allo studio personale o di gruppo della telegrafia, alimentato a pile o con 4 elementi NiCd.  
Un walkman in CW insomma!

Si tratta di un oggetto molto compatto che è in grado di farci ascoltare 64 esercizi standard in telegrafia, che possono diventare 128.

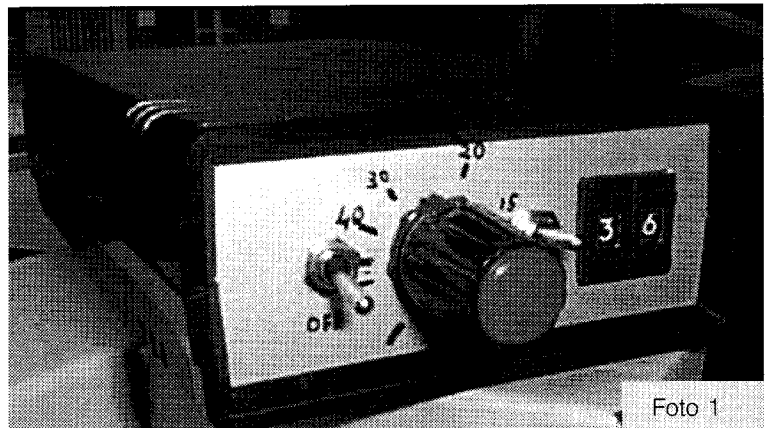
Possiamo regolare la velocità entro limiti molto ampi, cambiare esercizio o farlo ripartire dall'inizio.

Il consumo è veramente minimo, 4 pile stilo non alcaline garantiscono il funzionamento per mesi durante un normale uso giornaliero.

## **Prestazioni e limiti di progetto**

Si è partiti da esercizi standard formati da 50 gruppi di 5 caratteri l'uno; è possibile in sede di programmazione della

EPROM decidere di usare dei testi che verranno "letti" in CW; l'allenatore ne contiene 64, suddivisi in otto gruppi di otto esercizi l'uno, selezionabili tramite contraves.



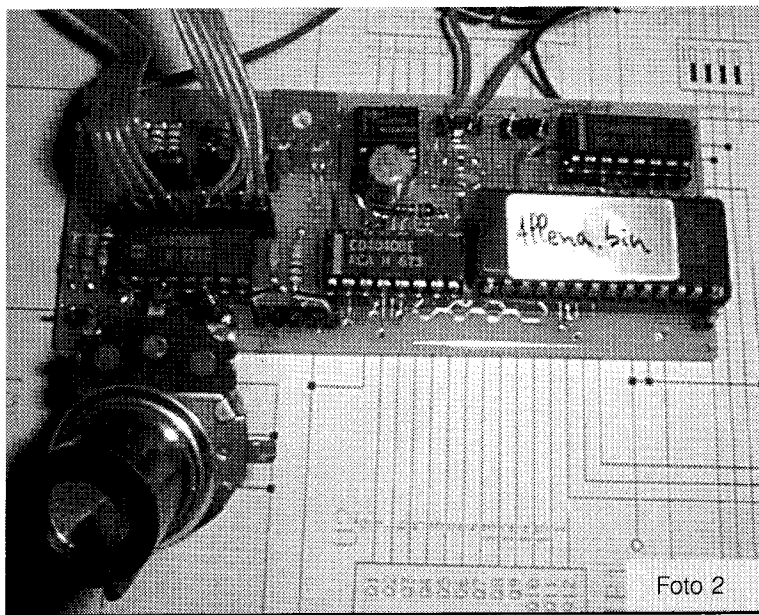


Foto 2

Questa capacità è raddoppiabile semplicemente impiegando una memoria di capacità doppia.

La velocità di trasmissione è regolabile mediante un potenziometro posto sul frontale e, nella versione standard, va da 14 a 76 battute al minuto, che dovrebbero soddisfare tutti!

Il consumo è molto contenuto, circa 20mA, quest'ultimo dato varia molto secondo l'altoparlante che abbiamo deciso di usare.

Nel prototipo è stato usato durante i test un auricolare telefonico, poi una cialda piezo, entrambi forniscono livello audio più che accettabile per un uso casalingo in un ambiente tranquillo, senza arrecare fastidio a nessuno.

### Limiti...

Appena acceso, il contatore binario che legge la EPROM non è a zero, dunque è necessario un impulso sull'interruttore START/STOP, collegato a JP2, per far partire correttamente l'esercizio dall'inizio.

Qualsiasi operazione su questo interruttore riporta all'inizio l'esercizio che viene ripetuto all'infinito, ma tra la sua fine e il suo successivo inizio c'è un tempo di silenzio che è paragonabile a un terzo del tempo impiegato dall'allenatore a farci ascoltare l'intero esercizio.

Questo perché non tutti gli esercizi hanno la medesima lunghezza, o meglio non tutti richie-

dono lo stesso numero di impulsi di clock per il loro svolgimento. È vero che la possibilità sarebbe stata più ampia, esercizi di 60-70 gruppi di 5 caratteri potevano comodamente essere inseriti, ma così facendo si usciva da quello che è lo standard dell'esame, che è di 48 (non 50) gruppi di 5 caratteri.

### Schema elettrico e funzionamento

Il clock è generato da una rete RC montata su un CD4060 che fornisce le divisioni iniziali del clock, questo ci permetterà di variare con un margine molto più ampio le possibilità velocistiche del nostro riproduttore.

Successivamente un altro divisore, CD4040, si occupa di fornire in successione gli indirizzi alla EPROM.

La cosa funziona così: immaginiamo che la EPROM sia una enorme tabella, il CD4040 fa scorrere un ipotetico dito sulle caselle di questa tabella, se il contenuto della casella su cui passiamo il dito è un 1 allora verrà emesso un suono, se invece è uno zero allora non verrà emesso alcun suono.

Ogni esercizio occupa 4096 caselle (bit per la EPROM), dato che la EPROM usata è una 32Kbyte abbiamo a disposizione 32768 caselle per ogni bit, ovvero lo spazio per 8 esercizi.

Non basta, la EPROM ha 8 bit su cui contare, dunque ognuno degli otto bit della EPROM può contenere 8 esercizi. Ecco dunque i 64 esercizi possibili.

E per raddoppiarli? Usiamo una EPROM di capacità doppia (27C512) e aggiungiamo un interruttore collegato a JP1 con cui porteremo il PIN 1 a massa oppure a +5V secondo quale "metà" desideriamo usare.

Abbiamo ancora una alternativa più elegante, ma che rende disponibile meno esercizi, colleghiamo il bit più significativo di SW2 al pin 1 della EPROM. Otteniamo 10 esercizi per ogni bit della EPROM, possiamo quindi formare sui contraves qualsiasi numero compreso tra 00 e 79, con la comodità di effettuare la

Resistenze da 1/4 W

- R1 = 47k $\Omega$
- R2 = 1k $\Omega$
- R3 = 100k $\Omega$  pot. lin.
- R4 = 10k $\Omega$
- R5 = 47k $\Omega$
- R6 = 8x10k $\Omega$ , array di resistenze, oppure 7 resistenze da 10k $\Omega$
- R7 = 47k $\Omega$  trimmer
- R8 = 47k $\Omega$
- R9 = 68k $\Omega$
- R10 = 10k $\Omega$
- C1 = 1 - 100mf elettr. 16V
- C2=C4 = 10nF multist. o cer.
- U1 = CD4060

- U2 = CD4040
- U3 = 27C256
- U4 = CD4051
- U5 = NE555 versione Cmos
- 3 zoccoli 16 pin DIL
- 1 zoccolo 28 pin DIL
- 1 zoccolo 8 pin DIL
- Cialda piezo, auricolare o altop.
- Due contraves BCD collegati su SW2 e SW3
- Deviatore collegato su JP2, STOP/START
- SW1 eventuale deviatore per variare il clock al contatore

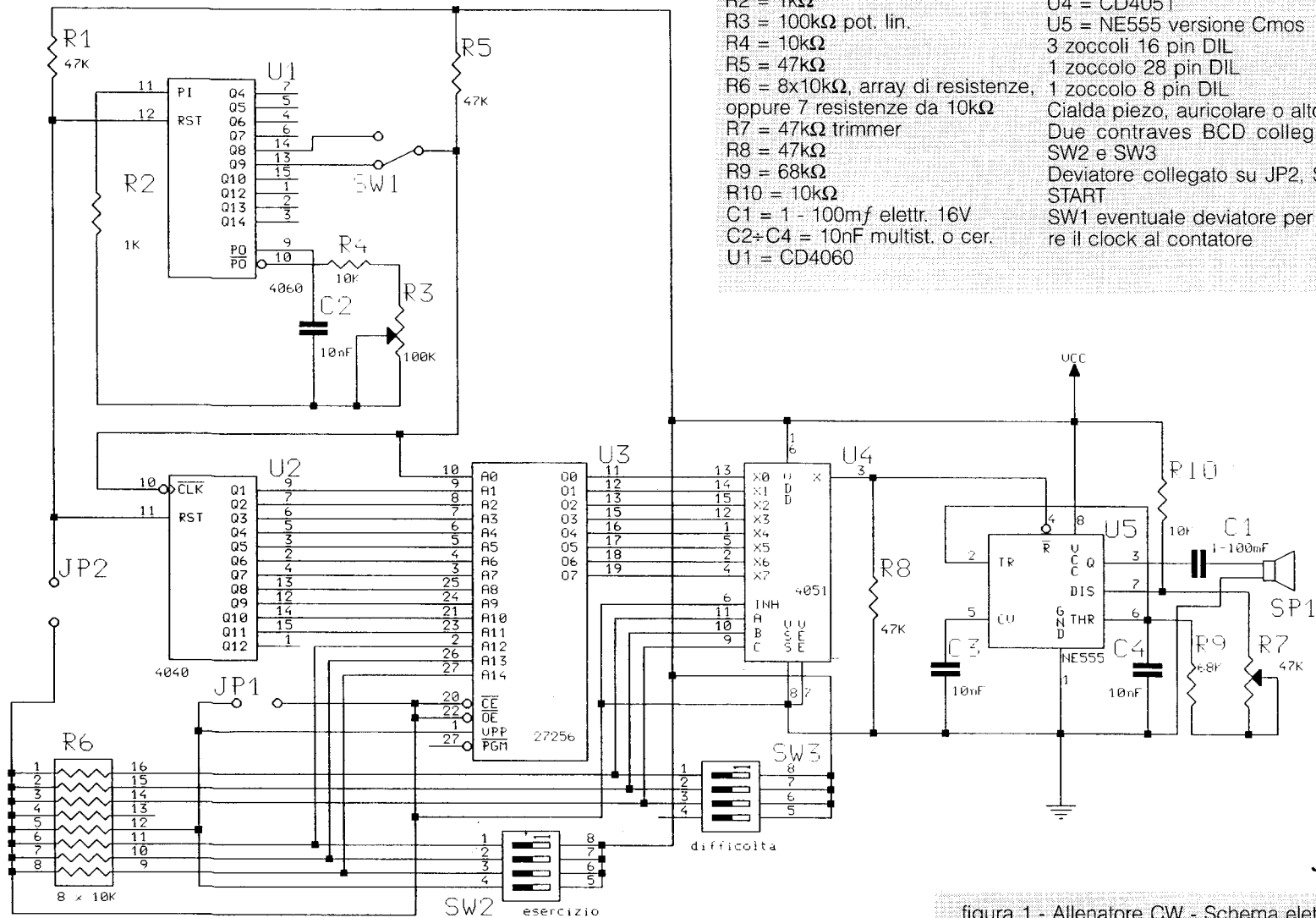


figura 1 - Allenatore CW - Schema elettrico

D

selezione solo sul contraves, ma ciò ci fa perdere lo spazio corrispondente a 48 esercizi.

La cosa può proseguire collegando anche il bit più significativo di SW3 al pin 1 della EPROM. Guadagnamo di nuovo 16 esercizi e i contraves possono selezionare qualsiasi numero tra 00 e 99 con questo sistema abbiamo evitato la presenza di un terzo interruttore sul frontale, ma 8 esercizi sono riprodotti in più di una selezione.

La scelta di quale bit viene usato come uscita è effettuata con un CD4051 che, comandato anche lui tramite contraves BCD, resetta o meno l'oscillazione di un classico NE555 che, in configurazione astabile, pilota direttamente l'altoparlantino.

I due contraves hanno 5 pin, un comune e 4 bit di uscita che sono 0,1,2,3 corrispondenti alle potenze di 2 che rappresentano, 1, 2, 4 e 8 rispettivamente.

Il contraves delle unità seleziona l'esercizio e va così collegato:

Il pin 1 va collegato al pin 2 della EPROM.

Il pin 2 va collegato al pin 26 della EPROM.

Il pin 4 va collegato al pin 27 della EPROM.

Il pin 8 è lasciato libero, oppure collegato al pin 1 della 27C512.

Il contraves delle decine seleziona il livello di difficoltà e va così collegato:

Il pin 1 va collegato al pin 11 del CD4051.

Il pin 2 va collegato al pin 10 del CD4051.

Il pin 4 va collegato al pin 9 del CD4051.

Il pin 8 è lasciato libero, oppure collegato al pin 1 della 27C512.

Da questo si deduce come i due contraves, nella versione che usa la EPROM 27C256, commutano solo su numeri compresi tra 0 e 7, la selezione 8 e 9 ripete quella selezionata da 0 e 1.

### Scelta dei componenti

Non ci sono componenti critici, tutti gli integrati sono CMOS, anche la EPROM deve essere di tipo CMOS per limitare il consumo di corrente nel caso che l'oggetto sia

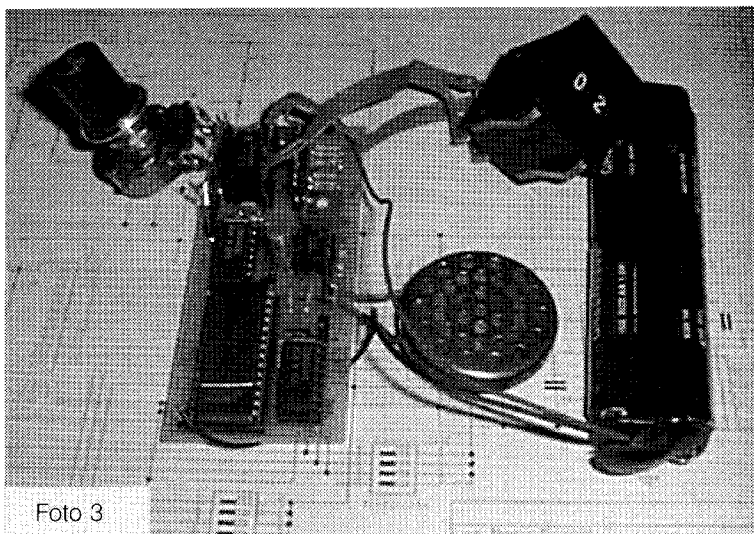


Foto 3

alimentato a batterie.

I componenti passivi sono decisamente pochi, per nulla critici, tutti i condensatori sono multistrato o ceramici.

Il potenziometro R3 da 100k $\Omega$ , che regola la velocità, è a variazione lineare; sul frontale trovano posto, oltre all'interruttore di accensione, l'interruttore STOP/START (o un pulsante N.C.) e i due contraves.

In queste condizioni l'alimentazione sarà realizzata con un porta pile per 4 elementi a stilo (AA), per 6V complessivi, con un consumo di corrente di poco meno di 20mA.

La EPROM è in verità un pochino sovralimentata, ma i 6 volt gli vengono regolarmente forniti in sede di programmazione... sembra non si lamenti più di tanto!

Il prototipo è stato montato su una basetta millefori, quindi inscatolato in un contenitore Teko 10001 (145 x 85 x 37mm) in cui trovano posto sia le 4 pile stilo che la cialda piezo.

Per le prove è possibile montare, al posto dei due contraves, due semplici DIP-SW a 4 sezioni. Le selezioni avvengono così in binario, non è esattamente comodo, ma serve a collaudare il tutto senza problemi.

Nota dolente: purtroppo la EPROM va programmata e per farlo occorre un programmatore di EPROM! In seguito vedremo come superare questo ostacolo.

### Uso dell'allenatore

Posizionare l'interruttore START/STOP su



STOP, quindi accendere l'apparecchio.

Con un contraves, quello collegato al CD4051 su SW3, scegliamo il livello di difficoltà, con l'altro collegato su SW2 il numero dell'esercizio da riprodurre.

Spostando START/STOP su START inizia la riproduzione dell'esercizio con sei lettere V molto spaziate.

Il potenziometro R3 ci permette di variare la velocità mentre il trimmer R7 regola la frequenza della nota emessa, questa regolazione dovrebbe essere interna e regolata per 850Hz circa.

### Calcolo della velocità

Il clock con cui viene letta la EPROM è prelevato sul PIN 14 (Q8) del CD4060 ed è il risultato della divisione per 256 della frequenza su cui oscilla il gruppo R1, R2, C1.

Con i valori citati si ottengono velocità comprese tra 14 e 76 battute al minuto (car/min), con la possibilità di raddoppiare le velocità spostando il clock sul PIN 6 (Q7) oppure dimezzarle spostandolo sul PIN 13 (Q9), cosa che viene realizzata da SW1, se è stato montato.

Il calcolo della velocità è stato fatto partendo dalla parola standard "PARIS" ripetuta otto volte in un minuto.

La parola PARIS è composta da 43 impulsi elementari, equivalenti a un punto, per 8 volte a cui vanno aggiunti 42 impulsi per gli spazi tra una parola e la successiva per un totale di 386 impulsi di clock.

A 40 battute al minuto il clock è dunque di 155mS, ovvero 6.45Hz.

Il clock del nostro oggetto può variare da 2.25 a 12.2Hz, sempre considerando il PIN 14 come prelievo del clock, che corrispondono ai citati 14 e 76 car/min.

Spostando il clock e scendendo di velocità si arriva a meno di 1 car/min, salendo si arriva a oltre 300 car/min. Velocità di tutto rispetto per un allenatore!

Approssimativamente la velocità emessa equivale al prodotto del clock al pin 10 del CD4040, espresso in Hz, per 6.2.

Non è facile misurare frequenze così basse, se non possediamo un periodometro possiamo misurare la frequenza presente sul PIN 7 (Q4) del CD4060 e dividerla per 8 se preleviamo il clock dal PIN 6, oppure dividerla per 16 se preleviamo il clock dal PIN 14, o ancora dividerla per 32 se preleviamo il clock dal PIN 13 del CD4060.

Queste frequenze sono comprese tra 20 e 400Hz e sono misurabili senza problemi con il frequenzimetro del tester.

Ovviamente il potenziometro R3 andrà dotato di manopola e scala graduata adeguatamente tarata in caratteri al minuto.

Per fare due esempi:

15 car/min corrispondono a 38Hz, 20 car/min a 51Hz, 30 car/min a 77Hz, 40 car/min a 103Hz...

### Montaggio

Il prototipo visibile nella foto 4 è stato montato a filo su un ritaglio di basetta millefori. Il circuito stampato è stato realizzato in due versioni di cui una a doppia faccia compatto quanto basta per essere alloggiato nel contenitore citato e uno meno compatto, a singola faccia, che è possibile realizzare in casa senza troppi problemi.

Lo stampato a doppia faccia, non inscatolato (Foto 2), è stato realizzato in pochissimi esemplari come campionatura e il tempo necessario al montaggio si riduce a poche decine di minuti.

La versione a singola faccia comporta la saldatura di 35 (!) ponticelli a filo che andranno saldati come se si trattasse di comuni resistenze PRIMA di procedere alla saldatura

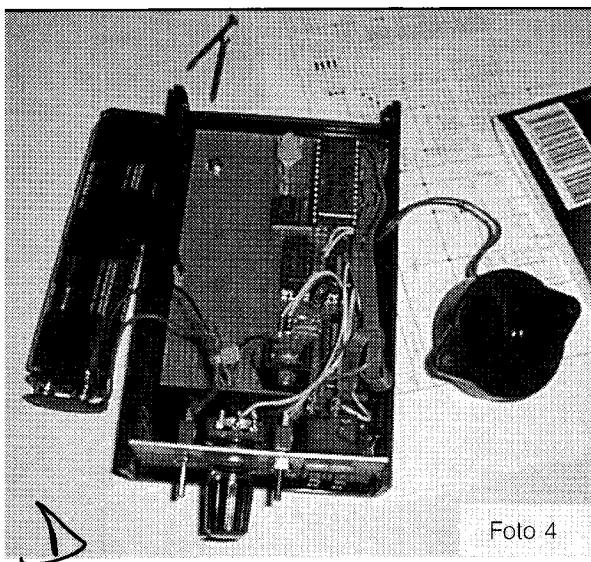


Foto 4

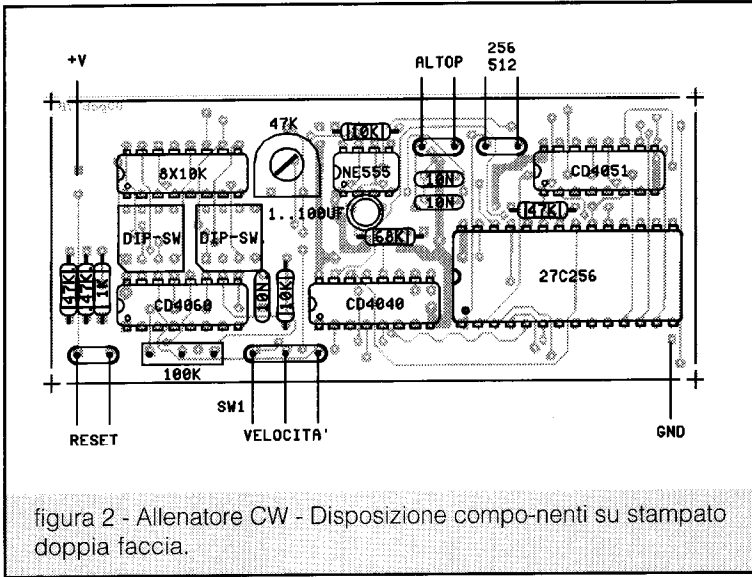


figura 2 - Allenatore CW - Disposizione componenti su stampato doppia faccia.

emessa.

Il circuito dell'allenatore andrà alimentato tramite il 7805 che, pur essendo stato montato nel prototipo, non è stato riportato sul circuito stampato perché il suo uso dimezzava la durata delle batterie.

Questa versione non è stata realizzata, ma il montaggio di un ampli audio non dovrebbe presentare problemi né di montaggio né per quel che riguarda la reperibilità di documentazione in proposito (su E.F. ne sono stati pubblicati innumerevoli)!

Come sempre sono reperibili

degli zoccoli degli integrati, questo perché alcuni di loro sono posizionati sotto gli zoccoli. Questo non è un particolare gradevole, ma era l'unica possibilità per contenere le dimensioni entro limiti ragionevoli mantenendo lo stampato monofaccia.

Si ma... i 64 esercizi come li metto nella EPROM?

Gli esercizi vanno "scritti" con una sintassi precisa, quindi dati in pasto ad alcuni programmi che si occupano di tradurre il tutto in dati adatti affinché il nostro allenatore possa riprodurli.

Sono disponibili i programmi, scritti in basic, per preparare l'immagine della EPROM, esercizi già preparati e file immagine della EPROM e tutto quanto serve per stampare su carta gli esercizi che abbiamo preparato.

### Per i gruppi...

Se il nostro oggetto è al servizio di più persone allora è probabile che la sua potenza audio, così come è ora, non sia sufficiente.

Basterà un trimmer sull'uscita audio e un amplificatore BF di potenza opportuna per realizzare quanto ci serve.

Due consigli, alimentate l'amplificatore direttamente con i 12V e sovradimensionate l'alimentatore.

È molto importante che sulla corrente continua non ci sia né ripple né cadute di tensione, pena fastidiosissime distorsioni sulla nota

le tramite la rivista, (

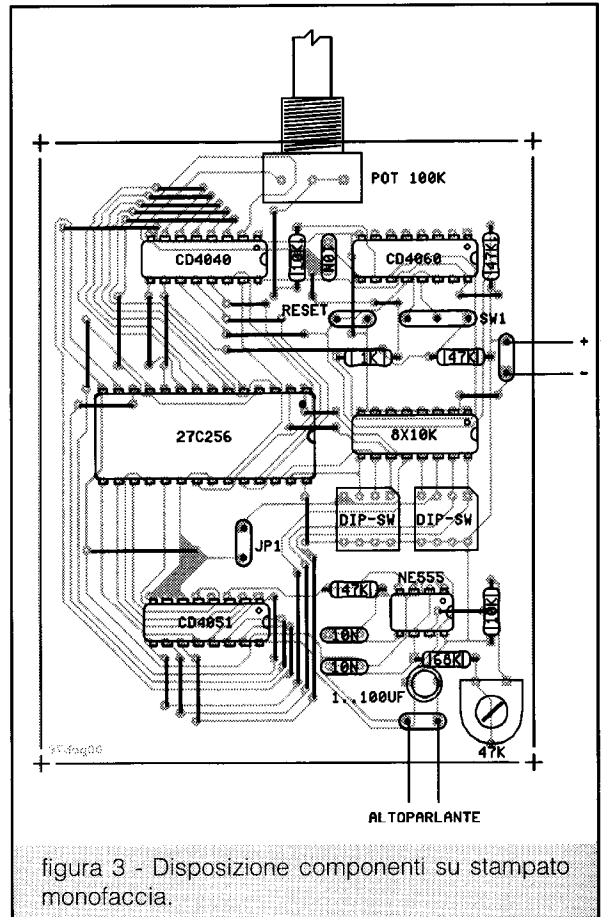


figura 3 - Disposizione componenti su stampato monofaccia.

## Allenatore o... walkman CW!

---



Il pacchetto di programmi si chiama "Allena-CW.zip" ed è disponibile come sempre tramite Internet nel sito [www.elflash.com](http://www.elflash.com). Non è particolarmente voluminoso, se siete in grado di procurarvi il vecchio Gwbasic Olivetti e i suoi compilatori (basrun20.exe). A chi si fida posso inviare direttamente l'immagine della EPROM.

Spedire una EPROM per posta costa di più che la EPROM stessa... ma se non trovate altri metodi potete inviarmi una EPROM nuova in busta chiusa, adatta e preaffrancata a Vostro nome e io provvederò a programmarvela con il file che mi invierete insieme oppure con una copia di quello che sto usando. \_\_\_\_\_

*Daniele*

---