

# ELETTRONICA

**NUOVA**

Anno 32 - n. 204  
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE  
Sped. in a.p. art. 2 comma 20/b  
legge 662/96 - Filiale di Bologna  
APRILE-MAGGIO 2000

**CAMPANELLO** portatile ad onde **CONVOGLIATE**  
**SINTONIZZATORE** per onde **MEDIE** e **FM stereo**  
**CIRCUITO** per pilotare due **SERVOMOTORINI**  
**PROGRAMMARE** i nuovi **MICRO ST6/C**  
**TRASMETTITORE TV** in banda **UHF**  
**UN ALTIMETRO** da 0 a 1999 metri



L.7.000  
€ 3,62

Come scrivere e leggere  
la SIM-CARD dei  
telefoni CELLULARI



9 771124 517002

00204>

Direzione Editoriale  
NUOVA ELETTRONICA  
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA  
Telefono (051) 46.11.09  
Telefax (051) 45.03.87

Sito Internet:  
<http://www.nuovaelettronica.it>

Fotocomposizione  
LITOINCISA  
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa  
BETAGRAF s.r.l.  
Via Marzabotto, 25/33  
Funo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia  
PARRINI e C. s.r.l.  
Roma - Piazza Colonna, 361  
Tel. 06/695141 - Fax 06/6781817  
Milano - Via Tuciddè, 56/Bis - Torre 3  
Tel. 02/754171 - Fax 02/76119011

Direzione Commerciale  
Centro Ricerche Elettroniche  
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna  
Tel. 051/464320

Direttore Generale  
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile  
Conti Mirko

Autorizzazione  
Trib. Civile di Bologna  
n. 5056 del 21/2/83

RIVISTA MENSILE

N. 204 / 2000

ANNO XXXII

APRILE-MAGGIO

#### COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori. Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

#### DIRITTI D'AUTORE

Tutti i diritti di riproduzione totale o parziale degli articoli - disegni - foto riportati sulla Rivista sono riservati. La protezione del diritto d'Autore è estesa anche a varianti apportate sui disegni dei circuiti stampati conformemente alla legge sui Brevetti.

Tutti gli schemi pubblicati possono essere utilizzati da tutti i nostri lettori solo per uso personale e non per scopi commerciali o industriali. La Direzione della rivista Nuova Elettronica può concedere delle Autorizzazioni scritte dietro pagamento dei diritti d'Autore.

# ELETTRONICA

NUOVA

#### ABBONAMENTI

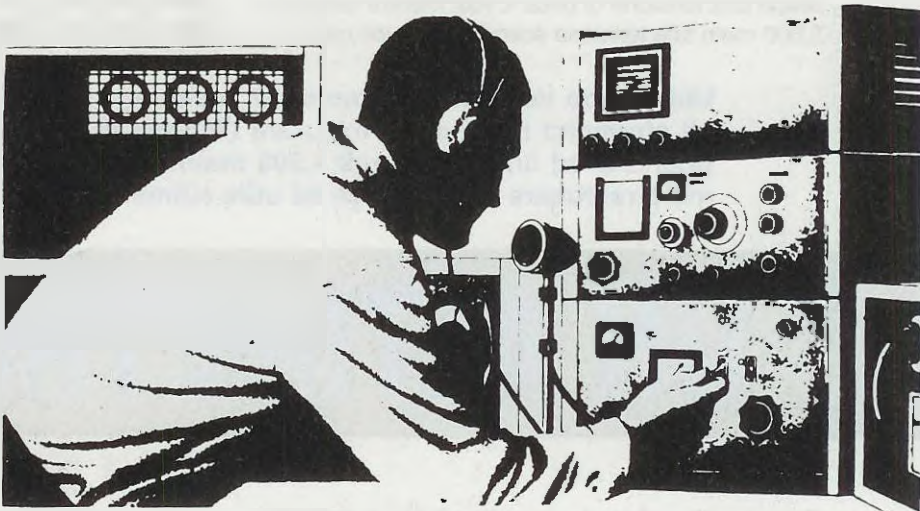
Italia 12 numeri L. 70.000 € 36,16

Estero 12 numeri L. 100.000 € 51,65

Numero singolo L. 7.000 € 3,62

Arretrati L. 7.000 € 3,62

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste



## SOMMARIO

UN ALTIMETRO da 0 a 1999 metri.....	LX.1444	2
CAMPANELLO portatile ad onde convogliate.....	LX.1447-1448	12
LEGGERE e SCRIVERE nelle SIM-CARD .....	LX.1446	20
IMPARARE L'ELETTRONICA partendo da zero .....	27° Lezione	33
TRASMETTITORE sui 27 MHz modulato in AM .....	LX.5040-1-2	49
CIRCUITO idoneo a pilotare due SERVOMOTORINI .....	LX.1443	66
Per trasmettere su 49 CANALI TV della gamma UHF.....	KM.1445	72
TX-RX a raggi INFRAROSSI.....	LX.1454-1455	84
SINTONIZZATORE per ONDE MEDIE e FM stereo .....	LX.1451	96
PROGETTI in SINTONIA.....		116
Per PROGRAMMARE i nuovi MICRO serie ST6/C .....		120

Associato all'USPI  
(Unione stampa  
periodica italiana)



Tempo fa la **Tohoku Fujkura**, una industria giapponese specializzata in **sensori di pressione**, ci ha inviato **diversi** campioni per realizzare dei semplici **barometri** o **altimetri**.

All'interno di tali sensori è presente un **ponte piezoelettrico** che al variare della pressione modifica la loro tensione d'uscita.

Se collocati sul **livello** del mare, da questi sensori fuoriesce una **tensione** di circa **4 volt**, mentre salendo a **2.000 metri** tale tensione scende sui **3 volt** circa.

Come noterete da **0 metri** a **1.999 metri** si ha una **variazione** di tensione di soli:

$$4,0830 - 3,1654 = 0,9176 \text{ volt}$$

In pratica, per ogni **metro** di **variazione** in altezza si ha una **variazione** di tensione di soli:

$$0,9176 : 1.999 = 0,000459 \text{ volt}$$

che corrispondono a **0,459 millivolt**.  
Per misurare queste irrisorie tensioni è sufficiente

**Utilizzando dei moderni sensori di pressione è possibile realizzare degli strumenti in grado di misurare l'altezza di palazzi, colline o montagne, fino ad un massimo di 1.999 metri. In questo articolo vi insegniamo a realizzare un semplice ed utile altimetro.**

# UN ALTIMETRO da Ø

Per progettare il nostro circuito abbiamo dovuto risolvere **diversi** problemi, perchè i soli dati tecnici in nostro possesso sono:

tensione di alimentazione	5 volt stabilizz.
assorbimento	10 mA max
impedenza d'uscita	10 ohm
precisione	+/- 2,5 %
massima tensione uscita	4,7 volt
massima pressione	863 mm/H
minima pressione	112 mm/H

Sapendo che **mm/H** significa **millimetri** di **mercurio** e che sul **livello** del **mare** una colonna di mercurio si posiziona su **760 mm** e che a **2.000 metri** si posiziona sui **607 mm**, abbiamo verificato quali tensioni fuoriescono da questo **sensore** alle diverse altezze:

0 metri	4,0830 volt
50 metri	4,0600 volt
70 metri	4,0509 volt
100 metri	4,0371 volt
150 metri	4,1415 volt
200 metri	3,9912 volt
250 metri	3,9882 volt
500 metri	3,8535 volt
1.000 metri	3,6240 volt
1.500 metri	3,3945 volt
1.999 metri	3,1654 volt

un preciso **millivoltmetro** di tipo **invertente**, nel quale il numero che appare sul display **aumenta** in modo proporzionale alla tensione **decrescente** che giunge sul suo ingresso.

Quindi se tarriamo il millivoltmetro in modo da far apparire sul display il numero **000** con una pressione di **760 mm/H**, salendo in altezza otteniamo queste tensioni:

a **100 metri**  
 $(4,083 - 4,0371) : 0,000459 = 100 \text{ millivolt}$

a **200 metri**  
 $(4,083 - 3,9912) : 0,000459 = 200 \text{ millivolt}$

a **500 metri**  
 $(4,083 - 3,8535) : 0,000459 = 500 \text{ millivolt}$

a **1.000 metri**  
 $(4,083 - 3,6240) : 0,000459 = 1.000 \text{ millivolt}$

e a **1.999 metri**  
 $(4,083 - 3,1654) : 0,000459 = 1.999 \text{ millivolt}$

Se sul display compare il numero **46** ci troviamo perciò ad un'altezza **46 metri**, se compare il numero **108** ci troviamo ad un'altezza di **108 metri**, mentre se compare il numero **560** ci troviamo ad un'altezza di **560 metri**.



Prima di proseguire dobbiamo fare una breve precisazione.

Se ci troviamo in una località situata a **200 metri** sul livello del mare e tarriamo il millivoltmetro in modo che appaia **000**, è sottinteso che salendo in altezza tanto da far apparire sul display il numero **050** rispetto il livello del mare, ci troveremo ad un'altezza di:

$$50 + 200 \text{ metri} = 250 \text{ metri}$$

Dobbiamo ancora far presente che la **pressione atmosferica** varia in base alle condizioni **meteorologiche**, quindi se sul livello del mare in presenza di **media pressione** la colonna di mercurio si ferma sui **760 mm/H**, in presenza di **alta pressione**

## a 1.999 metri

la colonna di mercurio può salire sui **770 mm/H** e in presenza di **bassa pressione** può scendere sui **750 mm/H** ed ovviamente queste variazioni possono modificare di diversi **millivolt** la tensione in uscita.

Poichè tali variazioni non sono mai **repentine**, possiamo tarare il potenziometro di azzeramento in modo da leggere sul millivoltmetro **000**, tenendo presente che, al variare della pressione atmosferica, è possibile rilevare una differenza di qualche metro.

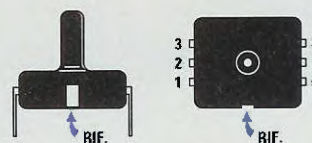
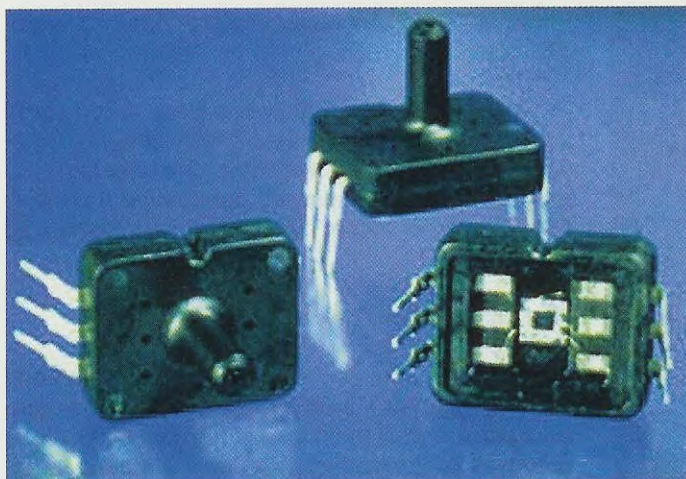
Se trovandoci al piano terra di un palazzo azzeriamo lo strumento, potremo conoscere di quanti metri ci "alziamo" salendo le scale.

Chi ha un **deltaplano** potrà leggere a quale **altezza** rispetto al **suolo** sta volteggiando.

Gli **speleologi** potranno verificare a quale profondità sono scesi sotto terra, perchè sul display vedranno apparire prima del numero il segno **-**.

Quindi se appare **-010** sono scesi a **10 metri**, mentre se appare **-085** sono scesi a **85 metri**.

Tenete sempre presente che la precisione di questa sonda si aggira intorno al **+/-2,5%**, quindi se leggete **14 metri** in pratica questi potrebbero essere **14,7-14,8** oppure **13,5-13,6 metri**.



**Fig.1** Per questo altimetro abbiamo utilizzato un sensore di pressione della Fujikura siglato XFP.115KP. Guardando la tacca di riferimento riportata sul suo corpo, sulla sinistra sono presenti i piedini 1-2-3 e sulla destra i piedini 4-5-6.

Se leggete **110 metri** questi potrebbero essere **107** oppure **112 metri**, una differenza che potete tranquillamente accettare.

Dopo questa premessa possiamo passare alla descrizione dello schema elettrico completo di questo altimetro riprodotto in fig.2.

#### SCHEMA ELETTRICO

Tutti gli studenti di un Istituto Tecnico ai quali abbiamo consegnato il circuito stampato e lo schema elettrico di questo altimetro per verificare se incontravano delle difficoltà nel montarlo, ci hanno segnalato che siamo incorsi in un **banale errore**. Infatti, pur avendo precisato nel testo che il **sensore** deve essere alimentato con una tensione di **5 volt stabilizzata**, lo abbiamo collegato direttamente ai **9 volt** della pila.

A questa obiezione abbiamo risposto facendo presente che in realtà questa nostra affermazione non è errata, perchè il **sensore** viene regolarmente alimentato con una tensione **stabilizzata di 5 volt**, anche se il suo piedino **4** risulta collegato al **positivo** della pila da **9 volt**.

Per **stabilizzare** una tensione, infatti, non è indispensabile collegare l'integrato stabilizzatore al **positivo** di alimentazione (vedi fig.3), ma è possibile farlo anche collegando l'integrato stabilizzatore al **negativo** di alimentazione (vedi fig.4).

In questo circuito utilizziamo come integrato stabilizzatore **negativo** l'operazionale **IC1/B**. Come noterete, il piedino **6** di **massa** del sensore non è collegato al **negativo** della pila da **9 volt**, bensì al piedino d'uscita **1** di **IC1/B**.

Il motivo per il quale abbiamo utilizzato questo o-

perazionale, anzichè un normale stabilizzatore **negativo** tipo **uA.7905**, è presto detto. Usando un integrato **uA.7905** questo assorbirebbe dalla pila una corrente **elevata**, per cui ci ritroveremmo senza **nessuna** tensione **stabilizzata** quando la pila inizierà a **scaricarsi**.

Poichè dal piedino **32** dell'integrato **IC2** che pilota il display **LCD**, fuoriesce una tensione **stabilizzata negativa di 2,9 volt** anche quando la pila risulta mezza scarica, utilizziamo questi **2,9 volt** come tensione di riferimento.

**Nota:** tale tensione di **2,9 volt negativi** va misurata collegando il puntale **negativo** del tester ai piedini **31-32-35** di **IC2** e il puntale **positivo** ai **+9 volt** della pila di alimentazione, perchè se la misuriamo rispetto a **massa** leggeremo **6,1 volt**.

L'operazionale **IC1/B** viene utilizzato in questo circuito come amplificatore **invertente** con un **guadagno di 1,73 volte**.

Sapendo che la formula per calcolare il **guadagno** di questo amplificatore è la seguente:

$$\text{guadagno} = (R14 : R15) + 1$$

avendo utilizzato per la **R14** una resistenza di precisione di **22.000 ohm** e per la **R15** una resistenza di precisione di **30.100 ohm** otterremo un **guadagno** di:

$$(22.000 : 30.100) + 1 = 1,73 \text{ volte}$$

quindi dal suo piedino d'uscita **1** preleveremo una tensione stabilizzata **negativa** di:

$$2,9 \times 1,73 = 5,01 \text{ volt}$$

che applicheremo sul piedino **6** del **sensore**; se

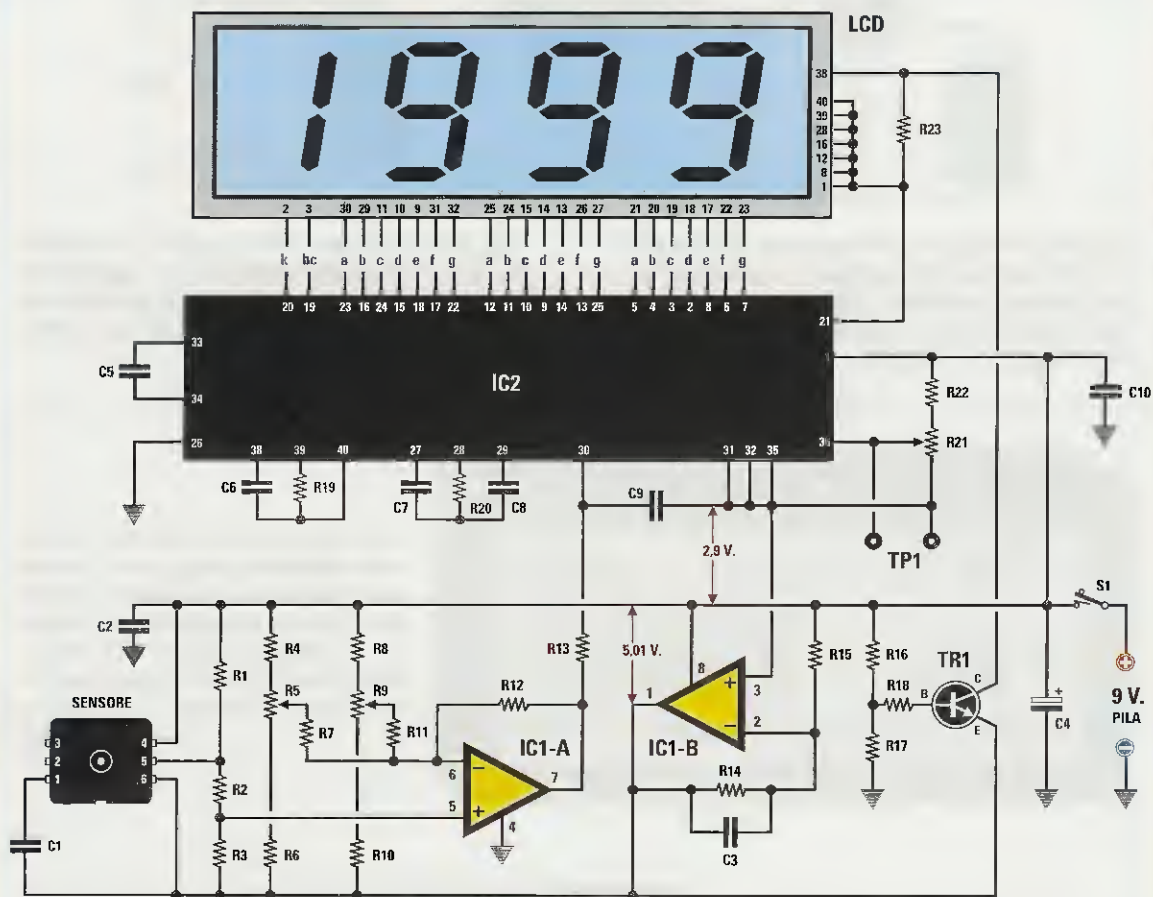
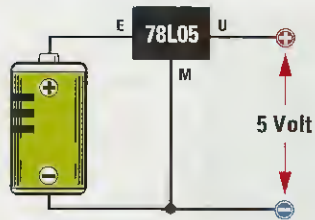


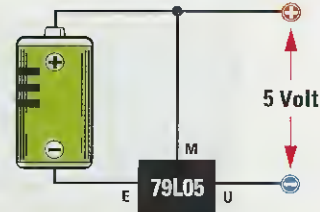
Fig.2 Schema elettrico dell'altimetro. Per ottenere i 5 volt necessari per alimentare il sensore di pressione, dal piedino 32 dell'integrato IC2 bisogna prelevare una tensione stabilizzata negativa di 2,9 volt, per poi amplificarla di 1,73 volte con l'operazionale IC1/B.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1444

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| R1 = 3.900 ohm                  | R20 = 470.000 ohm                             |
| R2 = 200.000 ohm 1%             | R21 = 100.000 ohm trimmer 10 giri             |
| R3 = 200.000 ohm 1%             | R22 = 200.000 ohm 1%                          |
| R4 = 499.000 ohm 1%             | R23 = 100.000 ohm                             |
| R5 = 100.000 ohm potenz. CERMET | C1 = 680 pF ceramico                          |
| R6 = 499.000 ohm 1%             | C2 = 100.000 pF poliestere                    |
| R7 = 1 megaohm 1%               | C3 = 1.000 pF poliestere                      |
| R8 = 15.000 1%                  | C4 = 22 microF. elettrolitico                 |
| R9 = 10.000 ohm trimmer 10 giri | C5 = 100.000 pF poliestere                    |
| R10 = 6.810 ohm 1%              | C6 = 100 pF ceramico                          |
| R11 = 200.000 ohm 1%            | C7 = 220.000 pF poliestere                    |
| R12 = 200.000 ohm 1%            | C8 = 47.000 pF poliestere                     |
| R13 = 1 megaohm                 | C9 = 1.000 pF poliestere                      |
| R14 = 22.000 ohm 1%             | C10 = 100.000 pF poliestere                   |
| R15 = 30.100 ohm 1%             | TR1 = NPN tipo BC.547                         |
| R16 = 47.000 ohm                | IC1 = integrato tipo LM.358                   |
| R17 = 27.000 ohm                | IC2 = integrato tipo ICL.7106                 |
| R18 = 47.000 ohm                | LCD = display LCD tipo S5018/P                |
| R19 = 100.000 ohm               | SENSORE = rivel. di pressione tipo XFPM-115KP |
|                                 | S1 = interruttore                             |



**Fig.3** Per ottenere una tensione stabilizzata di 5 volt, potete collegare al positivo di una pila un integrato 78L05. In questo caso, la Massa sarà rappresentata dal terminale Negativo della pila.

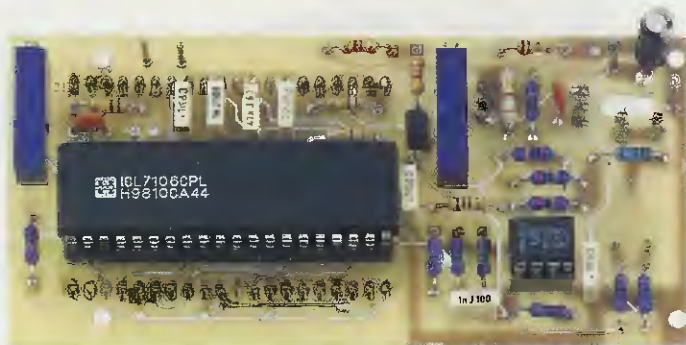
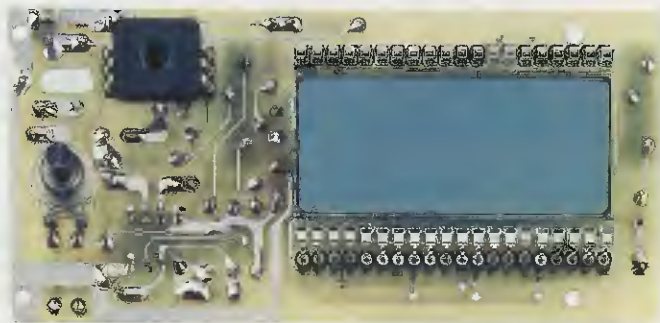


**Fig.4** Per ottenere una tensione stabilizzata di 5 volt, potete collegare al negativo di una pila un integrato 79L05. In questo caso, la Massa sarà rappresentata dal terminale Positivo della pila.



**Fig.5** Ecco come si presenta il vostro altimetro dopo che l'avrete racchiuso nel suo mobile plastico. Il perno che fuoriesce in basso a sinistra è quello del potenziometro R5, che ci serve per la taratura sullo zero.

**Fig.6** Foto del circuito stampato visto dal lato del display LCD. Si noti in alto a sinistra, il sensore di pressione già inserito entro i due connettori femmina a 3 poli.



**Fig.7** Foto del circuito stampato visto dal lato dei componenti. Ai due lati dell'integrato IC2 potete vedere i due trimmer di taratura multigiri siglati R9-R21.

perciò misuriamo con un tester la tensione presente tra i piedini 4-6 leggeremo **5,01 volt**.

Risolto il problema di questa tensione stabilizzata, possiamo procedere nella nostra descrizione dicendo che dal piedino 5 di questo **senore** fuoriesce una tensione di **4,083 volt** sul **livello del mare**, con una **pressione atmosferica media**, tensione che scende a **3,165 volt** a **1.999 metri**.

Tale tensione viene applicata tramite la resistenza **R2** sul piedino **non invertente 5** dell'operazionale siglato **IC1/A**, che utilizziamo per **azzerare il millivoltmetro**.

Infatti, per far apparire sul display del **millivoltmetro** il numero **000** quando sul piedino 5 di **IC1/A** è presente una tensione di **4,083 volt**, dobbiamo applicare sull'opposto piedino **invertente 6** una tensione **positiva** che provveda a portare il piedino d'ingresso **30** di **IC2** sul medesimo valore di tensione presente sul piedino **32**.

Quando la tensione sull'uscita del sensore **diminuisce** all'aumentare dell'altezza, il **numero** che appare sul display **aumenta**, perchè il piedino **30** dell'ingresso di **IC2** è **invertente**.

Il trimmer multigiri **R9** inserito direttamente nel circuito stampato, **permette** di eseguire un **azzeramento** sull'**altitudine** della località in cui ci trovia-

mo, mentre il piccolo potenziometro **R5**, il cui perno si trova all'esterno del mobile, **permette** di modificare i **valori della pressione atmosferica**, che può **variare** da un giorno all'altro da **750 mm/H** fino a **770 mm/H**.

Il transistor **TR1** presente in questo circuito svolge una **sola funzione**, cioè quella di far apparire sul display la scritta **LO-BATT** quando la pila da **9 volt** deve essere sostituita perchè **scarica**.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Facendo **montare** dei prototipi a dei giovani studenti della nostra città, abbiamo constatato che **molti avevano difficoltà** a **decifrare** il **valore ohmico** delle resistenze di **precisione** inserite nel kit.

Infatti queste presentano sul corpo ben **5 fasce** di colore non **sempre** ben definito, quindi un **rosso** a volte sembra un **marrone**, un **giallo** un **verde pallido** e un **arancione** un **rosso chiaro**.

Nella fig.8 riportiamo la **tabella dei colori**, che **vi aiuterà** a **decifrare** l'esatto **valore ohmico** di tutte le resistenze provviste di **5 fasce** di colore.

Una resistenza da **30.100 ohm** presenta sempre questi **5 colori**:

**arancione - nero - marrone - rosso - marrone**

	1ª CIFRA	2ª CIFRA	3ª CIFRA	MOLTIPLICAT.	TOLLERANZA
NERO	=	0	0	x 1	0.5% VERDE
MARRONE	1	1	1	x 10	1% MARRONE
ROSSO	2	2	2	x 100	2% ROSSO
ARANCIONE	3	3	3	x 1.000	3% ARANCIONE
GIALLO	4	4	4	x 10.000	
VERDE	5	5	5	x 100.000	
AZZURRO	6	6	6	x 1.000.000	
VIOLA	7	7	7	DIVISORE	
GRIGIO	8	8	8	ORO : 10	
BIANCO	9	9	9	ARG : 100	

Fig.8 Poichè in questo montaggio vengono usate diverse resistenze di precisione provviste di 5 fasce di colore, questa tabella vi permetterà di decifrare il loro esatto valore ohmico.



poichè l'ultimo colore di **destra** indica la **tolleranza**, convertendo i primi **4 colori** in **numero** si ottiene:

**30.100 ohm** con una tolleranza dell'**1%**

Se provate a decifrare il **valore** di questa resistenza capovolgendola, la sequenza dei colori sarà **ovviamente**:

**marrone - rosso - marrone - nero - arancione**

convertendo i primi **4 colori** in **numero** si ottiene:

**1.210 ohm** con una tolleranza del **3%**

Poichè in questo circuito non viene utilizzata nessuna resistenza da **1.210 ohm**, è intuitivo dedurre che la state leggendo alla rovescia.

In simili casi, potete sempre stabilire se la resistenza è da **1.210** o **30.100 ohm** misurando il suo **valore** con un tester posto sulla portata **ohmetro**.

Fatta questa precisazione, potete ora prendere il circuito stampato e iniziare il montaggio inserendo i due zoccoli per gli integrati **IC1-IC2**.

Quando salderete i loro piedini sulle piste del circuito stampato, cercate di non depositare un eccesso di stagno perchè potreste correre il rischio di cortocircuitare due piste adiacenti.

Completata questa operazione, potete inserire tutte le resistenze: per renderle subito individuabili, nel disegno dello schema pratico di fig.9 abbiamo contraddistinto le resistenze di **precisione** con tre fasce di colore **giallo**.

**Ovviamente** tali fasce non identificano il reale **valore** di queste resistenze, che potete **invece ricavare** dalla Tabella di fig.8.

Prima di montare i due trimmer multigiri **R9-R21**, vi conviene inserire dal lato opposto del circuito stampato i due **connettori femmina a 3 poli**, che vi serviranno come zoccolo per il **sensore di pressione** (vedi fig.10).

Dopo aver saldato i terminali di questi connettori, potete inserire i due trimmer **multigiri** e, a questo proposito, qualcuno potrebbe trovarsi in difficoltà a decifrare tutte le sigle riportate sui loro corpi, che indicano il modello, la data di fabbricazione, ecc. Ciò che **dovete individuare** è soltanto il numero che indica il **valore** in ohm:

**R9 = 103** pari a **10.000 ohm**  
**R21 = 104** pari a **100.000 ohm**

Completata questa operazione, potete inserire i due condensatori **ceramici**, poi tutti i **poliestere** e il condensatore **elettrolitico C4** rispettando la polarità **+/-** dei due suoi terminali.

In prossimità del trimmer multigiri **R9** posizionate il transistor **TR1**, rivolgendo **verso sinistra** la parte **piatta** del suo corpo.

Per completare il montaggio, **dovete** inserire nel lato opposto dello stampato il **display LCD** e il **potenziometro** professionale **R5** solo dopo averne accorciato il perno (vedi fig.10).

Poichè per il **display** non esiste nessuno zoccolo, abbiamo utilizzato in sua sostituzione due connettori **femmina** da **20 piedini**.

Anzichè saldare questi due connettori sul circuito stampato, vi consigliamo di innestarli direttamente nel display, dopodichè potete inserire l'intero blocco nel circuito stampato rivolgendo la **tacca** di riferimento **verso sinistra** (vedi fig.10).

Questa **tacca** di riferimento è sempre costituita da una piccola **goccia in vetro** o da una **< visibile** sulla cornice perimetrale interna del suo corpo (vedi fig.14).

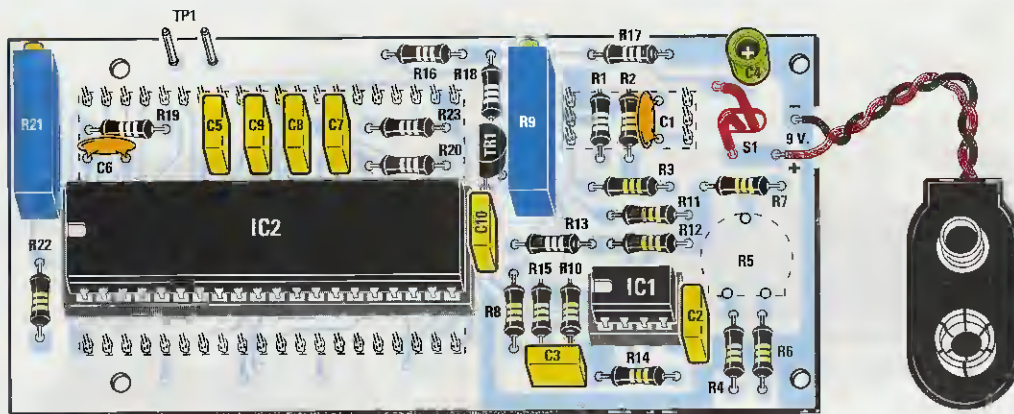
A chi volesse inserire prima i connettori femmina nel circuito stampato per innestare poi su questi il display, consigliamo di **non premere** mai con le dita l'area **centrale** del vetro di quest'ultimo, perchè potrebbe rompersi.

Completato il montaggio, prima di fissare questa scheda all'interno del mobile, **dovete** inserire nei due zoccoli gli integrati **IC1-IC2** rivolgendo **verso sinistra** le loro tacche di riferimento sagomate a **U** (vedi fig.9); dal lato opposto dello stampato, inserite quindi il sensore di **pressione**, rivolgendo la sua tacca di riferimento **verso il basso** (vedi fig.10).

Dopo aver collocato l'integrato **IC2** nel suo zoccolo, controllate che tutti i piedini siano entrati nelle rispettive asole, perchè capita spesso che uno di essi fuoriesca ripiegandosi **verso l'interno** o **verso l'esterno**.

Il mobile plastico in dotazione al kit è composto da una mascherina in alluminio forata e serigrafata.

Su questa mascherina fissate con due viti complete di dado il piccolo deviatore a slitta **S1**, quindi chiudete il frontale del mobile con le quattro viti che troverete nel kit.



PRESA PILA

Fig.9 Schema pratico di montaggio dell'altimetro visto dal lato dei componenti. I due terminali TP1 presenti sul lato superiore del circuito stampato, vi serviranno per tarare questo altimetro con l'aiuto di un tester (leggere capitolo "Taratura dell'altimetro").

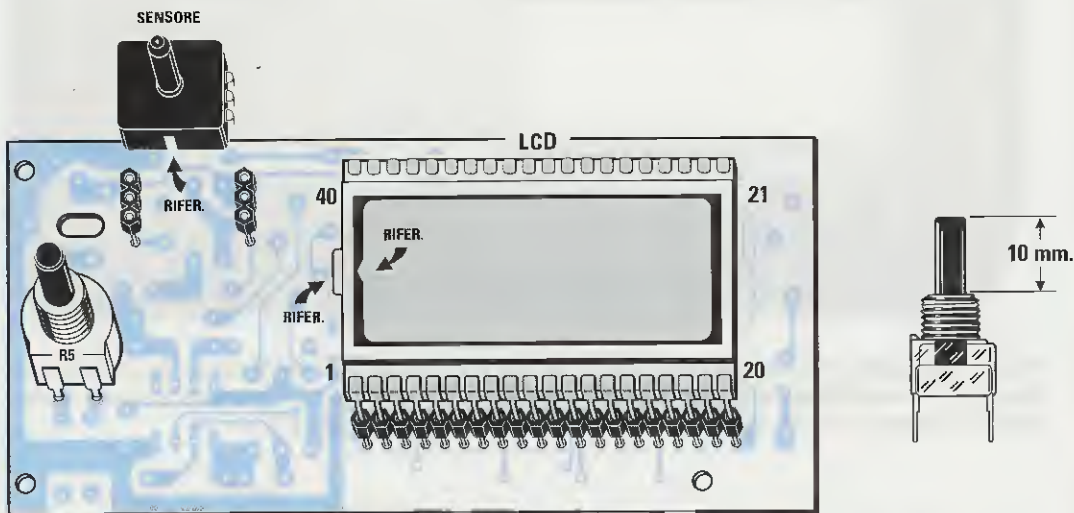
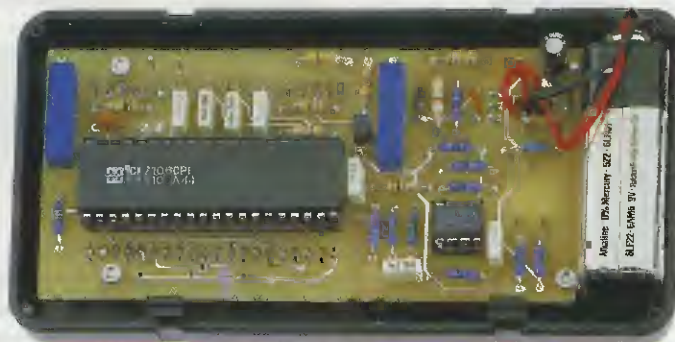


Fig.10 Nel lato opposto del circuito stampato vanno inseriti i connettori femmina per il Sensore e per il Display LCD (vedi tacca di riferimento) ed anche il potenziometro di taratura dello zero R5. Prima di inserire il potenziometro bisogna accorciarne il perno.

Fig.11 Completato il montaggio del circuito, lo dovete fissare all'interno del relativo mobile plastico, bloccandolo sul pannello frontale (vedi figg.12-13).



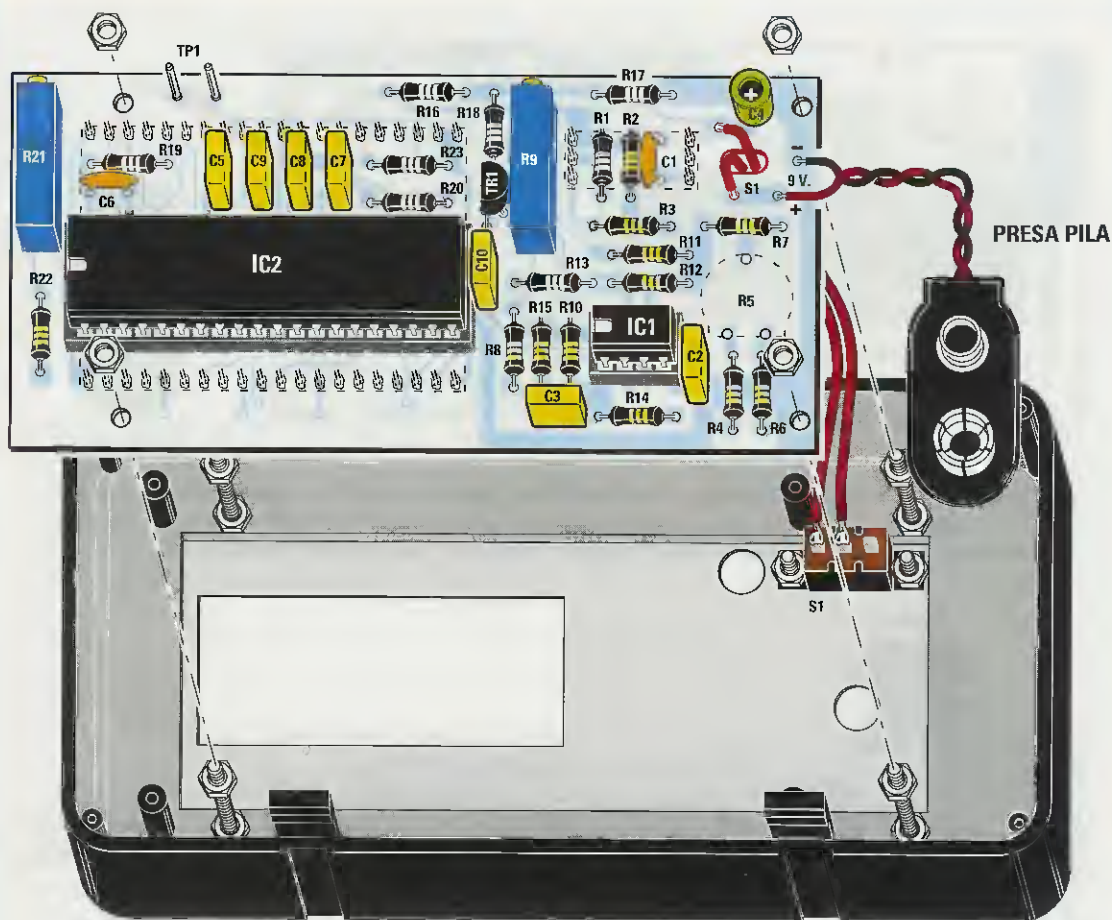


Fig.12 Il pannello frontale va fissato sul mobile per mezzo di 4 viti in ferro, che utilizzerete anche come distanziatori per bloccare il circuito stampato. Sul pannello frontale andrà fissato anche il piccolo interruttore a slitta di accensione siglato S1.

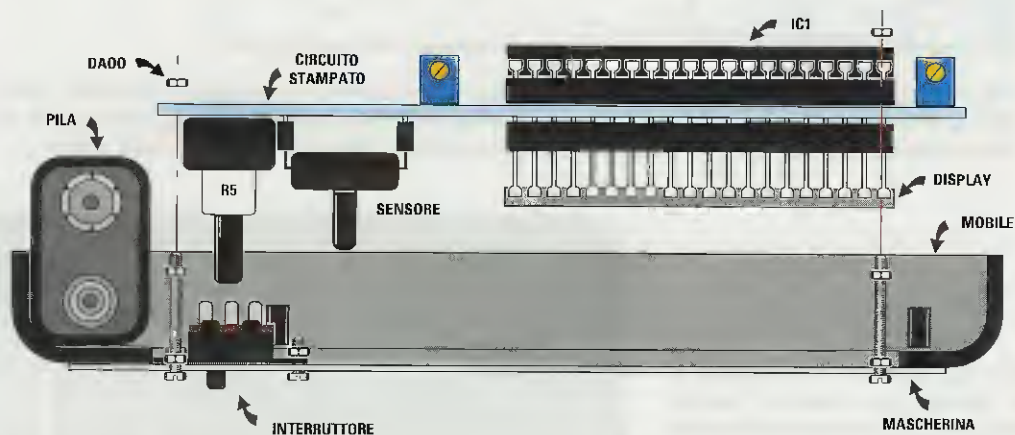
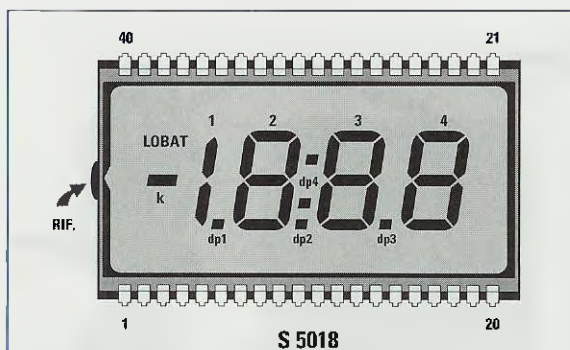
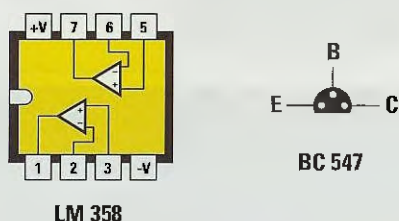


Fig.13 Dopo aver fissato il pannello sul mobile, verificate a quale distanza dovete posizionare sul circuito stampato i quattro dadi per innestarvi i perni delle viti. Il tubetto centrale del sensore di pressione deve fuoriuscire leggermente dal pannello.



**Fig.14** Quando inserite il display LCD nel circuito stampato, dovete orientare la sua piccola goccia di riferimento in vetro verso sinistra (vedi fig.10).



**Fig.15** Connessioni dell'integrato siglato LM.358 viste da sopra e del transistor siglato BC.547 viste invece da sotto.

Queste viti vi serviranno anche per tenere distanziato, tramite dadi, il circuito stampato dalla mascherina del mobile (vedi fig.13).

Per completare il montaggio dovete solo collegare i due fili che partono dai terminali di S1 alle piste del circuito stampato e i fili rosso-nero della presa pila da 9 volt.

### TARATURA dell'ALTIMETRO

Completato il montaggio dell'altimetro, potete tararlo sia con che senza tester.

**Importante:** la taratura va effettuata tenendo il circuito a pochi centimetri di altezza dal suolo.

Se abitate al **secondo piano** di un palazzo sito a **4 metri** d'altezza, non dovete tararlo per far apparire **000**, ma in modo che appaia **004 metri** e se lo tarate sopra un tavolo alto **1 metro** dovete considerare anche questa altezza, quindi lo dovete tarare in modo che sul display appaia **4+1 = 5 metri**.

– Se **non** volete utilizzare il **tester** dovete ruotare il perno del potenziometro **R5** a **metà** corsa, poi il trimmer multigiri **R9** da **10.000 ohm** fino a far apparire sul display il numero **000**.

Come vi abbiamo già accennato, questo numero **000** lo dovete far apparire solo se vi trovate a piano **terra**.

– Per tarare il trimmer multigiri **R21** da **100.000 ohm** dovete portarvi ad un'altezza di almeno **30-40 metri**, perchè più in alto andrete, **minore** risulterà la tolleranza sulla lettura. Ammesso che siate saliti su un palazzo alto **32 metri**, dovete ruotare il cursore di questo trimmer fino a far apparire il numero **32**.

– Se volete eseguire la taratura utilizzando un **tester**, dovete collegare i suoi puntali ai terminali **TP1** posti sul circuito stampato, dopodichè dovete ruotare il cursore del trimmer **R21** da **100.000 ohm** fino a leggere una tensione di **0,46 volt**.

– Ottenuta questa tensione, ruotate il perno del potenziometro **R5** a **metà** corsa, poi il cursore del trimmer **R9** da **10.000 ohm** fino a leggere sul display il numero **000**. Ripetiamo che dovete far apparire questo numero al piano **terra**.

Se in fase di taratura vi apparirà **-000**, potete considerare questo numero valido perchè il massimo **errore** che otterrete si aggirerà intorno ai **0,5 metri**.

Una volta **tarato** l'altimetro, se accendendolo il giorno dopo vedete apparire sul display **002** oppure **-002**, significa che è cambiata la **pressione atmosferica**, quindi per far nuovamente apparire il numero **000**, dovete solo ruotare il perno del potenziometro **R5** di azzeramento.

### COSTO DI REALIZZAZIONE

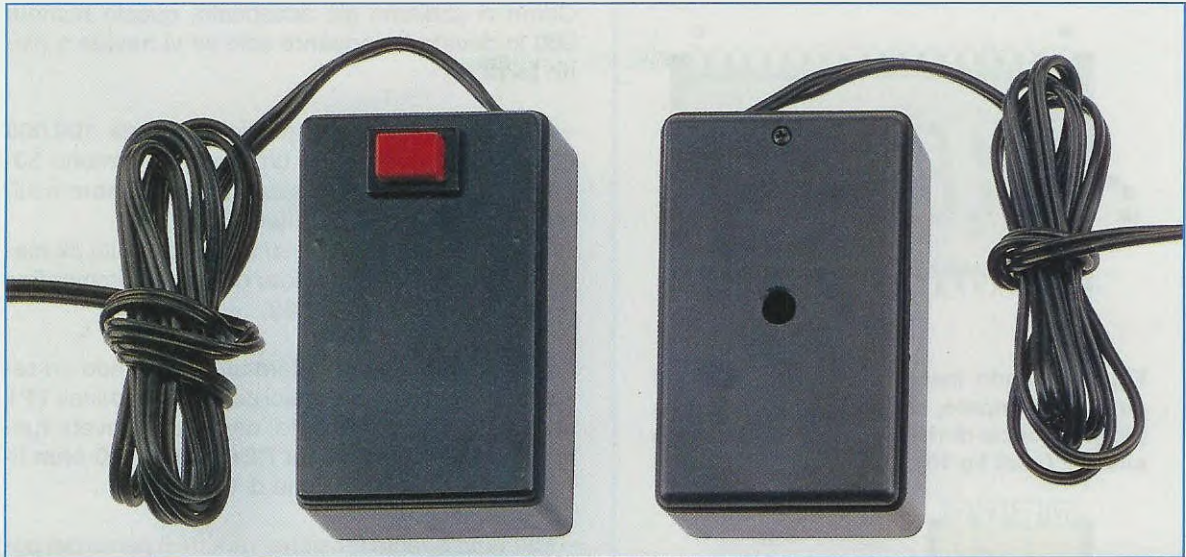
Costo del kit necessario per realizzare questo altimetro siglato **LX.1444**, con inclusi il circuito stampato, il display **LCD**, il **sensore** di pressione, gli integrati, il mobiletto plastico completo di mascherina forata e serigrafata e tutti i componenti visibili nelle figg.9-10

**Lire 90.000 Euro 46,48**

Costo del solo circuito stampato **LX.1444**

**Lire 7.500 Euro 3,87**

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.6.000 Euro 3,10**, perchè questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.



# CAMPANELLO portatile

Premendo un pulsante da una qualsiasi stanza del vostro appartamento potete far suonare una cicalina posta in un'altra stanza senza dover stendere dei cavi, perchè questo circuito utilizza per il collegamento tra trasmettitore e ricevitore i fili dell'impianto elettrico dei 220 volt.

Di primo acchito potreste pensare che questo circuito serva a ben poco ma, come ora vi spiegheremo, in alcuni casi risulta molto utile.

Se ad esempio ci si trova costretti a letto da un'infermità, grazie a questo campanello sarà possibile richiamare l'attenzione di un familiare che si trova in un'altra stanza.

Poichè in molte abitazioni i vari ambienti sono disposti su piani diversi, l'installazione di questo campanello può agevolare le comunicazioni tra chi si trova al piano terra e chi si trova al primo o secondo piano.

Chi poi lavora in un garage o in un sottotetto, inserendo la spina del proprio ricevitore in una qualsiasi presa luce, potrà essere avvisato in qualsiasi momento che il pranzo è pronto, oppure che è desiderato al telefono.

Non solo, ma stabilendo preventivamente che nel primo caso lo squillo dovrà essere prolungato e nel secondo intervallato da una pausa, potrà capire subito di quale delle due circostanze si tratta.

In pratica questo circuito è un semplice **campanello portatile**, che potete portare con voi da una stanza all'altra, senza dover stendere alcun filo, perchè il collegamento tra ricevitore e trasmettitore si esegue tramite l'impianto elettrico dei **220 volt**.

L'unico **neo** di questo campanello è quello di non riuscire ad "oltrepassare" il vostro **contatore** di casa, quindi, se inserite la spina del trasmettitore o del ricevitore in una presa rete di **220 volt** alimentata da un altro **contatore**, **non** funzionerà.

Se, invece, l'impianto del vostro appartamento è servito da un unico **contatore**, questo campanello funzionerà dalla cantina fino alla soffitta.

Considerando che il costo di questo progetto è alla portata di tutte le tasche, pensiamo che molti di voi lo realizzeranno e lo utilizzeranno in base alle proprie esigenze.

## SCHEMA ELETTRICO del TRASMETTITORE

Osservando la fig.3, dove appare riprodotto lo schema elettrico dello stadio trasmettente, noterete

che non è previsto nessun trasformatore, anche se il transistor **TR1** risulta alimentato con una tensione continua di **33 volt**.

Per abbassare la tensione dei **220 volt** sui richiesti **33 volt**, utilizziamo la **reattanza** del condensatore **C2** che, ad una frequenza di **50 Hz**, si comporta come una **resistenza di caduta** il cui valore ohmico può essere ricavato con la formula:

$$\text{ohm} = 159.000 : (\text{Hertz} \times \text{microfarad})$$

In pratica, questo condensatore da **0,33 mF** può essere considerato come una resistenza da:

$$159.000 : (50 \times 0,33) = 9.636 \text{ ohm}$$

che presenta il vantaggio, rispetto ad una comune resistenza, di **non** dissipare calore.

La tensione alternata presente ai capi di **C2** viene raddrizzata dai due diodi **DS1-DS2**, stabilizzata sul valore di **33 volt** dal diodo zener **DZ1** e livellata dal condensatore elettrolitico **C1**.

Questa tensione continua serve per alimentare il transistor oscillatore **TR1**, che provvede a generare una frequenza di circa **130 KHz** ogni volta che premiamo il pulsante **P1**.

Questa frequenza viene prelevata dal secondario della **MF1** e trasferita sui due fili della tensione di rete dei **220 volt** tramite il condensatore **C5** e l'impedenza **JAF1**.

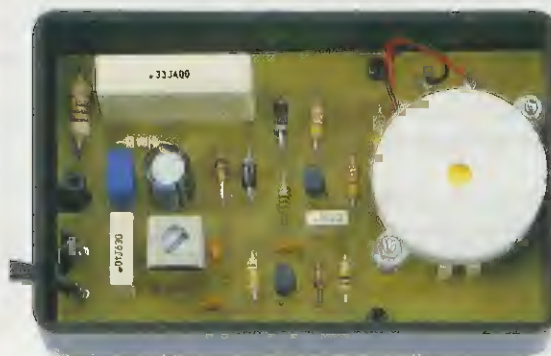
Il condensatore **C5** con in serie l'impedenza **JAF1** è un circuito di **risonanza serie**, che lascia passare la sola frequenza dei **130 KHz** circa e impedisce alla frequenza di **50 Hz** di cortocircuitarsi sul secondario della **MF1**.

## ad onde **CONVOGLIATE**



**Fig.1** Foto dello stadio trasmittente già inserito all'interno del suo mobile plastico. Per evitare che tirando il cordone di rete i suoi fili si possano distaccare dai due terminali posti sul circuito stampato, consigliamo di fare un nodo sul cordone (vedi fig.6).

**Fig.2** Foto dello stadio ricevente già inserito all'interno del suo mobile plastico. La cicalina va fissata sul circuito stampato per mezzo di due lunghe viti provviste di dado come potete vedere nella fig.10, oppure anche direttamente sul coperchio del mobile.



La resistenza **R1** da **470.000 ohm** applicata in parallelo al condensatore **C2**, serve per scaricare quest'ultimo non appena viene lasciato il pulsante **P1**.

### SCHEMA ELETTRICO del RICEVITORE

Sapendo che ogni volta che premiamo il pulsante **P1** del trasmettitore, nella linea dei **220 volt** è presente una frequenza di **130 KHz**, se vogliamo far suonare una **cicalina** dobbiamo captare questa frequenza con un apposito **ricevitore**.

Lo schema elettrico di questo ricevitore appare riprodotto in fig.4: anche in questo caso non esiste nessun trasformatore perchè, per abbassare la tensione dei **220 volt**, utilizziamo sempre un condensatore da **330.000 pF** (vedi **C1**).

Poichè il ricevitore va alimentato con una tensione continua di **12 volt**, la tensione alternata presente ai capi di **C1** viene raddrizzata dai due diodi **DS1-DS2**, poi stabilizzata sul valore di **12 volt** dal diodo zener **DZ1**, quindi livellata dall'elettrolitico **C3**.

La frequenza dei **130 KHz** presente sulla linea elettrica dei **220 volt**, raggiunge l'avvolgimento secondario della **MF1** passando attraverso il filtro di **risonanza serie**, composto dall'impedenza **JAF1** e dal condensatore **C2**.

Per induzione, questo segnale lo ritroviamo sul suo avvolgimento primario, da dove viene prelevato dal condensatore **C5** che lo applica sulla **Base** del primo transistor amplificatore **TR1**.

Il segnale amplificato presente sul suo **Collettore**, viene prelevato dal condensatore **C6** e applicato sul diodo **DS3**: quest'ultimo provvede a raddrizzarlo in modo da ricavare una tensione **positiva** che, applicata sulla **Base** del transistor **TR2**, lo porta in conduzione.

Quando **TR2** è in conduzione, il suo **Collettore** risulta in pratica cortocircuitato a massa: poichè a questo terminale è collegata la **Base** del transistor **TR3**, non potendo quest'ultimo portarsi in conduzione, sul suo **Collettore** saranno presenti i **12 volt** della tensione di alimentazione.

Poichè a questo **Collettore** è collegato il piedino **4** dell'integrato **IC1**, un C/Mos tipo **ICM.7555** utilizzato come **multivibratore astabile**, questo inizierà ad oscillare e farà fuoriuscire dal piedino **3** una frequenza di circa **3.200 Hz**, che applicheremo ai capi della cicalina piezoelettrica **AP**.

Leggendo **pag.339** del nostro volume **Nuova E-**

**lettronica HANDBOOK** apprenderete che l'integrato **ICM.7555** è equivalente al comune **NE.555** e se guardate la fig.10 riportata a **pag.344** dello stesso volume, troverete lo schema di questo **multivibratore** ed anche le formule per conoscere la **frequenza** che fuoriesce dal piedino **3**.

In questo ricevitore bisogna utilizzare un **ICM.7555** solo perchè assorbe dal circuito di alimentazione **0,7 mA**: pertanto, vi raccomandiamo di non sostituirlo con un normale **NE.555** perchè assorbendo ben **8-9 mA**, non permetterebbe al ricevitore di funzionare.

Sintetizzando il funzionamento di questo campanello possiamo dire che, premendo il pulsante **P1** del trasmettitore, su tutta la linea dei **220 volt** risulterà presente una frequenza di **130 KHz** la quale, raggiungendo la **MF1** del ricevitore, verrà poi amplificata dal transistor **TR1**.

Questa frequenza, raddrizzata dal diodo **DS3**, ci permetterà di ottenere una tensione **positiva** che, applicata sulla **Base** del transistor **TR2**, provvederà a portarlo in **conduzione**.

Il transistor **TR3** serve per **invertire** il livello logico presente sul **Collettore** di **TR2**, quindi, quando su questo è presente un **livello logico 0**, sul **Collettore** del transistor **TR3** ci ritroveremo una tensione **positiva** di **12 volt**, che potrà raggiungere il piedino **4** di **IC1**.

Quando su tale piedino è presente una tensione di **12 volt**, l'integrato inizia ad oscillare, generando una frequenza di **3.200 Hz** che la cicalina converte in una **nota acustica**.

Lasciando il pulsante **P1** del trasmettitore, sulla linea dei **220 volt** viene a mancare la frequenza di **130 KHz**.

Non giungendo sul diodo **DS3** del ricevitore nessun segnale da raddrizzare, viene a mancare la tensione **positiva** necessaria per portare in **conduzione** il transistor **TR2**, quindi sul suo **Collettore** risulterà presente una tensione di **12 volt** (livello **logico 1**) che, polarizzando la **Base** del transistor **TR3**, lo porterà in conduzione.

Quando **TR3** si trova in conduzione, il suo **Collettore** risulta in pratica cortocircuitato a **massa** e poichè a questo terminale è collegato il piedino **4** di **IC1**, questo integrato **non** sarà più in grado di oscillare e quindi dalla cicalina collegata al piedino **3** non fuoriuscirà nessun suono.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Vi consigliamo di iniziare la realizzazione di questo circuito dallo stadio **trasmettente** siglato **LX.1447**.

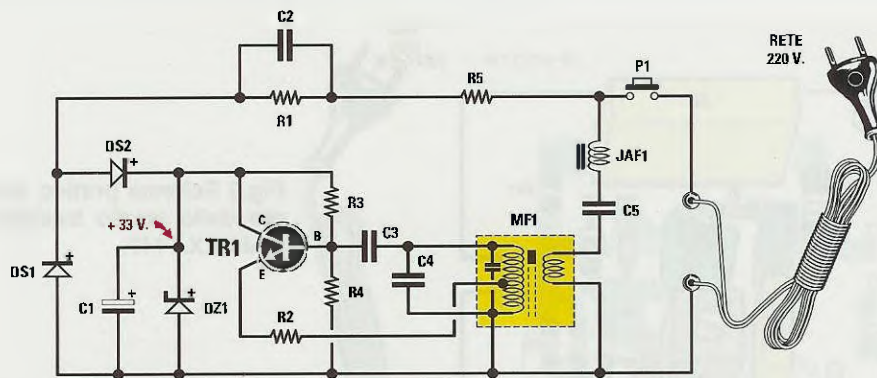


Fig.3 Schema elettrico dello stadio trasmettente. Per alimentare questo circuito con una tensione continua di 33 volt, la tensione di rete va abbassata tramite il condensatore C2 e, una volta raddrizzata con i diodi DS1-DS2, va stabilizzata con il diodo zener DZ1.

ELENCO COMPONENTI LX.1447 TX

R1 = 470.000 ohm	C2 = 330.000 pF pol. 400 V	DS1 = diodo tipo 1N.4007
R2 = 1.500 ohm	C3 = 10.000 pF ceramico	DS2 = diodo tipo 1N.4007
R3 = 100.000 ohm	C4 = 1.500 pF ceramico	DZ1 = zener 33 V 1 W
R4 = 33.000 ohm	C5 = 10.000 pF pol. 630 V	TR1 = NPN tipo BC.337
R5 = 1.000 ohm 1 watt	JAF1 = imped. 100 microhenry	P1 = pulsante
C1 = 100 microF. elettrolitico	MF1 = media frequenza	

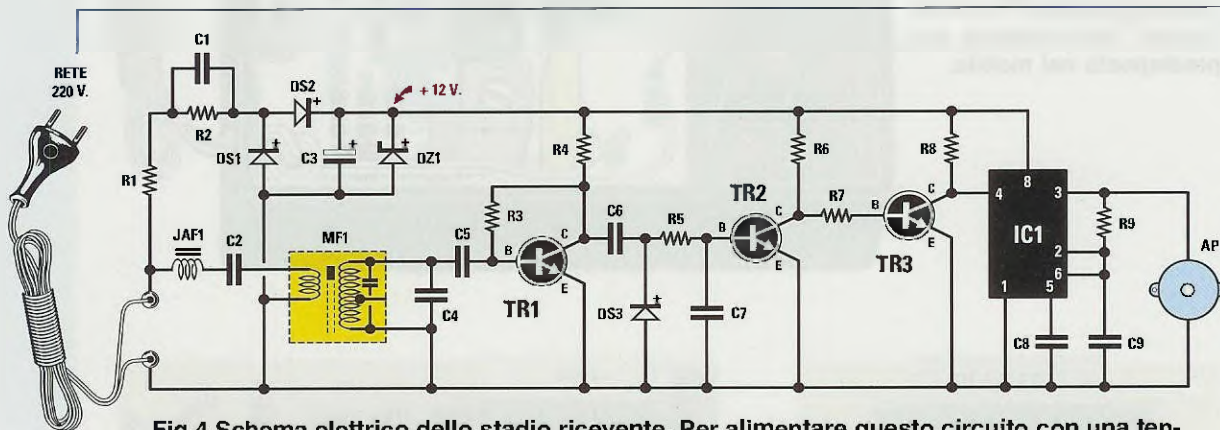


Fig.4 Schema elettrico dello stadio ricevente. Per alimentare questo circuito con una tensione continua di 12 volt, la tensione di rete va abbassata tramite il condensatore C1 e, una volta raddrizzata con i diodi DS1-DS2, va stabilizzata con il diodo zener DZ1.

ELENCO COMPONENTI LX.1448 RX

R1 = 1.000 ohm 1 watt	C3 = 220 microF. elettrolitico	DS2 = diodo tipo 1N.4007
R2 = 470.000 ohm	C4 = 1.500 pF ceramico	DS3 = diodo tipo 1N.4150
R3 = 100.000 ohm	C5 = 330 pF ceramico	DZ1 = zener 12 V 1 W
R4 = 1.500 ohm	C6 = 220 pF ceramico	TR1 = NPN tipo BC.547
R5 = 100.000 ohm	C7 = 100.000 pF poliestere	TR2 = NPN tipo BC.547
R6 = 47.000 ohm	C8 = 100.000 pF poliestere	TR3 = NPN tipo BC.547
R7 = 47.000 ohm	C9 = 4.700 pF poliestere	IC1 = integrato ICM.7555
R8 = 47.000 ohm	JAF1 = imped. 100 microhenry	AP = cicalina piezo
R9 = 47.000 ohm	MF1 = media frequenza	
C1 = 330.000 pF pol. 400 V	DS1 = diodo tipo 1N.4007	
C2 = 10.000 pF pol. 630 V		



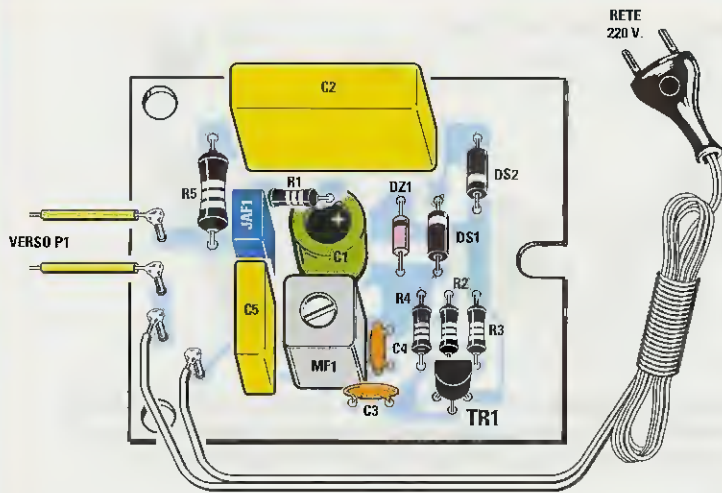


Fig.5 Schema pratico di montaggio dello stadio trasmettente siglato LX.1447.

Fig.6 Il pulsante P1 va innestato nella fessura già predisposta nel mobile.

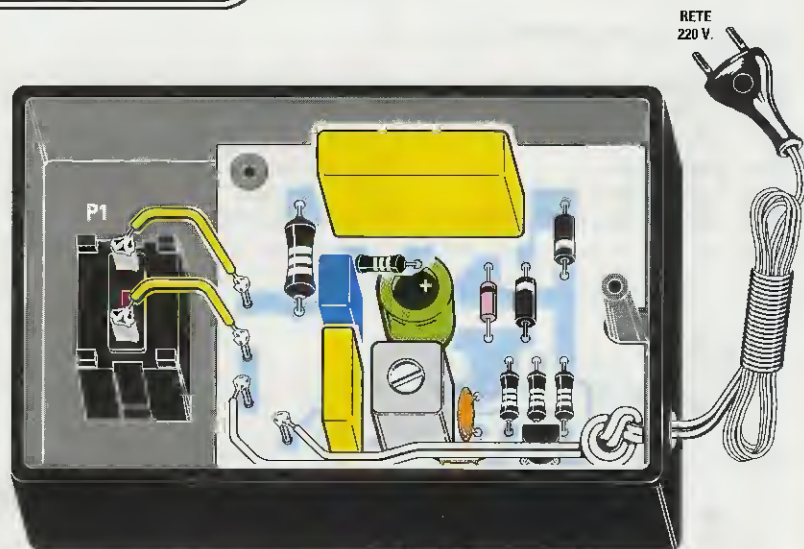


Fig.7 Foto della basetta dello stadio trasmettente con sopra già montati tutti i suoi componenti. Si noti vicino a DS1 il piccolo diodo zener DZ1.

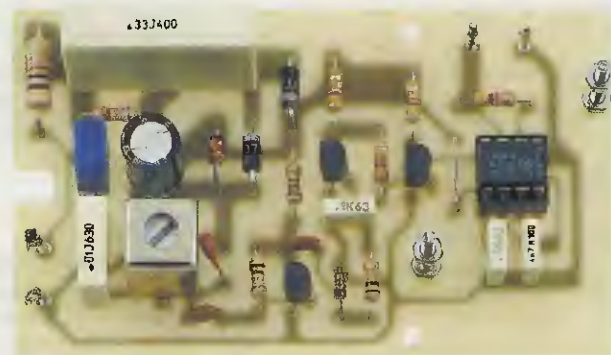
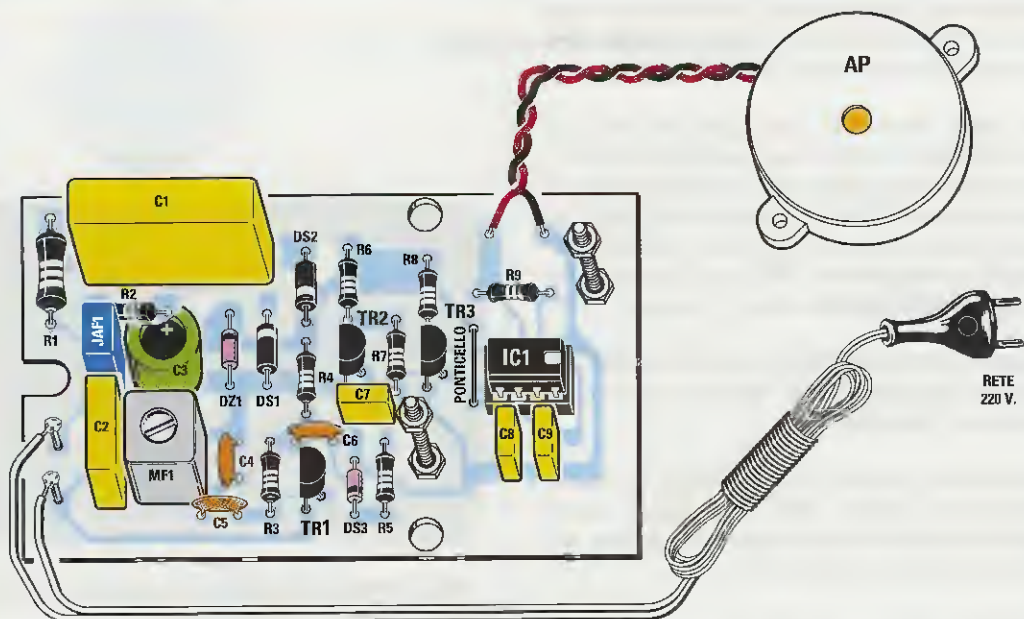
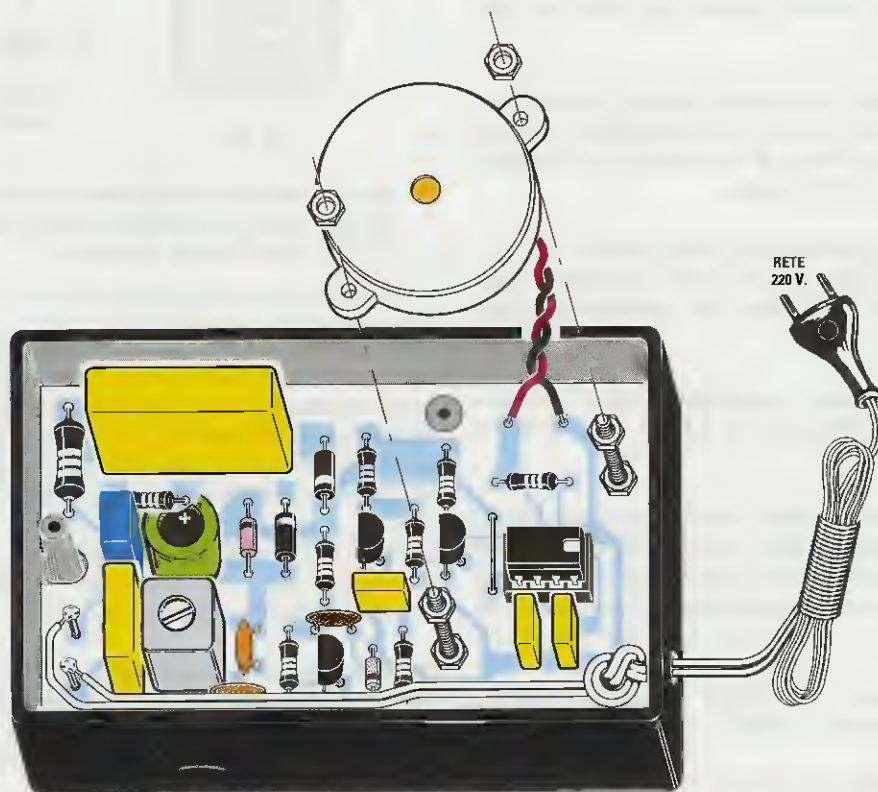


Fig.8 Foto della basetta dello stadio ricevente con sopra già montati tutti i suoi componenti. Entrambi i circuiti stampati TX e RX vengono forniti già forati e completi di disegno serigrafico.



**Fig.9** Schema pratico dello stadio ricevente. Non dimenticatevi di inserire sulla sinistra di IC1 un filo di rame nudo, che vi servirà da ponticello per le due piste poste in basso.



**Fig.10** La cicalina va fissata sopra a IC1 con due viti in ferro complete di dado. Potete fissare questa cicalina anche direttamente sul coperchio del mobile plastico.

Anche se nel disegno di fig.5 appaiono già evidenti le posizioni in cui vanno montati i pochi componenti richiesti, vi forniamo qualche piccolo consiglio che potrà aiutarvi nelle operazioni di montaggio.

Il piccolo diodo zener **DZ1** va inserito nel circuito stampato rivolgendolo verso il condensatore **C2** il lato del suo corpo contornato da una **fascia nera**, il diodo raddrizzatore **DS1** va inserito rivolgendolo la sua **fascia bianca** sempre verso **C2**, mentre il secondo diodo raddrizzatore **DS2** va inserito rivolgendolo la sua **fascia bianca** verso il transistor **TR1**.

Nel montare il transistor **TR1** dovete fare attenzione a rivolgere la **parte piatta** del suo corpo verso le tre resistenze **R4-R2-R3**.

I quattro chiodini che troverete nel kit vanno saldati nei fori presenti a sinistra, che vi serviranno come appoggio per saldare i fili che vanno al pulsante **P1** e al cordone di rete dei **220 volt**.

Completato il montaggio, potete inserire questo circuito all'interno del suo mobile plastico e poiché in questo **manca** il foro necessario all'inserimento del cordone di alimentazione, lo dovrete praticare sulla destra usando una punta da trapano da **5 mm**.

Prima di saldare i due fili del cordone di alimentazione sui chiodini capifilo, **annodateli** per evitare che, tirando il cordone, si distacchino dai chiodini provocando un cortocircuito.

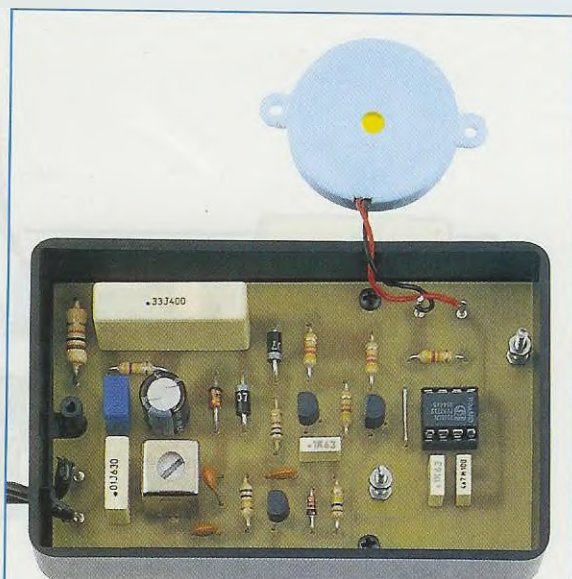
Il circuito stampato va bloccato all'interno del mobile per mezzo dei due fili rigidi collegati al pulsante **P1** e del coperchio che premerà sul condensatore **C2**.

Completato lo stadio trasmittente, potete montare lo stadio **ricevente** siglato **LX.1448** il cui disegno appare in fig.9.

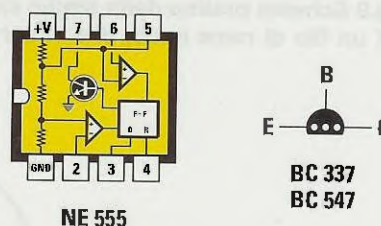
Come primo componente consigliamo di saldare i piedini dello zoccolo **IC1**, inserite poi nei due fori presenti sulla sua sinistra uno spezzone di filo di rame nudo per collegare con questo **ponticello** le due piste in rame poste sotto il circuito stampato.

Completate queste operazioni, iniziate ad inserire tutte le **resistenze** e i **diodi**.

Il diodo zener **DZ1**, che potete riconoscere dal corpo in vetro con sopra stampigliata la sigla **ZPY12**, va collocato vicino al condensatore elettrolitico **C3**, rivolgendolo verso il condensatore **C1** il lato del suo corpo contornato da una **fascia nera**.



**Fig. 11** Prima di chiudere il mobile dovete tarare il nucleo della MF1.



**Fig. 12** Connessioni dell'integrato NE.555 viste da sopra, dei due transistor BC.337 e BC.547 viste invece da sotto.

Il diodo raddrizzatore **DS1** con corpo plastico va inserito vicino al diodo zener, rivolgendolo la sua **fascia bianca** sempre verso **C1**, mentre il secondo diodo raddrizzatore **DS2**, sempre con corpo plastico, va inserito sulla destra di **C1** rivolgendolo verso la resistenza **R4** la sua **fascia bianca**.

L'ultimo diodo raddrizzatore **DS3** con corpo in vetro va collocato vicino alla resistenza **R5**, rivolgendolo verso il basso la sua **fascia nera**.

Proseguendo nel montaggio, inserite tutti i condensatori **ceramici**, poi i **poliestere** ed il condensatore **elettrolitico C3** rispettando la polarità **+/-** dei due terminali e sotto a questo elettrolitico inserite la bobina schermata siglata **MF1**.

Da ultimo montate i tre **transistor** rivolgendolo verso sinistra la **parte piatta** dei loro corpi come appare evidenziato nel disegno di fig.9.

Completato il montaggio inserite nel relativo zoccolo l'integrato **IC1**, rivolgendovi verso destra la sua tacca di riferimento a **U**.

Per fissare la **cicalina AP** sul circuito stampato potete usare le due viti che troverete nel kit, dopodiché saldate i suoi due fili collegando il filo **rosso** al chiodino di sinistra e il filo **nero** al chiodino di destra.

Completato il montaggio, inserite questo circuito all'interno del suo mobile plastico e poichè in questo **manca** il foro necessario all'inserimento del cordone di alimentazione e il foro sul coperchio per far uscire il suono della cicalina, dovete praticare entrambi servendovi di una punta da trapano da 5 mm.

Anche nel ricevitore, prima di saldare i due fili del cordone di alimentazione sui chiodini capifilo, consigliamo di **annodarli**, per evitare che, tirando il cordone, si distacchino dai chiodini posti sul circuito stampato.

#### LA TARATURA delle bobine MF1

Per rendere operativo questo campanello dovete necessariamente **tarare** i nuclei delle **MF1**.

**IMPORTANTE:** prima di illustrarvi la taratura **obbiamo avvisarvi** che tutti i componenti inseriti nel circuito stampato sono direttamente collegati alla **tensione** di rete dei **220 volt**, quindi **dovete accuratamente evitare di toccarli con le mani**.

Per non ricevere spiacevoli scosse elettriche, vi consigliamo inoltre di **lavorare sedendovi su una sedia di legno**, tenendo i piedi appoggiati sui **pioli**. In questo modo eviterete qualsiasi rischio.

Ora vi indichiamo passo per passo tutte le operazioni che dovete eseguire:

- **Senza collegare** la spina rete nella presa dei 220 volt, togliete il coperchio dal mobile del **trasmettitore** e con un piccolo cacciavite ruotate a **metà corsa** il nucleo della **MF1**.

- Con un corto spezzone di filo, **cortocircuitate** i due fili che vanno al pulsante **P1** e in questo modo il trasmettitore invierà in continuità, sulla rete dei **220 volt**, il segnale dei **130 KHz** circa.

- Dopo aver **inserito** la spina del trasmettitore in una presa rete, **aprite** il coperchio del **ricevitore** e inserite la sua spina in una presa posta a **qualche metro** di distanza.

- Se la cicalina **non suonerà**, dovete ruotare len-

tamente il nucleo della **MF1** nel **ricevitore**, fino a quando non la sentirete **suonare**.

- Per tarare con più precisione questa **MF1**, dovete **allontanarvi** il più possibile dalla presa rete alla quale è collegato il trasmettitore, quindi se avete una presa in garage o in soffitta, collegate a questa il ricevitore.

- Se la cicalina **non suona**, ruotate lentamente il nucleo della **MF1** fino a quando non troverete la posizione in cui inizierà a suonare.

Se la cicalina suona alla massima distanza dal trasmettitore, saprete già che non avrà difficoltà a suonare quando collegherete il ricevitore ad una qualsiasi presa del vostro appartamento.

Se in fase di taratura constatate che la massima sensibilità si ottiene ruotando il nucleo della **MF1** del ricevitore tutto **verso l'interno**, dovete ritornare **verso** il trasmettitore e ruotare il nucleo della sua **MF1** di uno o due giri **verso l'esterno**.

Se invece constatate che la massima sensibilità si ottiene ruotando il nucleo della **MF1** del ricevitore **verso l'esterno**, dovete ruotare il nucleo della **MF1** del trasmettitore di uno o due giri **verso l'interno**.

A questo punto chiudete il coperchio del ricevitore e anche quello del trasmettitore, non dimenticando di togliere il filo di **cortocircuito** dal pulsante **P1** inserito precedentemente.

Come ultima prova collegate il trasmettitore ad una presa della camera da letto e il ricevitore ad una presa della cucina e subito constaterete che, premendo il pulsante **P1**, la cicalina suonerà.

#### COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti richiesti per realizzare lo stadio trasmittente **LX.1447** (vedi fig.5) e quello ricevente **LX.1448** (vedi fig.9) compresi di contenitori plastici e cordoni di alimentazione

**Lire 32.000 Euro 16,53**

Costo del circuito stampato **LX.1447**

**Lire 2.800 Euro 1,45**

Costo del circuito stampato **LX.1448**

**Lire 3.800 Euro 1,96**

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.6.000 Euro 3,10**, perchè questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.



## LEGGERE e

Nuova Elettronica continuerà sempre a sorprendervi proponendovi dei progetti non solo tecnicamente validi, ma anche capaci di migliorare la vostra vita rendendola più facile e gradevole anche nello svolgimento delle piccole e a volte noiose incombenze quotidiane.

Chi possiede un telefono cellulare avrà constatato che per inserire in memoria tutti i nomi e i relativi numeri telefonici ci vuole moltissimo tempo. Inoltre, se una volta completato il lavoro ci si accorge di avere commesso qualche errore, è necessario perdere altro tempo per correggerli.

Se poi disponete di una seconda Sim Card, dovrete inserire daccapo tutti i nomi e i relativi numeri telefonici, con il rischio di dimenticarne qualcuno oppure di digitare dei numeri errati.

Infatti, contrariamente a quanto si potrebbe supporre, i numeri telefonici non vengono memorizzati all'interno del cellulare, ma in quel piccolo rettangolo dorato presente nella Sim Card (vedi fig.1). Ricordate dunque che se buttate via la vecchia Sim Card, chi la trova riuscirà facilmente a leggere i numeri telefonici di tutti i vostri amici e parenti, a meno che non abbiate protetto la vostra carta Sim con un **pin code**.

Il progetto che vi presentiamo vi permetterà di inserire **velocemente** tutti i numeri utilizzando un computer con sistema operativo **Windows 95-98**.

Poiché i numeri telefonici possono essere memorizzati nell'hard-disk del computer, potete sempre richiamarli per memorizzarli in pochi secondi in qualsiasi Sim Card e in più potete con estrema facilità modificarli, inserirne dei **nuovi**, cancellare quelli obsoleti in modo molto rapido e sicuro. Ad esempio, se acquistate un secondo cellulare per vostro figlio, potete inserire nella sua Sim Card in modo automatico tutti i numeri che avete già memorizzato, cancellando quelli che non servono e aggiungendo quelli che **vuole** vostro figlio.

Con questo accessorio, chi ha un negozio per la rivendita di telefoni cellulare può fornire ai suoi clienti un servizio aggiuntivo che altri non sono ancora in grado di offrire: basta infatti, che il cliente comunichi i numeri che vuole memorizzati nella sua Sim Card e in pochi secondi avrà il suo cellulare completamente operativo.

Dopo che avrete montato questo utile accessorio telefonico, i vostri amici vi chiederanno di aiutarli a

sistemare la loro rubrica telefonica, e se poi mostrerete il circuito nei negozi che vendono cellulari, ve lo richiederanno subito, e questa sarà un'occasione che vi permetterà di guadagnare qualche soldo in più.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico e alla sua realizzazione pratica, vi spieghiamo come usare il programma che completa il "lettore/scrittore" di Sim Card.

#### IL DISCHETTO con il SOFTWARE

Accluso al kit vi viene fornito un dischetto contenente il software **GSMSIM** che dovrete installare nel vostro computer.

Per installarlo inserite il dischetto nell'unità floppy e dopo aver cliccato su **Start** o **Avvio** cliccate sulla riga **Esegui**. Quando appare sul monitor la fine-

stra di fig.3 dovrete digitare:

**A:Setup** poi cliccate sul tasto **OK**

Di default il programma viene installato nella directory:

**C:\Programmi\GSMSIM**

ma digitando un percorso a vostro piacere, potete cambiare directory.

Una volta installato, nel menu Programmi del pulsante Avvio trovate le icone collegate al programma:

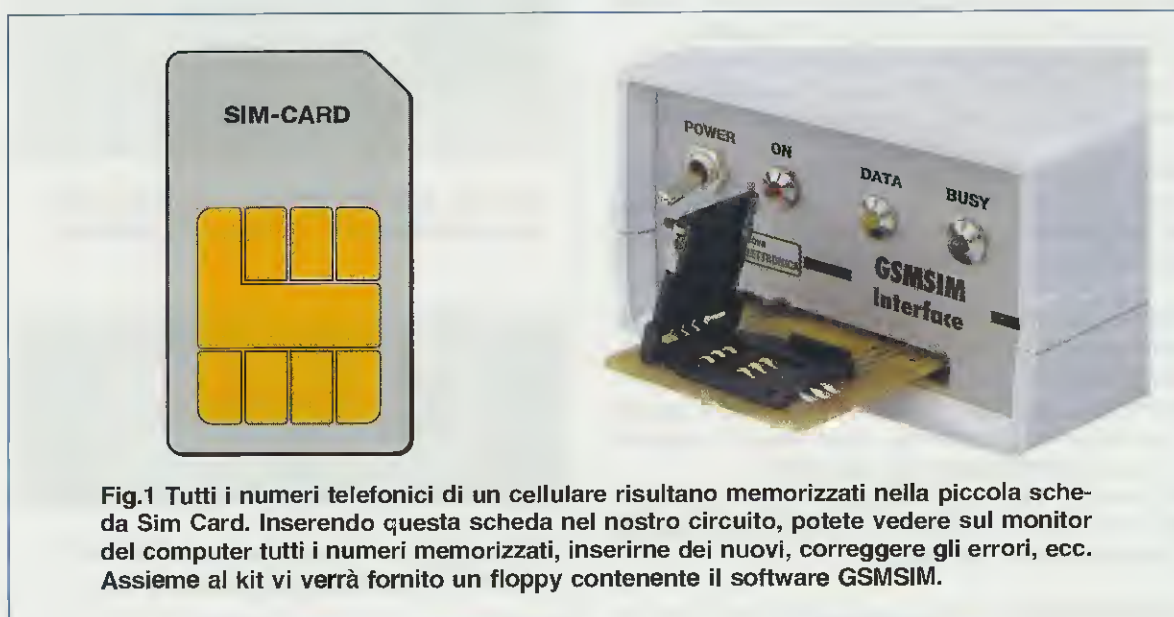
**GSMSIM – HELP – Uninstall GSMSIM**

Cliccando sull'icona relativa al collegamento del programma nel desktop, e cioè **GSMSIM**, potete lanciare l'esecuzione del nostro programma.

Ovviamente prima di ciò dovrete collegare, tramite

# SCRIVERE nelle SIM-CARD

Oggi vogliamo proporvi un progetto che farà la felicità di tutti i possessori di telefoni cellulari, perché tramite computer permette di inserire velocemente nomi e numeri telefonici, di raggrupparli in ordine alfabetico o di città, di correggere gli errori, di eliminare i numeri obsoleti e di vedere sul monitor tutti i numeri memorizzati in una Sim Card.



**Fig.1** Tutti i numeri telefonici di un cellulare risultano memorizzati nella piccola scheda Sim Card. Inserendo questa scheda nel nostro circuito, potete vedere sul monitor del computer tutti i numeri memorizzati, inserirne dei nuovi, correggere gli errori, ecc. Assieme al kit vi verrà fornito un floppy contenente il software **GSMSIM**.

il cavetto che vi forniamo, l'uscita dell'interfaccia alla porta seriale **Com 1** o **Com 2** del computer.

Se la **Com 1** è già occupata, ad esempio dal Mouse, dovete inserire il connettore sulla porta seriale **Com 2**, quindi portate il cursore sulla scritta **Setup**, visibile nella riga in **alto**, e cliccate sul pulsante sinistro del mouse.

Nella finestra che appare spostate il cursore sulla riga **Com 2** e selezionatela cliccando sempre sul tasto sinistro del mouse.

#### PER LEGGERE la SIM CARD

Se avete una Sim Card già programmata e volete leggere tutti i **nomi** e i **numeri** telefonici che contiene, dovete inserirla nel suo **lettore**, portare il cursore sull'icona **Read** e cliccare con il mouse.

Vedrete immediatamente apparire nella finestra posta in alto una **barra** di lettura (vedi fig.8) che scorrerà da sinistra verso destra e quando avrà terminato la sua corsa potrete leggere sul monitor tutti i numeri telefonici.

I dati che appaiono sul monitor rimangono comunque **memorizzati** all'interno della Sim Card, perché il programma provvede solo a leggerli.

Nella riga **Network** appare la sigla di identificazione del gestore. Se il vostro gestore è **Tim** la sigla è **I TIM**, se è **Omnitel** la sigla è **I OMNI** e se è **Wind** la sigla è **I WIND**.

Nella riga **A id**: è specificato quanti **numeri** telefonici è possibile memorizzare nella Sim Card e quanti **caratteri** si possono usare per ogni **nome**. Se appare **40 x 8** significa che la Sim Card **non** accetta più di **40 numeri** telefonici e che i **nomi** non possono essere più lunghi di **8 caratteri**.

Se invece appare **120 x 14** significa che nella Sim Card potete inserire **120 numeri** telefonici e che i **nomi** possono essere lunghi fino a **14 caratteri**.

Nella riga **ICC id**: appare il numero di identificazione della Sim Card che contiene anche il numero del **gestore** e quello della nazione. Ad esempio per l'**Italia** il numero della nazione è **39**.

Nelle righe che compongono il documento attivo sono **visualizzati** i **nomi** e i **numeri** telefonici contenuti nella memoria della Sim Card (vedi fig.9).

Prima di modificarli o di inserirne dei nuovi oppure di cancellarli o di cambiare il loro ordine, vi suggeriamo di **memorizzarli** nel computer.

In questo modo se per errore doveste cancellare dei nomi o dei numeri avrete sempre una copia dei dati della vostra Sim Card.

**IMPORTANTE:** se nella vostra Sim Card avete in-

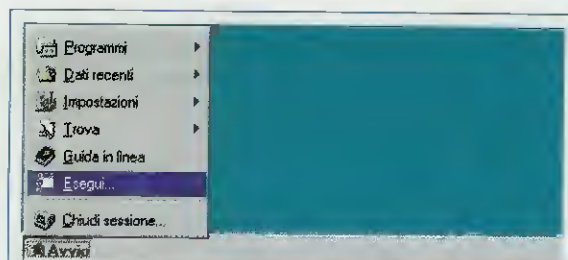


Fig.2 Dopo aver inserito il dischetto nell'unità floppy cliccate su Esegui.

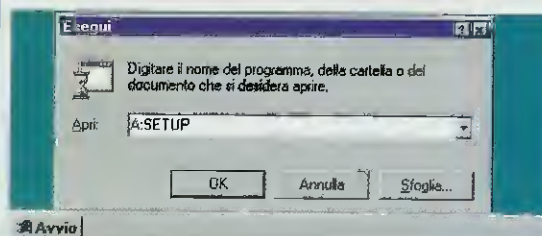


Fig.3 Nella piccola finestra che appare digitate A:SETUP, poi cliccate su OK.

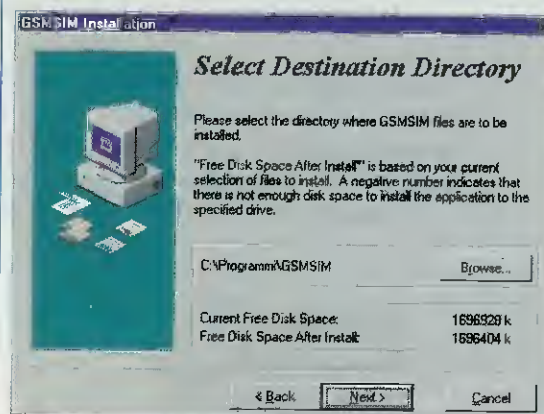


Fig.4 Di default il programma viene installato nella directory C:\Programmi\GSM SIM.

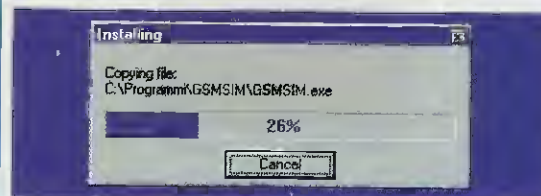


Fig.5 Dopo aver cliccato sul comando NEXT, appare la finestra di caricamento files.

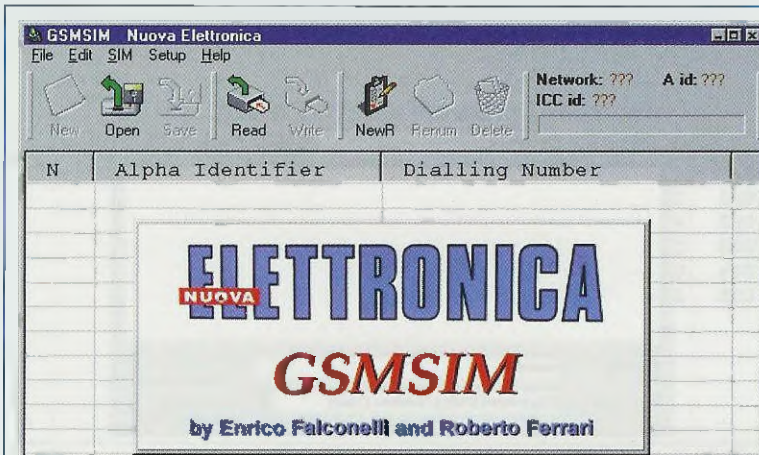


Fig.6 Cliccando due volte con il tasto sinistro del mouse sull'icona GSMSIM appare a video questa finestra. Prima di proseguire dovrete aver già collegato la scheda al computer e aver scelto la porta COM.

Fig.7 Se alla Com1 avete collegato il mouse, dopo aver cliccato su Setup selezionate la Com2 cliccando sulla seconda riga.

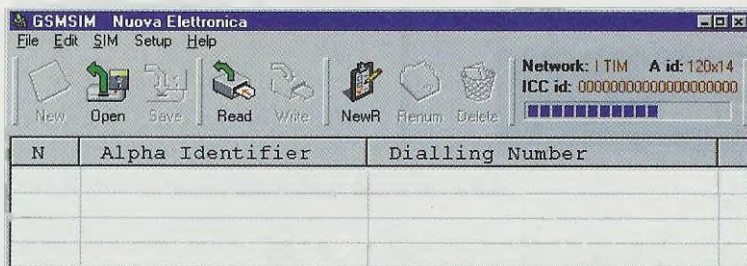
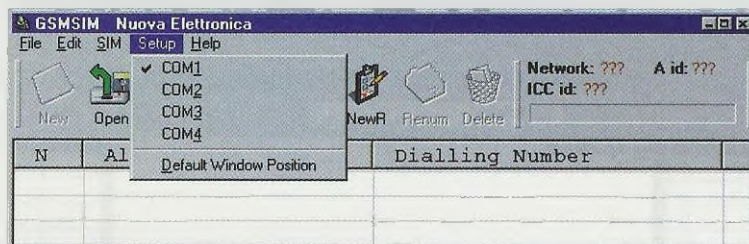


Fig.8 Dopo aver inserito la Sim Card nel suo connettore, cliccate sull'icona Read e in alto vedrete una barra a quadretti scorrere verso destra.

Fig.9 Completato il caricamento della Sim Card, a video appaiono tutti i nomi e i numeri telefonici memorizzati al suo interno.

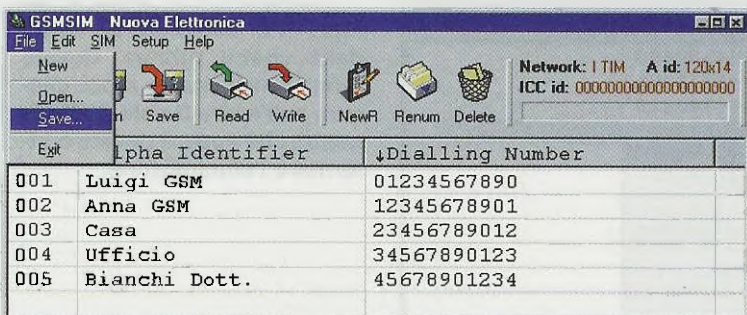
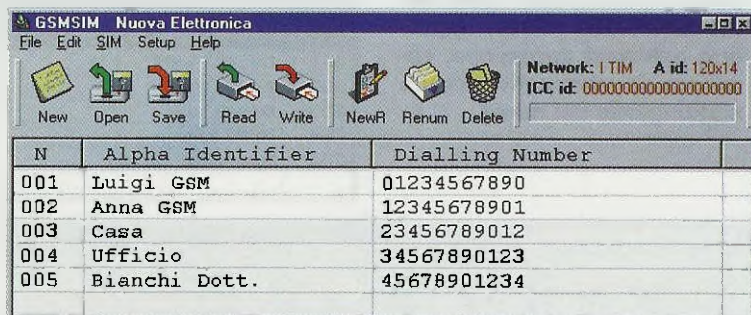


Fig.10 Cliccando sul menu File e poi su Save, tutti i nomi e i numeri della Sim Card vengono memorizzati nella directory GSMSIM.



Fig.11 Cliccando su Save si apre questa finestra nella quale dovete assegnare un nome al vostro file. Noi abbiamo usato "numtelef", ma voi potete scegliere qualsiasi nome di non più di 8 caratteri.

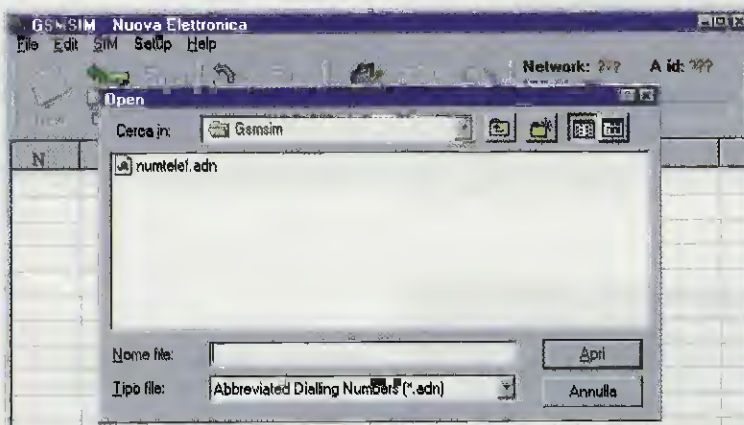
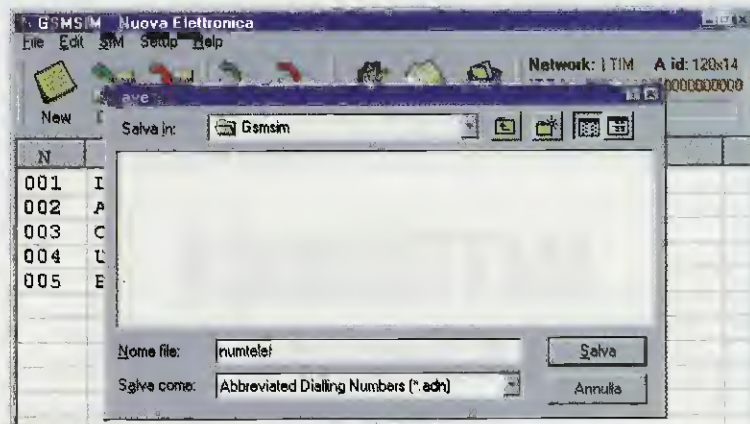


Fig.12 Per vedere a video tutti i nomi e i numeri già memorizzati nel computer, cliccate su File e poi su Open e quando appare questa finestra, cliccate su "numtelef.adn" e poi sul comando Apri.

Fig.13 Automaticamente appaiono a video tutti i dati memorizzati. Ora potrete apportare qualsiasi correzione, eliminare dei nominativi oppure aggiungerne dei nuovi.

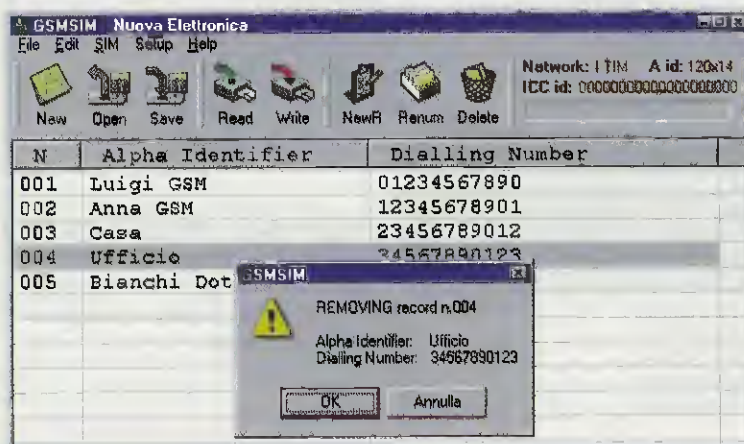
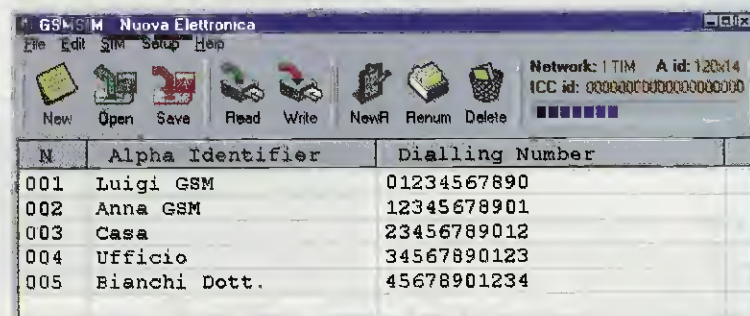


Fig.14 Per eliminare un nome dalla vostra rubrica, dovete prima selezionarlo e poi cliccare sull'icona Delete. Nella finestra che appare dovete confermare l'eliminazione.

serito un **codice di blocco (pin code)**, quando cercherete di leggerla apparirà a video una finestra nella quale vi viene chiesto il **codice segreto**.

Se non digitate il **numero di codice** o ne digitate uno **errato** non solo non riuscirete mai a leggere i nomi e numeri presenti nella Sim Card, ma dovrete anche sapere che al **terzo tentativo** di inserimento di un codice **errato**, la Sim Card si bloccherà, dopodiché risulterà inutilizzabile.

Per evitare che ciò avvenga, il nostro software **non vi permetterà** di fare il terzo tentativo.

Comunque, nel caso in cui si dovesse bloccare, per sbloccarla dovrete inserirla nel vostro cellulare e digitare con la tastiera il numero di **PUK**, che vi viene fornito con ogni carta Sim.

#### PER MEMORIZZARE i dati nel COMPUTER

Per memorizzare nel computer tutti i **nomi** e i **numeri telefonici**, basta cliccare sull'icona **Save** e nella finestra che appare (vedi fig.11) digitare nella riga **Nome file** il nome che volete dare al file, ad esempio **numtelef**, quindi cliccare su **Salva**. Questo file verrà automaticamente memorizzato nella directory **GSMSIM** con il nome **numtelef.adn**.

Va da sé che il file può essere salvato anche su dischetto floppy.

#### PER SPOSTARE una RIGA

Quando sul monitor appare l'elenco completo dei numeri memorizzati nella Sim Card, voi potete facilmente cambiarli di posto.

Per spiegarvi come spostarli vi portiamo un esempio semplice di soli **5 nominativi**:

001 Luigi GSM  
002 Anna GSM  
003 Casa  
004 Ufficio  
005 Bianchi Dott.

Ammesso di volerli in questo ordine:

Luigi GSM  
Casa  
Anna GSM  
Bianchi Dott.  
Ufficio

dovete portare il cursore sulla riga che volete spostare, poi **tenendo cliccato** il tasto sinistro del Mouse, portate questa riga nella posizione in cui volete inserirla. Così dovrete procedere per tutte le righe che volete spostare.

Fig.15 Per togliere la Sim Card dal cellulare, basta aprire lo sportello in cui risulta inserita e sfilarla.

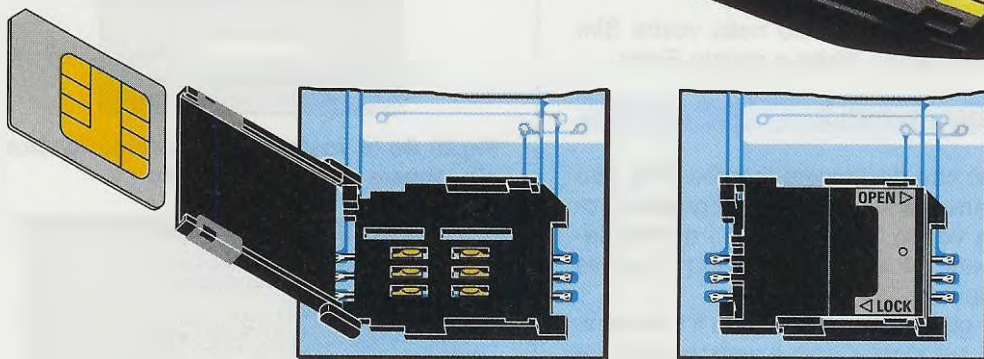
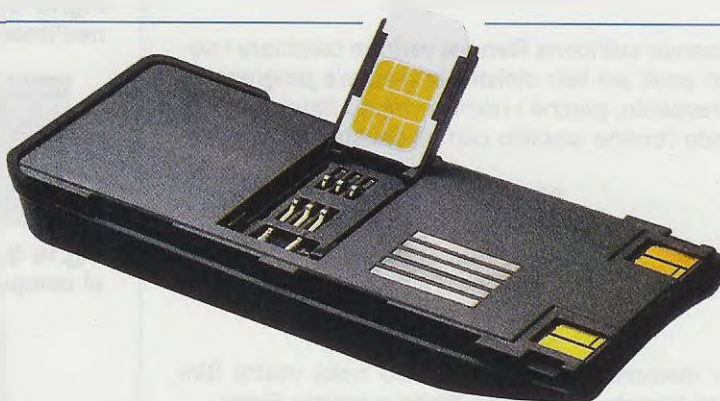


Fig.16 Dopo aver aperto lo sportello del connettore Sim presente sull'interfaccia, infilate la carta Sim nella sua fessura quindi chiudete lo sportello e bloccatelo spostando la piccola lamella metallica superiore nel senso della freccia indicata con Lock (chiudere).

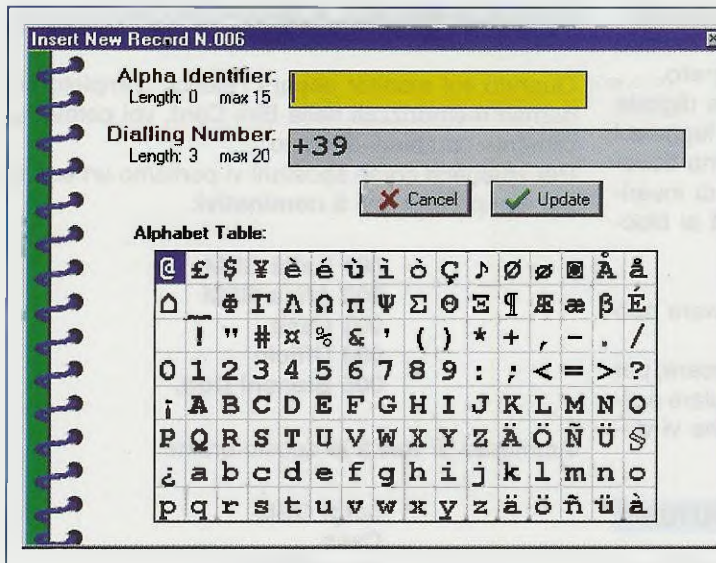


Fig.17 Per inserire nuovi nomi nella vostra rubrica, cliccate sull'icona NewR e a video appariranno tutti i caratteri e i simboli che si possono utilizzare. Per digitare i nomi e i numeri telefonici potete utilizzare la tastiera o cliccare con il mouse sul carattere desiderato.

Supponendo di aver sistemato i nomi secondo questo ordine:

001 Luigi GSM  
 003 Casa  
 002 Anna GSM  
 005 Bianchi Dott.  
 004 Ufficio

cliccando sull'icona **Renum** vedrete cambiare i numeri posti sul lato sinistro in maniera progressiva e crescente, perché i nomi verranno rinumerati secondo l'ordine stabilito con gli spostamenti:

001 Luigi GSM  
 002 Casa  
 003 Anna GSM  
 004 Bianchi Dott.  
 005 Ufficio

Per memorizzare questo elenco nella vostra Sim Card cliccate sulla icona **Write** e pigiate Enter.

**PER RICHIAMARE il FILE**

Poniamo il caso che desideriate inserire nella Sim Card del cellulare che avete appena regalato a vostra moglie o a vostro figlio i nomi e i numeri telefonici che avete già digitato e salvato in un file nel vostro computer.

Per richiamare questo file cliccate con il tasto sinistro del mouse sull'icona **Open** e vedrete apparire la finestra di fig.12.

Cliccate ora sulla scritta **numtelef.adn** poi su **Apri** e compariranno a video tutti i nomi e i numeri memorizzati nel file.

Per trasferirli nella Sim Card, inserite la scheda nel

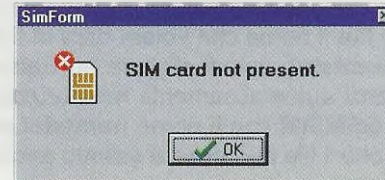


Fig.18 Se non avete inserito la Sim Card nell'interfaccia appare questo messaggio.



Fig.19 Se non avete collegato l'interfaccia al computer appare questo messaggio.

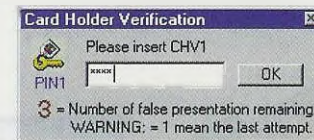


Fig.20 Se la vostra Sim card ha un codice pin, appare questo messaggio.

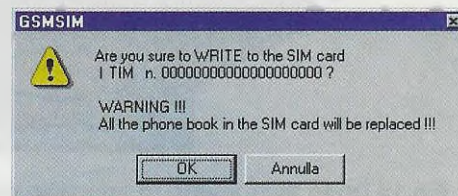


Fig.21 Prima di scrivere nella Sim Card, viene chiesta conferma dell'operazione.

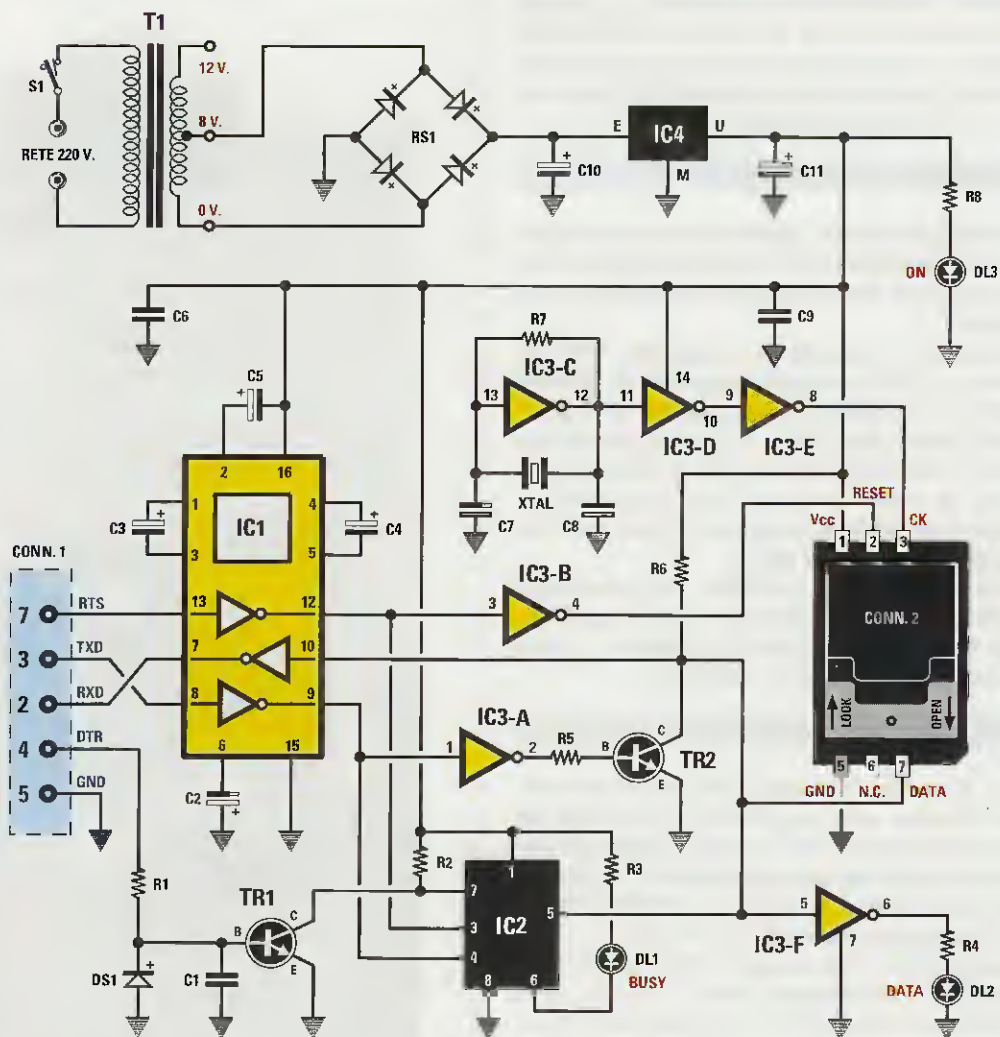


Fig.22 Schema elettrico dell'interfaccia che collegata a un computer con sistema operativo Windows 3.1-95-98 vi permette di leggere, di inserire, di aggiornare, di eliminare e di memorizzare nuovi nominativi in una Sim Card per telefoni cellulari.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1446

R1 = 47.000 ohm

R2 = 10.000 ohm

R3 = 220 ohm

R4 = 220 ohm

R5 = 10.000 ohm

R6 = 22.000 ohm

R7 = 4,7 Megaohm

R8 = 220 ohm

C1 = 470.000 pF poliestere

C2 = 1 microF. elettrolitico

C3 = 1 microF. elettrolitico

C4 = 1 microF. elettrolitico

C5 = 1 microF. elettrolitico

C6 = 100.000 pF poliestere

C7 = 27 pF ceramico

C8 = 27 pF ceramico

C9 = 100.000 pF poliestere

C10 = 470 microF. elettrolitico

C11 = 10 microF. elettrolitico

XTAL = quarzo 3,579 MHz

DS1 = diodo tipo 1N.4150

RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A

DL1-DL3 = diodi led

TR1-TR2 = NPN tipo BC.547

IC1 = integrato tipo MAX.232

IC2 = Pic 12C508 programmato

IC3 = C/Mos tipo 4069

IC4 = integrato tipo MC.78L05

T1 = trasform. 3 watt (T003.02)  
sec. 0-8-12 V 0,2 A

S1 = interruttore

CONN.1 = connettore 9 poli

CONN.2 = connettore per SIM-CARD

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

**lettore** della nostra interfaccia quindi cliccate sulla icona **Write**. Nella finestra posta in alto vedrete la **barra di scrittura** scorrere da sinistra verso destra (vedi fig.13). Quando questa barra avrà terminato la sua corsa, ritroverete nella **nuova Sim Card** tutti i numeri che questa può contenere.

#### PER AGGIORNARE il FILE

Il programma prevede la possibilità di **unire** due o più file o di **aggiornare** un documento nuovo con uno già esistente semplicemente cliccando sull'icona **Open**.

Infatti, cliccando su questa icona quando c'è già un documento con dei nominativi sul monitor, appare una finestra nella quale potete scegliere se unire il documento che volete aprire a quello visualizzato sul monitor (rispondete alla domanda cliccando su **sì**) oppure se volete aprire un documento già esistente come documento autonomo (rispondete alla domanda cliccando su **no**).

Nel primo caso i record contenuti nel documento che aprite verranno visualizzati in coda a quelli già esistenti; nel secondo caso il documento a video verrà chiuso prima di aprirne un altro.

#### PER CANCELLARE un NOME

Se volete **eliminare** un nome dalla vostra rubrica, portate il cursore sulla riga che contiene i dati da cancellare poi cliccate con il mouse in modo da selezionarla (questa riga verrà evidenziata in un altro colore). Ora portate il cursore sul comando **Delete**, la cui icona è un **cestino**, e cliccate.

Ovviamente prima che questo nome venga cancellato appare il messaggio visibile in fig.14, dove vi viene chiesto di confermare l'eliminazione del record cliccando su **OK**.

#### PER INSERIRE nuovi NUMERI

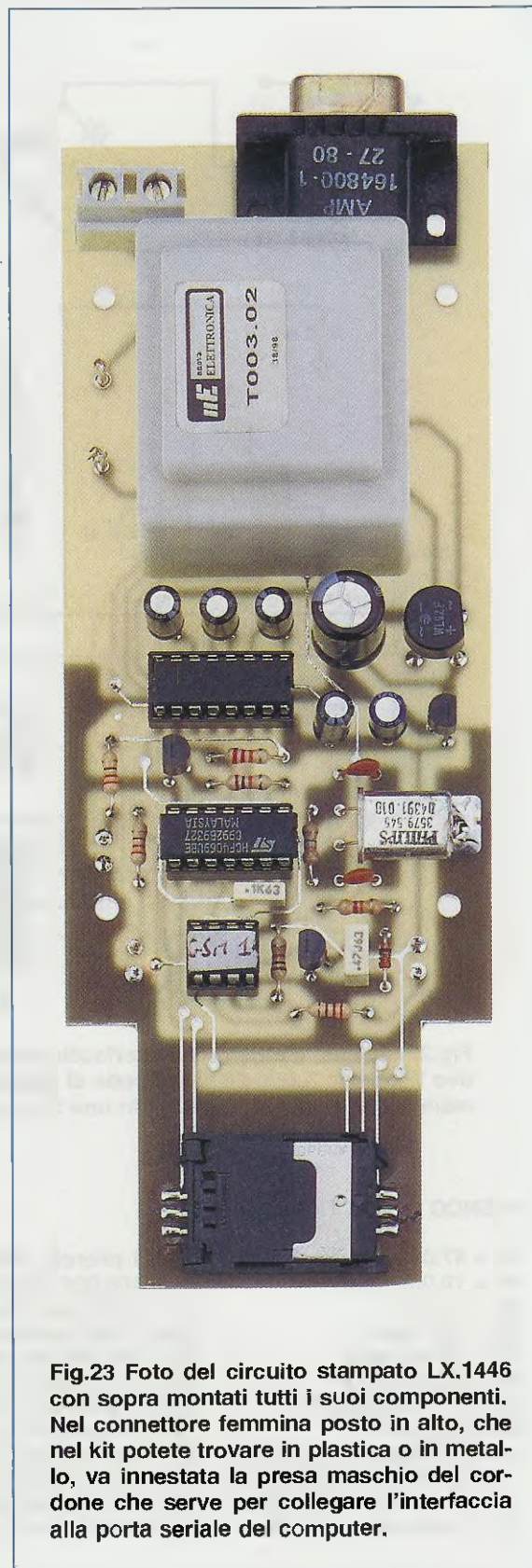
Per inserire nuovi **nominativi** e i rispettivi **numeri** telefonici dovete cliccare sulla icona **NewR**.

In questo modo apparirà la finestra visibile in fig.17 completata da una lavagna che riproduce tutti i caratteri che si possono usare.

Per digitare i **nomi** e i **numeri** usate la normale  **tastiera** del computer.

Nella riga **Alpha identifier** potete scrivere un massimo di **15 caratteri**, ma tenete presente che non tutti i caratteri verranno memorizzati nella Sim Card, perché, come già vi abbiamo accennato, se accanto alla scritta **A id:** (vedi fig.13) appare il numero **40 x 8**, la Sim Card accetterà un massimo di **8 caratteri** per nominativo.

Se invece appare il numero **120 x 14**, nella Sim Card verranno inseriti un massimo di **14 caratteri** per nominativo.



**Fig.23** Foto del circuito stampato LX.1446 con sopra montati tutti i suoi componenti. Nel connettore femmina posto in alto, che nel kit potete trovare in plastica o in metallo, va innestata la presa maschio del cordone che serve per collegare l'interfaccia alla porta seriale del computer.

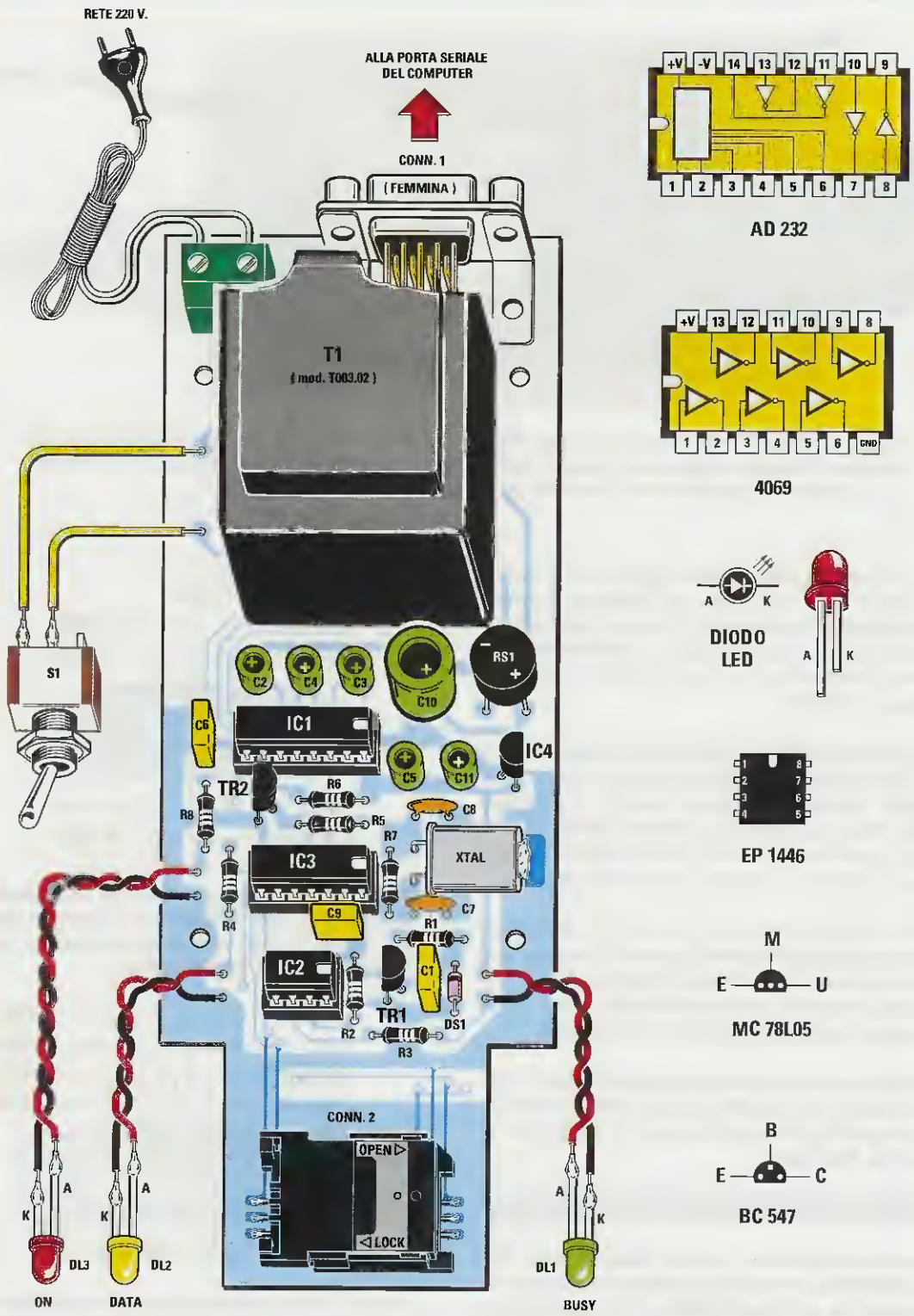


Fig.24 Schema pratico di montaggio e connessioni degli integrati viste da sopra e del transistor BC.547 e dello stabilizzatore MC.78L05 viste da sotto. Nota: l'integrato che abbiamo siglato EP.1446 è un Pic tipo 12C508 da noi programmato.

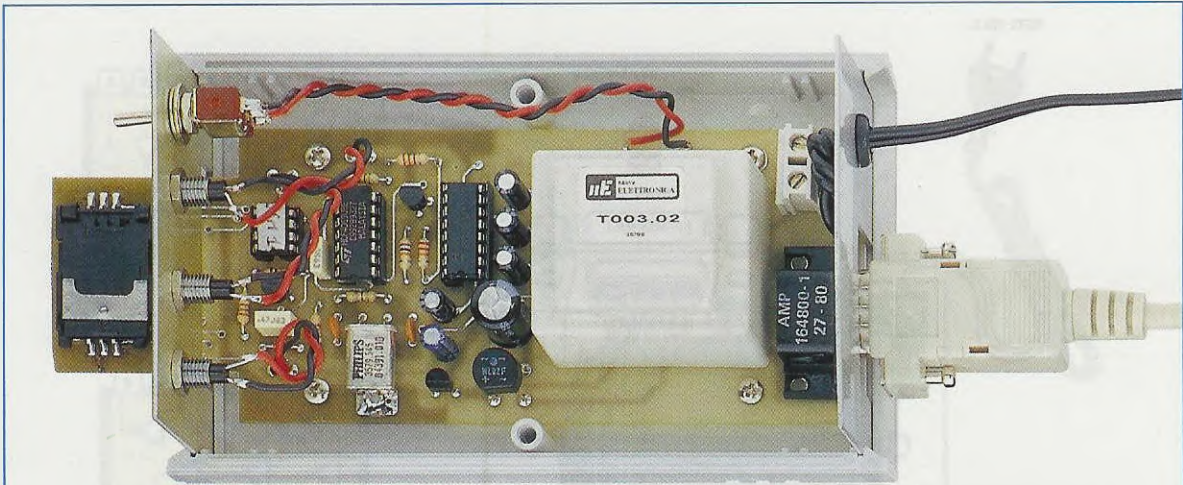


Fig.25 La basetta già montata va inserita dentro il suo mobile plastico, completo di mascherina frontale forata e serigrafata. Dal frontale di questo mobile fuoriesce il connettore provvisto di sportellino per inserire la Sim Card (vedi fig.1).

Dopo aver scritto nella **prima riga** il nome, portate il cursore sulla **seconda riga Dialling Number** in cui appare **+39** e scrivete il numero telefonico. Completate le due righe cliccate su **Update** e il nuovo nome completo di numero telefonico apparirà nel documento attivo.

**Nota:** potete scegliere se lasciare o eliminare il numero **+39**. Se lasciato, questo sostituisce lo **0** del prefisso, quindi se dovete inserire il numero **051461109** sarà sufficiente scrivere **+3951461109**. Lasciando **+39** potrete telefonare dall'Estero verso l'Italia, se invece lo togliete non potrete più farlo.

Se nello scrivere il nome o il numero vi siete sbagliati, per correggerlo basta portare il cursore sulla riga e cliccare **velocemente 2 volte**. Sul monitor vedrete apparire la finestra di fig.17 dove potrete fare tutte le correzioni desiderate.

Eseguita la correzione dovrete nuovamente pigiare su **Update** per inserire la riga corretta nella rubrica, dopodiché dovrete pigiare su **Write** per riscrivere la Sim Card.

#### IN ORDINE ALFABETICO o di PREFISSO

Se quando appare la rubrica pigiate sulla riga **Alpha Identifier** automaticamente tutti i nomi verranno posti in ordine **alfabetico** alternativamente crescente e decrescente.

Se invece pigiate sulla riga **Dialling Number** tutti i numeri verranno posti in ordine di **prefisso** alternativamente crescente e decrescente.

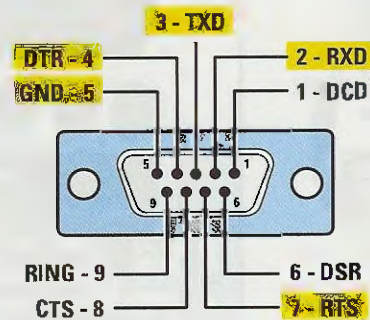


Fig.26 Dei nove pin presenti nel connettore femmina di uscita, vengono utilizzati i soli pin 2-3-4-5-7, che abbiamo evidenziato nel disegno con un fondo giallo.

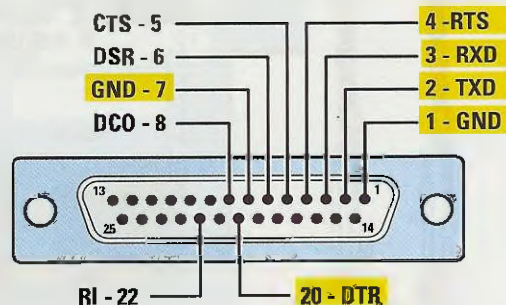


Fig.27 Se nel vostro computer è presente una presa seriale a 25 poli, poiché i segnali RXD-TXD-DTR-GND-RTS fanno capo a pin diversi, vi consigliamo di utilizzare un adattatore da 25 a 9 poli.

## CONTROLLI sulle FUNZIONI

Qualsiasi operazione errata commetterete verrà segnalata a video e anche nel caso in cui voleste cancellare dei nomi il computer vi chiederà una conferma. Cliccando su **SI** l'eliminazione verrà eseguita, cliccando su **Annulla** non verrà eseguita.

Se non avete inserito in modo corretto la Sim Card nel suo lettore o non l'avete bloccata, sul monitor apparirà la scritta:

**SIM card not present** (vedi fig.18)

Se il cavetto che collega la nostra interfaccia al computer ha un filo interrotto o invertito, sul monitor apparirà la scritta:

**Can't find the Card Reader** (vedi fig.19)

cioè non riesco a leggere la scheda.

## PER USCIRE DAL PROGRAMMA

Per uscire dal programma **GSMSIM** basta portare il cursore sulla scritta **Exit** nel menu **File** oppure cliccare sul pulsante **X** di chiusura del programma.

Dopo avervi spiegato come usare il programma **GSMSIM** ora passiamo alla descrizione dello schema elettrico dell'interfaccia.

## SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.22, questo circuito è molto semplice perché per realizzarlo occorrono solo **3 integrati** più uno **stabilizzatore** di tensione.

L'integrato **IC1** è un normale **AD.232** che può essere sostituito dall'equivalente **MAX.232**.

Si tratta in pratica di un **Driver/Receiver** che provvede a convertire i livelli logici **TTL** in livelli logici **RS232** e viceversa.

Grazie a questo integrato è possibile comunicare sia in trasmissione sia in ricezione con la porta di comunicazione seriale del computer.

Nella tabella che segue abbiamo riportato i valori di tensione relativi ai livelli logici **TTL** e **RS232** in modo che possiate capire più facilmente il lavoro che svolge questo integrato.

	TTL	RS232
livello logico 1	+ 5 volt	- 10 volt
livello logico 0	0 volt	+ 10 volt

L'integrato **IC1** viene alimentato attraverso il piedino **16** con una tensione stabilizzata di soli **5 volt**,

ma grazie al convertitore interno si ottengono, in modo del tutto automatico, le tensioni dei **+10 volt** e dei **-10 volt**, che servono per dialogare con i giusti livelli con la porta di comunicazione seriale.

Pertanto se sul piedino d'ingresso **10** applichiamo un **livello logico 0** (cioè **0 volt**), sul piedino d'uscita **7** ritroviamo una tensione di **+10 volt**, se invece sul piedino **10** applichiamo un **livello logico 1** (cioè **5 volt**), sul piedino d'uscita **7** ritroviamo una tensione di **-10 volt**.

Lo stesso per le altre due porte di questo integrato: Quando sui piedini **13** e **8** abbiamo una tensione di **+10 volt**, sulle rispettive uscite **12** e **9** troviamo un **livello logico 0** (cioè **0 volt**), quando sui piedini **13** e **8** abbiamo una tensione di **-10 volt**, sulle uscite abbiamo un **livello logico 1** (**+5 volt**).

L'integrato **IC3** è un C/Mos **CD.4069**, equivalente all'integrato **MC.14069**, che contiene al suo interno ben **6 inverter**.

L'inverter **IC3/C** viene utilizzato come oscillatore quarzato di riferimento per generare una frequenza di clock di **3,5795 MHz**.

Questa frequenza di clock, dopo essere stata applicata ai due inverter **IC3/D-IC3/E**, che svolgono la funzione di separatori, viene inviata al piedino **3** del connettore Sim, che corrisponde al piedino **CK**.

L'inverter **IC3/B** preleva l'impulso di **reset** dal piedino **12** del **Driver/Receiver** e lo applica sul piedino **2** del connettore Sim, che corrisponde appunto al piedino di **reset**.

L'inverter **IC3/A** ci serve per dialogare con il computer tramite un solo filo, che, come potete vedere in fig.22, va al piedino **7 Data** del **connettore Sim**.

L'inverter **IC3/F** viene utilizzato per far lampeggiare il diodo led **DL2 Data** di colore **giallo** durante il trasferimento dei dati.

Una volta inserita la Sim Card nel suo connettore, prima di leggerla o di scriverci sopra, il computer controlla tramite il micro **IC2** che nel montaggio non siano presenti degli errori, che la Sim Card risulti effettivamente inserita nel **lettore**, che sia stato **chiuso** il suo sportello, che il cavo seriale non risulti interrotto ecc.

Se questo micro rileva qualche anomalia, **non abilita** il computer a dialogare con l'interfaccia, per evitare che si **danneggi** la Sim Card.

Il diodo led **DL1 Busy** di colore **verde** collegato sul piedino **6** di **IC2** indica quando l'interfaccia viene attivata per dialogare con la carta Sim.



Per alimentare tutti gli integrati presenti in questa interfaccia occorre una tensione stabilizzata di 5 volt che preleviamo dall'integrato IC4.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX.1446 dovete montare i pochi componenti visibili in fig.24.

Per iniziare inserite i tre zoccoli per gli integrati, poi sulla parte bassa dello stampato inserite il connettore della Sim Card e saldate i suoi terminali sulle corrispondenti piste in rame, facendo attenzione a non provocare dei cortocircuiti con un eccesso di stagno.

Dopo questi componenti potete inserire le poche resistenze e il diodo DS1 rivolgendolo il lato contornato da una fascia nera verso il quarzo.

Proseguendo nel vostro montaggio inserite i due condensatori ceramici C7-C8, poi i poliestere C1-C6-C9 e tutti gli elettrolitici.

Quando inserite i condensatori elettrolitici fate attenzione alla polarità +/- dei due terminali.

Normalmente il terminale più lungo è il positivo, ma nel caso i due terminali risultassero della stessa lunghezza, troverete sul corpo il segno - in corrispondenza del terminale negativo.

Ora prendete il quarzo e collocatelo in posizione orizzontale alla destra dell'integrato IC3 bloccando il suo corpo con una grossa goccia di stagno, poi prendete il ponte raddrizzatore RS1 e fissatelo nella posizione richiesta, inserendo il suo terminale + in basso a destra (vedi fig.24).

Sotto questo ponte inserite l'integrato stabilizzato-

re IC4 avendo l'accortezza di rivolgere il lato piatto del suo corpo verso destra.

Quando inserite i due transistor TR1-TR2 rivolgete il lato piatto del loro corpo verso sinistra.

Il corpo di questi semiconduttori va tenuto sollevato dal circuito stampato di circa 5-6 mm.

Sulla parte alta del circuito stampato dovete inserire la morsettiera a 2 poli per entrare con la tensione di rete dei 220 volt, poi di fianco la presa seriale femmina a 9 poli e sotto a questa il trasformatore di alimentazione T1.

Per collegare i diodi led e l'interruttore S1 al circuito dovete inserire nello stampato i piccoli terminali a spillo che troverete nel kit.

Completato tutto il montaggio, non vi resta che inserire nei loro zoccoli i tre integrati, rivolgendolo la loro tacca di riferimento a U verso destra.

### COSTO di REALIZZAZIONE

Costo dell'interfaccia siglata LX.1446 completa di tutti i componenti visibili in fig.24 e del mobile plastico MO.1446 (vedi figg.1 e 25), compreso il cordone di rete dei 220 volt, il dischetto con il software GSMSIM e un cavetto per collegare l'uscita dell'interfaccia alla presa seriale del computer.

Lire 110.000 Euro 56,81

Costo del solo circuito stampato LX.1446.

Lire 13.500 Euro 6,97

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio, che per le PP.TT. ammontano a L.6.000 Euro 3,10.





# *imparare l'***ELETRONICA** *partendo da* **ZERO**

Dopo avervi spiegato nelle **Lezioni N.24 e N.25** come realizzare degli **oscillatori di alta frequenza**, ora vi indichiamo come **potenziare** i loro deboli segnali con degli stadi **amplificatori RF**.

Da questa **Lezione** apprenderete che per trasferire **senza eccessive perdite** il segnale **RF** prelevato dal **Collettore** di un transistor sulla **Base** del transistor amplificatore, è necessario adattare l'**elevata impedenza** del **Collettore** alla **bassa impedenza** della **Base**.

Anche per trasferire il segnale **RF** prelevato dal **Collettore** di uno stadio **finale** verso l'**antenna** trasmittente, è necessario adattare nuovamente la sua **elevata impedenza** al valore d'impedenza del **cavo coassiale**, che può essere di **50** o di **75 ohm**.

Adattare due diversi valori d'**impedenza** non è difficile perchè, come apprenderete, dovrete solo ruotare i **compensatori** presenti nel **filtro adattatore d'impedenza** fino a trovare il valore di capacità che vi permetterà di ottenere in uscita il **massimo** segnale **RF**.

A completamento di questa **Lezione** vi proporremo di montare un piccolo trasmettitore in gamma **27 MHz** modulato in **AM**, spiegandovi in modo molto dettagliato come tarare i compensatori per adattare perfettamente tutte le diverse **impedenze**.

Infine vi spiegheremo come calcolare un **filtro Passa/Basso** che, applicato sull'uscita del trasmettitore, **impedisca** a tutte le **frequenze armoniche** di raggiungere l'antenna irradiante.

## TUTTO quello che dovete SAPERE per realizzare un TRASMETTITORE

La più grande aspirazione per un giovane appassionato di elettronica è quella di riuscire a realizzare un **trasmettitore** di media potenza in grado di inviare a distanza la propria voce.

Poichè si sa che dall'uscita di uno **stadio oscillatore** si prelevano sempre delle potenze **irrisorie**, per **potenziarle** è necessario amplificarle, ma per farlo bisogna conoscere preliminarmente tutti gli accorgimenti da adottare per realizzare degli efficienti stadi amplificatori di **alta frequenza**.

Ammesso di avere uno **stadio oscillatore** che fornisca in uscita una **potenza** di **0,05 watt**, applicando quest'ultima ad un transistor che provveda ad amplificarla di **6,31 volte**, dal suo Collettore riusciremo a prelevare una potenza di:

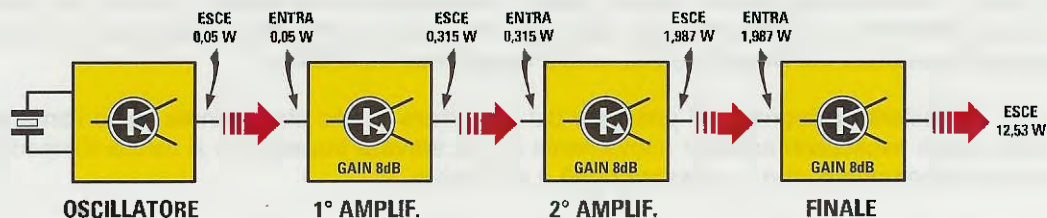
$$0,05 \times 6,31 = 0,315 \text{ watt}$$

Se questa potenza è insufficiente, è necessario aggiungere un **secondo** transistor e, ammesso che anche questo la amplifichi di **6,31 volte**, dal suo Collettore riusciremo a prelevare una potenza di:

$$0,315 \times 6,31 = 1,987 \text{ watt}$$

Volendo aumentare ulteriormente la **potenza**, dovremo aggiungere un **terzo** transistor e, ammesso che anche questo la amplifichi di **6,31 volte**, dal suo Collettore riusciremo a prelevare una potenza di:

$$1,987 \times 6,31 = 12,53 \text{ watt (vedi fig.387)}$$



**Fig.387** Applicando gli 0,05 watt erogati da uno stadio oscillatore sull'ingresso di uno stadio amplificatore che guadagna 8 dB, dalla sua uscita preleverete 0,315 watt. Applicando questi 0,315 Watt sull'ingresso di un secondo stadio amplificatore che guadagna sempre 8 dB, dalla sua uscita preleverete 1,987 watt. Per aumentare questa potenza è necessario aggiungere un terzo stadio e, se anche questo guadagna 8 dB, dalla sua uscita preleverete 12,53 watt. Consultando la Tabella N.3 potete desumere che un guadagno di 8 dB corrisponde ad un aumento di potenza di 6,31 volte.

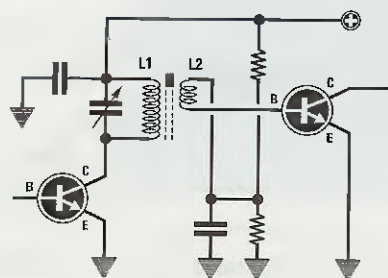


Fig.388 Il segnale RF generato da uno stadio oscillatore si può prelevare per via **INDUTTIVA**, avvolgendo due o tre spire (vedi L2) sul lato freddo di L1.

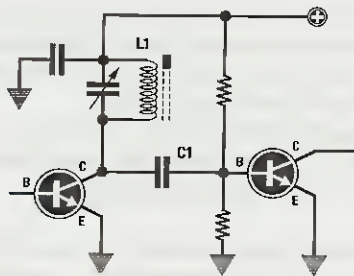


Fig.389 Per prelevare il segnale RF per via **CAPACITIVA**, basta collegare tra il Collettore e la Base dei due transistor un condensatore di piccola capacità (vedi C1).

**Nota:** come potete vedere nella **Tabella N.3**, un **guadagno** di **6,31** corrisponde a un aumento in **potenza** di **8 dB**.

Purtroppo, per **amplificare** un segnale **RF** non è sufficiente, come nel caso della **BF**, prelevare il segnale dal **Collettore** di un transistor e poi applicarlo, tramite un condensatore, sulla **Base** di un transistor amplificatore: infatti, se non si provvede ad adattare l'**impedenza** del segnale prelevato dal **Collettore** all'**impedenza** di **Base** del transistor amplificatore, si hanno delle **perdite** elevate.

#### **COSA significa adattare UN'IMPEDENZA?**

Consultando la **Tabella N.1** è possibile notare che l'**impedenza** di **Base** e di **Collettore** di un transistor variano al variare della **potenza**.

**TABELLA N.1**

potenza max Transistor	impedenza Base	impedenza Collettore
1 watt	70 ohm	110 ohm
2 watt	36 ohm	60 ohm
3 watt	24 ohm	40 ohm
4 watt	18 ohm	30 ohm
5 watt	14 ohm	23 ohm
6 watt	12 ohm	20 ohm
7 watt	11 ohm	19 ohm
8 watt	8,5 ohm	14 ohm
9 watt	8,0 ohm	13 ohm
10 watt	7,8 ohm	12 ohm
15 watt	5,0 ohm	8,0 ohm
20 watt	3,6 ohm	6,0 ohm
30 watt	2,4 ohm	4,0 ohm
40 watt	1,8 ohm	3,0 ohm
50 watt	1,5 ohm	2,5 ohm
60 watt	1,2 ohm	2,0 ohm
70 watt	1,0 ohm	1,6 ohm
80 watt	0,9 ohm	1,4 ohm
90 watt	0,8 ohm	1,3 ohm
100 watt	0,7 ohm	1,1 ohm

**Nota:** Questa **Tabella**, anche se soltanto indicativa, serve ad evidenziare che l'**impedenza** di **Base** di un **transistor RF** è sempre **minore** rispetto a quella del suo **Collettore**.

Questi valori sono **approssimativi** perchè il valore d'**impedenza** varia da transistor e transistor ed in base al valore della **tensione** di alimentazione e a quello della **frequenza** di lavoro.

Poichè questi valori d'**impedenza** non vengono mai riportati nelle **caratteristiche** dei transistor, molti vorranno sapere come si possono ricavare.

In linea di massima, per ricavare con una buona **approssimazione** il valore d'**impedenza** di **Collettore** si può usare la seguente formula:

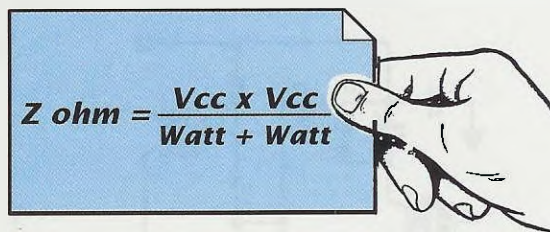
$$Z \text{ ohm} = [(V_{cc} \times V_{cc}) : (\text{watt} + \text{watt})]$$

Z = è l'**impedenza** espressa in **ohm**;

V<sub>cc</sub> = è la **tensione massima** che accetta il **Collettore** del transistor;

watt = è la **potenza massima** che il transistor è in grado di erogare.

**Fig.390** Il valore d'impedenza di Collettore di un transistor si può calcolare con la formula qui riportata. I  $V_{cc}$  sono i volt massimi che il transistor può accettare e i watt, quelli massimi che riesce ad erogare. Nella Tabella N.1 sono indicati i valori medi d'impedenza di Collettore e di Base in rapporto ai watt massimi erogabili.



$$Z \text{ ohm} = \frac{V_{cc} \times V_{cc}}{Watt + Watt}$$

Quindi se un transistor alimentato con una tensione massima di **18 volt** eroga una **potenza RF di 7 watt**, l'impedenza del suo Collettore sarà di circa:

$$[(18 \times 18) : (7 + 7)] = 23 \text{ ohm}$$

Se un altro transistor alimentato con una tensione massima di **15 volt**, eroga sempre una **potenza RF di 7 watt**, l'impedenza del suo Collettore risulterà di circa:

$$[(15 \times 15) : (7 + 7)] = 16 \text{ ohm}$$

Dobbiamo far presente che il valore d'impedenza di Collettore, varia non solo al variare della tensione di alimentazione ma anche al variare della frequenza di lavoro.

Poichè pochi hanno spiegato come si deve procedere per **adattare** due diversi valori d'impedenza, è comprensibile che coloro che passano dalla **bassa frequenza** all'**alta frequenza** non riescano a comprendere per quale motivo, **amplificando** un segnale RF, la potenza anzichè **aumentare** si riduca.

Per spiegarvi che cosa significa **adattare** una **impedenza**, vi proponiamo un esempio "idraulico". Paragoniamo il transistor ad un contenitore provvisto sull'ingresso di un tubo di **piccolo diametro** perchè **bassa** risulta la sua impedenza e in **uscita** di un tubo di **grande diametro** perchè **alta** risulta la sua impedenza.

È intuitivo che accostando due tubi di **diverso diametro** (vedi fig.391) per far passare dell'**acqua** da un contenitore ad un altro, molta di questa andrà **dispersa**.

Per evitare tale **dispersione**, la soluzione ideale sarebbe quella di utilizzare due tubi dello **stesso diametro**, ma poichè ciò **non** è possibile, è necessario procurarsi dei **raccordi** che provvedano a collegare questi **diversi diametri** (vedi fig.392).

In **alta frequenza** un **raccordo** in grado di adattare una **bassa impedenza** ad un'**alta impedenza** o viceversa, si realizza con due **compensatori** e una **induttanza** (vedi figg.393-394).

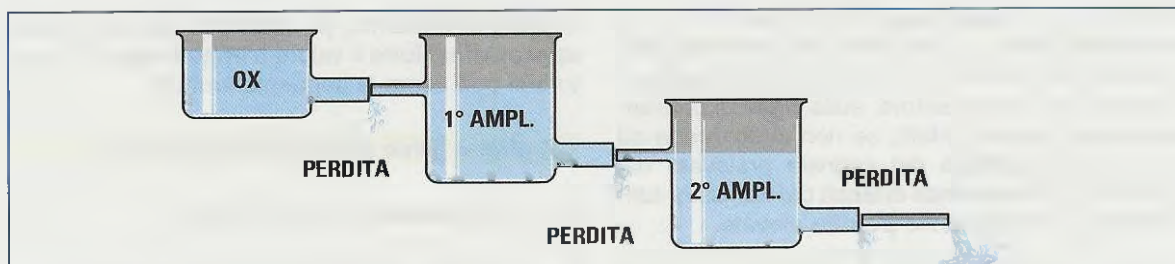
I due **compensatori** siglati **C1-C2** vanno rivolti sempre **verso** l'impedenza **più alta**, mentre l'**induttanza L1** verso quella **più bassa**.

Per conoscere quanta potenza si **perderebbe** in presenza di un **disadattamento** di **impedenza** si può usare questa formula:

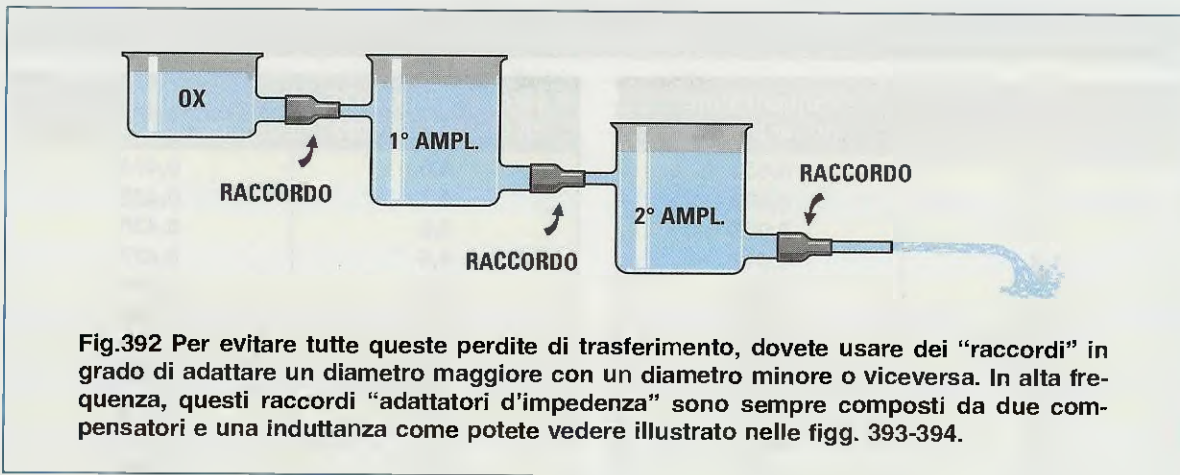
$$[(Z \text{ maggiore} : Z \text{ minore}) \times 2] - 1$$

$Z$  = è il valore d'impedenza espresso in ohm.

Se riprendiamo lo schema riportato in fig.387 che ci permetteva di ottenere in uscita una **potenza** di circa **12,53 watt** e lo montiamo **senza adattare** l'impedenza del Collettore con la Base del successivo transistor amplificatore, potremo calcolare quanta potenza viene **persa**.



**Fig.391** Poichè l'impedenza di Collettore è sempre maggiore rispetto a quella di Base del transistor che dovrà amplificare il segnale, non adattando queste due diverse impedenze si avranno sempre delle perdite, come quelle che si avrebbero se, per trasferire dell'acqua da un contenitore all'altro, venissero utilizzati due tubi di diametro diverso.



Amnesso che l'impedenza d'uscita dello stadio oscillatore risulti di **130 ohm** e che il segnale venga applicato sulla Base di un primo transistor da **1 watt**, che ha una impedenza di circa **70 ohm** come qui sotto riportato:

potenza max del transistor = 1 watt  
 impedenza Base = 70 ohm  
 impedenza Collettore = 110 ohm

otterremo un **disadattamento** pari a:

$$[(130 : 70) \times 2] - 1 = 2,7$$

Collegando l'uscita di questo transistor, che ha una **impedenza** di **110 ohm**, alla Base di un transistor in grado di erogare una potenza **massima** di **2 watt** (vedi fig.397), consultando la **Tabella N.1** scopriremo che esso presenta i seguenti valori d'impedenza:

potenza max del transistor = 2 watt  
 impedenza Base = 36 ohm  
 impedenza Collettore = 60 ohm

Collegando i **110 ohm** del primo transistor ad un valore di **36 ohm** che è il valore d'impedenza del secondo transistor, otterremo un **disadattamento** d'impedenza pari a:

$$[(110 : 36) \times 2] - 1 = 5,11$$

Se poi aggiungiamo un **terzo** transistor in grado di erogare una potenza **massima** di circa **15 watt**, consultando sempre la **Tabella N.1**, troveremo che questo presenta i seguenti valori d'impedenza:

potenza max del transistor = 15 watt  
 impedenza Base = 5,0 ohm  
 impedenza Collettore = 8,0 ohm

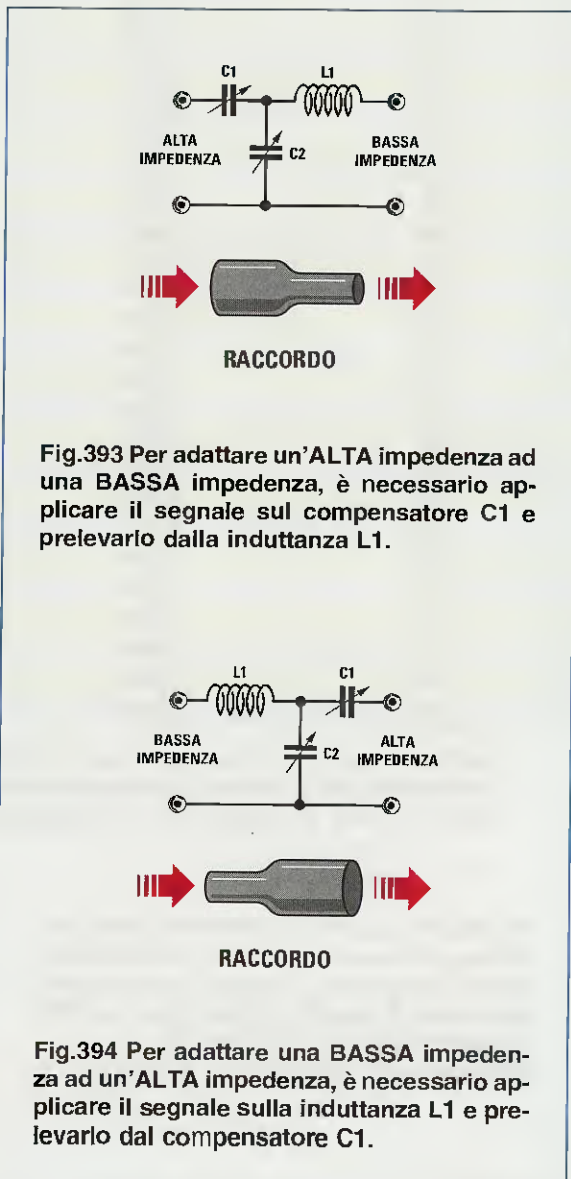
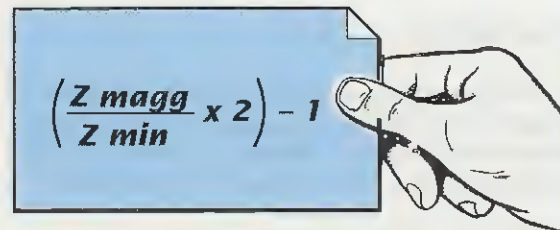


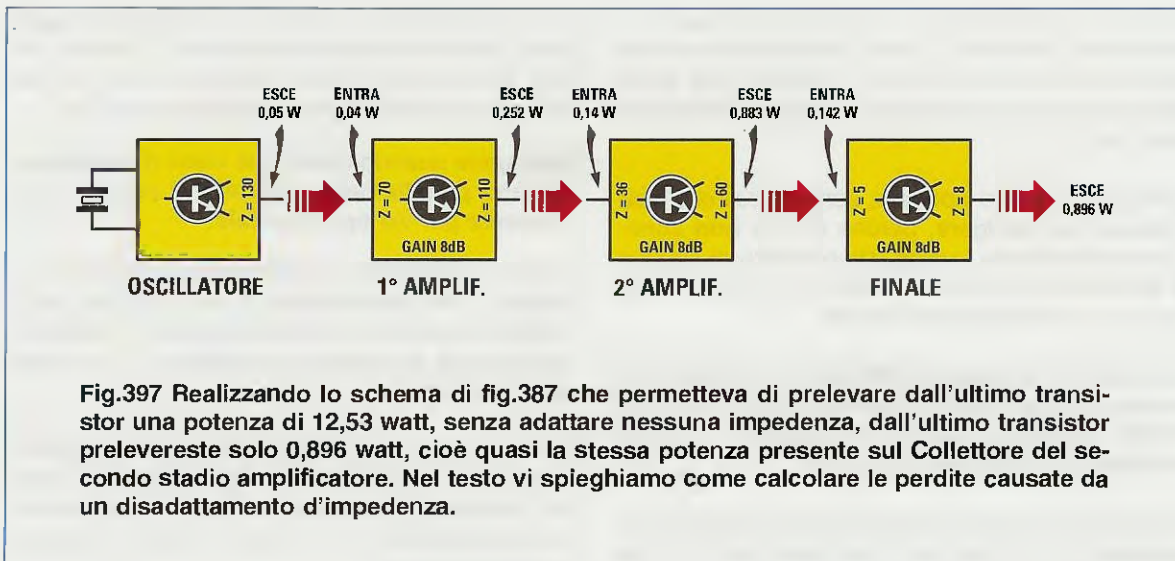
TABELLA N.2

valore SWR o ROS di disadattamento	moltiplicatore per le perdite	valore SWR o ROS di disadattamento	moltiplicatore per le perdite
1,0	0,000	4,6	0,414
1,1	0,002	4,7	0,422
1,2	0,008	4,8	0,430
1,3	0,017	4,9	0,437
1,4	0,030	5,0	0,445
1,5	0,040	5,5	0,479
1,6	0,053	6,0	0,510
1,7	0,067	6,5	0,538
1,8	0,082	7,0	0,563
1,9	0,096	7,5	0,585
2,0	0,111	8,0	0,605
2,1	0,126	8,5	0,623
2,2	0,140	9,0	0,640
2,3	0,155	9,5	0,650
2,4	0,169	10	0,670
2,5	0,184	11	0,695
2,6	0,197	12	0,716
2,7	0,211	13	0,735
2,8	0,224	14	0,751
2,9	0,237	15	0,766
3,0	0,250	16	0,778
3,1	0,260	17	0,790
3,2	0,270	18	0,800
3,3	0,286	19	0,810
3,4	0,298	20	0,819
3,5	0,309	21	0,826
3,6	0,319	22	0,833
3,7	0,330	23	0,840
3,8	0,340	24	0,844
3,9	0,350	25	0,852
4,0	0,360	26	0,857
4,1	0,370	27	0,861
4,2	0,380	28	0,867
4,3	0,390	29	0,870
4,4	0,397	30	0,874
4,5	0,405		

Fig.395 Nella prima colonna di questa Tabella è riportato il valore di SWR o ROS (onde stazionarie) che si ottiene collegando due diversi valori d'impedenza e nella seconda colonna il fattore di moltiplicazione da utilizzare per calcolare le perdite.

Fig.396 Per calcolare il valore di SWR o di ROS potete usare la formula riportata sulla destra, mentre per calcolare il fattore moltiplicatore di perdita potete usare questa formula:  $(SWR - 1) : (SWR + 1)^2$   
 Esempio:  $(4,5 - 1) : (4,5 + 1)^2 = 0,4049$





**Fig.397** Realizzando lo schema di fig.387 che permetteva di prelevare dall'ultimo transistor una potenza di 12,53 watt, senza adattare nessuna impedenza, dall'ultimo transistor prelevereste solo 0,896 watt, cioè quasi la stessa potenza presente sul Collettore del secondo stadio amplificatore. Nel testo vi spieghiamo come calcolare le perdite causate da un disadattamento d'impedenza.

Se colleghiamo il Collettore del **secondo** transistor che presenta un'impedenza di **60 ohm** alla Base di questo **terzo** transistor che ha una impedenza di **5,0 ohm**, otterremo un **disadattamento** pari a:

$$[(60 : 5,0) \times 2] - 1 = 23$$

Se ora consultiamo la **Tabella N.2**, dove nella **2° colonna** abbiamo riportato per quale **numero** è necessario **moltiplicare** la potenza erogata per conoscere la potenza che ricaveremo in presenza di un **disadattamento d'impedenza**, troveremo:

disadattamento 2,7 = moltiplicare per 0,211  
 disadattamento 5,1 = moltiplicare per 0,445  
 disadattamento 23 = moltiplicare per 0,840

**Nota:** poichè nella **Tabella N.2** manca 5,1 abbiamo scelto il valore **5,0**.

Sapendo che sull'**uscita** dello stadio **oscillatore** è disponibile una potenza di **0,05 watt**, in presenza di un disadattamento d'impedenza di **2,7** perderemo una **potenza** di circa:

$$0,05 \times 0,211 = 0,01 \text{ watt}$$

quindi sulla **Base** del **primo** transistor **non** giungeranno più **0,05 watt** ma soltanto:

$$0,05 - 0,01 = 0,04 \text{ watt}$$

Poichè questo **primo** transistor amplifica il segnale applicato sulla sua **Base** di **6,31 volte**, dal suo **Collettore** preleveremo una potenza di:

$$0,04 \times 6,31 = 0,252 \text{ watt}$$

Collegando l'**uscita** di questo **primo** transistor, che fornisce una potenza di **0,252 watt**, alla **Base** del **secondo** transistor, che ha una impedenza di **36 ohm**, perderemo una potenza pari a:

$$0,252 \times 0,445 = 0,112 \text{ watt}$$

quindi sulla **Base** di questo **secondo** transistor giungerà una **potenza** di soli:

$$0,252 - 0,112 = 0,14 \text{ watt}$$

Poichè questo **secondo** transistor amplifica il segnale applicato sulla **Base** di **6,31 volte**, dal suo **Collettore** preleveremo una potenza di:

$$0,14 \times 6,31 = 0,883 \text{ watt}$$

Collegando l'**uscita** di questo **secondo** transistor, che fornisce una potenza di **0,883 watt**, alla **Base** del **terzo** transistor, che ha una impedenza di **5,0 ohm**, perderemo una potenza pari a:

$$0,883 \times 0,840 = 0,741 \text{ watt}$$

quindi sulla **Base** di questo **terzo** transistor giungerà una **potenza** di soli:

$$0,883 - 0,741 = 0,142 \text{ watt}$$

Poichè anche questo **terzo** transistor amplifica il segnale applicato sulla sua **Base** di **6,31 volte**, dal suo **Collettore** preleveremo una potenza di:

$$0,142 \times 6,31 = 0,896 \text{ watt}$$

Con questo esempio vi abbiamo dimostrato che **non adattando** perfettamente l'impedenza del **Collettore** di un transistor all'impedenza di **Base** del



transistor amplificatore, si ottengono delle elevate **perdite di potenza** e, infatti, sull'uscita del **terzo transistor** anziché ottenere una **potenza di 12,53 watt** (vedi fig.387) ne otteniamo soltanto **0,896 watt** (vedi fig.397).

Tutte le operazioni riportate, sono calcoli che **non dovrete mai** svolgere, perchè oltre a **non conoscere esattamente** i valori d'impedenza di **Base** e di **Collettore** dei transistor utilizzati, vi sono anche tanti altri parametri **sconosciuti**.

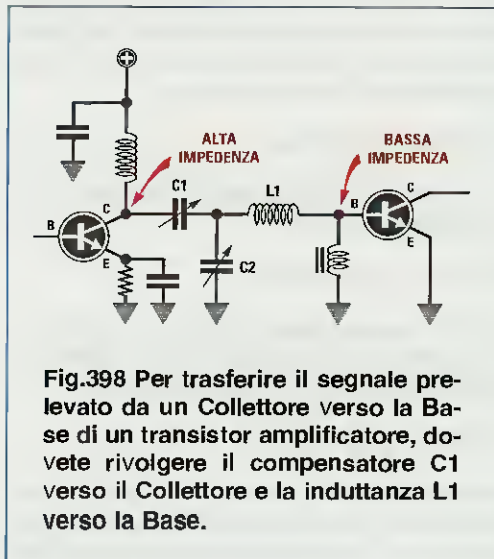
Ad esempio, le **capacità interne** del transistor che variano al variare della **frequenza** di lavoro, la **capacità parassita** del circuito stampato e quella dell'**aletta** di raffreddamento, ecc.

Tutti questi problemi vengono risolti dai due compensatori **C1-C2** dei filtri di figg.393-394, che, una volta **tarati**, permettono di adattare in modo perfetto l'impedenza di **Collettore**, che è **sconosciuta**, al valore d'impedenza di **Base** anch'esso **sconosciuto**.

#### COLLEGARE un Collettore alla Base di un transistor amplificatore

Guardando la **Tabella N.1** appare evidente che il valore d'impedenza di **Collettore** di un transistor risulta sempre **maggiore** rispetto all'impedenza di **Base** del transistor utilizzato per amplificare il segnale **RF**.

Anche se **non** conosciamo il valore d'impedenza di **Collettore** e nemmeno quello di **Base** del transistor, per **adattarli** è sufficiente collegare il **filtro** come illustrato in fig.398.



Verso il **Collettore** che ha una impedenza **maggiore**, va collegato il condensatore **C1**, mentre verso la **Base** del transistor amplificatore che ha una impedenza **minore**, va collegata la bobina **L1**.

Per sapere quando questi due valori d'**impedenza** risultano perfettamente **adattati**, si procede normalmente per via **sperimentale**.

In **serie** al **Collettore** del transistor amplificatore si collega un **milliamperometro** (vedi fig.399), poi si **tarano** i due compensatori **C1-C2** fino a trovare la capacità che fa assorbire al transistor la sua **massima corrente**.

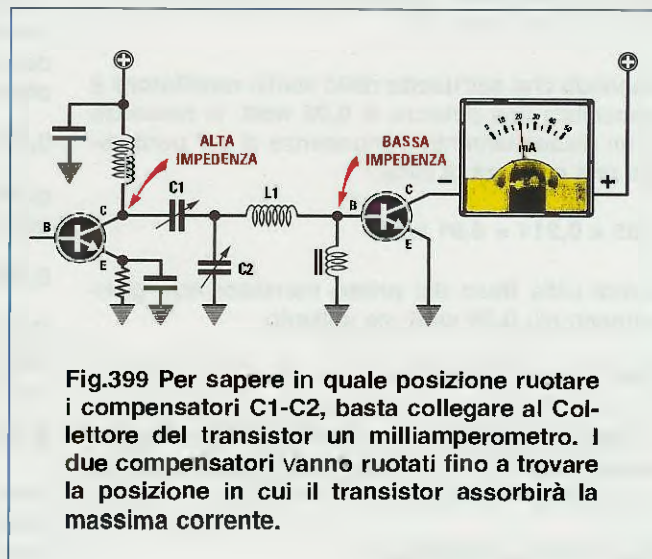
Riferendoci all'esempio dei **tubi idraulici** di fig.392, possiamo affermare che il compensatore **C1** serve per adattare il **filtro** al diametro **maggiore**, mentre il compensatore **C2** serve per adattare il **filtro** al diametro **minore**.

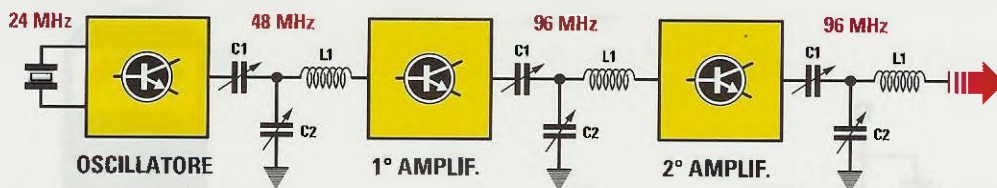
La **bobina L1** collegata verso la **Base** serve per accordare la **frequenza** di lavoro.

Infatti, come vi abbiamo spiegato a proposito dell'oscillatore a quarzo siglato **LX.5038** pubblicato nella **Lezione N.25**, se questa **bobina** non ha i **microhenry** richiesti, anzichè sintonizzarsi sulla frequenza **fondamentale** può sintonizzarsi su una frequenza **armonica**, cioè su una frequenza **doppia** rispetto alla **fondamentale**.

Questa caratteristica può essere sfruttata solo nel caso si voglia **duplicare** la **frequenza** prelevata dall'uscita dello **stadio oscillatore**.

Ad esempio, per trasmettere sulla frequenza di **96 MHz**, potremo utilizzare un **quarzo** che oscilli sui





**Fig.400** Se la bobina L1 ha un numero insufficiente di spire, anzichè accordarsi sulla frequenza fondamentale si accorderà su una frequenza armonica. Questa caratteristica può essere utilizzata per “duplicare” una frequenza. Ad esempio, nel caso di uno stadio oscillatore che genera una frequenza di 24 MHz, se userete una bobina L1 con poche spire potrete accordare il primo filtro sui 48 MHz, quindi potrete accordare il secondo e terzo filtro sui 96 MHz. Tarando un filtro su una frequenza armonica, sull’uscita otterrete una potenza minore rispetto a quella che otterreste se questi filtri venissero tarati sulla frequenza fondamentale generata dallo stadio oscillatore.

24 MHz, poi tarare il primo filtro sulla frequenza di  $24+24 = 48$  MHz ed il secondo e terzo filtro sulla frequenza di  $48+48 = 96$  MHz (vedi fig.400).

Calcolare il valore della induttanza di un filtro adattatore è alquanto difficile, perchè non si conoscono quasi mai il valore d’impedenza di Collettore e di Base dei transistor utilizzati.

Per risolvere questo problema, anzichè perdere tempo in complessi calcoli matematici che alla fine danno sempre dei dati molto approssimativi, anche i più esperti utilizzano il sistema sperimentale che risulta più semplice e preciso.

In pratica si parte con un filtro composto da due compensatori da 500 pF ed una bobina provvista di 20 spire realizzate con un filo di rame da 1 mm avvolto su un diametro di 12-15 mm.

Ruotando i due compensatori si verifica se con questo filtro si riesce a far assorbire al transistor la massima corrente (vedi fig.399).

Nel caso di esito negativo, si riduce il numero delle spire da 20 a 18, poi a 15, ecc.

AmMESSO che si riesca a far assorbire al transistor la massima corrente con 6 spire e ruotando C1-C2 sui 100 pF circa, si realizza un secondo filtro, inserendo una bobina con sole 6 spire e due compensatori da 100 pF.

Facciamo presente a chi monterà un qualsiasi trasmettitore, che non dovrà mai eseguire queste operazioni, perchè nell’elenco componenti troverà sempre indicate le capacità da utilizzare per i due compensatori e quante spire avvolgere per realizzare la bobina di accordo.

#### ADATTARE un transistor FINALE su un’impedenza di 50-75 ohm

Consultando la Tabella N.1 si può notare che il valore d’impedenza di Collettore di un transistor, risulta sempre minore rispetto ai 50-75 ohm del cavo coassiale che viene poi utilizzato per inviare il segnale verso l’antenna trasmittente.

Anche se non conosciamo il valore d’impedenza di Collettore del transistor utilizzato, sappiamo già che questa deve essere aumentata e per farlo è necessario collegare il filtro come visibile in fig.401.

In pratica, dovremo collegare la bobina L1 al Collettore e il condensatore C1 verso l’uscita.

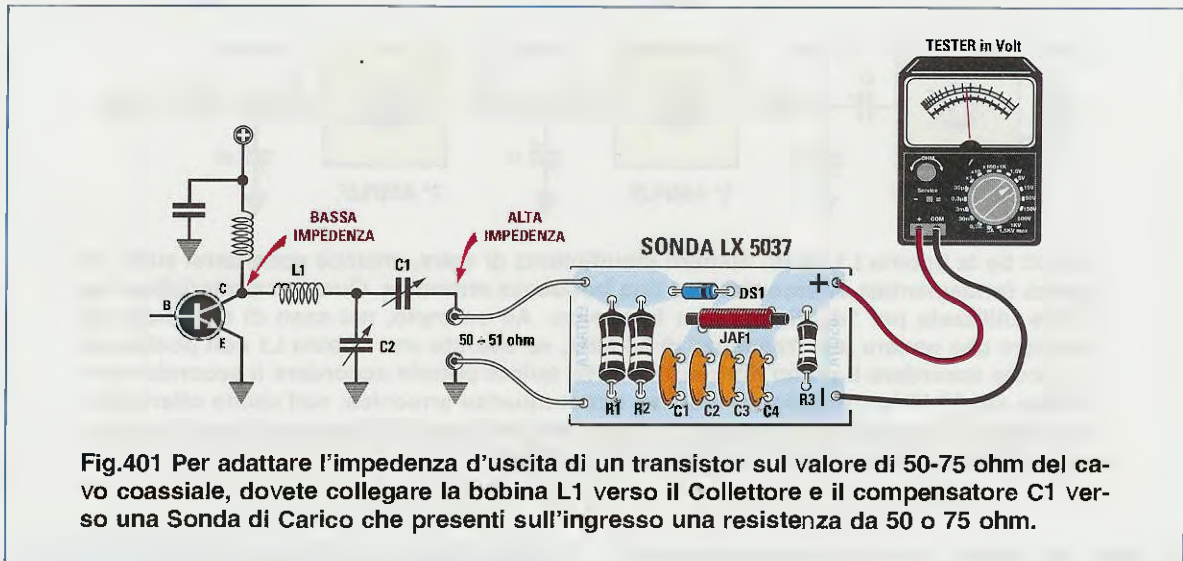
Per sapere se il nostro filtro riesce ad adattare la bassa impedenza di Collettore su un valore di 50-51 ohm, basta collegare all’uscita la sonda di carico LX.5037 che vi abbiamo presentato nelle Lezioni N.24-25.

Facciamo presente che la sonda LX.5037 accetta sull’ingresso una potenza massima di 1 watt, quindi per misurare delle potenze maggiori è necessario sostituire le due resistenze d’ingresso da 100 ohm 1/2 watt con altre di potenza superiore, che ci permettano di ottenere nuovamente un valore ohmico di circa 50-51 ohm.

Ad esempio, per misurare una potenza massima di 5 watt potremo collegare in parallelo 3 resistenze a carbone da 150 ohm 2 watt, infatti:

$$150 : 3 = 50 \text{ ohm}$$

Non si può comunque escludere che, a causa del-



**Fig.401** Per adattare l'impedenza d'uscita di un transistor sul valore di 50-75 ohm del cavo coassiale, dovete collegare la bobina L1 verso il Collettore e il compensatore C1 verso una Sonda di Carico che presenti sull'ingresso una resistenza da 50 o 75 ohm.

le **tolleranze** che hanno sempre tutte le resistenze, si ottenga un valore di **49** o **51 ohm**, ma ciò non è un problema.

Non dovete mai sostituire queste resistenze a **carboni** con delle resistenze a **filo**, perchè il loro filo interno al **nicel-cromo**, risultando sempre avvolto a **spirale**, si comporta come una **bobina**: di conseguenza, tarando i **compensatori** presenti nel filtro **adattatore**, la frequenza d'uscita viene accordata sui **microhenry** di questa **bobina**.

Non conoscendo il valore d'impedenza di Collettore del transistor e nemmeno i valori della **capacità parassita** del circuito stampato e dell'**aletta di raffreddamento**, ecc., vi renderete conto che calcolare il valore di **L1 in microhenry** non è semplice, quindi vi conviene sempre procedere per via **sperimentale**.

In pratica si deve realizzare un **filtro** utilizzando due **compensatori** da **500 pF** e una **bobina** composta da **20 spire** con filo di rame da **1 mm** avvolta in aria su un diametro di **10-12 mm**.

Ruotando i due **compensatori** si cercherà di ottenere sull'uscita la **massima tensione** (fig.401).

Se sul **tester** leggeremo una tensione minore dei **watt richiesti**, dovremo **ridurre** sperimentalmente il numero delle spire.

Se constatiamo che la **massima tensione** si ottiene con **10 spire** e con due capacità di circa **80 pF**, dovremo rifare un **secondo filtro** utilizzando una bobina con sole **10 spire** e due compensatori che abbiano una capacità di **100 pF**.

Maggiore è la **tensione** che leggeremo sulla **sonda di carico**, maggiore risulterà la **potenza RF** che preleveremo dall'uscita del transistor.

Come già saprete, la **formula** per calcolare la **potenza d'uscita** è la seguente:

$$\text{watt efficaci} = [(\text{volt} \times \text{volt}) : (R + R)]$$

**volt** = è il valore di tensione misurata sul **tester** collegato alla **sonda di carico**.

**R** = è il valore **ohmico** della **resistenza** collegata all'ingresso della **sonda di carico**. Se tale resistenza è di 50 ohm, poichè questo valore va **raddoppiato** otterremo **50 + 50 = 100**, quindi la nostra formula può essere semplificata come segue:

$$\text{watt} = [(\text{volt} \times \text{volt}) : 100]$$

Pertanto, se sul **tester** leggeremo **17,5 volt**, possiamo affermare che questo transistor fornisce in uscita una **potenza** di circa:

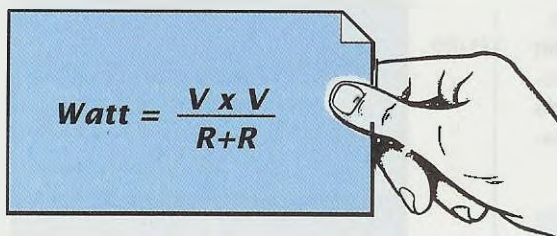
$$[(17,5 \times 17,5) : 100] = 3 \text{ watt}$$

Se invece leggeremo una **tensione** di **20 volt**, questo transistor fornisce una **potenza** di circa:

$$[(20 \times 20) : 100] = 4 \text{ watt}$$

Per calcolare la **potenza RF** che un transistor finale è in grado di erogare si potrebbe usare anche questa formula (vedi fig.403):

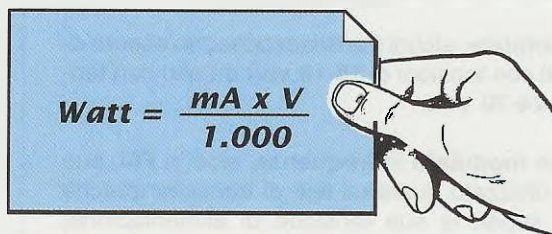
$$\text{watt} = (\text{mA} \times \text{volt}) : 1.000$$



$$\text{Watt} = \frac{V \times V}{R + R}$$

Fig.402 Leggendo i volt che fuoriescono dalla sonda di carico (vedi fig.401), potete calcolare la potenza in watt utilizzando la formula qui riportata. Il valore R espresso in ohm, è quello della resistenza applicata sull'ingresso della sonda di carico (50 o 75 ohm).

Fig.403 Se conoscete quanti mA assorbe lo stadio finale e i volt di alimentazione, potete calcolare i watt erogati utilizzando questa formula. Poichè il rendimento di un transistor non supera mai l'80%, la potenza calcolata va moltiplicata per 0,8.



$$\text{Watt} = \frac{\text{mA} \times V}{1.000}$$

ma poichè il **rendimento** di un transistor non supera mai l'**80%** della potenza assorbita, i **watt** calcolati vanno moltiplicati per **0,8**.

Quindi se abbiamo un transistor che alimentato con **12 volt** assorbe **420 mA**, in **teoria** questo dovrebbe fornire una potenza di:

$$(420 \times 12) : 1.000 = 5,04 \text{ watt}$$

Considerando un **rendimento** dell'**80%**, la **reale potenza** che otterremo si aggirerà intorno ai:

$$5,04 \times 0,8 = 4 \text{ watt}$$

#### IL TRANSISTOR amplificatore di POTENZA

Per elevare la **debole potenza** erogata da uno **stadio oscillatore**, prima di scegliere un transistor **amplificatore** è necessario conoscere questi **dati**:

- 1° - massima **frequenza** di lavoro in **MHz**
- 2° - massima **potenza** fornita in uscita in **watt**
- 3° - massima **tensione** da applicare sul **Collettore**
- 4° - massimo **guadagno** del transistor in **dB**

#### FREQUENZA DI LAVORO

Il transistor da utilizzare deve essere scelto con una **frequenza di taglio maggiore** rispetto alla frequenza che si desidera amplificare.

La **frequenza di taglio** è la **frequenza limite** che il transistor riesce ad **amplificare**.

Quindi per amplificare una **frequenza** di **30 MHz**, bisogna scegliere un transistor che abbia una **frequenza di taglio** di circa **60-70 MHz**.

Per amplificare una **frequenza** di **100-150 MHz**, bisogna scegliere un transistor che abbia una **frequenza di taglio** di circa **200-300 MHz**.

#### POTENZA FORNITA IN USCITA

Nelle specifiche di un transistor **RF** dovrebbe sempre essere riportata, sotto la voce **Output Power**, la massima **potenza RF** in **watt** che questo è in grado di erogare.

**Non** confondete l'**Output Power** con la voce **Total Device Dissipation**, anch'essa espressa in **watt**, perchè questa è la massima potenza che può dissipare il **corpo** del transistor in **calore**.

Per **avere** un buon margine di sicurezza, conviene sempre scegliere un transistor che riesca a fornire in **uscita** una **potenza maggiore** del richiesto.

Per prelevare una **potenza** di **3 watt**, conviene sempre scegliere un transistor in grado di erogare una **potenza massima** di **4-5 watt**.

**Nel** caso di un transistor da **3 watt**, ammesso che la **potenza in uscita** per un qualsiasi motivo superi i **3,5 watt**, non bisognerà stupirsi se dopo **pochi secondi** il transistor si **danneggerà**.

Per prelevare una **potenza** di **3 watt**, potremo an-

che scegliere dei transistor da **15-20 watt** che presentano il vantaggio di **non** danneggiarsi se **inavvertitamente** viene tolto il **carico** dalla loro uscita. Se scegliete un transistor da **15-20-30 watt** non pensate di prelevare dalla sua **uscita** queste potenze, perchè come vi spiegheremo, tutto dipende dal suo **guadagno** in **dB** e dalla **potenza** che viene applicata sulla sua **Base**.

#### TENSIONE DI LAVORO

Questo dato ci indica qual è la **massima** tensione che possiamo applicare sul **Collettore** di un transistor **RF** per **non** danneggiarlo.

Come noterete, alcuni transistor possono essere alimentati con tensioni di **15-18 volt** ed altri con tensioni di **24-30 volt**.

Se viene **modulato** in **frequenza**, cioè in **FM**, può essere utilizzato qualsiasi tipo di transistor purchè **non** si superi la sua tensione di alimentazione: quindi un transistor da **18 volt** può essere alimentato con una tensione massima di **18 volt** ed un transistor da **30 volt** può essere alimentato con una tensione massima di **30 volt**.

Se viene **modulato** in **ampiezza**, cioè in **AM**, si devono utilizzare **solo** dei transistor che possano essere alimentati con una tensione di **24-30 volt**, però sul loro **Collettore** è necessario applicare una tensione che risulti pari alla **metà** della **massima** tensione di lavoro.

Quindi un transistor che richieda una tensione **max** di **24 volt**, andrà alimentato con **12 volt**, mentre un transistor che richieda una tensione **max** di **30 volt**, andrà alimentato con una tensione di **15 volt**. La ragione per la quale è necessario alimentarli con una tensione **dimezzata** è presto spiegata.

Quando un transistor finale viene **modulato** in **ampiezza**, il segnale **BF** si somma al segnale **RF**, quindi la tensione presente sul Collettore **raddoppia** come evidenziato in fig.406.

#### GUADAGNO in dB

Questo dato, sempre espresso in **dB** con la voce **Gain Power RF** o **Gpe**, indica di quante volte viene amplificata la **potenza** applicata sulla **Base** di un transistor **RF**.

Se abbiamo due transistor in grado di erogare entrambi una **potenza** di **20 watt**:

transistor da 20 watt — Gain Power 7 dB  
transistor da 20 watt — Gain Power 12 dB

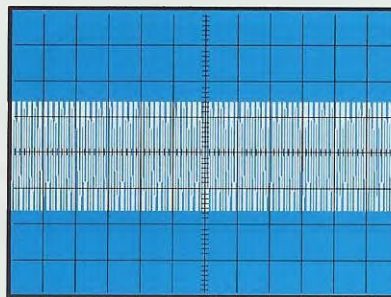


Fig.404 Se il trasmettitore viene modulato in FM, potete alimentare i transistor con la loro massima tensione di lavoro, perchè la modulazione farà variare la sola frequenza, ma non i volt sul Collettore del transistor.

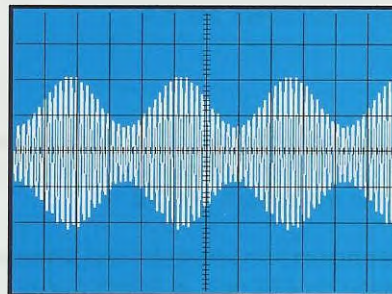


Fig.405 Se il trasmettitore viene modulato in AM, dovete alimentare il transistor finale con una tensione che risulti pari alla METÀ della sua tensione massima di lavoro, perchè la modulazione farà aumentare i volt sul Collettore.

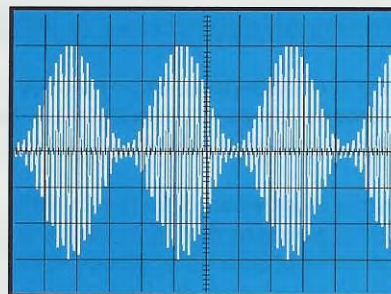
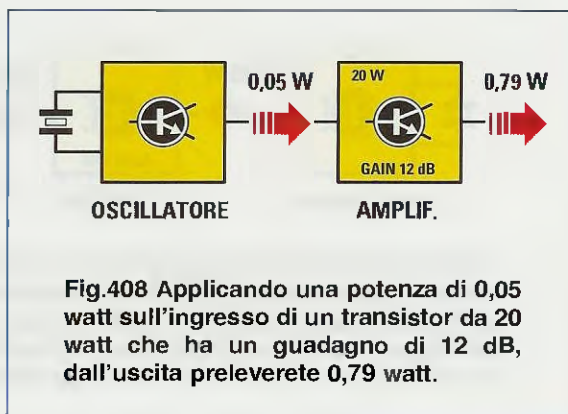
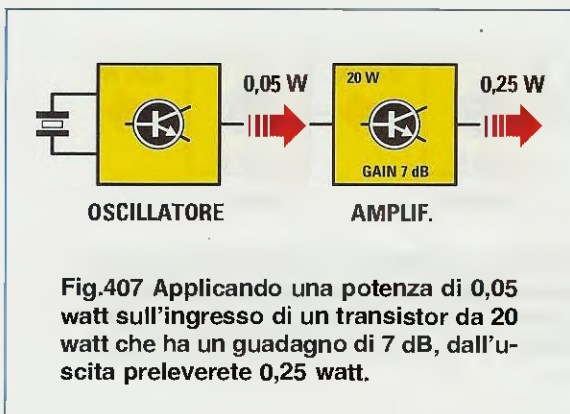


Fig.406 Quando un transistor finale viene modulato in AM, la tensione del segnale BF si somma a quella già presente sul Collettore, quindi se il transistor viene alimentato con 15 volt, sul suo Collettore giungeranno 30 volt.



per conoscere quale **differenza** esiste tra essi, è sufficiente consultare la **Tabella N.3** dei dB ed individuare nella **2°** colonna il **numero** per il quale è necessario **moltiplicare** la **potenza** applicata sulle loro **Basi**:

TABELLA N.3

Gain Power	Fattore di moltiplicazione
6 dB	3,98
7 dB	5,00
8 dB	6,31
9 dB	7,94
10 dB	10,00
11 dB	12,59
12 dB	15,87
13 dB	19,92
14 dB	25,12
15 dB	31,62

Se colleghiamo il transistor da **20 watt** che ha un **guadagno** di **7 dB** all'uscita di uno **stadio oscillatore** che eroga **0,05 watt** (vedi fig.407), dal suo Collettore preleveremo una **potenza** massima di:

$$0,05 \times 5,00 = 0,25 \text{ watt}$$

Se all'uscita dello **stadio oscillatore** colleghiamo il transistor da **20 watt** che ha un **guadagno** di **12 dB** (vedi fig.408), dal suo Collettore preleveremo una **potenza** massima di:

$$0,05 \times 15,87 = 0,79 \text{ watt}$$

cioè una **potenza tripla** rispetto a quella fornita dal transistor con un **guadagno** di soli **7 dB**.

Il **guadagno** in **dB** ci permette di conoscere anche quanti **watt** dovremo applicare alla **Base** del transistor per ottenere in uscita la **max potenza**.

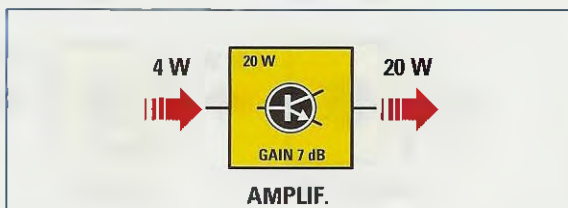


Fig.409 Per prelevare la massima potenza dall'uscita di un transistor da 20 watt che ha un guadagno di soli 7 dB, dovete applicare sul suo ingresso una potenza di 4 watt.

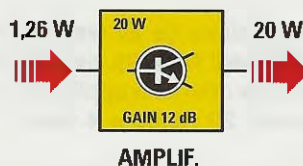


Fig.410 Per prelevare la massima potenza dall'uscita di un transistor da 20 watt che ha un guadagno di 12 dB, dovete applicare sul suo ingresso una potenza di soli 1,26 watt.

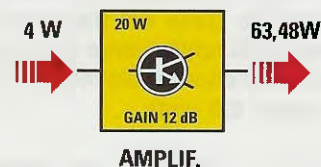
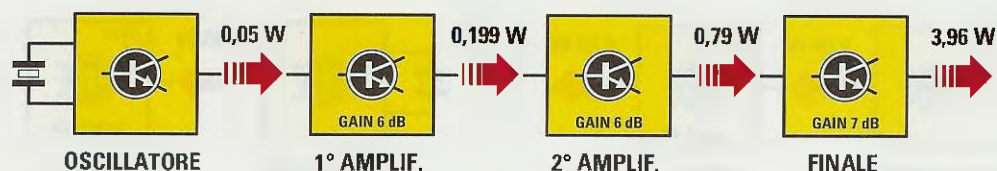
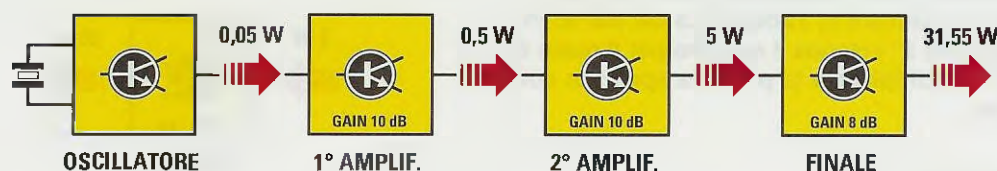


Fig.411 Se sull'ingresso di un transistor da 20 watt che guadagna 12 dB, applicate 4 watt, in teoria dovreste ottenere 63,48 watt, ma poiché il transistor può dissipare un massimo di 20 watt, si brucerà all'istante.



**Fig.412** Conoscendo il guadagno in dB di uno stadio amplificatore, potete calcolare quanti watt riuscirete a prelevare dalla sua uscita. Se lo stadio oscillatore eroga 0,05 watt e il primo stadio guadagna 6 dB, dalla sua uscita preleverete 0,199 watt, se il secondo stadio guadagna sempre 6 dB, dalla sua uscita preleverete 0,79 watt e se l'ultimo stadio guadagna 7 dB, dalla sua uscita preleverete 3,96 watt.



**Fig.413** Utilizzando dei transistor con un guadagno maggiore, in uscita otterrete una potenza maggiore. Se il primo stadio, anzichè guadagnare 6 dB ne guadagna 10, dalla sua uscita preleverete 0,5 watt, se il secondo stadio guadagna nuovamente 10 dB, dalla sua uscita preleverete 5 watt e se l'ultimo stadio guadagna solo 8 dB, dalla sua uscita preleverete ben 31,55 watt (vedi Tabella N.3).

Nel caso del transistor da **20 watt** che ha un **guadagno** di **7 dB** (vedi fig.409), per ottenere in uscita questa **potenza** dovremo applicare sulla sua **Base** un segnale di:  $20 : 5,00 = 4 \text{ watt}$

Nel caso del transistor da **20 watt** che ha un **guadagno** di **12 dB** (vedi fig.410), per ottenere in uscita questa **potenza** dovremo applicare sulla sua **Base** un segnale di:  $20 : 15,87 = 1,26 \text{ watt}$

Come avrete notato, maggiore è il **guadagno** in **dB** di un transistor, **minore** è la potenza da applicare sulla sua **Base** per ottenere in uscita la **massima** potenza. Se sulla **Base** del transistor che ha un **guadagno** di **7 dB** applichiamo un segnale di **1,26 watt**, dal suo **Collettore** preleveremo una potenza di:  $1,26 \times 5,00 = 6,3 \text{ watt}$

Se sulla **Base** del transistor con **guadagno** di **12 dB** applichiamo un segnale di **4 watt**, in teoria dovremmo prelevare:  $4 \times 15,87 = 63,48 \text{ watt}$  (vedi fig.411).

Poichè sappiamo che il transistor prescelto non è in grado di erogare più di **20 watt**, se applichiamo sulla sua **Base** questo **eccesso** di potenza, lo metteremo subito **fuori uso**.

Infatti, se paragoniamo un **transistor** ad una **lampadina** e la **potenza** di pilotaggio alla **tensione** che occorre applicare sul suo **filamento**, è intuitivo dedurre che se alimentiamo una lampadina da **12 volt** con una **tensione maggiore**, questa non potrà resistere per molto tempo, quindi si **brucerà**.

#### GLI ULTIMI CONSIGLI

Sull'estremità dell'**impedenza** o della **bobina** che fa capo al **Collettore** di un transistor (vedi fig.414) sono sempre presenti più **condensatori** collegati verso **massa**.

Le estremità di questi condensatori **non** vanno mai collegate ad una **massa qualsiasi** del circuito stampato, ma sempre alla pista di **massa** alla quale è collegato l'**Emettitore** del transistor amplificatore (vedi fig.415).

Infatti, collegando uno di questi condensatori ad una qualsiasi pista di **massa**, tutti i **residui RF** potrebbero giungere sulle **Basi** o sui **Collettori** degli altri transistor amplificatori, generando dei **battimenti** o delle **autoscillazioni**.

Come avrete intuito, questi condensatori servono

per scaricare a massa qualsiasi residuo RF risulti presente dopo l'impedenza o la bobina.

Come noterete, anzichè utilizzare un solo condensatore per scaricare a massa questi residui RF, si utilizzano sempre due o tre condensatori di diversa capacità collegati in parallelo, ad esempio 100.000 - 1.000 - 100 pF (vedi fig.414), e probabilmente a questo proposito qualcuno si chiederà il motivo di questi paralleli.

Nella Lezione N.9, dove abbiamo parlato della reattanza dei condensatori, vi abbiamo spiegato che la loro XC espressa in ohm varia al variare della capacità e anche della frequenza di lavoro come conferma la formula:

$$XC \text{ ohm} = [159.000 : (\text{MHz} \times \text{pF})]$$

Quindi nel caso i tre condensatori, uno da 100 pF, uno da 1.000 pF ed uno da 100.000 pF, utilizzati per scaricare a massa tutte le frequenze residue, questi si comportano come se fossero delle resistenze con i seguenti valori ohmici:

$$\begin{aligned} 100 \text{ pF} &= XC \text{ pari a } 53 \text{ ohm} \\ 1.000 \text{ pF} &= XC \text{ pari a } 5,3 \text{ ohm} \\ 100.000 \text{ pF} &= XC \text{ pari a } 0,053 \text{ ohm} \end{aligned}$$

Di primo acchito si potrebbe pensare che già il solo condensatore da 100.000 pF, che ha una irrisoria XC di 0,053 ohm, sia più che sufficiente per scaricare a massa qualsiasi residuo RF.

Forse pochi sanno che in un condensatore esiste la ESR (Equivalente Serie Resistenza), che si può considerare una resistenza teorica posta in serie alla sua capacità (vedi fig.417).

Purtroppo, questo valore ohmico ESR aumenta con l'aumentare della capacità come qui sotto riportato:

$$\begin{aligned} 100 \text{ pF} &= \text{ESR} \text{ pari a } 0,053 \text{ ohm} \\ 1.000 \text{ pF} &= \text{ESR} \text{ pari a } 5,3 \text{ ohm} \\ 100.000 \text{ pF} &= \text{ESR} \text{ pari a } 53 \text{ ohm} \end{aligned}$$

**Nota:** i valori ohmici ESR riportati sono teorici e servono solo per dimostrarvi che un condensatore di elevata capacità ha un ESR maggiore rispetto ad un condensatore di capacità minore.

Quindi un condensatore da 100.000 pF che ha una ESR di 53 ohm, offre una resistenza maggiore alla RF rispetto ad un condensatore da 100 pF, che ha una ESR di soli 0,053 ohm.

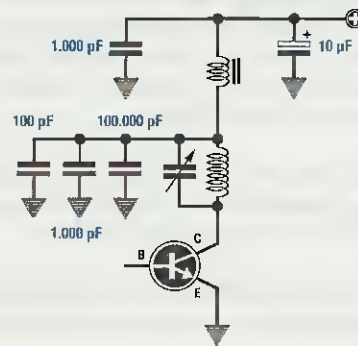


Fig.414 Sull'estremità della bobina di accordo di uno stadio amplificatore, troverete sempre più condensatori di diversa capacità, tutti collegati a massa.

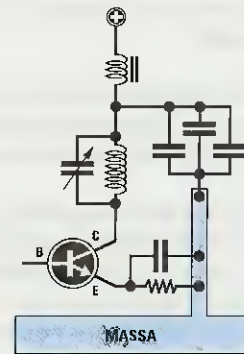


Fig.415 Le estremità di questi condensatori vanno sempre collegate alla stessa pista di massa che va ad alimentare l'Emettitore del transistor.

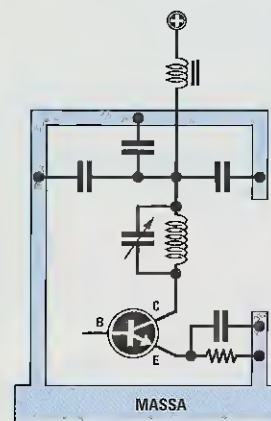


Fig.416 Collegando questi condensatori a piste di massa molto lontane da quelle che alimentano l'Emettitore, il transistor può facilmente autoscillare.



Collegando in **parallelo** due o più condensatori di diversa capacità, ogni **residuo RF** che non venga **scaricato a massa** dal condensatore di **maggior capacità** per la sua elevata **ESR**, verrà scaricato dal condensatore di **minore capacità** perchè minore risulterà la sua **ESR**.

Tutti i condensatori da utilizzare per **scaricare** a massa ogni **residuo RF**, devono avere una tensione di lavoro **non** minore di **100 volt**.

Usando dei condensatori con tensioni **minori**, questi si **surriscaldano** generando delle **perdite** di potenza.

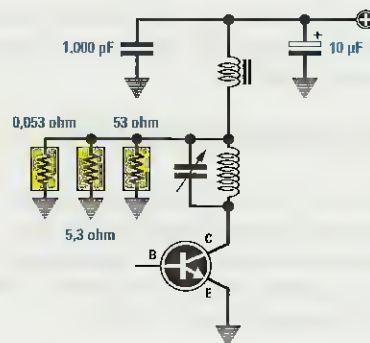
Per concludere aggiungiamo che il transistor **finale** di potenza **non** deve mai funzionare senza **carico**, quindi alla sua uscita dovrà sempre risultare collegata una **sonda di carico** da **50-75 ohm** o un **cavo coassiale** che porti il segnale RF verso l'**antenna trasmittente**.

Se sull'uscita del transistor **finale** **non** è presente nessun **carico**, questo potrebbe **autodistruggersi** dopo **pochi** secondi di funzionamento.

Per dimostrarvi che l'**alta frequenza** non è poi così difficile come inizialmente supponevate, vi faremo montare un piccolo **trasmettitore** sui **27 MHz**, cioè sulla gamma **CB** e vedrete che riuscirete a farlo funzionare senza incontrare nessuna difficoltà.



**Fig.417** Ricordatevi che ogni condensatore ha una sua resistenza teorica, **ESR**, che varia al variare della frequenza di lavoro.



**Fig.418** Collegando in parallelo più condensatori di diversa capacità, si riduce il valore totale di questa **ESR**.



## TRASMETTITORE sui 27 MHz modulato in AM

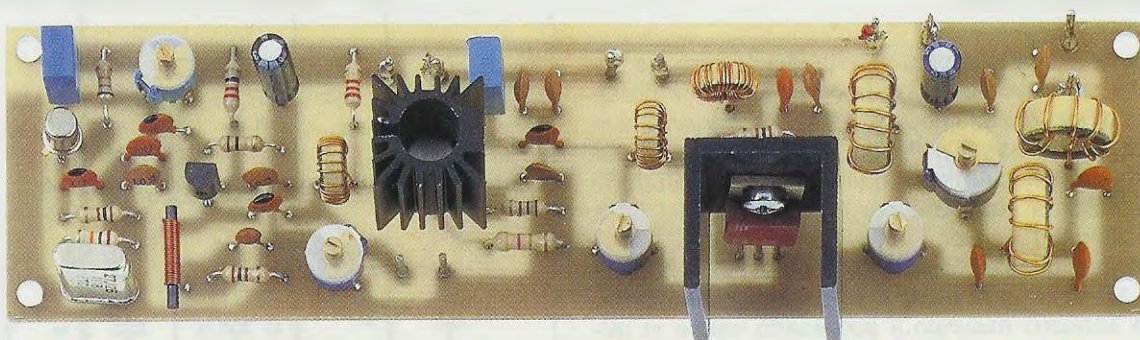


Fig.419 Poiché la sola teoria non è sufficiente a comprendere come si comporta uno stadio amplificatore RF, vi spiegheremo come montare un piccolo trasmettitore in gamma 27 MHz ed anche come tararlo per ottenere in uscita la sua massima potenza.

Questo trasmettitore, progettato per la gamma dei 27 MHz, potrà esservi utile per collegarvi con eventuali CB presenti nel vostro circondario.

Se ancora non avete un ricevitore per la gamma CB, sappiate che nella prossima Lezione vi presenteremo un semplice convertitore che, collegato alla presa antenna di una qualsiasi supereterodina per onde medie, vi consentirà di captare tutti i CB che trasmettono entro un raggio di 30 Km.

### SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questo trasmettitore, completo del relativo elenco componenti, appare riprodotto in fig.421.

Iniziamo a descriverlo dallo stadio oscillatore composto dal transistor TR1 e dal fet FT1, che, come noterete, è identico agli schemi riportati nelle figg.337-344 della Lezione N.25.

In questo stadio oscillatore manca il trimmer R1, che negli schemi della Lezione N.25 utilizzavamo solo per tarare l'assorbimento di TR1 sui 10 mA.

Questo trimmer è stato sostituito con una resistenza fissa da 68.000 ohm (vedi R1), perchè questo valore ci permette di far assorbire al transistor TR1 i richiesti 10 mA.

Il segnale RF presente sul terminale Source del fet FT1, viene applicato sulla Base del transistor amplificatore TR2 per mezzo del filtro C7-C9-L1 che, come avrete intuito, serve per adattare l'impedenza d'uscita del fet all'impedenza di Base del transistor TR2.

Rispetto al filtro riprodotto in fig.393, noterete che il primo compensatore è stato sostituito con un condensatore fisso da 56 pF (vedi C7), perchè in fase di collaudo abbiamo appurato che con questa capacità si riesce ad adattare in modo perfetto l'impedenza del fet a quella del transistor.

È invece presente il secondo compensatore C9, che ci serve per correggere le eventuali tolleranze della bobina L1.

Guardando lo schema pratico di montaggio di

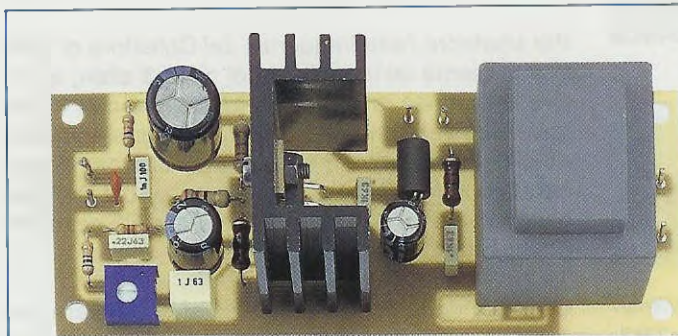


Fig.420 Il trasmettitore riprodotto in fig.419 irradia solo un segnale RF, quindi se volete inviare a distanza la vostra voce o della musica dovete completarlo con questo stadio modulatore.

Nel testo vi spieghiamo come realizzarlo e come collegarlo al trasmettitore per poterlo modulare in AM.

fig.429, noterete che la bobina L1 anzichè essere avvolta in **aria**, è avvolta sopra un piccolo nucleo **toroidale** in ferrite.

Per sostituire la bobina avvolta in **aria** con una avvolta su un nucleo **toroidale**, ne abbiamo inizialmente inserito una costituita da **20 spire** avvolta in **aria**, poi, in fase di collaudo, abbiamo iniziato a **togliere** delle spire fino a quando non siamo riusciti ad adattare perfettamente l'**impedenza** del fet a quella del transistor.

Ottenuta questa condizione, abbiamo tolto la bobina avvolta in **aria** e con un preciso **impedenzometro** abbiamo misurato il suo esatto valore in **microhenry**.

Dopodichè abbiamo avvolto su un **nucleo toroidale** idoneo un certo numero di spire, in modo da ottenere lo stesso valore in **microhenry**.

Proseguiamo nella nostra descrizione dicendo che il transistor **TR2**, scelto come **primo** stadio amplificatore, è un **NPN** tipo **2N4427** che presenta le seguenti caratteristiche:

tensione alimentazione	= 20 volt
max corrente Collettore	= 400 mA
massima potenza RF	= 1 watt
frequenza taglio	= 200 MHz
guadagno in potenza	= 11 dB circa

Sapendo che lo **stadio oscillatore** fornisce in uscita una **potenza** di circa **0,05 watt**, utilizzando un transistor che ha un **guadagno** di **11 dB** riusciremo a prelevare dal suo Collettore una **potenza** di circa:

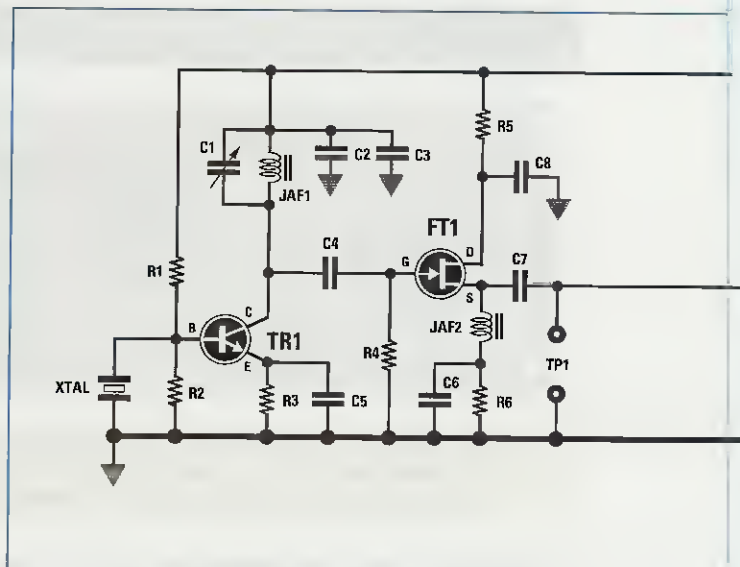
$$0,05 \times 12,59 = 0,629 \text{ watt}$$

Infatti, come appare evidenziato nella **Tabella N.3**, utilizzando un transistor che **guadagna 11 dB**, la potenza applicata sulla sua **Base** va moltiplicata per **12,59**.

Per **aumentare** questa potenza di **0,629 watt** è necessario **amplificarla** con un secondo transistor e, a tale scopo, abbiamo utilizzato un **NPN** tipo **D44C8** che presenta le seguenti caratteristiche:

tensione alimentazione	= 60 volt
max corrente Collettore	= 4 amper
massima potenza RF	= 20 watt
frequenza taglio	= 35 MHz
guadagno in potenza	= 9 dB circa

Per adattare l'**impedenza** di Collettore del transistor **TR2** all'**impedenza** di Base del transistor **TR3**, abbiamo utilizzato un secondo **filtro adattatore** composto da **C14-C15-L2**.



Anche in questo **filtro** il **primo compensatore** è stato sostituito dal condensatore **C14** da **10 pF**, perchè in fase di collaudo abbiamo constatato che per adattare l'**impedenza** di Collettore del transistor **TR2** alla Base del transistor **TR3** bisogna inserire questa esatta capacità.

Il **secondo compensatore C15** serve per correggere le eventuali **tolleranze** della bobina **L2**.

Con un **guadagno** di circa **9 dB**, la potenza applicata sulla **Base** deve essere moltiplicata per **7,94** (vedi **Tabella N.3**), quindi dal Collettore riusciremo a prelevare una **potenza** di circa:

$$0,629 \times 7,94 = 4,99 \text{ watt}$$

Questi **4,99 watt** sono **teorici** perchè, considerando che il **rendimento** di un transistor non riesce mai a superare l'**80%**, la reale potenza **RF** che otterremo si aggirerà intorno ai:

$$4,99 \times 0,8 = 3,99 \text{ watt}$$

Per trasferire l'alta frequenza dal Collettore di **TR3**, che presenta un'**impedenza** di circa **3 ohm**, al valore d'**impedenza** del **cavo coassiale** che in seguito utilizzeremo per trasferire il segnale verso il **dipolo** trasmittente, è necessario utilizzare il **filtro** riportato in fig.394, cioè collegare verso il Collettore la bobina **L4** e prelevare il segnale **RF** dal **compensatore C19**.

Osservando lo schema elettrico si può notare che il segnale **RF** presente sull'ultimo **compensatore C19**, anzichè giungere direttamente sulla presa **antenna**, passa attraverso due **filtri passa-basso**, il

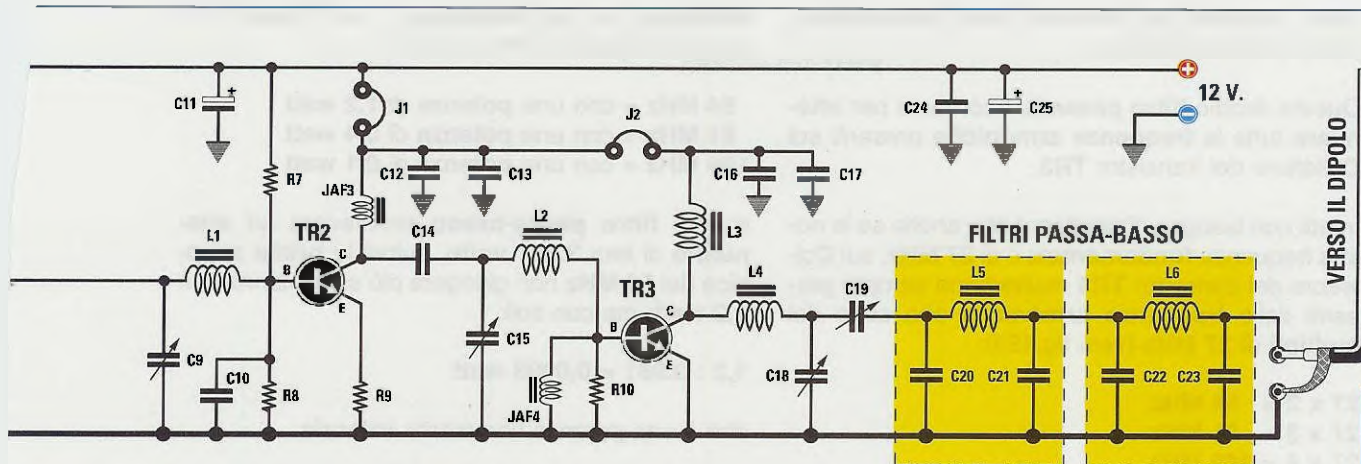
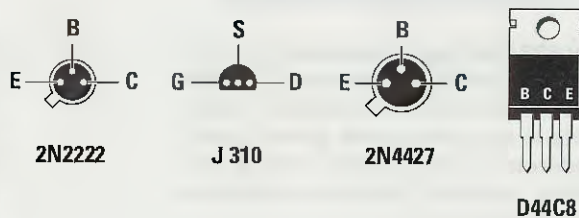


Fig.421 Schema elettrico completo del trasmettitore per la gamma dei 27 MHz in grado di erogare una potenza RF di circa 3 watt.

#### ELENCO COMPONENTI LX.5040

R1 = 68.000 ohm	C15 = 3-40 pF compensatore (viola)
R2 = 15.000 ohm	C16 = 100 pF ceramico
R3 = 100 ohm	C17 = 10.000 pF ceramico
R4 = 100.000 ohm	C18 = 3-40 pF compensatore (viola)
R5 = 22 ohm	C19 = 7-105 pF compensatore (viola)
R6 = 100 ohm	C20 = 100 pF ceramico
R7 = 2.200 ohm	C21 = 100 pF ceramico
R8 = 150 ohm	C22 = 100 pF ceramico
R9 = 4,7 ohm	C23 = 100 pF ceramico
R10 = 100 ohm	C24 = 10.000 pF ceramico
C1 = 2-15 pF compensatore (celesti)	C25 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 100 pF ceramico	JAF1 = impedenza 1 microhenry
C3 = 10.000 pF ceramico	JAF2 = impedenza in ferrite
C4 = 22 pF ceramico	JAF3 = impedenza 1 microhenry
C5 = 47 pF ceramico	JAF4 = impedenza in ferrite
C6 = 1.000 pF ceramico	L1-L6 = leggere articolo
C7 = 56 pF ceramico	XTAL = quarzo 27,125 o 27,095 MHz
C8 = 10.000 pF ceramico	FT1 = fet tipo J310
C9 = 3-40 pF compensatore (viola)	TR1 = NPN tipo 2N.2222
C10 = 100 pF ceramico	TR2 = NPN tipo 2N.4427
C11 = 10 microF. elettrolitico	TR3 = NPN tipo D.44C8
C12 = 100 pF ceramico	J1 = ponticello
C13 = 10.000 pF ceramico	J2 = ponticello
C14 = 10 pF ceramico	

Fig.422 Le connessioni del fet e dei transistor utilizzati nel trasmettitore viste da sotto, cioè dal lato in cui i tre terminali fuoriescono dal corpo.



primo composto da **C20-L5-C21** ed il secondo composto da **C22-L6-C23**.

Questo doppio **filtro passa-basso** serve per **attenuare** tutte le **frequenze armoniche** presenti sul Collettore del transistor **TR3**.

Infatti non bisogna dimenticare che anche se la nostra frequenza **fondamentale** è di **27 MHz**, sul Collettore del transistor **TR3** risulteranno sempre presenti delle **frequenze armoniche** che sono dei **multipli** di **27 MHz** (vedi fig.423):

$$27 \times 2 = 54 \text{ MHz}$$

$$27 \times 3 = 81 \text{ MHz}$$

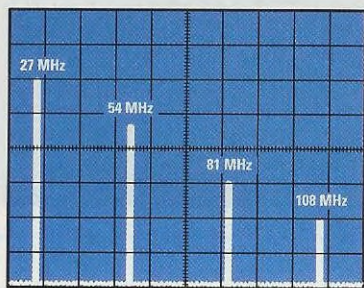
$$27 \times 4 = 108 \text{ MHz}$$

Anche se queste **frequenze armoniche** hanno una **potenza minore** rispetto alla frequenza **fondamentale**, bisogna sempre evitare che giungano sull'antenna trasmittente perchè, se venissero irradiate, creerebbero delle **interferenze** in tutti i ricevitori presenti nelle vicinanze.

Applicando sull'uscita del trasmettitore un doppio **filtro passa-basso**, questo lascerà passare la **sola** frequenza fondamentale dei **27 MHz**, ma **non** le sue **armoniche** (vedi fig.424).

Questo **doppio filtro** provvede ad **attenuare** tutte le **armoniche** di **36 dB**.

Se questa misura in **dB** è per voi ancora sconosciuta, vi consigliamo di consultare il nostro volume **Nuova Elettronica Handbook** e a pag.64 scoprirete che **36 dB** equivalgono ad una **attenuazione** in **potenza** di ben **3.981 volte**.



**Fig.423** Poichè dall'uscita di un qualsiasi trasmettitore fuoriescono, oltre alla frequenza fondamentale, anche tutte le sue armoniche, se non provvederete ad attenuarle, queste verranno irradiate, generando soltanto inutili interferenze.

AmMESSO che dal Collettore di **TR3** fuoriescano queste frequenze **armoniche**:

**54 MHz** = con una **potenza** di **1,2 watt**

**81 MHz** = con una **potenza** di **0,4 watt**

**108 MHz** = con una **potenza** di **0,1 watt**

questo **filtro passa-basso** provvederà ad **attenuarle** di ben **3.981 volte**, quindi la **prima armonica** dei **54 MHz** non giungerà più sull'antenna con **1,2 watt**, ma con soli:

$$1,2 : 3.981 = 0,0003 \text{ watt}$$

che è una potenza veramente **irrisoria**.

### COME SI CALCOLA un filtro PASSA-BASSO

Per calcolare un **filtro passa-basso** (vedi fig.425) la prima operazione da compiere consiste nel fissare la sua **frequenza di taglio**.

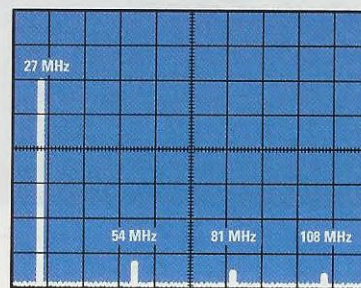
La **frequenza di taglio** va sempre calcolata su una frequenza **maggiore** rispetto alla sua **fondamentale** e su una frequenza **minore** rispetto a quella della sua **prima armonica**.

Quindi, per un trasmettitore che lavora sui **27 MHz** dovremo scegliere una **frequenza di taglio** che sia maggiore di **27 MHz** e minore di **54 MHz**.

La formula da utilizzare per determinare la **frequenza di taglio** è la seguente:

$$\text{Freq. taglio} = \text{MHz fondamentale} \times 1,2$$

Poichè il nostro trasmettitore lavora sulla gamma



**Fig.424** Applicando tra l'uscita del trasmettitore e l'antenna un doppio filtro Passa/Basso (vedi fig.425), riuscirete ad attenuare tutte le frequenze armoniche ma non la fondamentale, come appare illustrato in questa figura.



dei 27 MHz, la **frequenza di taglio** di questo filtro andrà prefissata sui:

$$27 \times 1,2 = 32,4 \text{ MHz circa}$$

Se avessimo realizzato un trasmettitore sulla gamma 88-108 MHz, avremmo dovuto prefissare la **frequenza di taglio** del filtro sui:

$$108 \times 1,2 = 129,6 \text{ MHz circa}$$

Conoscendo la **frequenza di taglio**, potremo calcolare il valore della **bobina** e dei **condensatori** utilizzando le seguenti formule:

$$\begin{aligned} \text{bobina in microhenry} &= 15,9 : \text{MHz} \\ \text{condensatori in pF} &= 3.180 : \text{MHz} \end{aligned}$$

Poichè per la gamma dei 27 MHz abbiamo scelto una **frequenza di taglio** di 32,4 MHz, la **bobina** dovrà avere un valore di:

$$15,9 : 32,4 = 0,49 \text{ microhenry}$$

mentre i due **condensatori** dovranno avere una capacità di:

$$3.180 : 32,4 = 98 \text{ picofarad}$$

Precisiamo che la **frequenza di taglio non** è critica, quindi anche se utilizziamo una bobina con una induttanza di **0,5 microhenry** e due condensatori da **100 pF**, il filtro provvederà sempre ad attenuare tutte le sue armoniche.

Per conoscere la frequenza di taglio che si ottiene con **0,5 microhenry** e **100 pF**, potremmo utilizzare la formula seguente:

$$FT \text{ in MHz} = 318 : \sqrt{[\text{microH} \times (\text{pF} \times 2)]}$$

Pertanto, questo **filtro** inizierà ad **attenuare** tutte le frequenze che risultano **maggiori** di:

$$318 : \sqrt{[0,5 \times (100 \times 2)]} = 31,8 \text{ MHz}$$

Quindi la **frequenza fondamentale** dei 27 MHz giungerà sull'antenna senza **nessuna attenuazione**, mentre la prima **armonica** dei 54 MHz giungerà sull'antenna **notevolmente attenuata**.

Un **filtro passa-basso** composto da una sola **bobina** e da due **condensatori** (vedi C20-L5-C21) provvede ad **attenuare** tutte le **armoniche** di soli **18 dB**, pari ad una **riduzione** in potenza di **63,10 volte**, ma poichè ne abbiamo collegati **2 in serie** otterremo una **riduzione** in potenza di ben:

$$63,10 \times 63,10 = 3.981,6 \text{ volte}$$

che corrispondono ad una **attenuazione** di **36 dB**.

Facciamo presente che nello schema elettrico di un qualsiasi trasmettitore, sono sempre indicati il numero di **spire** delle **bobine** ed i valori di **capacità** da utilizzare per questo filtro.

### STADIO di MODULAZIONE

Il trasmettitore riprodotto in fig.421 irradia il **solo** segnale **RF**, quindi se vogliamo inviare a distanza la nostra voce, oppure della musica, dovremo **modulare** questo segnale **RF** con un segnale di **BF**.

Per **modulare** in **ampiezza**, vale dire in **AM**, un segnale **RF** occorre un **amplificatore BF** in grado di erogare una **potenza** in **watt** leggermente **minore** rispetto ai **watt RF** generati dallo stadio **finale** del trasmettitore.

Quando dal secondario del trasformatore **T1** fuoriesce la **semionda positiva** del segnale **BF**, questa fa **aumentare** la tensione sul **Collettore** del transistor **pilota** e del transistor **finale**.

Quando dal secondario del trasformatore **T1** fuoriesce la **semionda negativa** del segnale **BF**, questa fa **diminuire** la tensione sul **Collettore** del tran-

sistor **pilota** e del transistor **finale**.

Variando la tensione sul **Collettore** del transistor **finale RF**, questo fornirà in uscita un segnale **modulato** in **ampiezza** come visibile in fig.406.

Per realizzare lo stadio modulatore abbiamo utilizzato un integrato **TDA.2002** perchè, come potete vedere in fig.427, al suo interno è presente uno stadio amplificatore **BF** completo, composto da ben **24 transistor** in grado di erogare in uscita una **potenza** di circa **2 watt**.

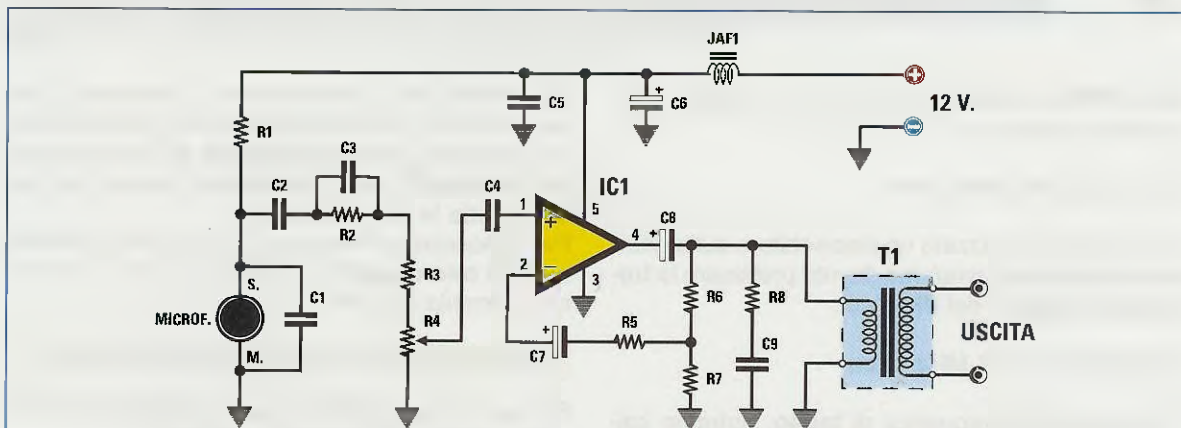
Il segnale **BF** prelevato dal microfono giunge sul trimmer **R4**, il cui cursore risulta collegato al piedino d'ingresso **1** del **TDA.2002**.

Questo trimmer ci permette di dosare la **percentuale** di **modulazione**.

Ruotandolo verso il suo **minimo**, il segnale **RF** viene modulato con una **percentuale** che si aggira intorno al **20%** circa (vedi fig.405).

Ruotandolo verso il suo **massimo**, il segnale **RF** viene modulato con una **percentuale** che si aggira intorno al **90%** (vedi fig.406).

Ruotandolo sul suo **massimo**, il segnale **RF** viene **sovramodulato**, quindi in uscita si ottiene un segnale **distorto**.



**Fig.426** Schema elettrico dello stadio amplificatore **BF** che utilizzerete per modulare in **AM** (modulazione d'ampiezza) il segnale **RF** del trasmettitore.

#### ELENCO COMPONENTI LX.5041

R1 = 10.000 ohm  
 R2 = 47.000 ohm  
 R3 = 100 ohm  
 R4 = 100.000 ohm trimmer  
 R5 = 22 ohm 1/2 watt  
 R6 = 2.200 ohm 1/2 watt  
 R7 = 10 ohm 1/2 watt  
 R8 = 10 ohm 1/2 watt  
 C1 = 100 pF ceramico  
 C2 = 1.000 pF poliestere

C3 = 220.000 pF poliestere  
 C4 = 1 microF. poliestere  
 C5 = 100.000 pF poliestere  
 C6 = 100 microF. elettrolitico  
 C7 = 470 microF. elettrolitico  
 C8 = 1.000 microF. elettrolitico  
 C9 = 100.000 pF poliestere  
 JAF1 = impedenza VK.200  
 IC1 = integrato TDA.2002  
 T1 = trasform. mod. TM.5041

Microf. = microfono preamplificato

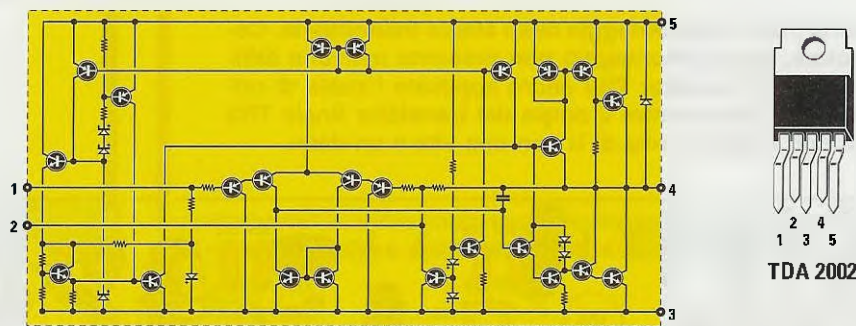


Fig.427 Schema elettrico interno del TDA.2002 e connessioni dei suoi terminali.

Il segnale amplificato in **potenza** presente sul piedino d'uscita **4** del **TDA.2002**, anzichè essere applicato ad un **normale altoparlante** viene applicato sull'avvolgimento **primario** del trasformatore **T1** e poi prelevato dal suo **secondario** che lo invia sul Collettore dei transistor **TR2-TR3**.

#### REALIZZAZIONE PRATICA TX

Prima di iniziare il **montaggio** consigliamo di avvolgere le bobine **L1-L2-L3-L4-L5-L6** sui nuclei **toroidali** di colore **giallo-grigio** che troverete nel kit. Assieme ai nuclei troverete anche due rocchetti di filo smaltato di rame da **0,30** e **0,50 mm**.

**Bobine L1-L2** = sui due nuclei più **piccoli** del diametro di **8 mm**, avvolgete **17 spire** con filo di rame da **0,30 mm**.

Dal rocchetto di filo di rame smaltato da **0,30 mm** tagliate uno spezzone lungo **30 centimetri** e poi avvolgete sul **nucleo** le **17 spire** richieste.

Completato l'avvolgimento tagliate l'eccedenza del filo, **raschiatene** le estremità con un **po'** di carta

vetrata per asportare lo **smalto isolante** e depositate sul **filo nudo** un leggero strato di stagno.

**Bobina L3** = sempre su uno dei nuclei **piccoli** del diametro di **8 mm** avvolgete **27 spire** con filo di rame da **0,30 mm**.

Dal rocchetto di filo di rame smaltato da **0,30 mm** tagliate uno spezzone lungo **50 centimetri** e poi avvolgete sul nucleo le **27 spire** richieste.

Completato l'avvolgimento, tagliate l'eccedenza del filo, **raschiatene** le estremità con un **po'** di carta vetrata per togliere lo **smalto isolante** e depositate sul **filo nudo** un leggero strato di stagno.

**Bobina L4** = sul nucleo di dimensioni maggiori, del diametro di circa **13 mm**, avvolgete **11 spire** con filo di rame da **0,50 mm**.

Dal rocchetto di filo di rame smaltato da **0,50 mm** tagliate uno spezzone lungo **30 centimetri** e poi avvolgete sul nucleo le **11 spire** richieste.

Completato l'avvolgimento tagliate l'eccedenza del filo, **raschiatene** le estremità con un **po'** di carta vetrata per togliere lo **smalto isolante** e depositate sul **filo nudo** un leggero strato di stagno.

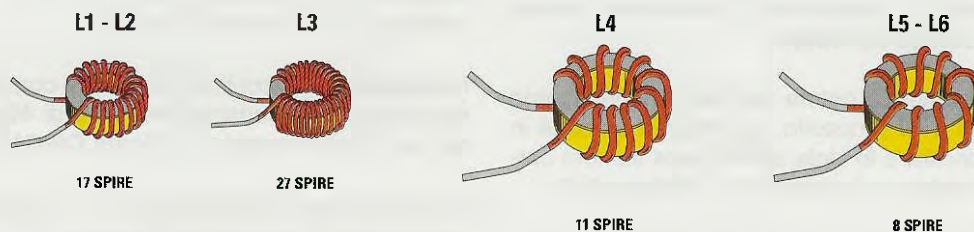
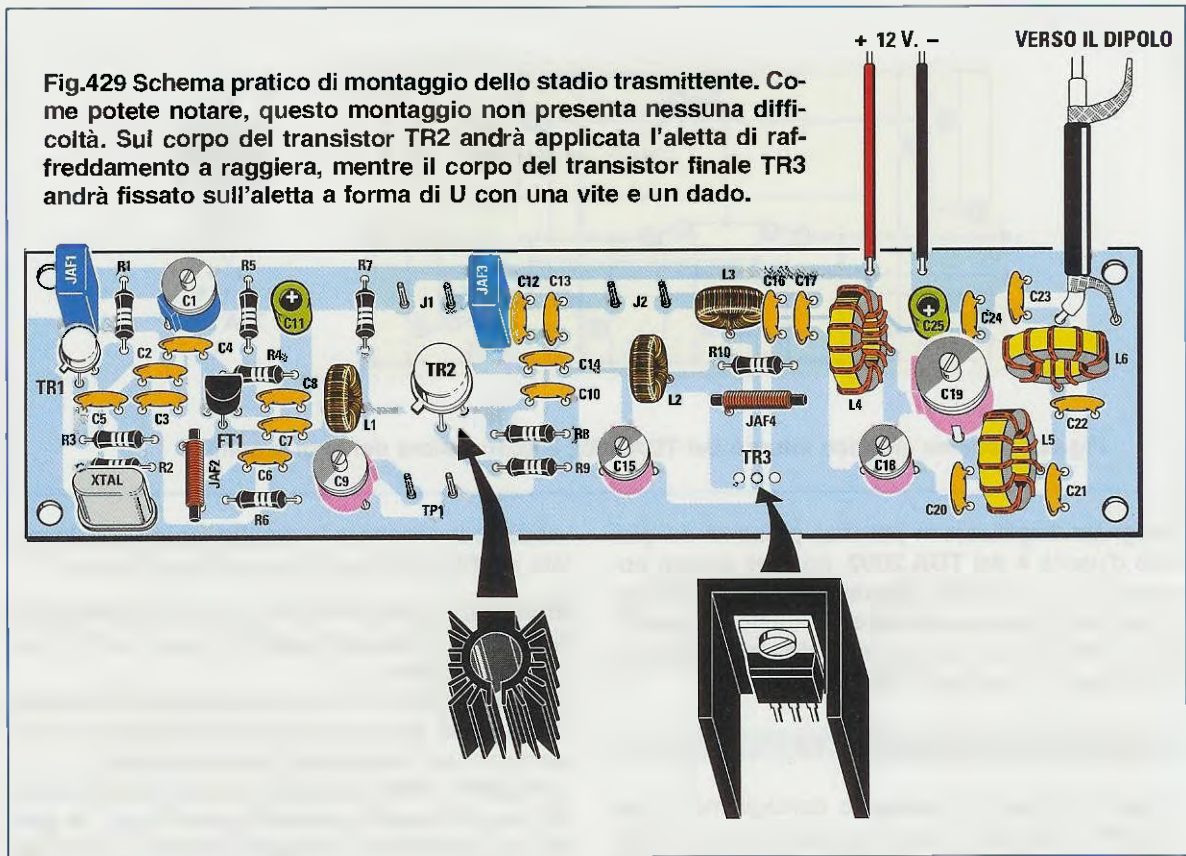


Fig.428 Prima di iniziare il montaggio del trasmettitore, consigliamo di avvolgere tutte le spire richieste sui nuclei toroidali che troverete inseriti nel kit. Cercate di non far cadere a terra questi nuclei perchè, risultando molto fragili, potrebbero spezzarsi.





**Bobine L5-L6** = sui nuclei di dimensioni maggiori, del diametro di circa **13 mm**, avvolgete **8 spire** con filo di rame da **0,50 mm**.

Dal rocchetto di filo di rame smaltato da **0,50 mm** tagliate uno spezzone lungo **26 centimetri** e poi avvolgete sul nucleo le **8 spire** richieste.

Completato l'avvolgimento tagliate l'eccedenza del filo, **raschiate** le estremità con un po' di carta vetrata per eliminare lo **smalto isolante** e depositate sul **filo nudo** un leggero strato di stagno.

Realizzate tutte le bobine, potete prendere il circuito stampato **LX.5040** ed iniziare a montare tutte le resistenze controllando il loro valore ohmico tramite il **codice dei colori**.

Dopo le resistenze potete montare i condensatori **ceramici** e a tal proposito, se ancora non siete in grado di decifrare le sigle stampigliate sul loro corpo, vi consigliamo di rileggere la **Lezione N.3**.

Proseguendo nel montaggio inserite vicino al transistor **TR1** l'impedenza **blu JAF1** e vicino al transistor **TR2** l'altra impedenza **blu JAF3**.

In prossimità del **quarzo** collocate la piccola impedenza in **ferrite** siglata **JAF2** e dietro l'aletta del

transistor **TR3** la seconda impedenza sempre in **ferrite**, siglata **JAF4**.

Dopo questi componenti, potete montare i pochi condensatori elettrolitici, tenendo presente che il terminale **positivo** si riconosce perchè risulta **più lungo** rispetto il terminale negativo.

Potete ora inserire tutti i **compensatori** richiesti per la taratura.

Il compensatore piccolo, che ha il corpo di colore **celeste** ed una capacità massima di **15 pF**, va collocato nella posizione indicata **C1**.

I compensatori piccoli, che hanno il corpo di colore **viola** ed una capacità massima di **40 pF**, vanno inseriti nelle posizioni indicate **C9-C15-C18**.

Il compensatore più **grande** che ha il corpo di colore **viola** ed una capacità massima di **105 pF** va collocato nella posizione indicata **C19**.

Completata questa operazione, prendete le due bobine **toroidali** composte da **17 spire** ed inseritele nelle posizioni indicate **L1-L2**.

Collocate la terza bobina toroidale, composta da 27 spire, dietro al transistor TR3 (vedi L3).

La quarta bobina toroidale L4, avvolta sul nucleo di dimensioni maggiori e composta da 11 spire, sulla sinistra del compensatore C18.

Le ultime due bobine L5-L6, composte da 8 spire, vicino al compensatore C19.

Dopo aver controllato che i terminali di queste bobine risultino perfettamente saldati sulle piste sottostanti del circuito stampato, potete prendere il transistor metallico TR1 ed inserirlo vicino alla JAF1, rivolgendolo verso sinistra la sua piccola sporgenza di riferimento (vedi fig.429).

Tenete sollevato questo transistor circa 4-5 mm dal circuito stampato.

Montate quindi il fet FT1 rivolgendolo la parte piatta del suo corpo verso il compensatore C1. Anche il corpo di questo fet va tenuto sollevato dal circuito stampato di 4-5 mm.

Il transistor di media potenza 2N4427 siglato TR2 va inserito in prossimità della impedenza JAF3, rivolgendolo la sua piccola sporgenza di riferimento verso il compensatore C9 (vedi fig.429). Come per l'altro transistor, anche questo va tenuto sollevato 4-5 mm dal circuito stampato.

Per applicare sul corpo di questo transistor la sua aletta di raffreddamento, dovete inserire nella fes-

sura di quest'ultima la lama di un cacciavite in modo da allargarla leggermente, poi infilare il corpo del transistor nell'aletta, quindi estrarre la lama del cacciavite: poichè l'aletta è elastica, si restringerà bloccando il corpo del transistor.

L'ultimo transistor di potenza TR3 va fissato sulla sua piccola aletta di raffreddamento a forma di U e collocato nello spazio ad esso riservato, avendo cura di tenerlo sempre leggermente sollevato dal circuito stampato.

Per ultimo inserite il quarzo per i 27 MHz e poichè nel kit ne troverete due con queste frequenze:

27,095 MHz  
27,125 MHz

ne dovete utilizzare uno solo. Se desiderate trasmettere sui 27,095 MHz inserite il primo quarzo, se desiderate trasmettere sui 27,125 MHz inserite il secondo quarzo.

#### REALIZZAZIONE PRATICA MODULATORE

Sul circuito stampato LX.5041 montate tutti i componenti richiesti disponendoli come visibile in fig.430.

Come primi componenti, inserite le resistenze ed il trimmer R4, poi i 5 condensatori poliestere e i 3 condensatori elettrolitici, rispettando la polarità +/- dei due terminali.

In prossimità della resistenza R8 inserite la piccola impedenza in ferrite siglata JAF1 e sulla sua de-

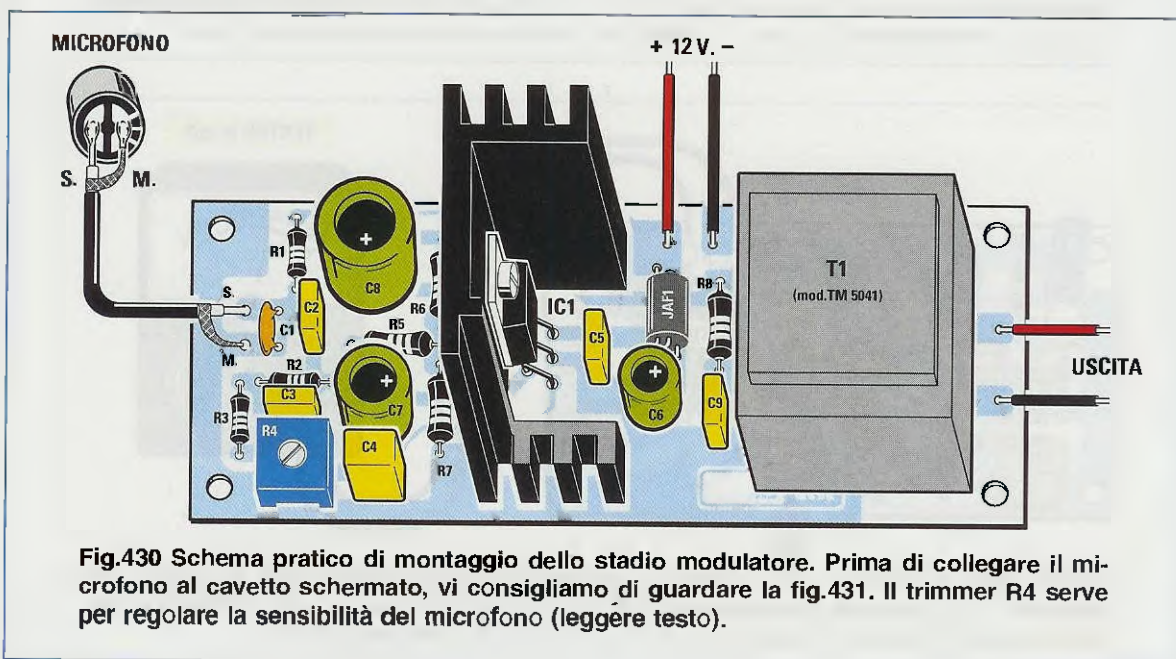


Fig.430 Schema pratico di montaggio dello stadio modulatore. Prima di collegare il microfono al cavetto schermato, vi consigliamo di guardare la fig.431. Il trimmer R4 serve per regolare la sensibilità del microfono (leggere testo).

MICROFONO



MASSA



SEGNALE

Fig.431 Sul lato posteriore del piccolo microfono sono presenti due piccole piste in rame. La pista collegata al corpo metallico del microfono è quella di massa, mentre la seconda, che risulta isolata, è quella dalla quale dovete prelevare il segnale BF.

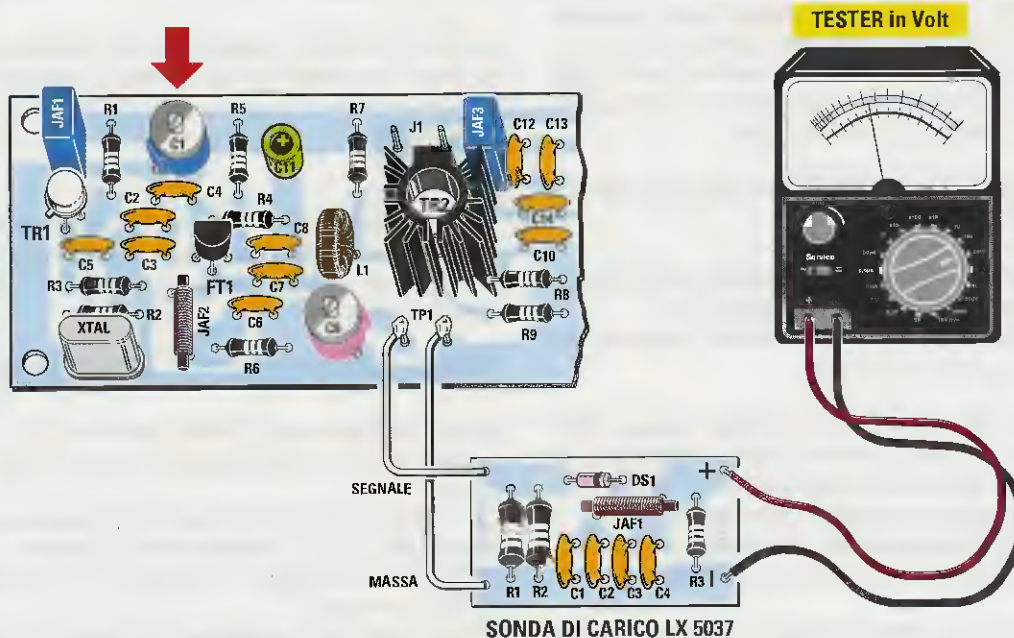


Fig.432 Per tarare il trasmettitore, la prima operazione da compiere è quella di riuscire a far oscillare il quarzo. Dopo aver collegato la sonda di carico LX.5037 ai terminali TP1, ruotate il compensatore C1 fino a leggere sul tester una tensione di circa 3 volt.

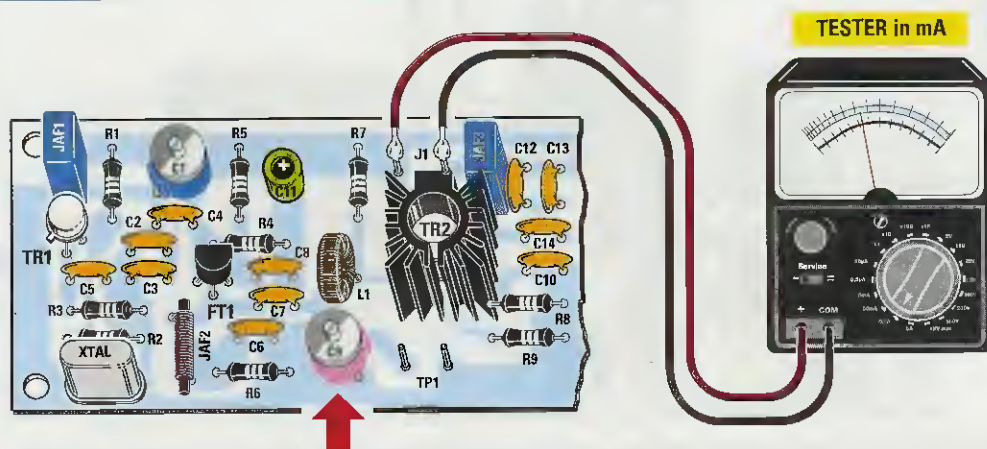


Fig.433 Tolta la sonda da TP1, collegate il tester commutato sulla portata 500 mA ai due terminali J1, poi ruotate il compensatore C9 fino a leggere una corrente di 120-130 mA. Questa taratura adatterà l'impedenza di FT1 a quella del transistor TR2.

stra inserite il trasformatore di modulazione **T1** che s'innesterà nello stampato solo se il **primario** risulta rivolto verso l'integrato **IC1** e il **secondario** verso i terminali d'uscita.

Prima di montare l'integrato **IC1** lo dovete fissare, con una vite completa di dado, sulla sua **aletta** di raffreddamento, dopodichè dovete inserire i suoi terminali nei fori del circuito stampato, saldandoli sulle sottostanti piste in rame.

Per collegare il microfono all'ingresso del modulatore dovete utilizzare uno spezzone di **cavo schermato** lungo circa **20-30 cm**, collegando la sua calza di **schermo** alla pista di **massa (M)** del microfono e il **filo centrale** alla pista **S**.

Come potete vedere in fig.431, la pista di **massa** è facilmente individuabile perchè è collegata con delle sottili piste alla **carcassa** metallica del microfono, mentre la pista **S**, dalla quale fuoriesce il segnale di **BF**, risulta isolata.

Se per **errore** collegherete la **calza** di schermo del cavetto schermato alla pista **S**, non riuscirete a prelevare dal microfono alcun segnale.

#### TARATURA del TRASMETTITORE

Completato il montaggio, se non **tarerete** tutti i **compensatori** presenti nel circuito **non** riuscirete a prelevare dalla sua uscita **nessuna potenza**.

La **taratura** è un'operazione molto semplice, che riuscirete a portare a termine in breve tempo seguendo tutte le istruzioni che ora vi forniamo.

Innanzitutto è necessario far oscillare il **quarzo** inserito nello stadio oscillatore e per ottenere questa condizione dovete ruotare il compensatore **C1** posto in parallelo alla bobina **JAF1**.

Dopo aver collegato la sonda di carico **LX.5037** ai due terminali **TP1** (vedi fig.432), ruotate lentamente il compensatore **C1** fino a leggere sul tester una tensione di circa **3 volt**.

Questa tensione corrisponderebbe in **teoria** ad una potenza di:

$$(3 \times 3) : 100 = 0,09 \text{ watt}$$

Questa potenza non è **reale**, perchè la **sonda di carico** somma alla potenza generata dalla frequenza **fondamentale** anche la potenza di tutte le **armoniche** generate dallo stadio oscillatore, quindi **sottraendo** la potenza delle armoniche possiamo considerare **reale** una potenza di soli **0,05 watt**.

Dopo aver fatto oscillare il **quarzo**, togliete la sonda di carico dai terminali **TP1** e collegate un **tester**, commutato sulla portata **500 mA CC**, ai due terminali **J1** (vedi fig.433).

Applicate i **12 volt** di alimentazione al trasmettitore, poi ruotate lentamente il compensatore **C9** che permette di **adattare** l'impedenza d'uscita del fet **FT1** all'impedenza di **Base** del transistor **TR2**.

L'impedenza risulterà **adattata** quando riuscirete a far assorbire al transistor la sua **massima corrente**, che normalmente si aggira sui **120-130 mA**.

A questo punto ritoccate il compensatore **C1** dello stadio oscillatore per verificare se si riesce ad **alimentare**, anche di pochi **milliamper**, la corrente d'assorbimento del transistor **TR2**.

Completata questa **taratura**, togliete il tester dai terminali **J1**, poi **cortocircuitateli** con un corto spezzone di filo di rame nudo (vedi fig.437) per poter far giungere i **12 volt** di alimentazione sul Collettore del transistor **TR2**.

Ora collegate il vostro **tester** commutato sulla portata **500 mA CC** ai terminali **J2**, quindi collegate alla presa d'uscita **antenna** una **sonda di carico** che abbia un'impedenza di **50** o **75 ohm** e una potenza di circa **6 watt**.

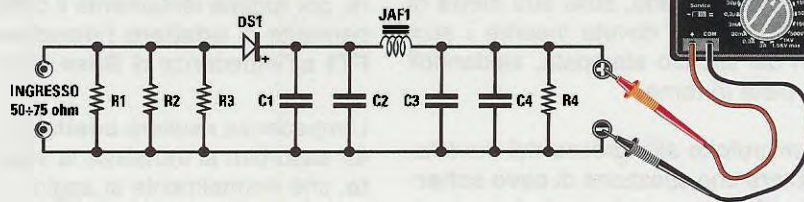
Se tarate l'uscita con la sonda di carico da **50 ohm**, per trasferire il segnale **RF** verso il **dipolo** trasmittente dovete utilizzare un **cavo coassiale** che abbia un'impedenza di **50-52 ohm**, cavo che potete acquistare solo nei negozi che vendono ricetrasmittitori per **CB**.

Se tarate l'uscita con la sonda di carico da **75 ohm**, per trasferire il segnale **RF** verso il **dipolo** trasmittente dovete utilizzare un **cavo coassiale** che abbia un'impedenza di **75 ohm**.

Poichè tutti i **comuni** cavi coassiali utilizzati per gli impianti d'antenna **TV** hanno un'impedenza di **75 ohm**, vi consigliamo di tarare l'uscita del trasmettitore con la sonda di carico da **75 ohm**, perchè potete facilmente reperire questo cavo presso un qualsiasi negozio per **TV**.

Detto questo, dovete ora adattare l'impedenza di Collettore del transistor **TR2** all'impedenza di **Base** del transistor **TR3** e, per farlo, ruotate il compensatore **C15** fino a far assorbire al transistor una corrente che normalmente si aggirerà intorno ai **340-360 mA**.

**Fig.434** Per poter proseguire nella taratura, dovete realizzare una sonda di carico in grado di accettare sul suo ingresso una potenza di circa 6 watt. Variando il valore delle resistenze R1-R2-R3, potete realizzare questa sonda con una impedenza d'ingresso di 75 ohm oppure di 50 ohm.



**ELENCO COMPONENTI LX.5042**

**Per sonda da 75 ohm**

- R1 = 220 ohm 2 watt
- R2 = 220 ohm 2 watt
- R3 = 220 ohm 2 watt
- R4 = 68.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 10.000 pF ceramico
- C2 = 1.000 pF ceramico
- C3 = 10.000 pF ceramico
- C4 = 1.000 pF ceramico
- DS1 = diodo schottky HP.5711
- JAF1 = impedenza in ferrite

**Per sonda da 50 ohm**

- R1 = 150 ohm 2 watt
- R2 = 150 ohm 2 watt
- R3 = 150 ohm 2 watt
- R4 = 68.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 10.000 pF ceramico
- C2 = 1.000 pF ceramico
- C3 = 10.000 pF ceramico
- C4 = 1.000 pF ceramico
- DS1 = diodo schottky HP.5711
- JAF1 = impedenza in ferrite

Ottenuto questo assorbimento, togliete il tester dai terminali J2 e poi cortocircuitateli con uno spezzone di filo di rame nudo per far sì che sul Collettore del transistor TR3 giungano i 12 volt di alimentazione.

Commutate quindi il tester sulla portata 20 - 25 volt CC fondo scala e collegatelo alla sonda di carico LX.5042 come visibile in fig.438.

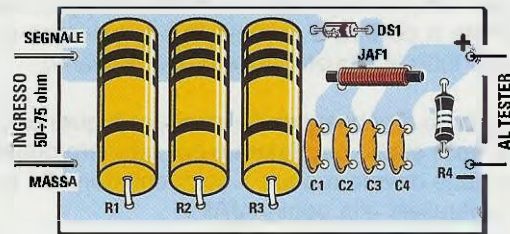
Dopodichè ruotate lentamente i due compensatori C18-C19 fino a leggere sul tester la massima tensione.

Se sull'uscita avete applicato la sonda di carico da 50 ohm riuscirete a rilevare una tensione massima di circa 17-18 volt.

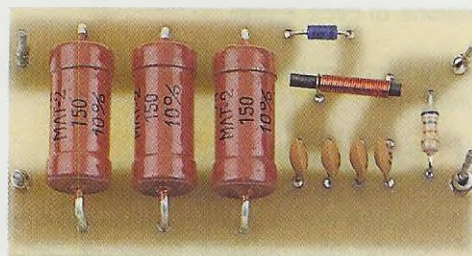
Se sull'uscita avete applicato la sonda di carico da 75 ohm riuscirete a rilevare una tensione massima di circa 21-22 volt.

Ottenuta questa condizione, provate a ritoccare leggermente i compensatori C9-C15 per vedere se aumenta la tensione d'uscita.

Amnesso che con la sonda di carico da 75 ohm



**Fig.435** Schema pratico di montaggio della sonda LX.5042 da 6 watt.



**Fig.436** Foto della sonda di carico LX.5042 come si presenta a montaggio ultimato.

riuscite a leggere sul tester 21 volt, la potenza erogata dal trasmettitore si aggirerà intorno ai:

$$(21 \times 21) : (75 + 75) = 2,94 \text{ watt}$$

Se riuscite ad ottenere una tensione di 22 volt, il trasmettitore erogherà una potenza di:

$$(22 \times 22) : (75 + 75) = 3,22 \text{ watt}$$

Togliendo dall'uscita del trasmettitore il doppio filtro passa-basso, otterreste una tensione di circa 26 volt che, in teoria, corrispondono ad una potenza di:

$$(26 \times 26) : (75 + 75) = 4,5 \text{ watt}$$

Questo aumento di potenza si ottiene perchè, alla potenza della frequenza fondamentale risulta sommata anche la potenza delle frequenze armoniche che, non essendo state attenuate, vengono ovviamente misurate dalla sonda di carico.

Sappiate che, togliendo il filtro passa-basso, la frequenza fondamentale dei 27 MHz rimarrà sempre con la sua reale potenza di 2,9-3,2 watt.

La differenza per arrivare a 4,5 watt è la potenza generata dalle armoniche dei 54-81-108 MHz.

### IMPORTANTE

Ricordate che all'uscita del trasmettitore deve sempre risultare collegata una sonda di carico oppure il cavo coassiale alla cui estremità avrete già applicato il dipolo trasmittente. Se accendete il trasmettitore senza nessun carico, può saltare il transistor finale TR3.

### LA SONDA di CARICO da 50 o 75 ohm

La sonda di carico LX.5037 che vi abbiamo presentato nella Lezione N.24, non accetta sul suo ingresso delle potenze superiori a 1 watt.

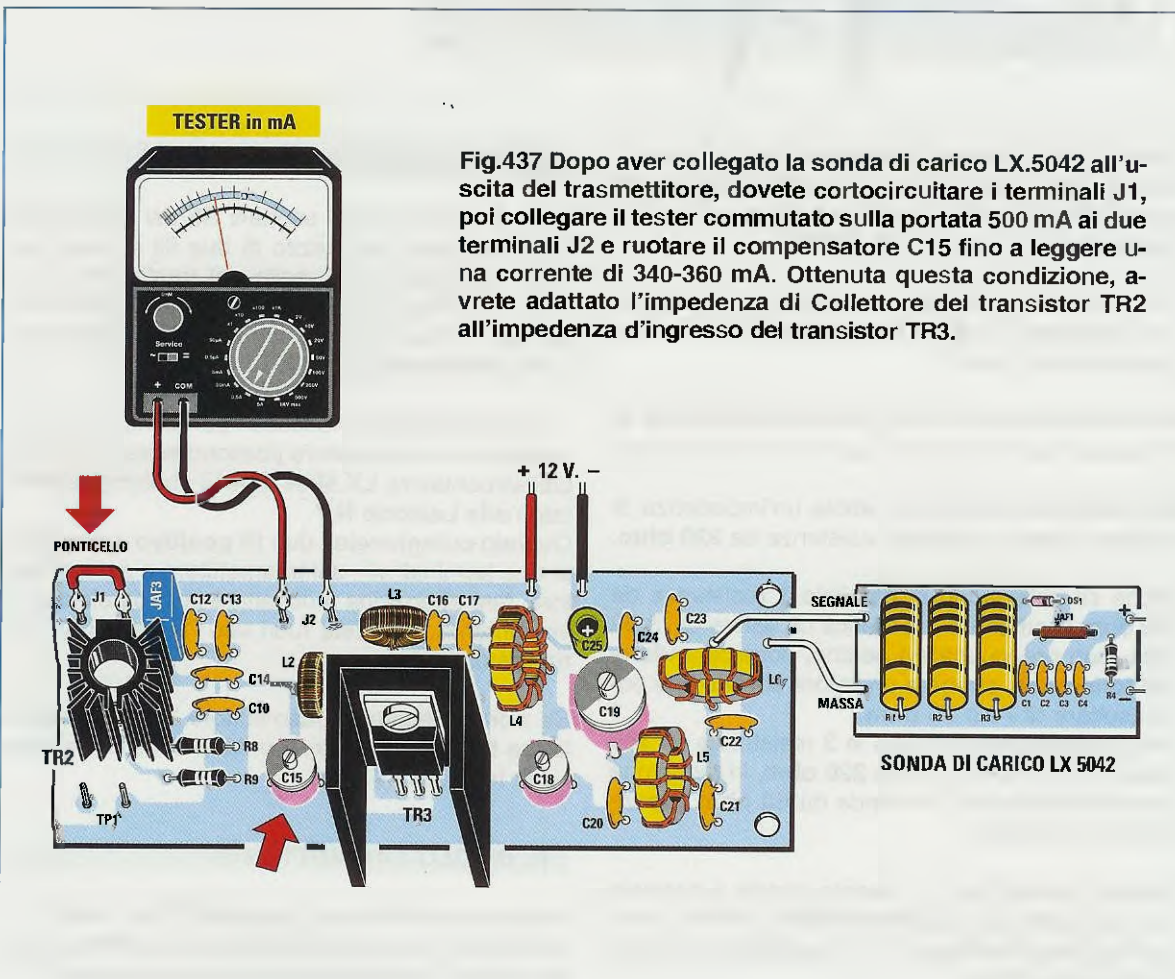
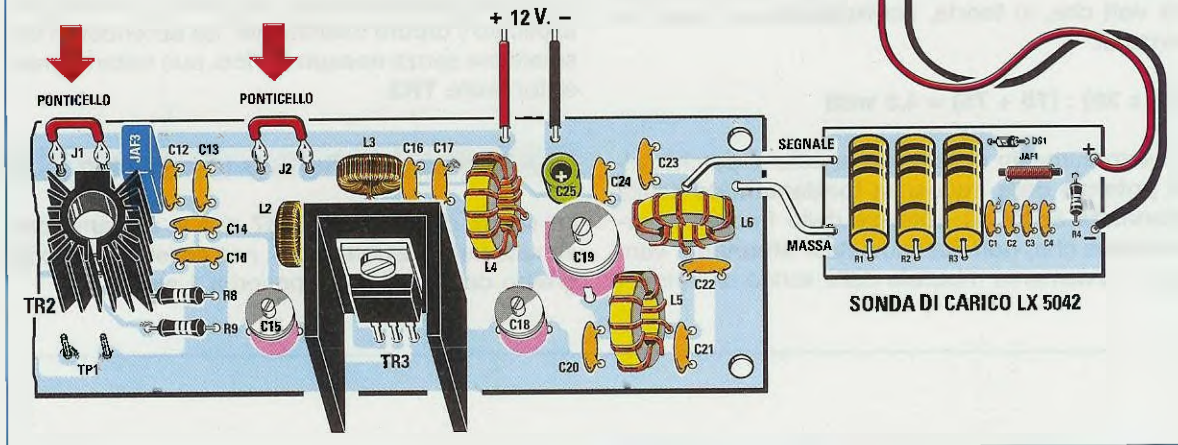


Fig.437 Dopo aver collegato la sonda di carico LX.5042 all'uscita del trasmettitore, dovete cortocircuitare i terminali J1, poi collegare il tester commutato sulla portata 500 mA ai due terminali J2 e ruotare il compensatore C15 fino a leggere una corrente di 340-360 mA. Ottenuta questa condizione, avrete adattato l'impedenza di Collettore del transistor TR2 all'impedenza d'ingresso del transistor TR3.

**Fig.438** Dopo aver tarato il compensatore C15, cortocircuitate i due terminali J1-J2, poi collegate il tester commutato sulla portata 20-25 volt fondo scala, alla sonda di carico LX.5042, quindi tarate i due compensatori C18-C19 fino a leggere sul tester la massima tensione.

Se utilizzate una sonda di carico da 50 ohm riuscirete a rilevare una tensione di circa 17-18 volt, mentre se utilizzate una sonda di carico da 75 ohm riuscirete a rilevare una tensione di circa 21-22 volt.



Sapendo che questo trasmettitore eroga una potenza che si aggira intorno ai **3 watt**, vi serve una **sonda di carico** che possa accettare sul suo ingresso una potenza di circa **6 watt**.

Per realizzare questa sonda dovete montare sul circuito stampato LX.5042 (vedi fig.435) **3** resistenze a carbone da **2 watt**.

Per avere una sonda che abbia un'impedenza di **50 ohm** dovete montare **3** resistenze da **150 ohm**.

Per avere una sonda che abbia un'impedenza di **75 ohm** dovete montare **3** resistenze da **220 ohm**.

Anche se collegando in parallelo **3** resistenze da **220 ohm** si ottiene in via teorica un valore di **73,33 ohm**, non preoccupatevi perchè, considerando le loro **tolleranze**, otterrete un valore ohmico che potrà risultare di **74 o 75 ohm**.

Nel kit abbiamo inserito sia le **3** resistenze da **150 ohm** che le **3** resistenze da **220 ohm**, in modo che possiate realizzare o la sonda da **50 ohm** oppure quella da **75 ohm**.

Quando userete una di queste sonde è normale che tali resistenze si **surriscaldino**, perchè devono dissipare in **calore** tutta la **potenza RF** erogata dal trasmettitore.

### COME collegare il MODULATORE

Per modulare in **AM** il segnale **RF** dei **27 MHz** dovete collegare, per mezzo di due fili di rame isolati, i due terminali d'uscita del trasformatore **T1** ai due terminali **J1** del trasmettitore, non dimenticando di cortocircuitare i due terminali **J2** come appare evidenziato in fig.439.

I **12 volt** stabilizzati necessari per alimentare il trasmettitore e il modulatore possono essere prelevati dall'alimentatore **LX.5004**, che vi abbiamo presentato nella **Lezione N.7**.

Quando collegherete i due fili **positivo** e **negativo** ai due terminali **+/-** del trasmettitore e del modulatore, fate attenzione a rispettare la loro polarità, diversamente metterete fuori uso l'integrato **IC1** e i transistor.

Se non collegate al trasmettitore lo stadio modulatore **LX.5041**, dovete ricordarvi di cortocircuitare i due terminali **J1**.

### IL DIPOLO TRASMITTENTE

Per irradiare nell'etere il **segnale RF** del vostro trasmettitore vi serve un'antenna irradiante e a questo scopo consigliamo di utilizzare un **dipolo**.

MICROFONO

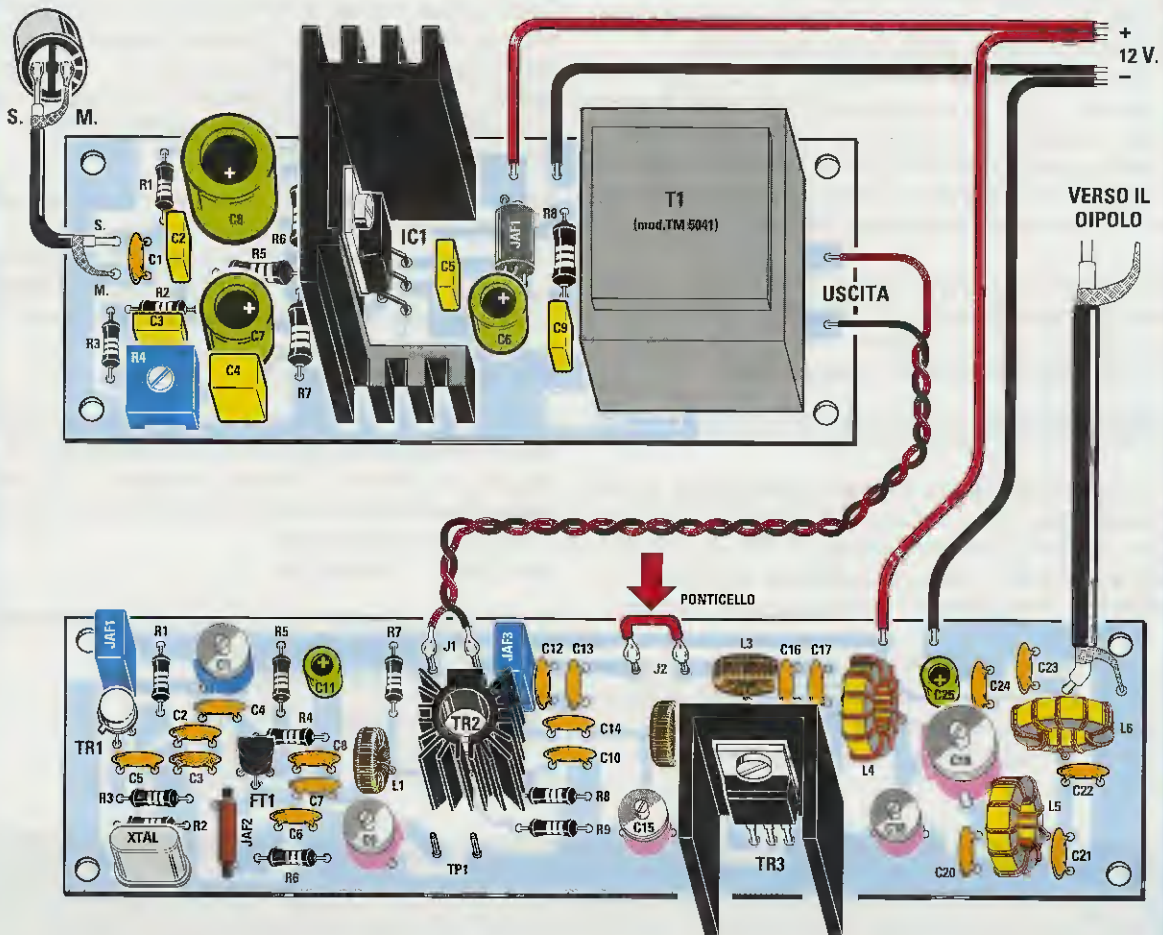
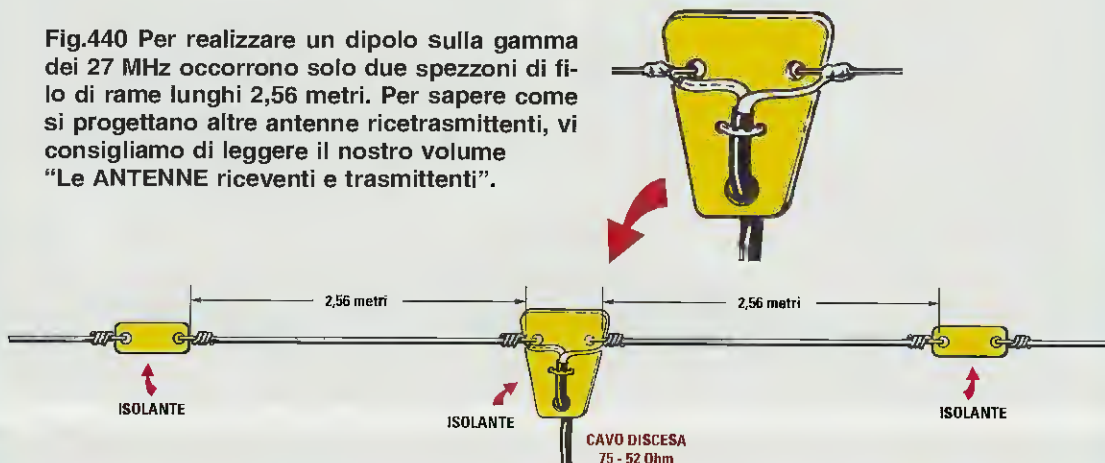


Fig.439 Per collegare lo stadio modulatore al trasmettitore, dovete collegare i due fili d'uscita del trasformatore T1 ai terminali J1, poi cortocircuitare i terminali J2. Se togliete dall'uscita del trasmettitore la sonda di carico, dovete necessariamente collegare il cavo coassiale che porterà il segnale al dipolo irradiante.

Fig.440 Per realizzare un dipolo sulla gamma dei 27 MHz occorrono solo due spezzoni di filo di rame lunghi 2,56 metri. Per sapere come si progettano altre antenne ricetrasmittenti, vi consigliamo di leggere il nostro volume "Le ANTENNE riceventi e trasmittenti".





Per realizzarlo vi servono due spezzoni di filo di rame lungo **2,65 metri** (vedi fig.440).

Come filo potete usare anche quello isolato in **plastica** per impianti elettrici o da campanelli.

Sulla parte centrale di questo dipolo collegate le estremità di un cavo coassiale da **75 ohm**, facendolo scendere fino sull'uscita del trasmettitore e non dimenticano di collegare la **calza di schermo** al terminale di **massa** del circuito stampato e il filo **centrale** al terminale della **bobina L6**.

Se vi interessa sapere come si calcola o si progetta una qualsiasi antenna trasmittente, vi consigliamo di leggere il nostro volume:

Le **ANTENNE** riceventi e trasmittenti

## MOBILE

Poichè questo è un piccolo trasmettitore sperimentale che serve unicamente a svelare i primi segreti relativi agli stadi amplificatori **RF** ed anche ad imparare come tararli per **adattare** le diverse impedenze, non abbiamo previsto nessun mobile.

Per non tenere volanti sul tavolo i due circuiti stampati, vi consigliamo di prendere un ritaglio di legno **compensato** e di bloccare sulla sua superficie i due circuiti stampati con delle viti in ferro complete di dado.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per la realizzazione del trasmettitore **LX.5040** visibile in fig.429. Nel kit sono inseriti il circuito stampato, i tre **transistor**, il **fet**, i 6 **nuclei toroidali** e il filo per avvolgerli, più due **quarzi** per la gamma dei **27 MHz**.

**Lire 40.000 Euro 20,66**

Costo dei componenti necessari per la realizzazione dello stadio modulatore **LX.5041** visibile in fig.430.

Nel kit sono inseriti il circuito stampato, il trasformatore di modulazione **T1**, l'integrato **TDA.2002** completo della sua aletta di raffreddamento ed il piccolo **microfono** visibile in fig.431.

**Lire 31.000 Euro 16,01**

Costo di tutti i componenti necessari per la realizzazione della sonda di carico **LX.5042** di fig.435.

Nel kit sono inseriti il circuito stampato e le resistenze per realizzare questa sonda di carico da **75 ohm** oppure da **50 ohm**.

**Lire 5.000 Euro 2,58**

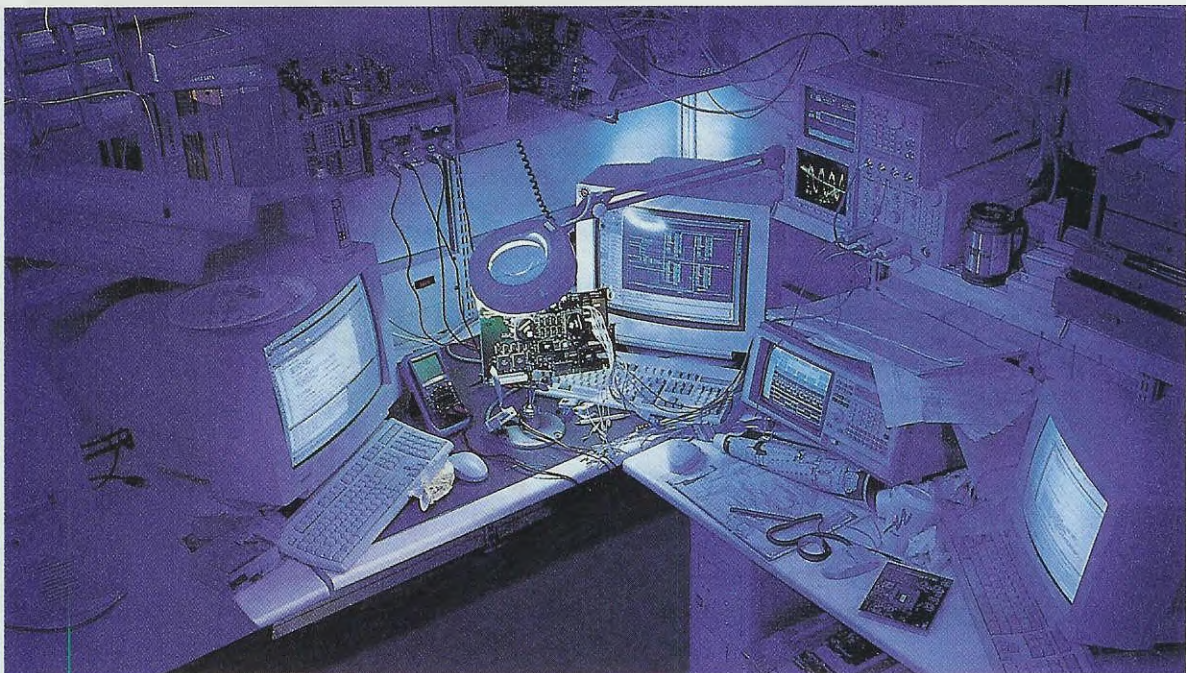
A richiesta, possiamo fornirvi anche i soli **circuiti stampati** ai seguenti prezzi:

**CS LX.5040 Lire 5.800 Euro 3,00**

**CS LX.5041 Lire 4.400 Euro 2,27**

**CS LX.5042 Lire 1.800 Euro 0,93**

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**.



**Fig.441 Poichè per diventare esperti in elettronica serve molto più la pratica che la teoria, più circuiti monterete più rapidamente riuscirete a scoprire tutti loro segreti.**

Coloro che hanno deciso di crescere con l'**elettronica**, avranno già scelto la **rivista** in grado di soddisfare le loro esigenze.

È dal **1969**, cioè da **30 anni**, che i nostri progetti appaiono su tutte le più quotate riviste **europee** e i nostri kits sono così affidabili che molti Istituti Tecnici li scelgono per le loro prove d'esame.

Chi ci ha seguito nel corso del nostro **lungo cammino** ha avuto il meglio dell'**elettronica**, ma chi ci ha conosciuto in **ritardo** non può sapere cosa si è perso.

Per agevolare quanti ci richiedono i numeri arretrati di **NUOVA ELETTRONICA** e per riceverli sono costretti a pagare cifre esagerate per le sole spese postali



Non chiedeteci riviste antecedenti alla **N.136**, perchè sono già esaurite. Questo pacco offerta sta andando a ruba, perciò affrettatevi a richiederlo perchè prevediamo di esaurire le scorte entro pochissimi mesi.

un grosso pacco di **arretrati** del peso di **14 Kg** circa, chiedendo di corrisponderci le sole spese di **confezionamento** che assommano a **£.30.000**.

**Nota:** nel pacco abbiamo inserito tutte le riviste dalla **N.136** alla **N.195** stampate negli anni **1990-1998** per un totale di **44** numeri. Se nel pacco troverete dei numeri che possedete già, non spediteli indietro, ma **regaliteli** ai vostri amici.

*Quando riceverai questo pacco farai... scintille  
quindi affrettati a sfruttare questa occasione!*

Per ricevere questo pacco è sufficiente compilare il modulo **CCP** allegato a fine rivista e versare al più vicino ufficio postale **£.30.000**. Se ci telefonerete per riceverlo in **contrassegno**, sappiate che le **Poste** per questo servizio richiedono un supplemento di **£.7.600** lire.



# CIRCUITO idoneo a pilotare

Poichè non esiste in commercio un circuito in grado di controllare i piccoli motorini utilizzati dai modellisti, oggi ve ne proponiamo uno che riesce a pilotarne due contemporaneamente. Questo circuito può essere utilizzato anche per altre applicazioni, ad esempio per muovere delle microtelecamere oppure per costruire dei piccoli robot.

Molti appassionati di aeromodellismo ci chiedono perchè non abbiamo mai pubblicato un kit per testare dei servomotori, accessorio che, non esistendo in commercio, sarebbe loro molto utile.

Trattandosi in questo caso di un kit dall'utilizzo alquanto specifico, prima di progettarlo abbiamo chiesto ad alcuni nostri fedeli lettori che non si dilettono di modellismo, se potesse risultare in qualche modo di loro interesse.

Qualcuno ci ha risposto che se avessimo fornito insieme al kit anche un motorino, avrebbe potuto utilizzare questo circuito per muovere una microtelecamera in modo da esplorare un'area di 90°, altri invece che avrebbero potuto usarlo per aprire o chiudere lo sportellino del mangime del proprio ac-

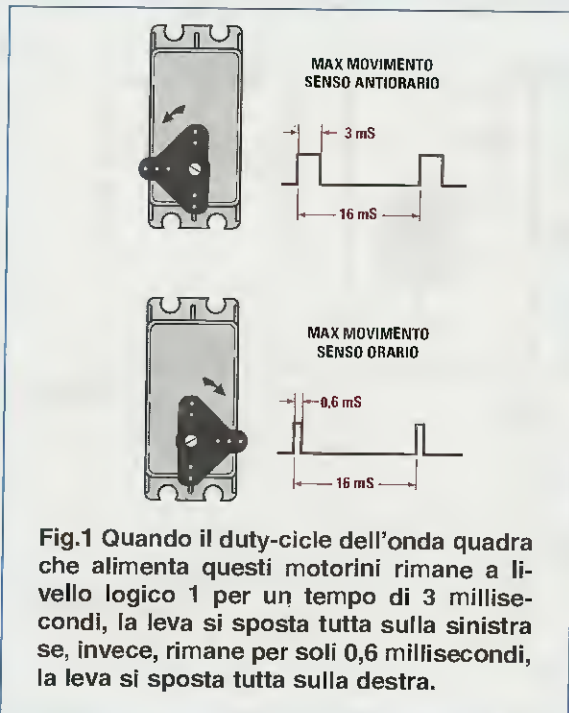
quario o della propria voliera e, qualcun altro ancora, per costruire dei piccoli robot.

Poichè per realizzare un circuito in grado di pilotare due motorini occorrono soltanto due transistor e un integrato, abbiamo deciso di pubblicare questo progetto che sicuramente verrà utilizzato dai nostri lettori per queste o altre personali applicazioni.

## SCHEMA ELETTRICO (vedi fig.3)

Prima di iniziare la descrizione dello schema elettrico di questo circuito, precisiamo che dal corpo di questi motorini fuoriesce una piattina trifilare.

Il filo di colore **nero** è la **massa**, quello di colore **rosso** è il **positivo** di alimentazione dei **5 volt** stabilizzati e quello di colore **bianco** è quello sul qua-



le va applicata un'onda quadra di circa **60-70 Hz** con un duty-cycle **variabile**.

Se questa onda quadra rimane a **livello logico 1** per un tempo di **1,8 millisecondi**, la leva del motorino si posiziona al **centro**, se questo livello si restringe, la leva si muove in senso **orario**, mentre se si allarga, la leva si muove in senso **antiorario** (vedi fig.1).

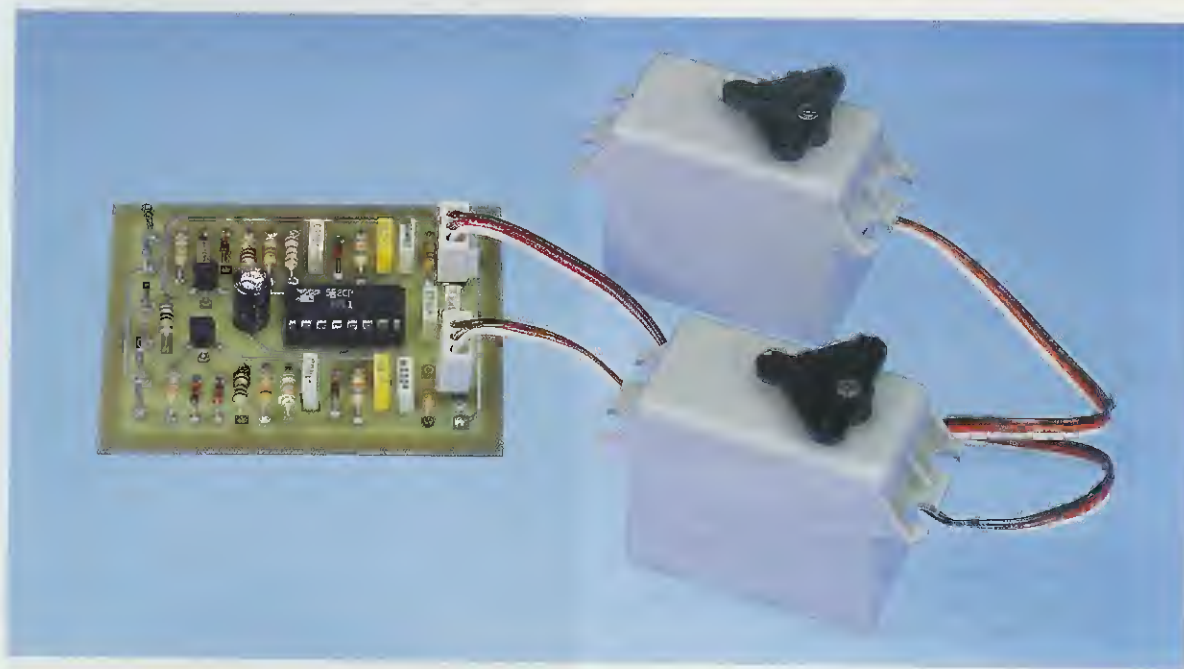
Per ottenere un'onda quadra con un duty-cycle **variabile**, abbiamo utilizzato un integrato **XR.558** contenente **4 multivibratori monostabili**.

I due multivibratori monostabili siglati **IC1/A-IC1/B** permettono di ottenere un'onda quadra con una frequenza di **60-70 Hz** e un duty-cycle del **50%**.

L'onda quadra che fuoriesce dal piedino 1 di **IC1/A** viene applicata, tramite il condensatore **C2**, sul piedino 6 del multivibratore siglato **IC1/C**.

Fino a quando su questo piedino giunge il **livello logico 1** dell'onda quadra, i due piedini 7-8 risultano internamente **cortocircuitati a massa** e pertanto si trovano a **livello logico 0**.

## due SERVOMOTORINI



**Fig.2** Foto del circuito con sopra innestati i due motorini per servomeccanismi.

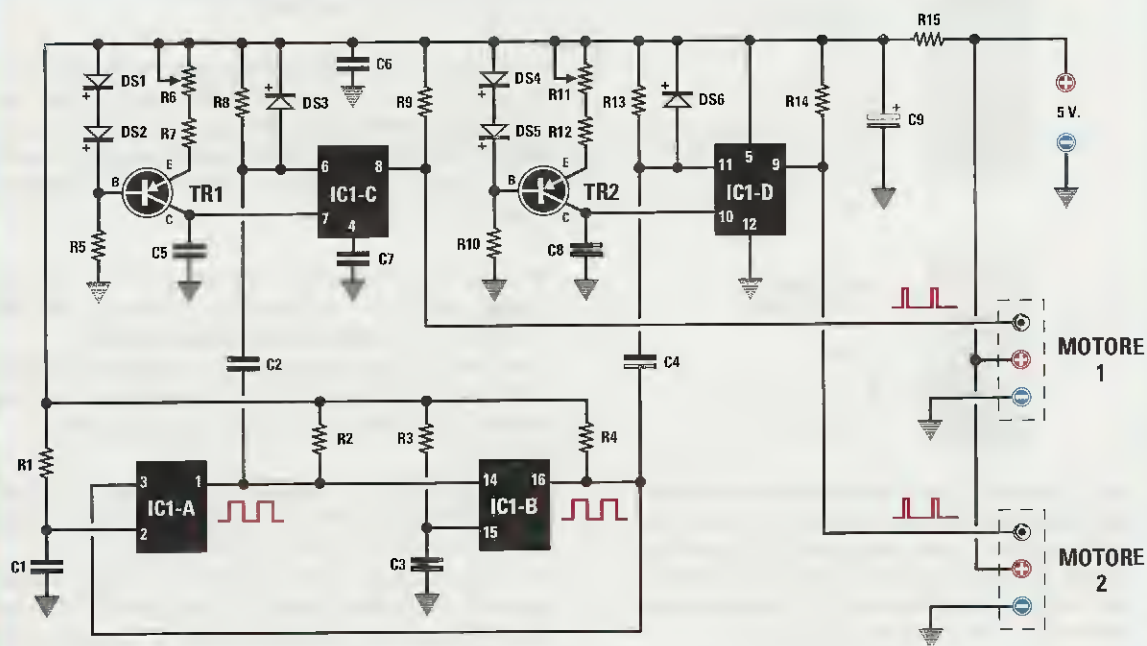


Fig.3 Schema elettrico del circuito idoneo a pilotare due motorini per servomeccanismi. Come potete vedere in fig.5, gli integrati siglati IC1/A-B-C-D sono inseriti all'interno del XR.558.

Per alimentare questo circuito è necessaria una tensione stabilizzata di 5 volt, che potete prelevare dal circuito visibile in fig.7.

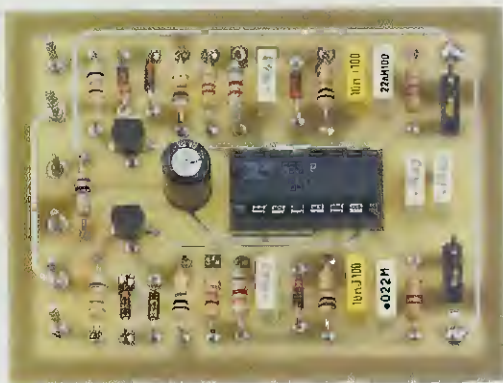


Fig.4 Ecco come si presenta la scheda già completa dei suoi componenti, esclusi i due soli potenziometri R6-R11. Il circuito stampato inserito nel kit risulta già forato e completo di disegno serigrafico.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1443

- R1 = 82.000 ohm
- R2 = 4.700 ohm
- R3 = 82.000 ohm
- R4 = 4.700 ohm
- R5 = 10.000 ohm
- R6 = 22.000 ohm pot. lin.
- R7 = 6.800 ohm
- R8 = 10.000 ohm
- R9 = 4.700 ohm
- R10 = 10.000 ohm
- R11 = 22.000 ohm pot. lin.
- R12 = 6.800 ohm
- R13 = 10.000 ohm
- R14 = 4.700 ohm
- R15 = 10 ohm
- C1 = 100.000 pF poliestere
- C2 = 10.000 pF poliestere
- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 10.000 pF poliestere
- C5 = 22.000 pF poliestere
- C6 = 100.000 pF poliestere
- C7 = 100.000 pF poliestere
- C8 = 22.000 pF poliestere
- C9 = 100 microF. elettrolitico
- DS1-DS6 = diodi tipo 1N.4150
- TR1 = PNP tipo BC.327 o BC.328
- TR2 = PNP tipo BC.327 o BC.328
- IC1 = integrato XR.558

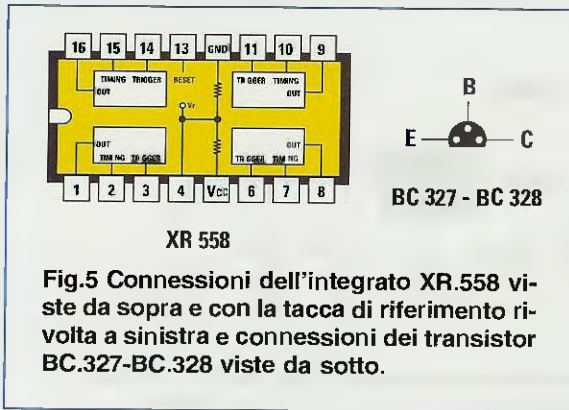


Fig.5 Connessioni dell'integrato XR.558 viste da sopra e con la tacca di riferimento rivolta a sinistra e connessioni dei transistor BC.327-BC.328 viste da sotto.

Non appena l'onda quadra che giunge sul piedino 6 passa dal **livello logico 1** al **livello logico 0**, i due piedini 7-8 si scollegano internamente da **massa**.

In questa condizione, sul piedino 8 è presente la tensione **positiva** di **5 volt** fornita dalla resistenza R9, mentre il piedino 7, scollegando da massa il condensatore C5, consentirà a quest'ultimo di caricarsi con la **corrente costante** fornita dal transistor TR1.

Quando questo condensatore raggiunge la sua massima carica, automaticamente il monostabile torna a cortocircuitare a **massa** i due piedini 7-8, quindi sul **filo bianco** del motorino giunge un'onda quadra con un duty-cycle che risulta pari al tempo di carica e scarica del condensatore C5.

Per allargare o restringere il duty-cycle che fuoriesce dal piedino 8 di IC1/C, è sufficiente ruotare il potenziometro R6 posto sull'Emettitore del transistor TR1.

Ruotando il cursore di questo potenziometro a metà corsa, dal piedino d'uscita 8 di IC1/C fuoriesce un'onda quadra che rimane a **livello logico 1** per un tempo di **1,8 millisecondi**, quindi la leva del motorino si posiziona a **metà corsa**.

Ruotando il cursore di questo potenziometro in modo da cortocircuitare tutta la sua resistenza, dal piedino d'uscita 8 di IC1/C fuoriesce un'onda quadra che rimane a **livello logico 1** per un tempo di **0,6 millisecondi**, quindi la leva del motorino ruota tutta in senso **orario** (vedi fig.1).

Ruotando il cursore di questo potenziometro in modo da inserire tutta la sua resistenza, dal piedino d'uscita 8 di IC1/C fuoriesce un'onda quadra che rimane a **livello logico 1** per un tempo di **3 millisecondi**, quindi la leva del motorino ruota tutta in senso **antiorario** (vedi fig.1).

Poichè abbiamo progettato questo circuito per pilotare separatamente **due motorini**, i monostabili IC1/A-IC1/C e il transistor TR1 servono per pilotare il motorino **N.1**, mentre i monostabili IC1/B-IC1/D e il transistor TR2 per pilotare il motorino **N.2**.

Come potete constatare osservando la fig.6 dove appare riprodotto lo schema pratico di questo circuito, il suo montaggio non presenta alcuna difficoltà.

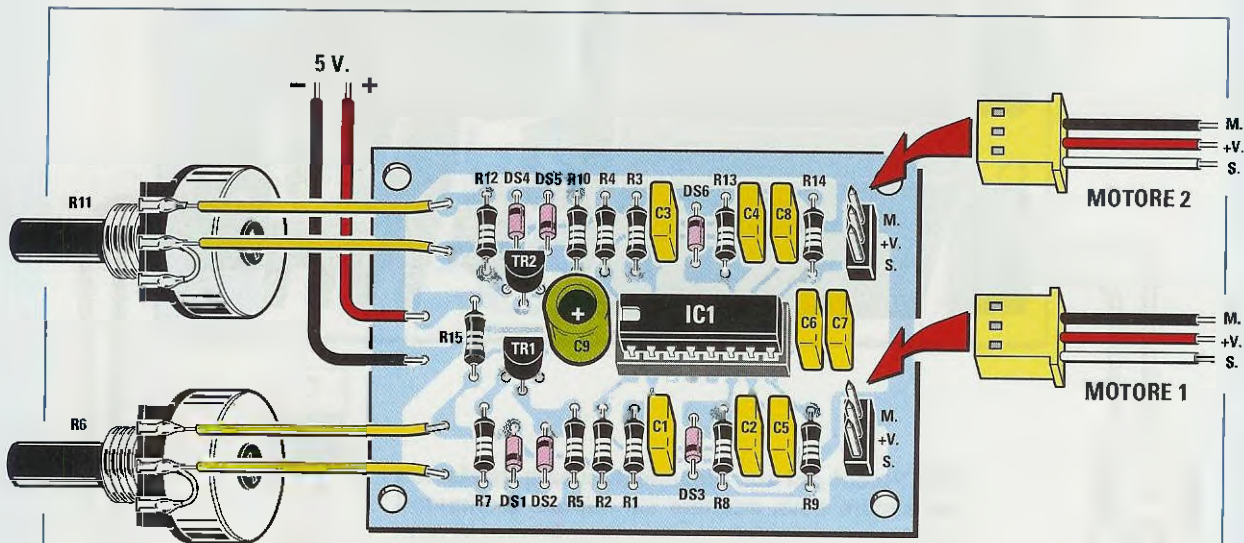


Fig.6 Schema pratico di montaggio. I due potenziometri servono per variare il duty-cycle dell'onda quadra da un massimo di 3 millisecondi fino ad un minimo di 0,6 millisecondi.

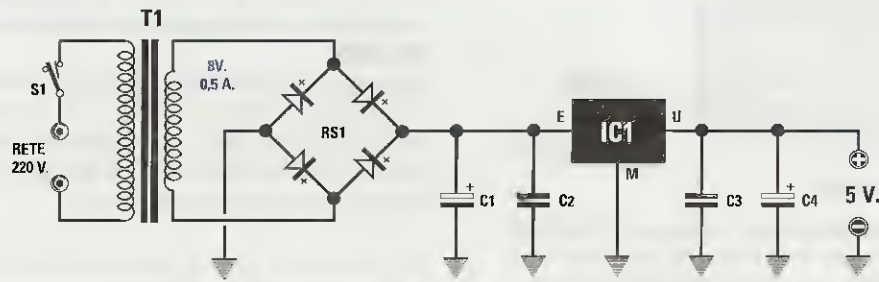


Fig.7 Per alimentare il circuito pilota per servomotorini occorre una tensione di 5 volt stabilizzata, che potete prelevare dal kit siglato LX.1335 presentato sulla rivista N.193.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1335

C1 = 1.000 mF elettrolitico  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 100.000 pF poliestere  
 C4 = 470 mF elettrolitico

RS1 = ponte raddr. 100 V 1 A  
 IC1 = integrato  $\mu$ A.7805  
 T1 = trasform. 5 watt (T005.01) sec. 8V 0,5A  
 S1 = interruttore

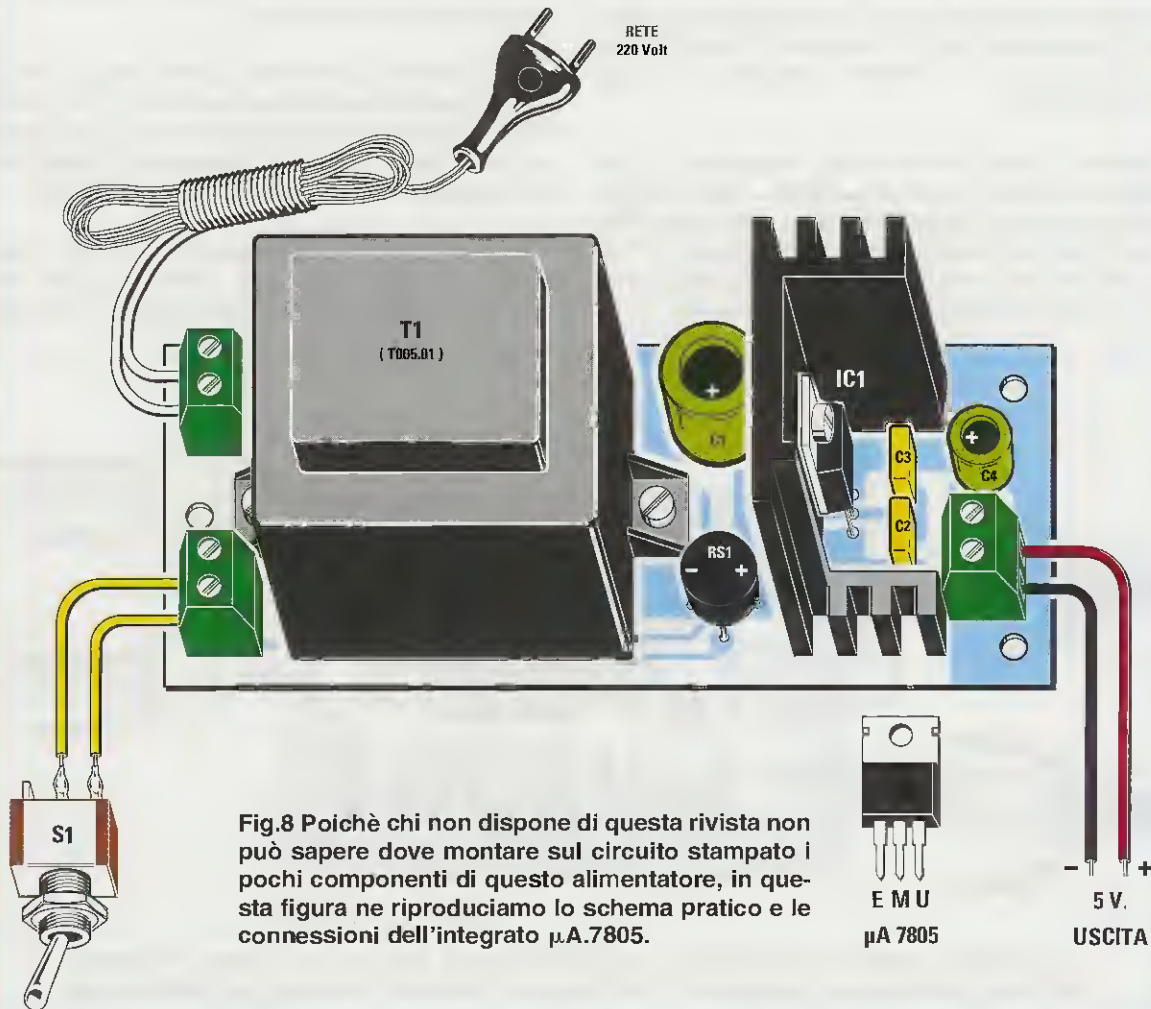
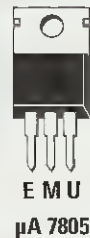


Fig.8 Poichè chi non dispone di questa rivista non può sapere dove montare sul circuito stampato i pochi componenti di questo alimentatore, in questa figura ne riproduciamo lo schema pratico e le connessioni dell'integrato  $\mu$ A.7805.



Il circuito va alimentato con una tensione **stabilizzata** di **5 volt** e, se ancora non possedete un alimentatore in grado di fornirvi questa tensione, vi consigliamo di realizzare l'alimentatore siglato **LX.1335** pubblicato sulla rivista **N.193**.

Per chi non possedesse questa rivista, ne pubblichiamo in fig.7 lo schema elettrico e in fig.8 lo schema pratico.

Quando collegate l'uscita di questo alimentatore al nostro circuito, fate attenzione a **non invertire** i due fili +/- per non mettere fuori uso l'integrato.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Prelevati dal blister tutti i componenti, potete iniziare il montaggio, inserendo nel circuito stampato lo **zoccolo** per l'integrato **XR.558**.

Dopo averne saldati tutti i piedini, potete montare le resistenze controllando il loro codice dei colori, per evitare di inserire dei valori errati.

Completata questa operazione, potete inserire i **6** diodi al silicio siglati **DS**, rivolgendo il lato del loro corpo contornato da una **fascia nera** così come appare evidenziato nello schema pratico di fig.6. Proseguendo nel montaggio, saldate tutti i condensatori **poliestere** e l'unico condensatore **elettrolitico**, inserendo il terminale **più lungo** che è il **positivo** nel foro contrassegnato **+**.

Vicino a questo elettrolitico montate i due transistor **TR1-TR2**, rivolgendo verso l'alto la parte **piatta** del loro corpo.

A questo punto dovete inserire sul lato sinistro i terminali capifilo per entrare con la tensione di alimentazione dei **5 volt** e per fissare i terminali dei due potenziometri.

Sul lato destro dello stampato inserite i due piccoli connettori maschi a 3 pin, che vi serviranno per innestare le prese femmina dei motorini.

Per completare il montaggio, dovete innestare nel relativo zoccolo l'integrato **XR.558**, rivolgendo la sua tacca di riferimento a **U** verso l'elettrolitico.

Per collaudare il circuito, basta innestare nel connettore maschio la presa femmina del motorino, rivolgendo il lato con il filo **nero** verso il terminale contrassegnato dalla scritta **massa** e poi applicare sui due fili di alimentazione i **5 volt** stabilizzati.

Se provate a ruotare uno dei due potenziometri, la leva del motorino ruoterà da destra verso sinistra o viceversa.

Poichè questo circuito serve per testare servomotori, non abbiamo previsto nessun contenitore.

### COSTO di REALIZZAZIONE

Costo del kit **LX.1443** compresi il circuito stampato e tutti i componenti visibili in fig.6, più due manopole per i potenziometri R6-R11.

**Nota** = Nel kit abbiamo inserito anche un piccolo motore per servomeccanismi utile per le prove.

**Lire 50.000 Euro 25,82**

Costo del solo circuito stampato **LX.1443**

**Lire 4.800 Euro 2,48**

Costo dell'alimentatore **LX.1335** completo di tutti i componenti visibili in fig.8, compreso anche il cordone di alimentazione di rete dei 220 volt

**Lire 26.000 Euro 13,43**

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.6.000 Euro 3,10**.

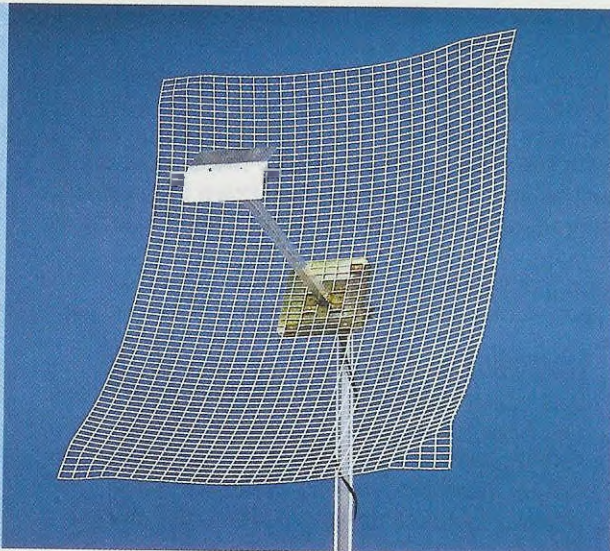
### LE PARABOLE a GRIGLIA per METEOSAT

Era appena uscita la rivista **N.203** con l'articolo "COME RICEVERE il METEOSAT", quando l'Industria che costruiva per noi la **PARABOLA a GRIGLIA** ci ha comunicato la notizia della sua **cessata** attività, motivo per il quale ora non possiamo fornirla.

Ci siamo subito interessati a ricercare delle altre Industrie e, anche se siamo riusciti nel nostro intento, a queste necessita ora un certo lasso di tempo per preparare tutti gli stampi.

Non appena ci verranno consegnate le parabole, ve lo comunicheremo tramite la rivista.

Nel frattempo stiamo studiando altre soluzioni per captare, in modo perfetto, il segnale proveniente dal satellite geostazionario Meteosat.





In sostituzione del precedente trasmettitore TV siglato KM.150, che non possiamo più fornire perchè l'integrato modulatore SL.5066 è andato fuori produzione, abbiamo ritenuto opportuno progettare questo nuovo circuito in grado di trasmettere su tutti i 49 canali UHF.

Molti sono i lettori che ci chiedono ancora il microtrasmettitore TV presentato nel 1994 con la sigla KM.150, che purtroppo non possiamo più fornire perchè da circa due anni è andato fuori produzione l'integrato modulatore video SL.5066. Costoro affermano che per risolvere questo problema basta progettare un secondo, magari con più canali, visto che il precedente poteva trasmettere solo dal canale 30 al canale 39.

per trasmettere



su 49

Realizzare un nuovo microtrasmettitore TV non è così facile come si potrebbe supporre perchè, oltre a dover ricercare un integrato più "moderno" in grado di sostituire l'obsoleto SL.5066, bisogna progettare un circuito stampato che non generi auto-oscillazioni e completarlo con un software in grado di gestire il nuovo integrato modulatore per farlo funzionare su tutti i 49 canali UHF, cioè dal canale 21 fino al canale 69.

Come evidenziato nell'elenco componenti relativo allo schema elettrico di fig.2, l'integrato modulatore scelto tra i tanti che abbiamo provato è un TDA.8722, costruito dalla Philips, contenente tutti gli stadi necessari per realizzare un valido microtrasmettitore TV (vedi schema a blocchi di fig.1).

Le principali caratteristiche di questo nuovo microtrasmettitore TV possono essere così riassunte:

Tensione di alimentazione	5-6 volt max
Corrente assorbita	180-190 mA
Trasmissione in UHF	da CH. 21 a CH. 69
Potenza uscita	70 mW circa
Portata massima	200 metri circa
Segnale ingresso video	minimo 500 mV p/p

Per alimentare questo microtrasmettitore utilizziamo 4 pile a stilo da 1,5 volt e, poiché queste hanno una capacità di circa 2,2 Ah, otteniamo una autonomia di circa 10-12 ore dopodiché le dobbiamo sostituire.

Per aumentare l'autonomia in modo da raggiungere le 83-85 ore, si potrebbero usare delle pile a torcia da 1,5 volt, che hanno una capacità di 15 Ah e vanno però racchiuse in un piccolo contenitore esterno.

Il circuito può essere alimentato anche con un piccolo alimentatore collegato alla rete elettrica dei 220 volt, in grado di fornire una tensione stabilizzata che non superi i 6 volt, diversamente andranno fuori uso l'integrato TDA.8722 e il micro ST62.

Se nel vostro alimentatore è inserito un integrato stabilizzatore 7805, per ottenere una tensione stabilizzata di 5,6 volt è sufficiente collegare un normale diodo al silicio tra il piedino M e la massa come evidenziato in fig.3.

#### SCHEMA ELETTRICO

Riguardo lo schema elettrico c'è poco da dire: l'integrato TDA.8722 (vedi IC1) provvede a generare

la portante **video** in banda **UHF**, che viene modulata in **ampiezza** dal segnale applicato sul piedino d'ingresso **19**, e la portante **audio**, che viene modulata in **FM** dal segnale di BF applicato sul piedino d'ingresso **1**.

Per far funzionare lo stadio **PLL** presente al suo interno, è necessario applicare sul piedino **9** un quarzo da **4 MHz**.

La bobina **L1** collegata ai piedini **4-6** serve allo stadio **oscillatore** presente all'interno di questo integrato, per generare la portante in gamma **UHF**.

Per variare la frequenza generata è sufficiente applicare sul diodo varicap **DV1** una tensione variabile da **0** a **33 volt**, che preleviamo dal Collettore del transistor **TR1**.

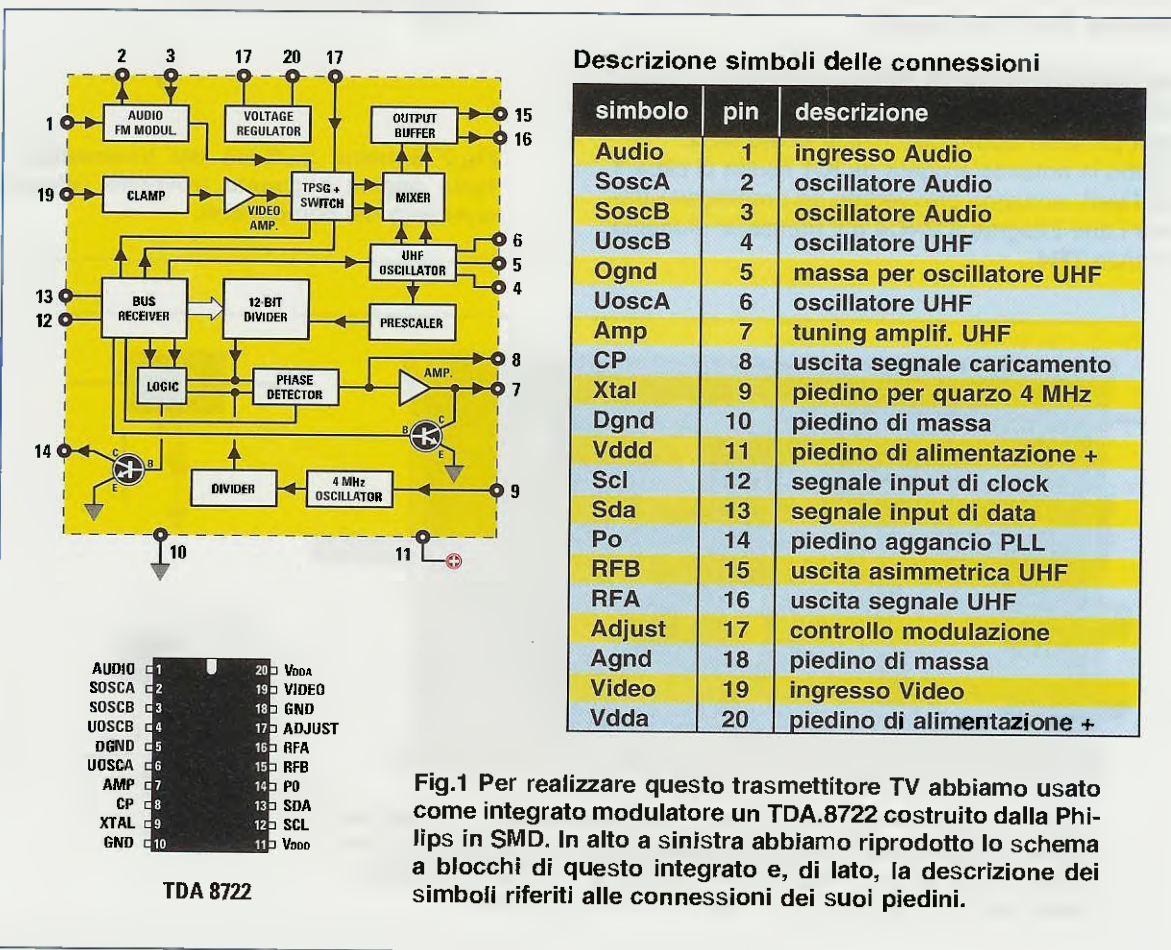
Per ottenere la tensione di **33 volt** necessaria a coprire l'intera banda **UHF** abbiamo utilizzato il transistor **TR2** che, insieme alla impedenza **JAF1**, forma un elevatore di tensione; infatti, il transistor viene pilotato di Base con degli impulsi presenti sul piedino **13** del micro **IC2**.

In questo modo, sul Collettore del transistor **TR2** si formano dei picchi di extratensione di ampiezza molto superiore a quelli di alimentazione.

Tali picchi vengono raddrizzati dal diodo **DS1** e infine stabilizzati a **33 volt** dal diodo zener **DZ1**.

Il ponticello **J1**, collegato al piedino **12** del micro **IC2**, serve solo ai tecnici del nostro laboratorio per eseguire la taratura del circuito, quindi va lasciato

# CANALI TV della gamma UHF



**Fig.1** Per realizzare questo trasmettitore TV abbiamo usato come integrato modulatore un TDA.8722 costruito dalla Philips in SMD. In alto a sinistra abbiamo riprodotto lo schema a blocchi di questo integrato e, di lato, la descrizione dei simboli riferiti alle connessioni dei suoi piedini.

nella posizione in cui si trova.

Spostando questo piccolo connettore in modo da **cortocircuitare** a massa il piedino **12** di **IC2**, sullo schermo del televisore appaiono **due** sole barre **bianche** su sfondo **nero** anche se sull'ingresso di **IC1** risulta applicato un segnale **video**.

Quando la frequenza generata dall'oscillatore **UHF** di **IC2** corrisponde al canale impostato sui commutatori binari **S1-S2**, si accende il diodo led **DL1** collegato al piedino **14** di **IC1**.

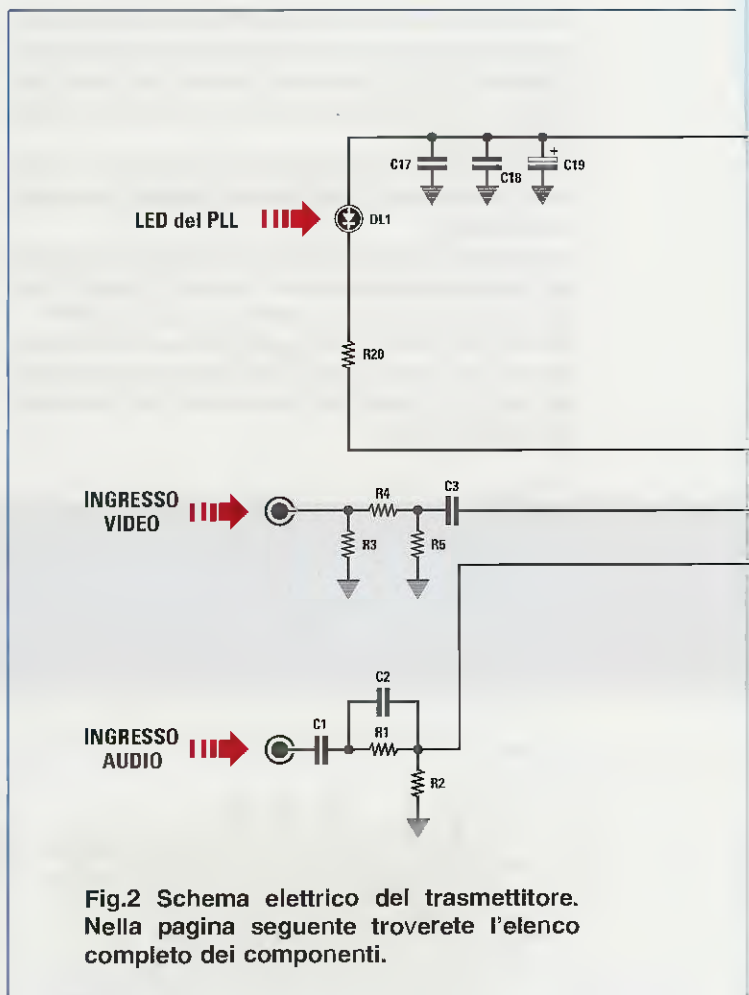
Quindi se impostiamo i due commutatori sul canale **25**, questo diodo led si accenderà solo se la frequenza d'uscita risulta esattamente di **503,25 MHz**, mentre se li impostiamo sul canale **63**, questo diodo led si accenderà solo se la frequenza d'uscita risulta esattamente di **807,25 MHz**.

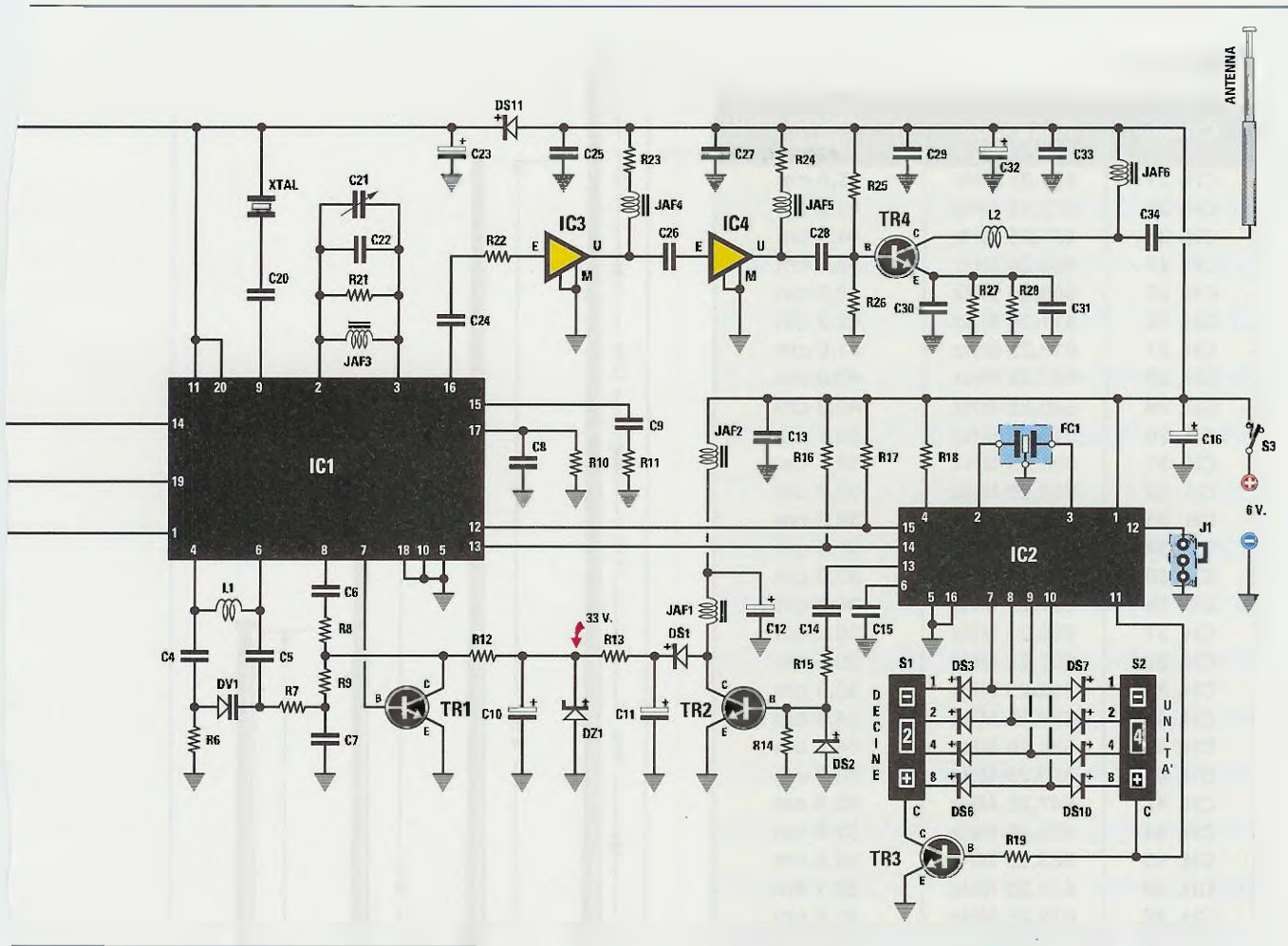
Come avrete intuito, il microprocessore **IC2** serve per inviare sui piedini **12-13** di **IC1** dei segnali di **Clock** e di **Data**, necessari per far variare la frequenza dell'oscillatore **UHF** sul canale richiesto.

La bobina **JAF3** e il compensatore **C21**, applicati sui piedini **2-3** di **IC1**, servono per sintonizzare l'oscillatore **audio** sui **5,5 MHz**.

Dal piedino d'uscita **16** dell'integrato **IC1** fuoriesce il segnale **UHF** composto dalla portante **video** e dalla portante **audio** distanziata di **5,5 MHz**.

Poiché la potenza erogata da **IC1** risulta di circa **1 milliwatt**, abbiamo provveduto ad **amplificarla** tramite i due integrati **IC3-IC4** e il transistor di **media potenza TR4**.





Dal Collettore del transistor **TR4** si preleva il segnale **UHF**, che viene applicato sull'antenna a **stilo** retrattile per essere irradiato.

Nella **Tabella N.1** riportiamo la lunghezza in centimetri che deve avere questo **stilo** in funzione del **canale** prescelto.

Quindi i suoi elementi **non** vanno mai sfilati per la loro **massima** lunghezza, ma sui **3/4** della lunghezza d'onda del canale prescelto, diversamente la potenza del segnale irradiato si **attenua** e di conseguenza anche la sua **portata** massima.

Per calcolare la **lunghezza** relativa a **3/4 λ** possiamo usare questa semplice formula:

$$\text{lunghezza in cm} = 21.600 : \text{MHz}$$

Quindi se trasmettiamo sul canale **21** la lunghezza dello stilo deve risultare di:

$$21.600 : 471,25 = 45,8 \text{ cm}$$

se trasmettiamo sul canale **50** la lunghezza di questo stilo deve risultare di:

$$21.600 : 703,25 = 30,7 \text{ cm}$$

mentre se trasmettiamo sul canale **69** la lunghezza di questo stilo deve risultare di:

$$21.600 : 855,25 = 25,2 \text{ cm}$$

Precisiamo subito che queste lunghezze si possono arrotondare in più o in meno di qualche **centimetro** senza problemi.

Sapendo che la lunghezza **totale** dello stilo è di **47,5 cm**, che il primo elemento fisso è lungo **10 cm** e gli altri cinque elementi sono lunghi ciascuno **7,5 cm**, possiamo facilmente stabilire quanti **elementi** dovremo sfilare (vedi fig.4).

Dal canale **21** fino al canale **25** possiamo usare u-

TABELLA N.1

Canale	Frequenza	Lunghezza stilo 3/4 $\lambda$
CH. 21	471,25 MHz	45,8 cm
CH. 22	479,25 MHz	45,0 cm
CH. 23	487,25 MHz	44,3 cm
CH. 24	495,25 MHz	43,6 cm
CH. 25	503,25 MHz	42,9 cm
CH. 26	511,25 MHz	42,2 cm
CH. 27	519,25 MHz	41,6 cm
CH. 28	527,25 MHz	40,9 cm
CH. 29	535,25 MHz	40,3 cm
CH. 30	543,25 MHz	39,7 cm
CH. 31	551,25 MHz	39,1 cm
CH. 32	559,25 MHz	38,6 cm
CH. 33	567,25 MHz	38,0 cm
CH. 34	575,25 MHz	37,5 cm
CH. 35	583,25 MHz	37,0 cm
CH. 36	591,25 MHz	36,5 cm
CH. 37	599,25 MHz	36,0 cm
CH. 38	607,25 MHz	35,5 cm
CH. 39	615,25 MHz	35,1 cm
CH. 40	623,25 MHz	34,6 cm
CH. 41	631,25 MHz	34,2 cm
CH. 42	639,25 MHz	33,7 cm
CH. 43	647,25 MHz	33,3 cm
CH. 44	655,25 MHz	32,9 cm
CH. 45	663,25 MHz	32,5 cm
CH. 46	671,25 MHz	32,1 cm
CH. 47	679,25 MHz	31,8 cm
CH. 48	687,25 MHz	31,4 cm
CH. 49	695,25 MHz	31,0 cm
CH. 50	703,25 MHz	30,7 cm
CH. 51	711,25 MHz	30,3 cm
CH. 52	719,25 MHz	30,0 cm
CH. 53	727,25 MHz	29,7 cm
CH. 54	735,25 MHz	29,3 cm
CH. 55	743,25 MHz	29,0 cm
CH. 56	751,25 MHz	28,7 cm
CH. 57	759,25 MHz	28,4 cm
CH. 58	767,25 MHz	28,1 cm
CH. 59	775,25 MHz	27,8 cm
CH. 60	783,25 MHz	27,5 cm
CH. 61	791,25 MHz	27,2 cm
CH. 62	799,25 MHz	27,0 cm
CH. 63	807,25 MHz	26,7 cm
CH. 64	815,25 MHz	26,4 cm
CH. 65	823,25 MHz	26,2 cm
CH. 66	831,25 MHz	25,9 cm
CH. 67	839,25 MHz	25,7 cm
CH. 68	847,25 MHz	25,4 cm
CH. 69	855,25 MHz	25,2 cm

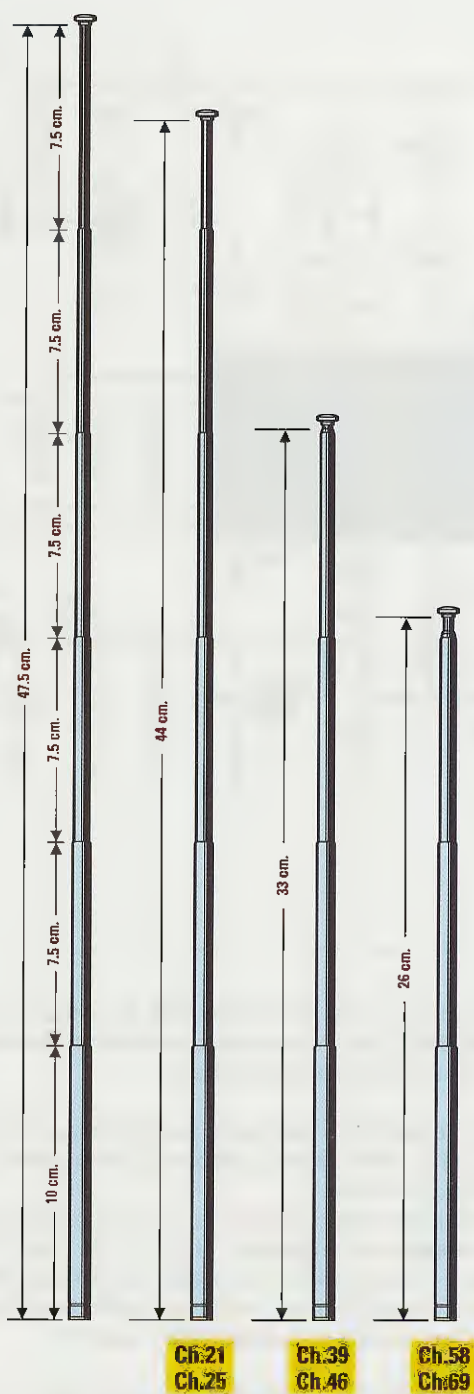


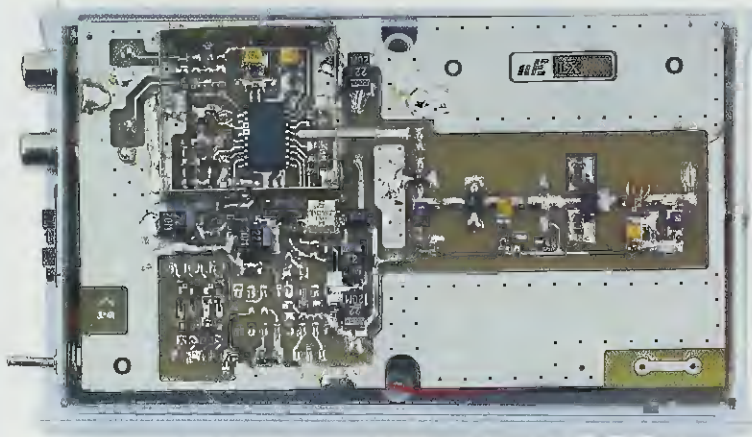
Fig.4 In funzione del Canale prescelto si dovrebbe scegliere per lo stilo una lunghezza pari a circa 3/4  $\lambda$  come indicato nella Tabella N.1. In pratica queste lunghezze possono essere arrotondate di qualche centimetro in più o in meno.

#### ELENCO COMPONENTI KM.1445

R1 = 220.000 ohm	C22 = 22 pF ceramico
R2 = 12.000 ohm	C23 = 47 microF. elettrolitico
R3 = 82 ohm	C24 = 1.000 pF ceramico
R4 = 470 ohm	C25 = 10.000 pF ceramico
R5 = 470 ohm	C26 = 10 pF ceramico
R6 = 22.000 ohm	C27 = 10.000 pF ceramico
R7 = 22.000 ohmm	C28 = 10 pF ceramico
R8 = 12.000 ohm	C29 = 10.000 pF ceramico
R9 = 12.000 ohm	C30 = 22 pF ceramico
R10 = 100.000 ohm	C31 = 22 pF ceramico
R11 = 75 ohm	C32 = 4,7 microF. elettrolitico
R12 = 22.000 ohm	C33 = 1.000 pF ceramico
R13 = 10 ohm	C34 = 10.000 pF ceramico
R14 = 10.000 ohm	L1 = 2 spire spaziate filo 0,6 mm su 2 mm
R15 = 1.000 ohm	L2 = 2 spire unite filo 0,6 mm su 2 mm
R16 = 10.000 ohm	JAF1 = impedenza 1.000 microhenry
R17 = 10.000 ohm	JAF2 = impedenza 100 microhenry
R18 = 10.000 ohm	JAF3 = impedenza 22 microhenry
R19 = 10.000 ohm	JAF4 = impedenza 68 nanohenry
R20 = 1.000 ohm	JAF5 = impedenza 1 microhenry
R21 = 47.000 ohm	JAF6 = impedenza 68 nanohenry
R22 = 10 ohm	DS1 = diodo tipo 1N.4148
R23 = 82 ohm	DS2 = diodo tipo 1N.4148
R24 = 8,2 ohm	DS3 = diodo tipo 1N.4148
R25 = 2.200 ohm	DS4 = diodo tipo 1N.4148
R26 = 680 ohm	DS5 = diodo tipo 1N.4148
R27 = 6,8 ohm	DS6 = diodo tipo 1N.4148
R28 = 6,8 ohm	DS7 = diodo tipo 1N.4148
C1 = 470.000 pF ceramico	DS8 = diodo tipo 1N.4148
C2 = 220.000 pF ceramico	DS9 = diodo tipo 1N.4148
C3 = 100.000 pF ceramico	DS10 = diodo tipo 1N.4148
C4 = 33 pF ceramico	DS11 = diodo tipo 1N.4007
C5 = 33 pF ceramico	DL1 = diodo led
C6 = 150.000 pF ceramico	DZ1 = diodo zener 33 V
C7 = 10.000 pF ceramico	DV1 = varicap tipo BB.811
C8 = 15 pF ceramico	TR1 = NPN tipo BC.847
C9 = 1 microF. ceramico	TR2 = NPN tipo BC.847
C10 = 22 microF. elettrolitico	TR3 = NPN tipo BC.847
C11 = 22 microF. elettrolitico	TR4 = NPN tipo BFG.135
C12 = 47 microF. elettrolitico	IC1 = integrato TDA.8722
C13 = 100.000 pF ceramico	IC2 = integrato ST62T01 programm. EP1445
C14 = 1 microF. ceramico	IC3 = integrato INA.10386
C15 = 1 microF. ceramico	IC4 = integrato MAV.11
C16 = 22 microF. elettrolitico	S1 = commut. binario
C17 = 100.000 pF ceramico	S2 = commut. binario
C18 = 100.000 pF ceramico	S3 = interruttore
C19 = 4,7 microF. elettrolitico	J1 = ponticello
C20 = 27 pF ceramico	XTAL = quarzo 4 MHz
C21 = 5-30 pF compensatore	FC1 = risuonatore 800 KHz

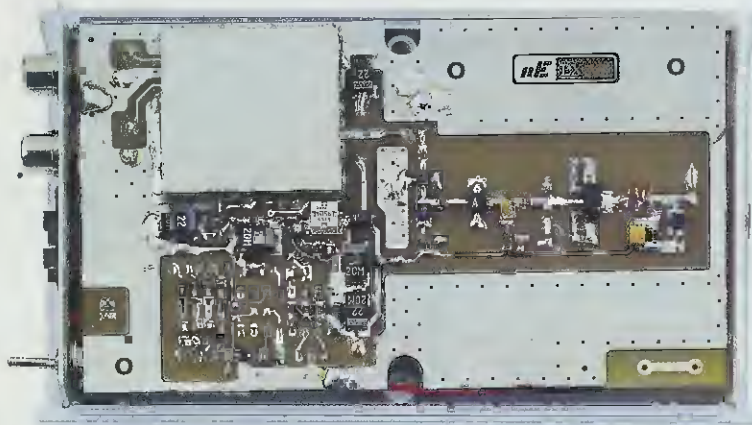
Anche se vi forniamo questo circuito già montato, perchè per realizzarlo abbiamo dovuto utilizzare componenti miniaturizzati, cioè in SMD, molti lettori ci chiedono di riportare ugualmente l'elenco completo dei componenti. Facciamo presente che l'integrato IC2, un ST62T01, è stato programmato per pilotare il PLL del TDA.8722 in modo che possa sintonizzarsi su tutti i 49 canali UHF.

**Fig.5** Per cambiare il canale di trasmissione dovete premere i due pulsanti dei commutatori binari fino a far apparire il numero del canale richiesto. Dopo aver premuto i pulsanti, se volete ottenere il cambio canale, dovete necessariamente spegnere e riaccendere il trasmettitore. Vi ricordiamo che impostando un numero compreso tra 00 e 21 trasmetterete sempre sul canale 21 e impostando un numero compreso tra 69 e 99 trasmetterete sempre sul canale 69.



**Fig.6** In alto sulla sinistra di questa foto potete vedere il minuscolo integrato modulatore TDA.8722.

**Fig.7** Per evitare che il segnale RF irradiato dallo stilo rientri nel TDA.8722, questo viene adeguatamente schermato.



na lunghezza totale di circa **44 cm**, quindi dal nostro stilo sfiliamo **4,5 elementi**.

Dal canale **26** fino al canale **31** possiamo usare una lunghezza totale di **40 cm**.

Dal canale **31** fino al canale **38** possiamo usare una lunghezza totale di circa **37 cm**.

Dal canale **39** fino al canale **46** possiamo usare una lunghezza totale di circa **33 cm**, quindi dal nostro stilo sfiliamo solo **3 elementi**.

Dal canale **47** fino al canale **57** possiamo usare una lunghezza totale di circa **30 cm**.

Dal canale **58** fino al canale **69** possiamo usare una lunghezza totale di circa **26 cm**, quindi dal nostro stilo sfiliamo **2 elementi** più **1 cm**.

Solo usando il microtrasmettitore alla sua **massima** distanza, potremo più facilmente valutare se, allungando o accorciando questo stilo anche di un **solo** centimetro, il segnale che capteremo aumenterà o diminuirà d'intensità.

Vi ricordiamo che il segnale può aumentare oppure attenuarsi modificando la posizione dello stilo da **verticale** ad **orizzontale** o viceversa.

#### IL TRASMETTITORE viene fornito MONTATO

Questo microtrasmettitore TV, che abbiamo siglato **KM.1445**, viene fornito già montato, tarato e collaudato perché, come potete vedere nelle foto, su esso sono montati microscopici componenti **SMD**.

Quindi, una **volta** in possesso del trasmettitore, **do-**vete soltanto aprire il mobile ed inserire al suo interno le quattro pile da **1,5 volt** (vedi fig.8).

#### IL CAMBIO CANALE

Avrete già intuito che, per trasmettere su uno dei **49 canali UHF**, è sufficiente premere i due pulsanti dei commutatori binari **S1-S2** fino a far apparire il **numero** desiderato.

Per evitare che cambi il canale qualora venga premuto involontariamente un pulsante mentre si sta trasmettendo, abbiamo inserito una semplice **pro-**tezione, che impedisce che ciò possa verificarsi se prima non si **spegne** il trasmettitore.

Quindi se trasmettiamo sul canale **39** e involontariamente premiamo uno dei due pulsanti facendo apparire sui commutatori binari un **altro numero**, continueremo sempre a trasmettere sul canale **39**.



**Fig.8** Foto del circuito del trasmettitore inserito nel mobile senza coperchio. Si noti la polarità delle pile utilizzate per la sua alimentazione.



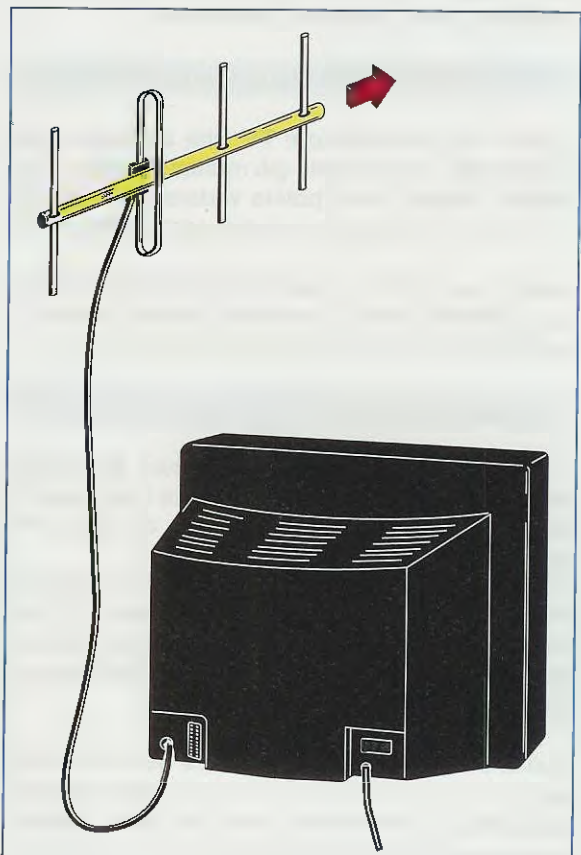
**Fig.9** Sulle prese ingresso Video e Audio di questo trasmettitore potete applicare direttamente i segnali prelevati da una telecamera TV. Alla presa Video potete anche collegare il solo Video segnale prelevato da una piccola microtelecamera in bianco e nero oppure a colori.



Solo se **spegneremo** il trasmettitore e poi lo **riaccenderemo**, andremo a **trasmettere** sul canale selezionato sui due commutatori.

Quindi **ammesso** di voler passare sul canale **48**, dovremo spegnere il trasmettitore, impostare il numero **48** ed accendere il trasmettitore dopo aver sfilato gli **elementi** dello stilo fino ad ottenere una lunghezza di **31 cm** circa.

Anche se è possibile impostare questi due commutatori binari dal numero **00** fino al numero **99**, abbiamo programmato il micro in modo che qualsiasi numero sceglieremo dallo **00** fino al **21**, trasmetteremo sempre sul canale **21**, mentre qualsiasi numero sceglieremo dal **69** fino al **99**, trasmetteremo sempre sul canale **69**.



**Fig.10** Per aumentare la portata, potete collegare alla presa ingresso del TV una piccola antenna direttiva, idonea a ricevere il canale interessato. Ricordate di collocare l'antenna in posizione verticale.

## LE APPLICAZIONI PIÙ UTILI

Tutti coloro che ci hanno insistentemente richiesto la pubblicazione di un nuovo microtrasmettitore TV, ci hanno spiegato di volerlo usare per tante utili applicazioni che già hanno avuto modo di sperimentare utilizzando il vecchio **KM.150**.

- Qualcuno lo utilizza come radiomicrofono per ricevere un suono su un canale TV, avendo constatato che se anche **non** si applica sulla presa ingresso **video** il segnale prelevato da una telecamera, l'**audio** si ascolta ugualmente.

- Altri prelevano il segnale **audio-video** da una presa Scart presente in un videoregistratore o in un ricevitore satellitare, poi lo trasmettono su uno dei **49 canali** disponibili, in modo da poterlo captare su più televisori posti in altre stanze.

- Un rivenditore ci ha scritto che utilizza questo sistema per alimentare tutti i televisori collocati nella vetrina del proprio negozio e sui banchi, inserendo semplicemente nella presa antenna un corto spezzone di filo di rame, evitando così di far giungere sulla presa antenna di ogni televisore degli ingombranti cavi coassiali.

- Altri invece collegano al trasmettitore il segnale prelevato da una microtelecamera in bianco/nero o a colori, poi lo utilizzano per sorvegliare a distanza dei locali.

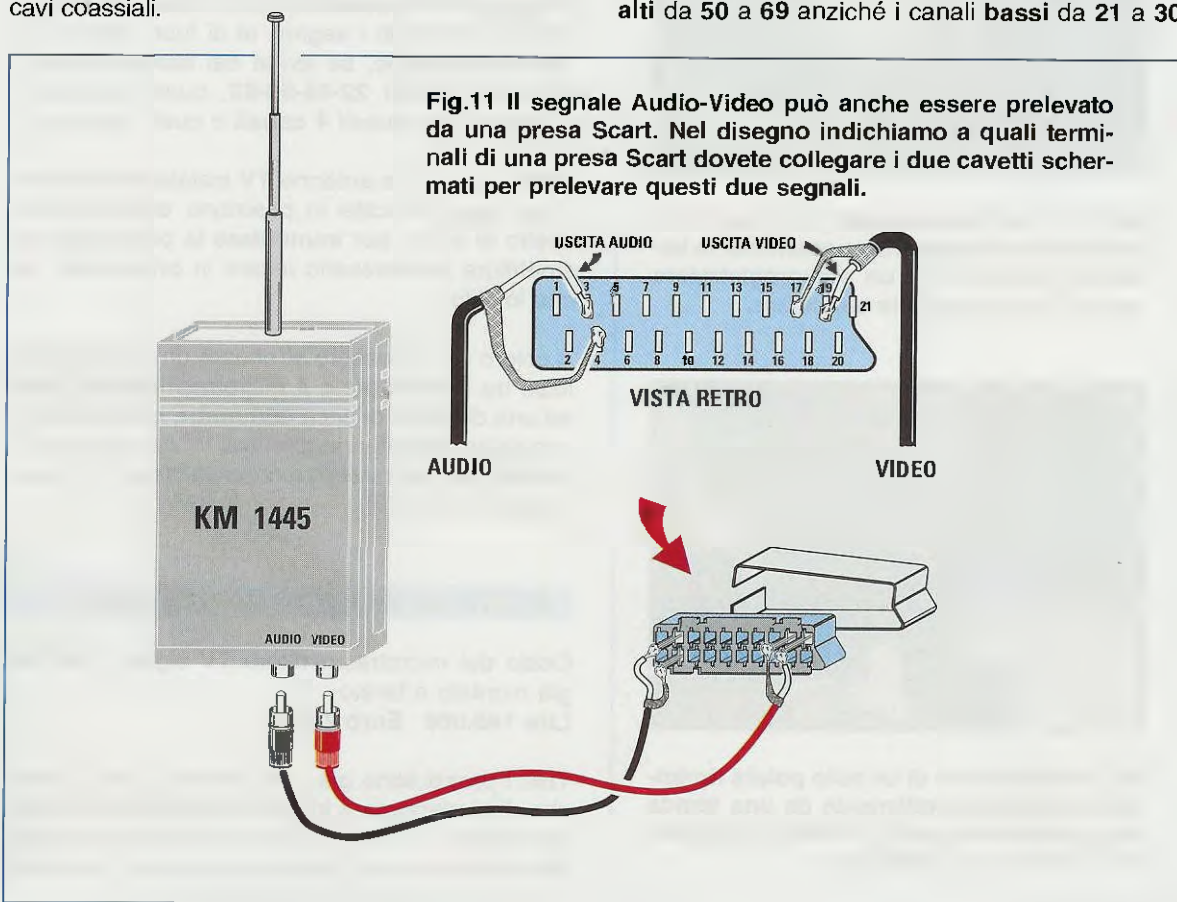
A questo proposito consigliamo sempre di alimentare la **microtelecamera** con un piccolo alimentatore stabilizzato, perché alimentandola con delle normali pile, queste si **scaricheranno** dopo pochi minuti di funzionamento.

Tante sono le applicazioni che si possono praticare con questo piccolo microtrasmettitore TV che ad elencarle tutte riempiremmo più di una pagina.

## LA PORTATA MASSIMA

Abbiamo già accennato che la portata massima di questo trasmettitore si aggira intorno ai **200 metri** circa, ma questo è un numero puramente indicativo, perché, come noterete, in certe condizioni questa portata si può raddoppiare o dimezzare.

Più si sale di frequenza più aumenta la portata, quindi sarebbe sempre consigliabile usare i canali **alti** da **50 a 69** anziché i canali **bassi** da **21 a 30**.





**Fig.12** C'è chi, per prevenire rapine, collega a questo trasmettitore una piccola microtelecamera per trasmettere l'interno del proprio negozio nella TV di casa.



**Fig.13** C'è chi lo usa anche per trasmettere su tutte le TV del proprio condominio, le immagini prelevate da un videoregistratore oppure da un ricevitore satellitare.



**Fig.14** Dall'interno di un'auto potete riprendere immagini direttamente da una strada e trasmetterle in casa, purchè non superiate una distanza di 200 metri.

Poiché avete a disposizione ben **49 canali UHF**, dovete ricercare nel televisore quelli che non sono occupati dalla **Rai** o da **TV private**, le cui elevate potenze sommergerebbero senza difficoltà il debole segnale del vostro trasmettitore.

A chi ci chiede perché non abbiamo aumentato la potenza, rispondiamo che siamo già al limite della legalità, oltre il quale si infrange la Legge.

La portata del microtrasmettitore **aumenta** considerevolmente se sul tetto è presente un'antenna direttiva, ma in questo caso **vi** dovete portare di fronte all'antenna perché se **vi** porrete di lato o peggio ancora sul retro, la portata si ridurrà notevolmente.

Dobbiamo anche far presente che se nel vostro impianto è presente un **preamplificatore UHF a larga banda**, questo non ha difficoltà a captare tutti i canali **UHF** dal **21** al **69**, ma se sul tetto è installata un'antenna direttiva per il canale **21**, quest'ultima non riuscirà a captare i segnali trasmessi sui canali superiori.

Se nel vostro impianto sono presenti dei **preamplificatori UHF selettivi**, questi automaticamente atteneranno tutti i segnali al di fuori del loro canale: ad esempio, se avete dei **moduli** idonei a captare i **canali 22-45-50-63**, questi preamplificheranno solo questi **4 canali** o quelli adiacenti.

Poiché spesso le antenne TV installate sul tetto di casa sono collocate in posizione **orizzontale** rispetto al suolo, per **aumentare** la portata del trasmettitore è necessario tenere in **orizzontale** anche lo stilo.

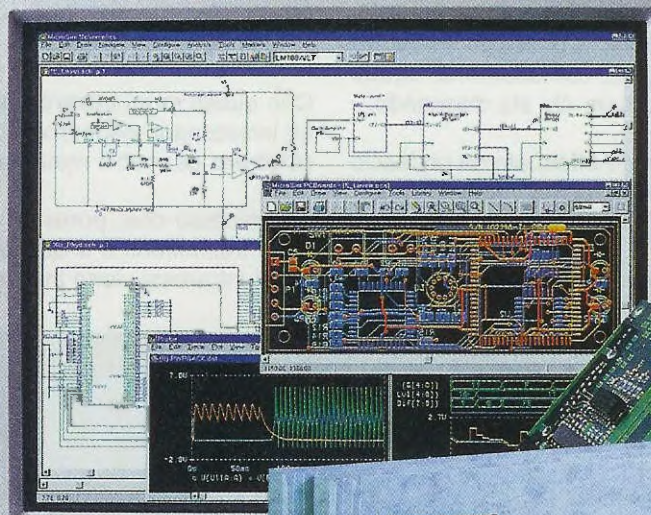
A coloro che volessero effettuare un collegamento fisso tra il televisore e il microtrasmettitore, posto ad una distanza di circa **400 metri**, consigliamo di acquistare un'antenna direttiva TV per canali **alti** e di installarla poi sul tetto tenendola in posizione **verticale** (vedi fig.10).

#### **COSTO del MICROTRASMETTITORE**

Costo del microtrasmettitore TV siglato **KM.1445**  
già montato e tarato  
**Lire 145.000 Euro 74,89**

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **L.6.000 Euro 3,10**, perché questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.

anche i migliori tecnici hanno iniziato ... partendo da zero

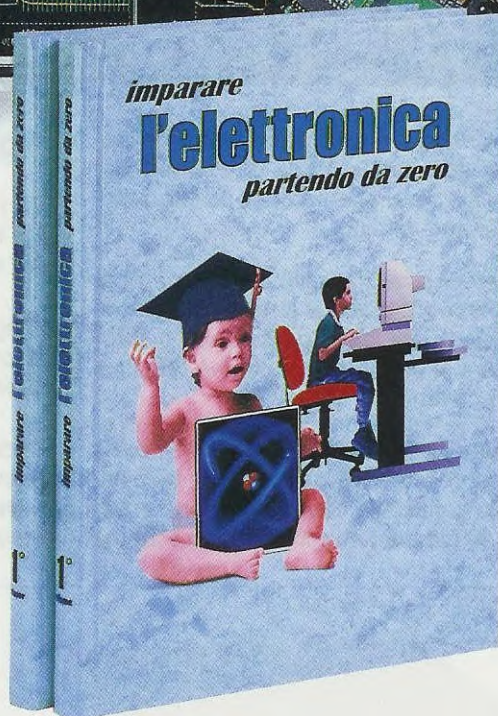


Se l'elettronica ti affascina ...

Se ti interessa sapere come funziona un circuito elettronico ...

Se aspiri a diventare un esperto tecnico in campo elettronico ...

Non perdere l'occasione e ordina subito il 1° volume di "imparare l'elettronica", che ti aiuterà a capire anche i concetti più difficili perché scritto in modo semplice e chiaro.



L.35.000

Questo volume con copertina brossurata composto da 384 pagine e 700 tra foto e disegni in bianco/nero e a colori, potete richiederlo a:

**NUOVA ELETTRONICA via Cracovia, 19 40139 BOLOGNA**

utilizzando il CCP allegato a fine rivista oppure inviando un ordine tramite fax al numero **0542-64.19.19** o telefonando alla segreteria telefonica della Heltron numero **0542-64.14.90** in funzione 24 ore su 24 compresi i festivi.

Quando avremo completato con le prossime lezioni un numero sufficiente di pagine, stamperemo anche i successivi 2° e 3° volume.

Come saprete, una **cuffia** a raggi infrarossi serve essenzialmente per ascoltare nelle ore notturne la telecronaca di una gara di auto o di moto, di una partita di calcio o di un match di pugilato, trasmessa in televisione.

Una volta collegata la presa Jack alla **presa cuffia** della TV o di una radio, è possibile ascoltare qualsiasi programma stando comodamente seduti in poltrona e senza disturbare chi sta dormendo.

Poichè la trasmissione viene effettuata da un fascio di **luce invisibile**, il **fotodiodo ricevente** deve essere possibilmente rivolto verso i **diodi emittenti**.

Tutti quei giovani che intendono divertirsi facendo

diverso dal nostro, metteteli a confronto e subito noterete la differenza.

Precisiamo subito che la portata massima di questo **raggio invisibile** non supera i **6 metri** e che, per aumentarla, sarebbe sufficiente applicare delle lenti di fronte ai diodi.

Con questi raggi **infrarossi** potrete fare anche degli interessanti esperimenti, ad esempio facendoli **riflettere** da mobili metallici, specchi, ecc.

È sottinteso che, ponendo una **mano** di fronte ai diodi trasmettenti o a quello ricevente, il fascio dei raggi infrarossi viene interrotto.

# TX-RX a raggi INFRAROSSI

degli esperimenti con i **raggi infrarossi**, non appena vedono un qualsiasi schema di trasmettitore e ricevitore lo realizzano e, solo dopo averlo fatto, si accorgono dei suoi difetti.

È facile infatti accorgersi che **non** si riesce a ricevere il segnale oltre i **2 metri** e che, se la **luce** emessa da una qualsiasi lampada colpisce il **fotodiodo**, il ricevitore si ammutolisce perchè tale luce satura il diodo ricevente.

Per realizzare un **valido** trasmettitore e ricevitore a **raggi infrarossi** occorrono dei circuiti tecnicamente un po' più sofisticati, come quello che ora vi proponiamo e, se già avete realizzato uno schema

## LO STADIO® TRASMITTENTE

Per realizzare un **valido** stadio trasmettente, modulato in **FM**, occorrono due soli integrati, un transistor e tre diodi all'infrarosso (vedi fig.2).

Il segnale da applicare sulla presa **entrata BF** viene prelevato, tramite una presa jack, dalla presa cuffia di un televisore o di una radio.

Poichè il segnale che trasmettiamo è **mono**, dobbiamo collegare due resistenze da **1.000 ohm 1/8 di watt** ai due terminali interni della presa jack come visibile in fig.3.



Fig.1 Nella foto di sinistra potete vedere riprodotto lo stadio trasmettente racchiuso nel suo mobile e nella foto di destra lo stadio ricevente.



**Esistono molti schemi di trasmettitori e ricevitori a raggi infrarossi, ma chi ha provato a realizzarli ha subito constatato che la loro portata non supera mai i 2 metri e che, se c'è una luce accesa, non si riesce più a captare alcun suono perchè il diodo ricevente ne viene saturato.**

Il segnale di **BF**, passando attraverso il condensatore **C8** da **1 microfarad**, raggiunge il trimmer **R3** che serve per dosare l'ampiezza del segnale **BF** da applicare sull'ingresso **non invertente** del primo operazionale **IC2/B**, utilizzato come preamplificatore ed **equalizzatore** di **preenfasi**.

Il segnale amplificato viene poi applicato, tramite la resistenza **R14** ed il condensatore **C14**, sul piedino **5** di **IC3** che è un **NE.555**, che utilizziamo per modulare in **frequenza** l'onda quadra che preleviamo dal suo piedino d'uscita **3**.

Ruotando il trimmer **R12** da **10.000 ohm** posto sul piedino **7**, riusciremo a **variare** la frequenza portante da un minimo di **180 KHz** fino ad un massimo di **200 KHz**, così da poterla facilmente sintonizzare sulla frequenza sulla quale risulta sintonizzato il ricevitore.

Il segreto di questo trasmettitore è imperniato tut-

to sull'integrato **IC3**, il quale non solo ci permette di variare la frequenza di **sintonia** e di modulare la portante generata in **FM**, ma anche di fornire sul piedino **3** un'onda quadra con un **duty-cycle** del **90%** (vedi fig.4): quest'ultima ci serve per pilotare il transistor **TR1**, un **PNP**, usato come generatore di corrente costante per alimentare i **tre diodi emittenti** all'infrarosso collegati in **serie** sul **Collettore**.

Quando l'onda quadra rimane per un tempo del **90%** a **livello logico 1**, il transistor **TR1** che è un **PNP** non conduce, quando invece si commuta sul **livello logico 0** per un tempo del **10%**, il transistor si porta in conduzione e provvede ad alimentare i **tre diodi infrarosso**.

In questo circuito l'operazionale **IC2/A** viene utilizzato per controllare che il segnale di **BF** utilizzato per modulare l'integrato **IC3** non superi il massimo livello consentito, onde evitare distorsioni.

Se, modulando, noteremo che il diodo led **DL2** si

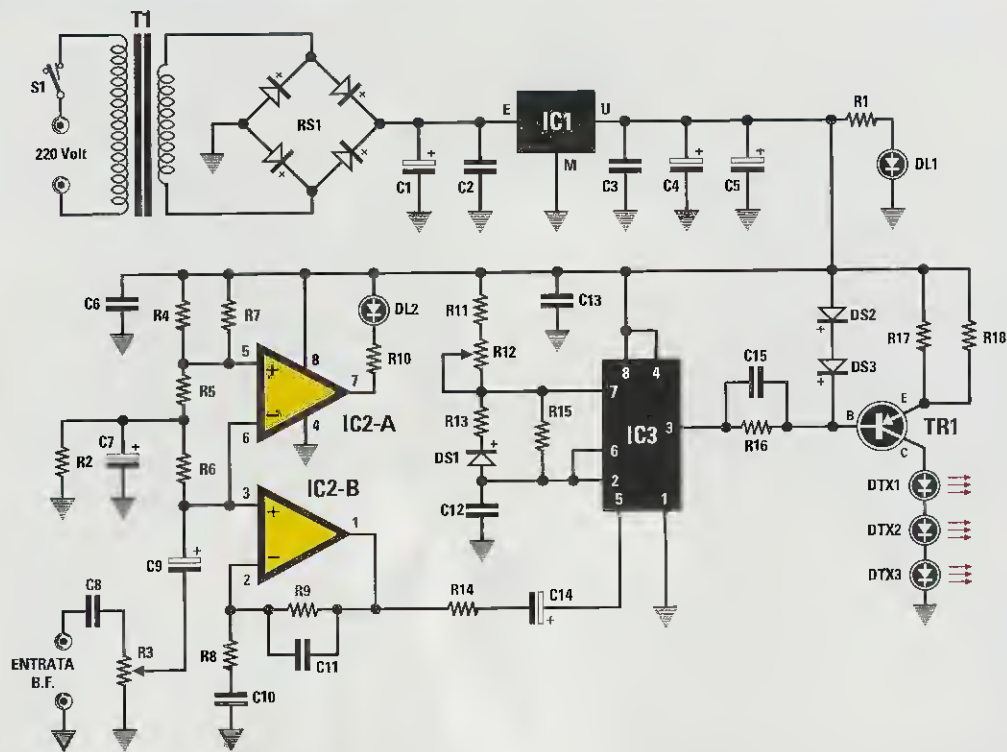


Fig.2 Schema elettrico dello stadio trasmettitore. Il diodo DL1 indica quando il trasmettitore risulta alimentato, mentre il diodo DL2 indica se il segnale di BF supera il massimo livello consentito. I diodi trasmettenti all'infrarosso sono quelli collegati al Collettore del transistor TR1 che abbiamo siglato DTX1-DTX2-DTX3.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1454 TX

R1 = 820 ohm  
 R2 = 12.000 ohm  
 R3 = 50.000 ohm trimmer  
 R4 = 22.000 ohm  
 R5 = 820 ohm  
 R6 = 100.000 ohm  
 R7 = 22.000 ohm  
 R8 = 4.700 ohm  
 R9 = 68.000 ohm  
 R10 = 1.000 ohm  
 R11 = 1.000 ohm  
 R12 = 10.000 ohm trimmer  
 R13 = 1.000 ohm  
 R14 = 4.700 ohm  
 R15 = 15.000 ohm  
 R16 = 2.200 ohm  
 R17 = 1,5 ohm  
 R18 = 1,5 ohm  
 C1 = 470 microF. elettrolitico  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 100.000 pF poliestere  
 C4 = 100 microF. elettrolitico  
 C5 = 100 microF. elettrolitico

C6 = 100.000 pF poliestere  
 C7 = 10 microF. elettrolitico  
 C8 = 1 microF. poliestere  
 C9 = 2,2 microF. elettrolitico  
 C10 = 1.000 pF poliestere  
 C11 = 68 pF ceramico  
 C12 = 180 pF ceramico  
 C13 = 100.000 pF poliestere  
 C14 = 10 microF. elettrolitico  
 C15 = 1.000 pF poliestere  
 RS1 = ponte raddr. 100 V 1 A  
 DS1 = diodo tipo 1N.4150  
 DS2 = diodo tipo 1N.4150  
 DS3 = diodo tipo 1N.4150  
 DL1 = diodo led  
 DL2 = diodo led  
 DTX1-3 = diodi TX infrar. CQX89  
 TR1 = PNP tipo ZTX.753  
 IC1 = integrato tipo L.7808  
 IC2 = integrato tipo TL.082  
 IC3 = integrato tipo NE.555  
 T1 = trasform. 3 watt (T003.02)  
 sec.0-8-12 V 0,2 A  
 S1 = interruttore

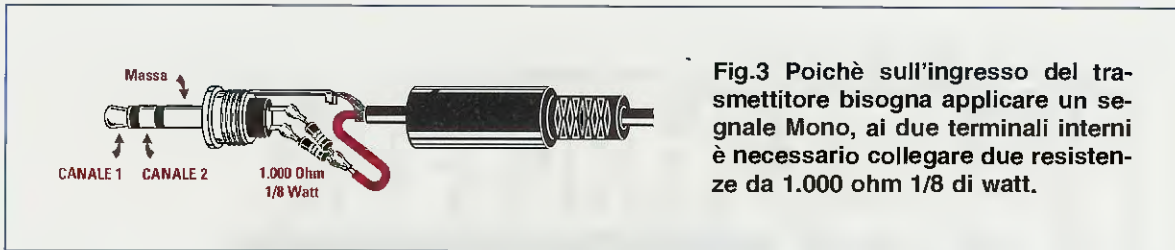


Fig.3 Poichè sull'ingresso del trasmettitore bisogna applicare un segnale Mono, ai due terminali interni è necessario collegare due resistenze da 1.000 ohm 1/8 di watt.

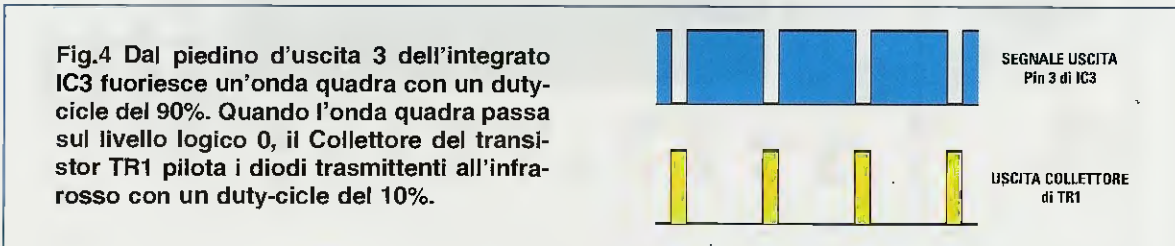


Fig.4 Dal piedino d'uscita 3 dell'integrato IC3 fuoriesce un'onda quadra con un duty-cycle del 90%. Quando l'onda quadra passa sul livello logico 0, il Collettore del transistor TR1 pilota i diodi trasmettenti all'infrarosso con un duty-cycle del 10%.

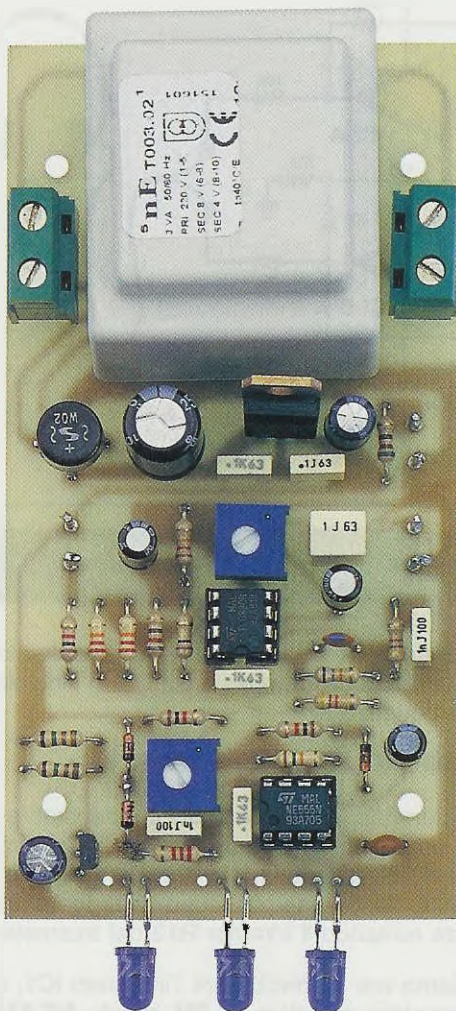


Fig.5 Foto del montaggio dello stadio trasmittente LX.1454. In basso potete vedere i tre diodi emittenti all'infrarosso.

accende, dovremo ruotare il cursore del trimmer **R3** oppure abbassare il **volume** del televisore fino a spegnerlo.

Questo trasmettitore a raggi infrarossi va alimentato con una tensione stabilizzata di **12 volt**, che preleviamo dallo stadio di alimentazione composto dal trasformatore **T1**, dal ponte raddrizzatore **RS1** e dall'integrato stabilizzatore **IC1**.

### LO STADIO RICEVENTE

Se abbiamo un trasmettitore in grado di irradiare un **raggio infrarosso** sintonizzato sui **180-200 KHz** modulato in **FM**, ci serve anche un **ricevitore** in grado di captare questa frequenza e poi di demodularla in modo da prelevare dalla sua uscita un segnale di **BF** privo di distorsioni.

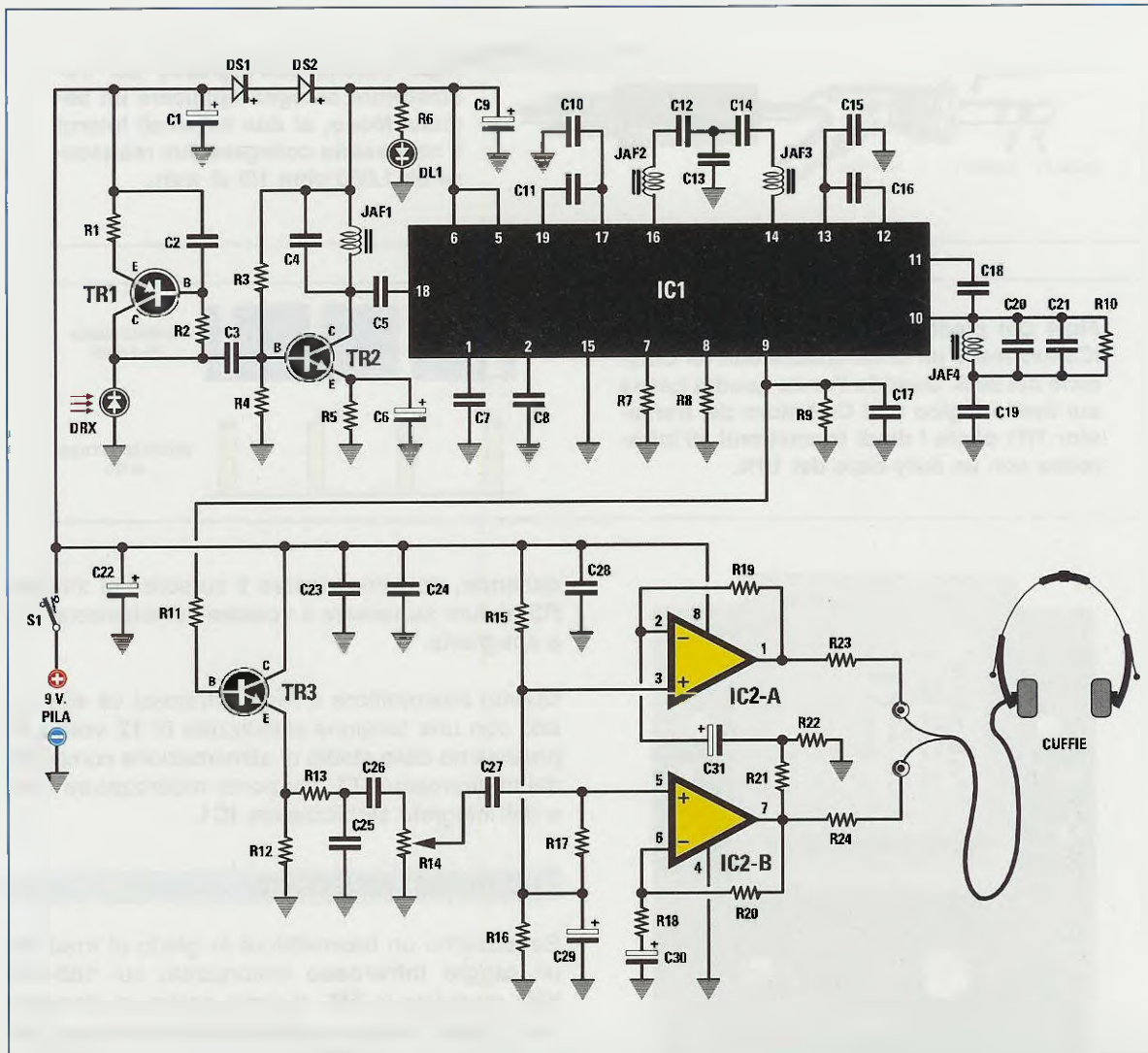
Per captare questo segnale utilizziamo un normale diodo **ricevente** all'infrarosso tipo **BPW34**, che è possibile sostituire con un altro che abbia identiche caratteristiche.

Come appare evidenziato in fig.6, questo diodo viene collegato tra il **Collettore** e la **massa** del transistor PNP siglato **TR1**.

Il transistor **TR1** posto in questa configurazione **non** amplifica nessun segnale ma esplica una funzione molto più utile, perchè evita che il fotodiode ricevente **DRX**, vada in **saturazione** nel caso venga colpito da una luce intensa.

Il segnale modulato, captato da questo fotodiode, passando attraverso il condensatore **C3**, raggiunge la **Base** del transistor **TR2** che provvede ad amplificarlo.





**Fig.6 Schema elettrico dello stadio ricevente. Per captare e demodulare il segnale FM sintonizzato sulla frequenza dei 180-200 KHz, utilizziamo l'integrato NE.615 (vedi fig.7)**

Sul Collettore di questo transistor è presente un circuito L/C (vedi **C4-JAF1**) sintonizzato sulla frequenza di **200 KHz** circa, che provvede a rendere l'ingresso molto **selettivo**.

Quindi nel piedino d'ingresso **18** dell'integrato **IC1** entra la sola frequenza dei **200 KHz**.

Per calcolare la frequenza di accordo di questo filtro è possibile usare la formula:

$$\text{KHz} = 159.000 : \sqrt{(\text{picofarad} \times \text{microhenry})}$$

Consultando l'elenco dei componenti riportato nella pagina di destra, si può notare che la **JAF1** ha un valore di **220 microhenry**, mentre il valore del condensatore **C4** risulta di **3.300 picofarad**.

Inserendo nella formula sopra riportata il valore di **C4** e quello di **JAF1**, questo circuito si sintonizzerà sulla frequenza di:

$$159.000 : \sqrt{3.300 \times 220} = 186,60 \text{ KHz}$$

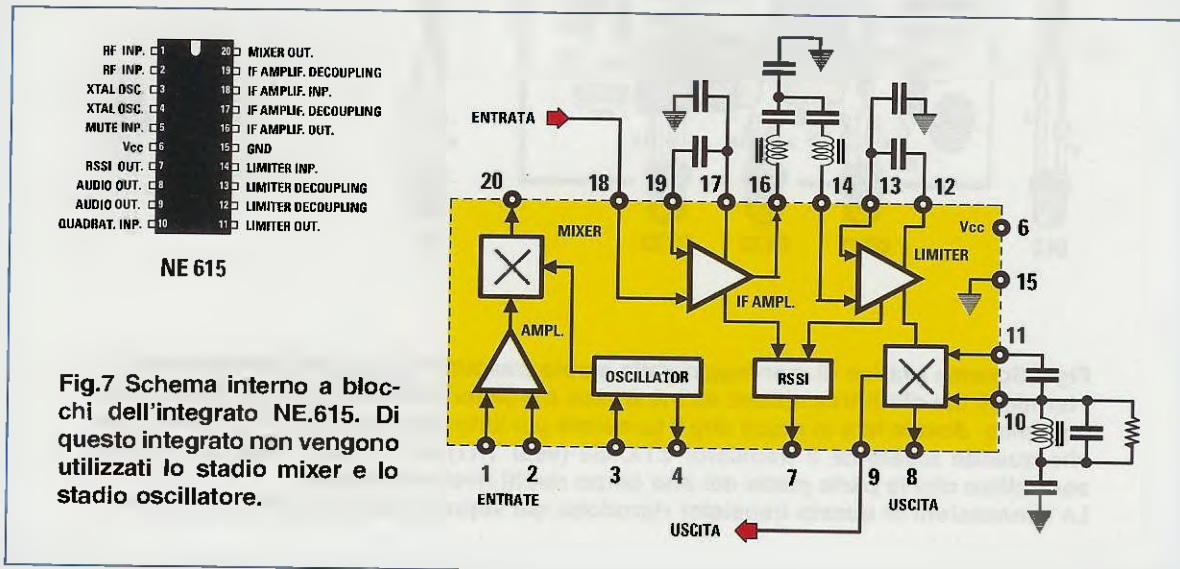
Considerando la tolleranza del condensatore **C4** e della induttanza **JAF1**, questo circuito si sintonizzerà sui **180-200 KHz**, ma di questo non bisogna preoccuparsi perchè possiamo correggere tale tolleranza ruotando il trimmer **R12** del trasmettitore.

Passiamo ora a considerare l'integrato **IC1**, che è un completo ricevitore in **FM** siglato **NE.615** costruito dalla Philips (vedi schema a blocchi di fig.7).

Di questo integrato **non** usiamo il primo mixer e lo

## ELENCO COMPONENTI LX.1455 RX

R1 = 1.200 ohm	C12 = 220 pF ceramico
R2 = 100.000 ohm	C13 = 820 pF ceramico
R3 = 100.000 ohm	C14 = 220 pF ceramico
R4 = 12.000 ohm	C15 = 100.000 pF ceramico
R5 = 220 ohm	C16 = 100.000 pF ceramico
R6 = 680 ohm	C17 = 100 pF ceramico
R7 = 100.000 ohm	C18 = 47 pF ceramico
R8 = 100.000 ohm	C19 = 10.000 pF ceramico
R9 = 100.000 ohm	C20 = 820 pF ceramico
R10 = 3.300 ohm	C21 = 820 pF ceramico
R11 = 4.700 ohm	C22 = 100 microF. elettrolitico
R12 = 1.000 ohm	C23 = 100.000 pF poliester
R13 = 15.000 ohm	C24 = 100.000 pF poliester
R14 = 47.000 ohm pot. log.	C25 = 2.200 pF poliester
R15 = 10.000 ohm	C26 = 1 microF. poliester
R16 = 10.000 ohm	C27 = 1 microF. poliester
R17 = 100.000 ohm	C28 = 100.000 pF poliester
R18 = 4.700 ohm	C29 = 10 microF. elettrolitico
R19 = 22.000 ohm	C30 = 10 microF. elettrolitico
R20 = 22.000 ohm	C31 = 10 microF. elettrolitico
R21 = 22.000 ohm	JAF1 = impedenza 220 microhenry
R22 = 4.700 ohm	JAF2 = impedenza 3,3 millihenry
R23 = 10 ohm	JAF3 = impedenza 3,3 millihenry
R24 = 10 ohm	JAF4 = impedenza 470 microhenry
C1 = 47 microF. elettrolitico	DS1 = diodo tipo 1N.4150
C2 = 220 pF ceramico	DS2 = diodo tipo 1N.4150
C3 = 470 pF ceramico	DL1 = diodo led
C4 = 3.300 pF ceramico	DRX = diodo RX infrar. BPW.34
C5 = 10.000 pF ceramico	TR1 = PNP tipo BC.327 o BC.328
C6 = 10 microF. elettrolitico	TR2 = NPN tipo BC.547
C7 = 10.000 pF ceramico	TR3 = NPN tipo BC.547
C8 = 10.000 pF ceramico	IC1 = integrato NE.615
C9 = 47 microF. elettrolitico	IC2 = integrato NE.5532
C10 = 100.000 pF ceramico	S1 = interruttore su R14
C11 = 100.000 pF ceramico	



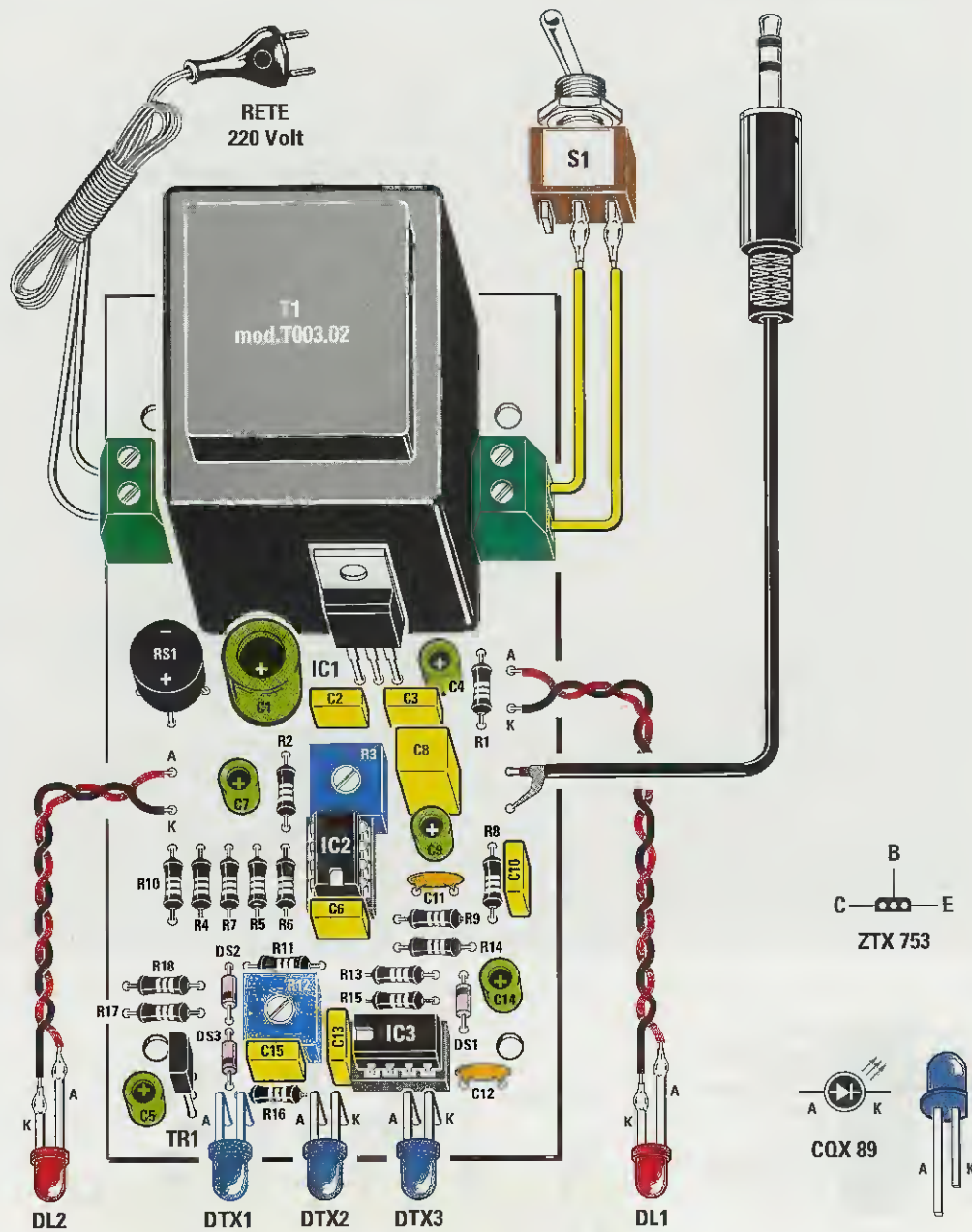


Fig.8 Schema pratico di montaggio dello stadio trasmettente. Quando ripiegherete a L i terminali dei diodi trasmettenti all'infrarosso per poterli inserire in basso nel circuito stampato, dovete fare in modo che il terminale più lungo A risulti rivolto a sinistra. Anche quando inserirete il transistor ZTX.753 (vedi TR1) nel circuito stampato dovete controllare che la parte piatta del suo corpo risulti rivolta a sinistra. Le connessioni di questo transistor riprodotte qui sopra a destra, sono viste da sotto.

stadio oscillatore (vedi piedini 1-2-3-4-20), mentre usiamo lo stadio amplificatore di **MF** e il suo demodulatore **FM**.

Come già abbiamo accennato, la frequenza dei **200 KHz** circa, prelevata dal Collettore del transistor **TR2**, viene inviata sul piedino **18** di **IC1** per essere amplificata internamente.

Il segnale amplificato, che fuoriesce dal piedino **16**, passa attraverso un filtro **passa/banda**, ovviamente accordato sui **200 KHz**, composto dalle impedenze **JAF2-JAF3** e dai condensatori **C12-C13-C14**, dopodichè viene inviato sul piedino **14** per essere **demodolato**.

Dal piedino d'uscita **9** fuoriesce il nostro segnale di **BF** che, tramite la resistenza **R11**, viene applicato sulla **Base** del transistor **TR3**.

Il segnale che preleviamo dal suo **Emettitore**, prima di essere applicato sul potenziometro di **volume** siglato **R14**, viene filtrato tramite la resistenza **R13** ed il condensatore **C25**.

Poichè questo segnale non è in grado di pilotare un carico a **bassa impedenza** come quello di una **cuffia**, lo amplifichiamo con uno **stadio finale a ponte**, utilizzando un integrato **NE.5532** che presenta il vantaggio di consumare una corrente irrisoria.

Come appare evidenziato in fig.6, i due auricolari della cuffia vanno direttamente collegati alle uscite di **IC2/A** e di **IC2/B**.

I due auricolari di una cuffia **stereo** debbono risultare collegati in **serie** e, per farlo, è sufficiente **non** collegare a **massa** la parte metallica posteriore del connettore jack.

Nella realizzazione pratica abbiamo già provveduto a **non** collegare a **massa** il corpo del connettore **femmina**, quindi i due auricolari risultano già collegati in **serie**.

Questo ricevitore viene alimentato con una normale pila radio da **9 volt**.

Poichè la tensione di alimentazione dell'integrato **IC1** non deve mai superare gli **8 volt**, abbiamo provveduto ad abbassare i **9 volt** della pila di circa **1,3 volt** collegando in **serie** due diodi al silicio (vedi **DS1-DS2**).

### REALIZZAZIONE dello stadio TRASMETTENTE

Tutti componenti dello stadio trasmettente vanno montati sul circuito stampato **LX.1454** (vedi fig.8).

Come primi componenti inserite i due zoccoli per gli integrati **IC2-IC3** e, dopo aver saldato tutti i piedini sulle piste del circuito stampato, potete proseguire con gli altri componenti.

Saldate tutte le **resistenze** e, vicino a **IC2**, il **trimmer R3** da **50.000 ohm**, che si riconosce dal numero **503** stampigliato sul suo corpo, mentre vicino a **IC3** inserite il **trimmer R12**, che si riconosce perchè contrassegnato dal numero **103**.

Dopo questi componenti conviene inserire tutti i **diodi** orientando la **fascia nera** della **polarità** presente sul loro corpo così come abbiamo riportato nel disegno pratico di fig.8.

Proseguendo nel montaggio, inserite i **2** condensatori **ceramici**, poi i **7** condensatori **poliestere** ed infine i **6** condensatori **elettrolitici** rispettando la polarità **+/-** dei loro due terminali.

A questo punto prendete il transistor **TR1** e controllate quale lato del corpo ha gli spigoli **leggermente arrotondati** (vedi fig.8), perchè questo lato va obbligatoriamente rivolto verso i diodi emittenti.

L'integrato stabilizzatore **IC1** va posto tra i due condensatori elettrolitici **C1-C4**, rivolgendo verso il trasformatore **T1** la sua aletta **metallica**.

Sulla sinistra di **C1** inserite il ponte raddrizzatore **RS1**, rispettando la **polarità** dei due terminali **+/-**.

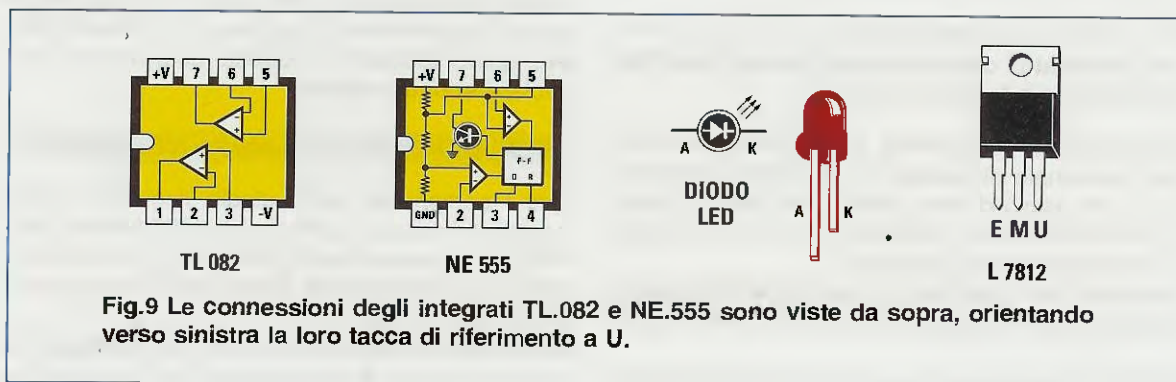
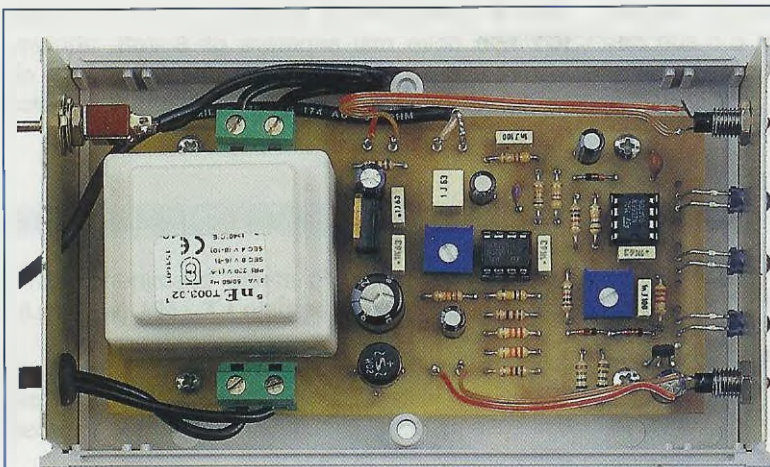
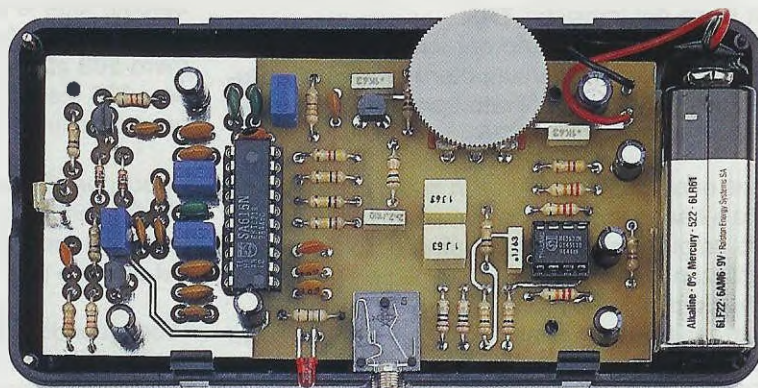


Fig.9 Le connessioni degli integrati TL.082 e NE.555 sono viste da sopra, orientando verso sinistra la loro tacca di riferimento a U.



**Fig.10** Foto dello stadio trasmettente fissato nel mobile plastico. Come potete vedere l'interruttore di accensione S1 va fissato sul pannello posteriore.

**Fig.11** Foto dello stadio ricevente fissato nel mobile plastico. In questo mobile dovete fare i fori per i diodi DRX e DL1, la presa jack e la manopola.



Per ultimo montate il trasformatore **T1** e ai due lati le morsettiere a **2 poli**.

Utilizzate la morsettieria di sinistra per entrare con la tensione di rete dei **220 volt** e la morsettieria di destra per collegare i due fili che partono dal deviatore a levetta di accensione **S1**.

Nello zoccolo **IC2** innestate l'integrato **TL082**, mentre in quello siglato **IC3**, l'integrato **NE.555**, orientando le loro tacche di riferimento a **U** come visibile nello schema pratico di fig.8.

Per completare il montaggio, dovete inserire nel circuito stampato i diodi emittenti **DTX1-DTX2-DTX3** ripiegandone a **L** i due terminali.

Nel compiere quest'ultima operazione, verificate che il terminale **più corto** di questi diodi, cioè il **K**, sia rivolto verso **destra**, perchè se inserite anche un **solo** diodo con il terminale **K** rivolto a sinistra, il trasmettente **non** funzionerà.

Anche nel caso dei due diodi led **DL1-DL2**, dovete sempre rispettare la polarità dei due terminali **A-K**.

Quando collegherete il cavetto schermato ai termi-

nali della presa **maschio** jack, non dimenticate di montare le due resistenze da **1.000 ohm 1/8 di watt** come visibile in fig.3.

Il circuito stampato va poi collocato all'interno del mobile plastico, fissando sul pannello anteriore le due gemme cromate per i diodi led **DL1-DL2** e sul pannello posteriore il deviatore **S1**.

Non inserite la **spina** in una presa dei **220 volt senza prima** aver fissato il circuito stampato all'interno del mobile, perchè nelle piste in rame poste vicino al trasformatore **T1**, scorrono i **220 volt** della rete, quindi toccandole potreste ricevere una non salutare **scossa elettrica**.

#### REALIZZAZIONE dello stadio RICEVENTE

Tutti i componenti dello stadio ricevente vanno montati sul circuito stampato **LX.1455** (vedi fig.12). Anche su questo circuito stampato i primi componenti che consigliamo di inserire sono i due zoccoli per gli integrati **IC1-IC2**.

Potete proseguire inserendo tutte le **resistenze** ed il potenziometro **R14**, dal corpo del quale fuorie-

Fig.12 Schema pratico di montaggio dello stadio ricevente.

Nota: completato il montaggio e con il solo ricevitore acceso, dovrete ascoltare in cuffia un forte fruscio. Se non lo udite, dovete capovolgere l'impedenza JAF1 per invertire il senso del suo avvolgimento interno.

In pratica, se la scritta 220 stampigliata sul suo corpo risulta rivolta verso il condensatore C4, la dovete orientare verso il fotodiolo ricevente DRX.

Nella foto in basso potete vedere come si presenterà il ricevitore a montaggio ultimato.

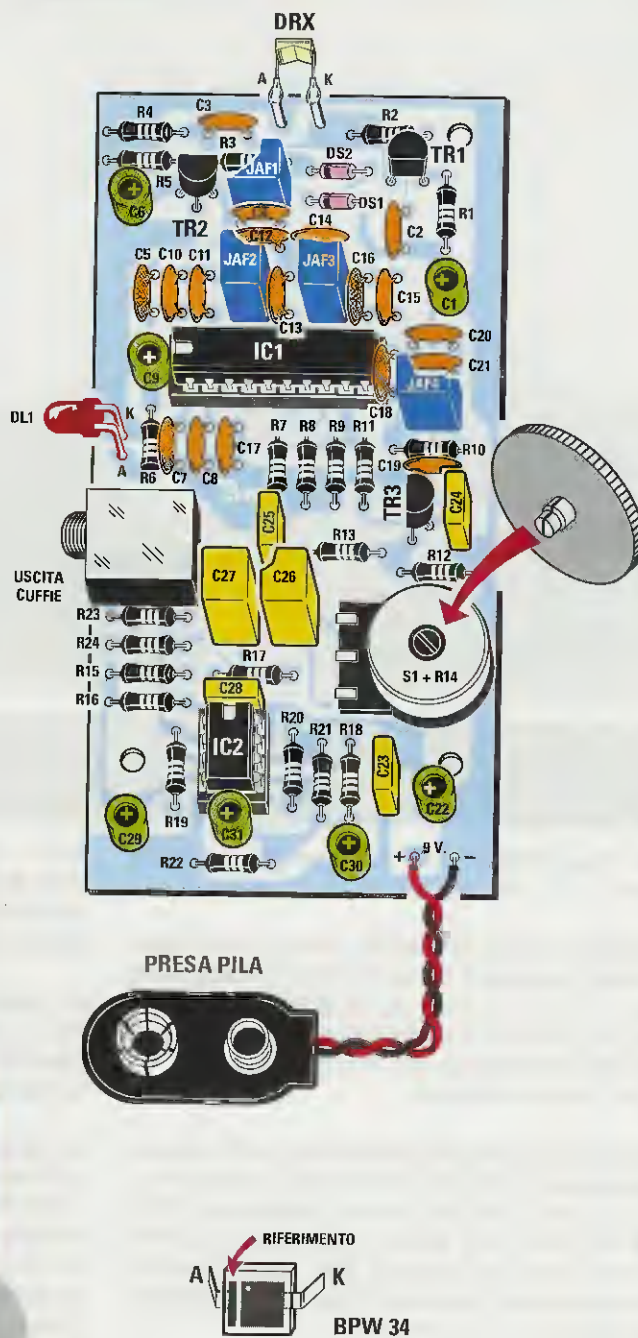
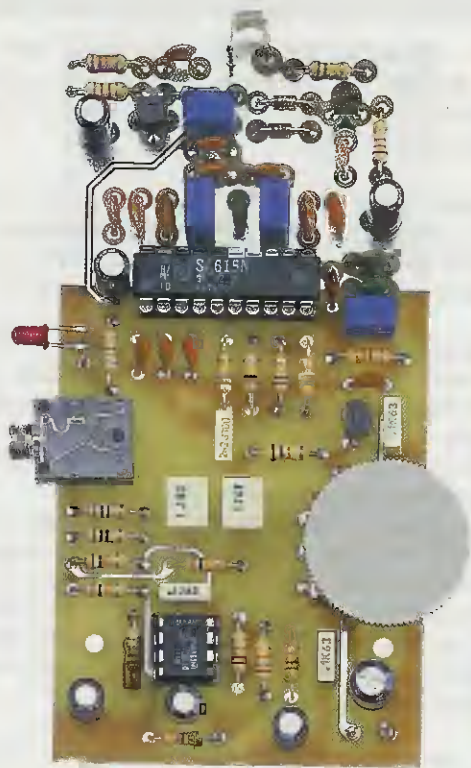
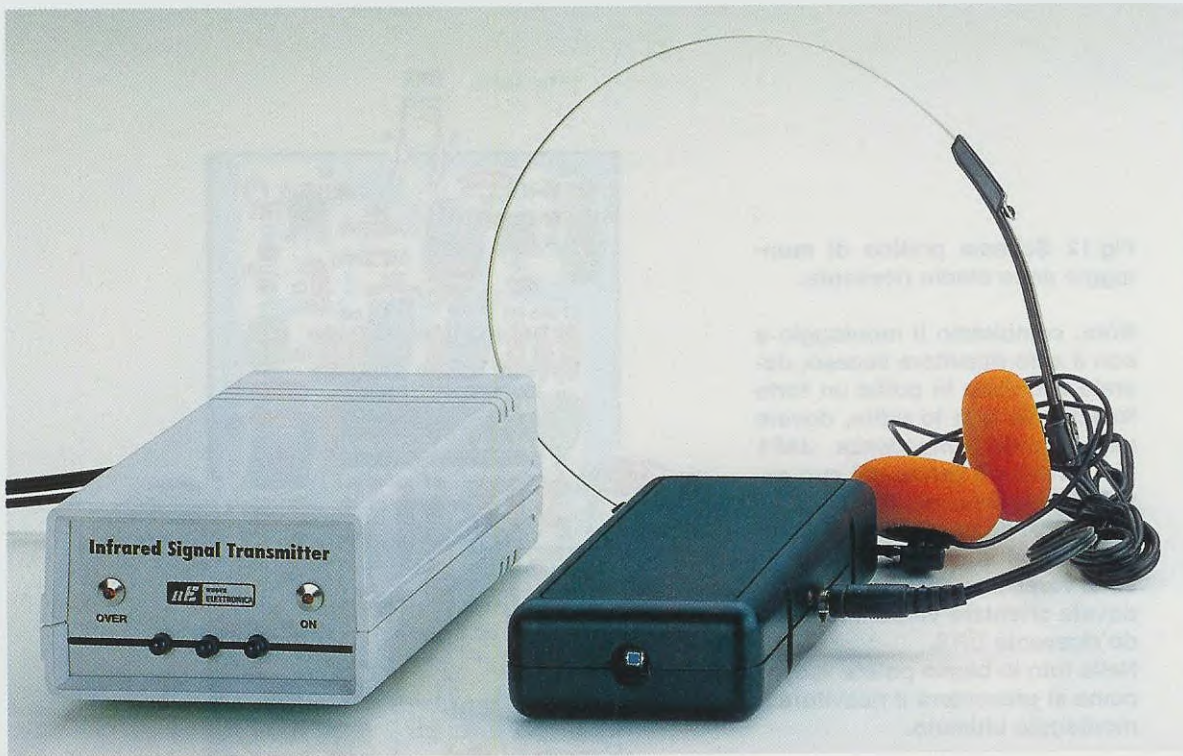


Fig.13 Prima di fissare il fotodiolo ricevente sul circuito stampato, dovete individuare i due terminali A-K. Guardando frontalmente il corpo di questo diodo, il terminale A si trova in corrispondenza del lato in cui è presente una I o un piccolo punto.



**Fig.14** Completato il montaggio del trasmettitore e del ricevitore, potete fare degli interessanti esperimenti sulla propagazione dei raggi infrarossi. Precisiamo che la portata massima di questi raggi difficilmente supera una distanza di 6 metri.

scono i due terminali dell'interruttore **S1** come evidenziato in fig.16.

Completate queste operazioni, inserite i due diodi **DS1-DS2**, rivolgendo verso sinistra la fascia nera presente sul loro corpo, poi la presa jack per la cuffia, i condensatori ceramici, poliestere e gli elettrolitici, rispettando per quest'ultimi la polarità +/- dei loro due terminali.

A questo punto prendete l'impedenza **JAF1** sul corpo della quale è stampigliato **1K** ed inseritela vicino al transistor **TR2**, poi le due impedenze **JAF2-JAF3** sui corpi delle quali è stampigliato **3,3K** ed inseritele vicino all'integrato **IC1**, quindi montate sulla destra di **IC1** la quarta impedenza **JAF4** contrassegnata da **470** (vedi fig.12).

Prima di inserire i transistor nelle posizioni richieste, controllate bene la sigla stampigliata sui loro corpi, quindi collocate il **BC.328** che è un **PNP** in alto sul lato destro dello stampato (vedi **TR1**), rivolgendo verso il basso la parte piatta del suo corpo.

Il transistor siglato **BC.547**, che è un **NPN**, in alto sul lato sinistro dello stampato (vedi **TR2**) rivolgendo in alto la parte piatta del suo corpo.

Anche l'ultimo transistor che è sempre un **NPN** siglato **BC.547**, va montato in prossimità del potenziometro **R14**, rivolgendo verso sinistra la parte piatta del suo corpo.

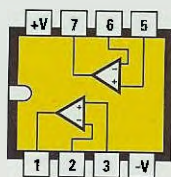
A questo punto dovete saldare sui due sottili terminali posti in alto sullo stampato il fotodiode ricevente **DRX**, ma prima di farlo dovete individuare quale dei suoi due terminali è l'**A** e quale è il **K**.

Se guardate frontalmente questo diodo **BPW.34** noterete che all'interno del lato del terminale **A** è presente una **I** (vedi fig.13), che è invece assente nel lato del terminale **K**.

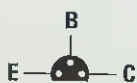
A volte sul lato del terminale **A** è presente anche un piccolo punto bianco di riferimento.

Come potete vedere in fig.12, il terminale **A** va saldato sul terminale di sinistra del circuito stampato. Il diodo led **DL1**, che indica se il ricevitore è acceso oppure spento, va inserito dopo aver ripiegato a **L** i suoi due terminali, controllando che quello più lungo, cioè l'**A**, risulti rivolto verso la presa d'uscita della cuffia.

Per completare il montaggio, innestate la manopola nel potenziometro e collegate i due fili della presa pila: inserite quindi nei due zoccoli i due in-

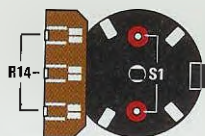


NE 5532



BC 547  
BC 328

**Fig.15** Connessioni dell'integrato NE.5532 viste da sopra e dei due transistor BC.547 e BC.328 viste invece da sotto.



**Fig.16** I due terminali che fuoriescono dal corpo del potenziometro R14 sono quelli dell'interruttore S1.

tegrati IC1-IC2, orientando le tacche di riferimento a U come evidenziato nello schema pratico.

### IL MOBILE del RICEVITORE

Per questo ricevitore abbiamo scelto un piccolo mobile plastico che **non è forato**, perchè per farci praticare dal Fornitore tre soli fori ed una asola per la manopola del potenziometro, ci è stato chiesto più del **doppio** del valore del mobile.

Con un piccolo trapano e una lima non avrete difficoltà a risolvere questo problema con **costo zero**.

Se inserite provvisoriamente il circuito stampato dentro il mobile, saprete con esattezza in quale posizione praticare questi tre fori e l'asola.

### LA TARATURA

Per ricevere il segnale emesso dal trasmettitore dovete necessariamente **sintonizzare** la frequenza del trasmettitore con quella sulla quale è sintonizzato il ricevitore, che potrebbe essere compresa tra un minimo di **180 KHz** ed un massimo di **200 KHz**.

Per effettuare questa taratura vi consigliamo di procedere come segue:

- Collegate lo spinotto jack del trasmettitore alla presa d'uscita cuffia di una TV o di un ricevitore.

- Regolate il **volume** del TV o del ricevitore su un valore medio, poi ruotate il trimmer **R3** del trasmettitore fino a far **accendere** il diodo led **DL2** e, ottenuta questa condizione, abbassate leggermente il **volume** fino a farlo **spegner**e.

- Prendete il ricevitore e colocalo a circa **1 metro** di distanza dal trasmettitore, rivolgendo i suoi diodi emittenti verso il diodo ricevente.

- Ora ruotate lentamente il cursore del trimmer **R12** del trasmettitore fino a quando non riuscirete a sentire in cuffia il segnale emesso.

- Per **sintonizzare** con più precisione la frequenza emessa dal trasmettitore, allontanatevi di **3-4 metri** e poi ritoccate il cursore del trimmer **R12**.

- La massima portata che riuscirete a raggiungere si aggira in media intorno ai **6 metri**. Quando supererete la portata massima, ve ne accorgete immediatamente, perchè l'audio oltre ad **attenuarsi** sarà accompagnato da un leggero fruscio.

Se non riuscite a captare nessun segnale, potreste aver commesso l'errore di **non aver rivolto** verso destra tutti i terminali **più corti** dei diodi **emittenti** oppure di aver collegato a destra, anzichè a sinistra, il terminale **A** del diodo ricevente **BPW.34**.

### COŠTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare lo stadio **trasmettente** siglato **LX.1454** visibile in **fig.8**, compresi il circuito stampato, il cordone di rete e lo spinotto jack ed **escluso** il mobile e la mascherina forata  
Lire 47.500 Euro 24,53

Il mobile **MO.1454** compreso di mascherina forata  
Lire 10.700 Euro 5,53

Tutti i componenti per realizzare lo stadio **ricevente** siglato **LX.1455** visibile in **fig.12**, compresi il circuito stampato e il mobile plastico **MTK18.02** ed **esclusa** la sola cuffia  
Lire 48.000 Euro 24,79

Una cuffia economica tipo **CUF.30**  
Lire 5.000 Euro 2,58

Una cuffia semiprofessionale tipo **CUF.32**  
Lire 22.000 Euro 11,36

Costo del solo **circuito stampato** dello stadio trasmettente **LX.1454** Lire 6.500 Euro 3,36

Costo del solo **circuito stampato** dello stadio ricevente **LX.1455** Lire 7.200 Euro 3,72





## un SINTONIZZATORE per

Le Industrie che costruiscono apparecchiature elettroniche sono continuamente alla ricerca di integrati dalle dimensioni sempre più miniaturizzate, perché per il montaggio usano dei veloci robot che in pochi minuti riescono a inserire e a saldare sopra i circuiti stampati centinaia di componenti in SMD con precisione millimetrica.

Difficilmente un hobbista riesce a utilizzare questi microscopici integrati, e chi ha provato a saldare i loro pin, larghi 0,2-0,3 mm, alle sottilissime piste in rame distanziate tra loro di soli 0,8 mm, si sarà trovato con tutte le piste in cortocircuito.

Per dare all'hobbista la possibilità di utilizzare questi minuscoli integrati in SMD, l'unica soluzione è quella di fornirgli la scheda già montata.

Per realizzare questo **Sintonizzatore AM-FM** abbiamo quindi provveduto a far montare sul circuito stampato siglato **KM.1450** (vedi fig.3) il minuscolo integrato **TEA.5757**, costruito dalla Philips, più i necessari **20 condensatori**, **3 resistenze**, **2 filtri ceramici**, **1 discriminatore** a 10,7 MHz e **1 quarzo** da 75 KHz per il clock.

All'interno dell'integrato **TEA.5757**, delle dimensioni di **1 centimetro quadrato**, sono contenuti tutti gli stadi indispensabili per realizzare un efficiente

**Sintonizzatore** per la gamma **AM**, che va da **522 KHz** a **1.620 KHz** (onde medie), e per la gamma **FM** degli **87,5-108 MHz**, in grado di competere con i più sofisticati ricevitori del Sol Levante.

Come potete vedere dallo schema elettrico nelle figg.6-7, questo ricevitore è completato da un visualizzatore **digitale** della **frequenza** di ricezione a **5 cifre** e da una **sintonia a pulsanti**.

Collegando quindi all'integrato le poche bobine richieste, è possibile prelevare dai piedini **20-21** dello stampato **KM.1450** un segnale di **BF** che, dopo essere stato preamplificato con un piccolo integrato, può essere applicato sull'ingresso di uno **stadio finale** di potenza.

Sul pannello frontale del mobile, oltre ai **display** che ci permettono di leggere la frequenza dell'emittente su cui siamo sintonizzati, troviamo anche dei **diodi led** che ci indicano se ci siamo sintonizzati sulla gamma **AM** o **FM** e se l'emittente captata trasmette in **mono** o in **stereo**.

### SCHEMA ELETTRICO del SINTONIZZATORE

Per ciò che concerne lo schema elettrico di fig.6, riportato sulla pagina di sinistra, abbiamo disegnato lo stadio ricevente che utilizza l'integrato **TEA.5757**, mentre nella pagina accanto (vedi fig.7)

abbiamo disegnato lo stadio digitale di controllo, gestito da un microcontrollore **ST6**, completo dei **pulsanti** di comando.

Per la descrizione del suo funzionamento iniziamo dal disegno di sinistra, in cui appare il rettangolo del modulo in SMD siglato **KM.1450**, sul perimetro del quale abbiamo riportato i numeri corrispondenti ai ventiquattro piedini di connessione con la scheda **LX.1451** (vedi figg.2-4).

Per captare i segnali **FM** basta collegare un filo che funga da antenna alla presa **ingresso FM**.

Il segnale captato dall'antenna viene filtrato da un filtro **passa-banda** composto da **C2-L1-C3**, che provvede ad attenuare tutte le frequenze fuori banda **FM**. Il segnale così filtrato viene applicato sul piedino **12** del modulo **KM.1450**.

Per sintonizzare le emittenti **FM** che trasmettono sulla gamma **87,5-108 MHz** utilizziamo il circuito di **sintonia** applicato sul piedino **15**, composto dalla bobina **L2**, dal compensatore **C4** e dai due diodi varicap siglati **DV1-DV2**.

Questo circuito ci permette di sintonizzare lo stadio d'ingresso **FM** del modulo **KM.1450** con la stazione che si desidera ricevere.

Poiché questo ricevitore è una supereterodina, ci occorre anche uno stadio **oscillatore** locale in grado di generare una frequenza di **10,7 MHz** maggiore rispetto alla frequenza di **sintonia**.

La bobina di questo stadio oscillatore, che abbiamo siglata **L3** e che troviamo collegata sul piedino **16** del modulo **KM.1450**, ci serve per generare, variando la tensione sui diodi varicap **DV3-DV4**, una

# ONDE MEDIE e FM stereo

La tecnologia, sempre in costante espansione, ha progettato un minuscolo integrato per realizzare un efficiente Sintonizzatore per la gamma dei 522 - 1.620 KHz e per la gamma FM degli 87,5 - 108 MHz. Purtroppo questo integrato è in SMD, quindi per poterlo utilizzare esiste una sola possibilità, fornirlo già montato sopra un piccolo circuito stampato.

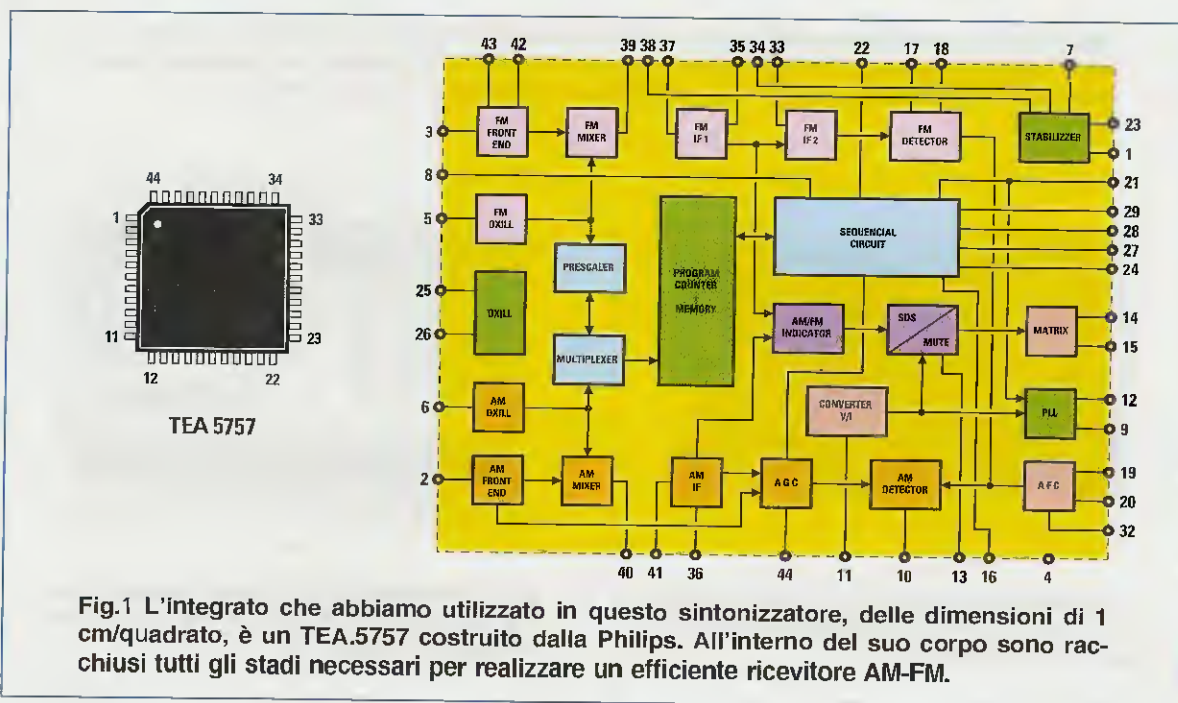
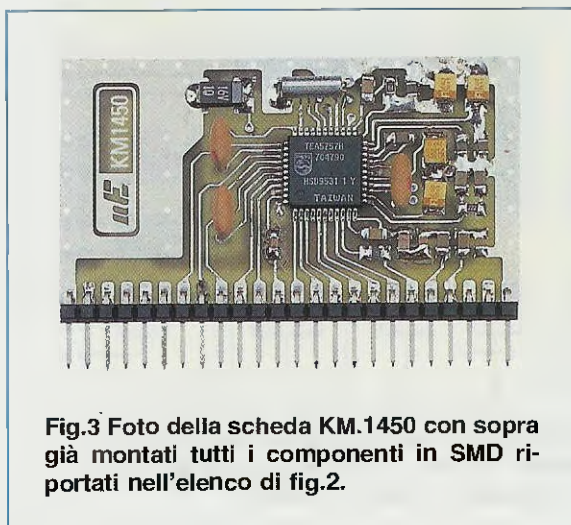
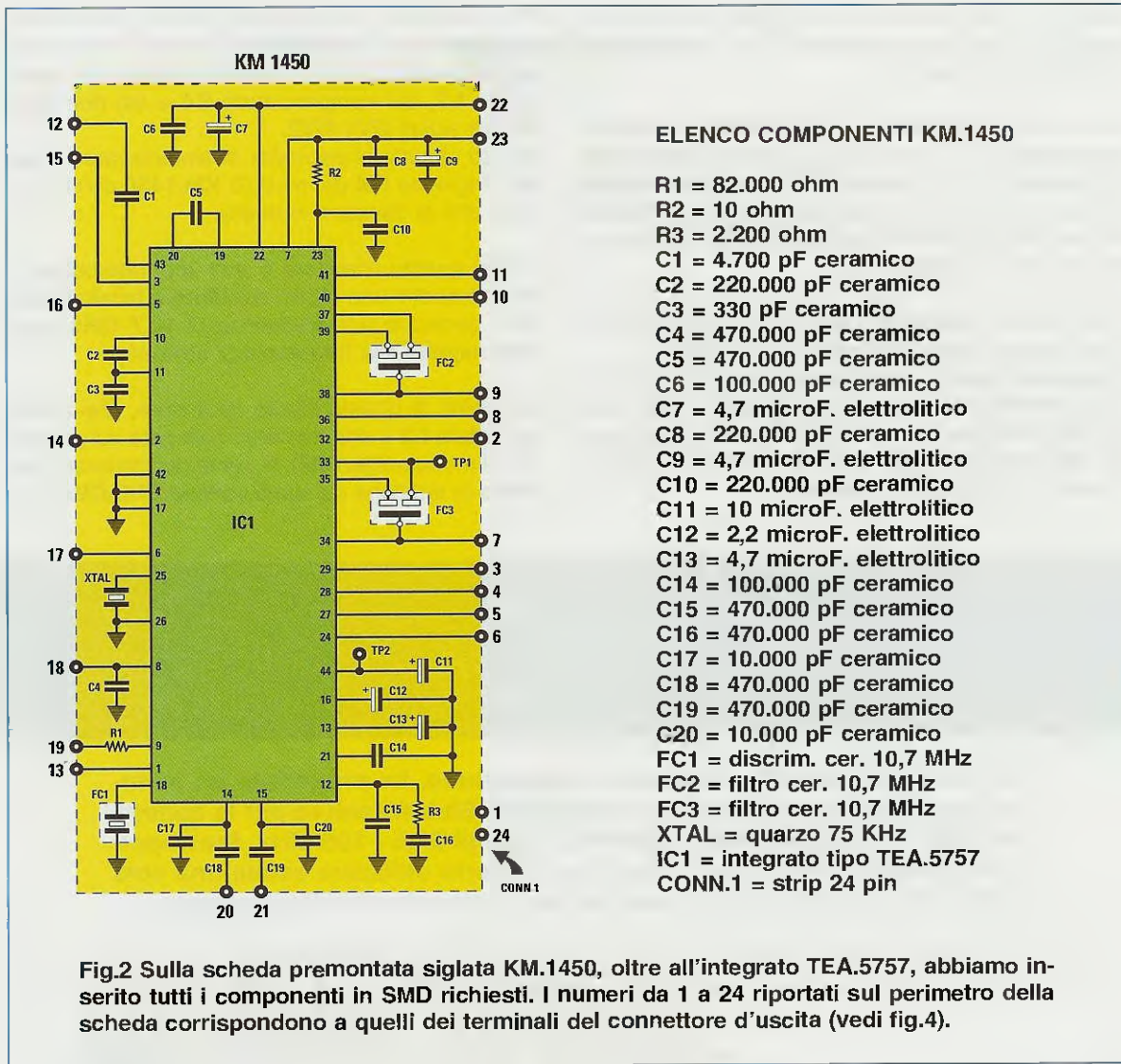
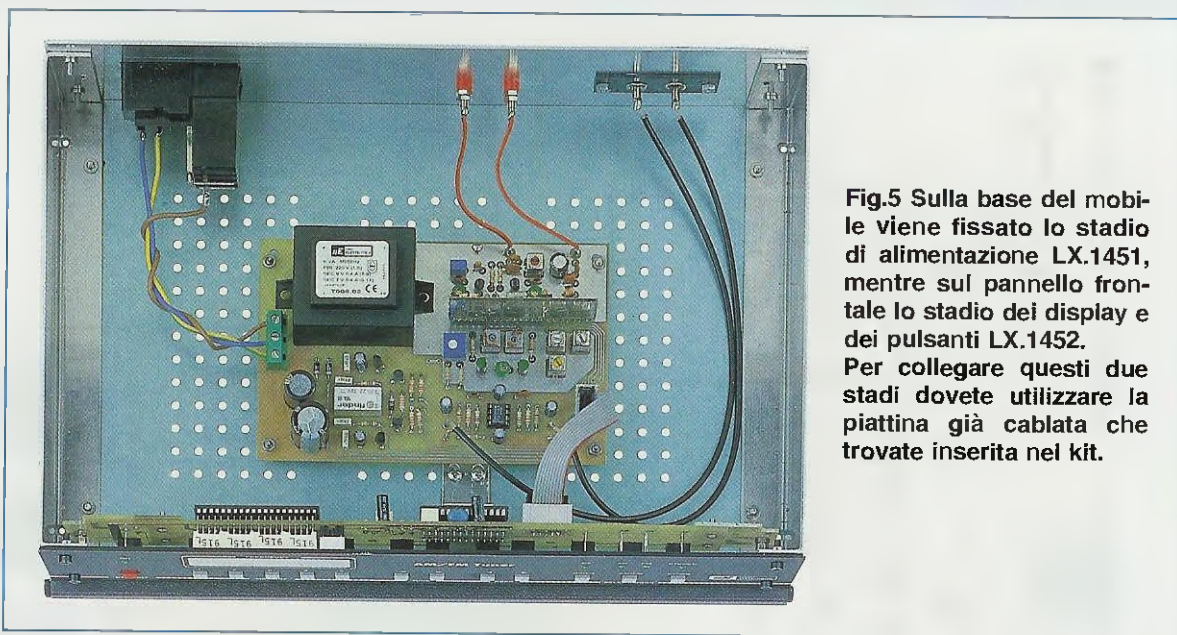


Fig.1 L'integrato che abbiamo utilizzato in questo sintonizzatore, delle dimensioni di 1 cm/quadro, è un TEA.5757 costruito dalla Philips. All'interno del suo corpo sono racchiusi tutti gli stadi necessari per realizzare un efficiente ricevitore AM-FM.





**Fig.5** Sulla base del mobile viene fissato lo stadio di alimentazione LX.1451, mentre sul pannello frontale lo stadio dei display e dei pulsanti LX.1452. Per collegare questi due stadi dovete utilizzare la piattina già cablata che trovate inserita nel kit.

frequenza che partendo da un minimo di **98,2 MHz** raggiunge un massimo di **118,7 MHz**.

Quando lo stadio oscillatore genera una frequenza di **98,2 MHz**, il ricevitore risulta automaticamente sintonizzato sulla frequenza di:

$$98,2 - 10,7 = 87,5 \text{ MHz}$$

Quando lo stadio oscillatore genera una frequenza di **118,7 MHz**, il ricevitore risulta automaticamente sintonizzato sulla frequenza di:

$$118,7 - 10,7 = 108 \text{ MHz}$$

Dalla miscelazione del segnale captato con quello generato dall'oscillatore locale si ottiene una frequenza **fissa** del valore di **10,7 MHz** che preleviamo dall'uscita **FM mixer**, che fa capo al piedino **39** del **TEA.5757**, e che, dopo aver fatto passare attraverso il filtro ceramico **FC2** da **10,7 MHz** già presente nel modulo **KM.1450** (vedi fig.2), applichiamo sull'ingresso del **primo amplificatore di media frequenza**, che fa capo al piedino **37** del **TEA.5757**.

Questa frequenza, dopo essere stata internamente amplificata dal primo stadio di **MF-IF1** (vedi fig.1), fuoriesce dal piedino **35** del **TEA.5757** per rientrare sul piedino **33** passando attraverso un ulteriore filtro ceramico siglato **FC3**, sempre da **10,7 MHz**, anch'esso già inserito nel modulo **KM.1450**.

Questa frequenza viene ulteriormente amplificata dal secondo stadio **MF-IF2**, presente all'interno del

**TEA.5757**, per essere poi demodolata tramite lo stadio **FM detector** e il discriminatore siglato **FC1**.

I piedini **14-15**, che fanno capo ai terminali **20-21** del modulo **KM.1450**, sono i due canali d'**uscita Audio**, rispettivamente canale destro e sinistro, dove l'audio può essere sia **stereo** sia **mono**.

Il trimmer **R5**, che troviamo applicato sul terminale **19**, ci serve per **tarare** la frequenza del **decoder FM stereo** come in seguito vi spiegheremo.

Il segnale di **BF** prelevato dai piedini **20-21** viene preamplificato dai due operazionali siglati **IC1/A-IC1/B**, che risultano racchiusi all'interno dell'integrato **NE.5532**.

Per sintonizzare le emittenti delle **Onde Medie** che trasmettono sulla gamma **522-1.620 KHz** basta collegare un filo utilizzato come antenna sulla presa **ingresso AM**.

Il segnale captato dall'antenna viene applicato, tramite la bobina **MF1** (nucleo di colore **rosso**), sul piedino **14** del modulo **KM.1450** e sintonizzata sulla frequenza richiesta tramite il diodo varicap **DV5** collegato sul piedino **18**.

La bobina **JAF1** dello stadio **oscillatore**, in grado di generare una frequenza di **455 KHz** maggiore rispetto alla frequenza di **sintonia**, risulta collegata sul piedino **17** del nostro modulo **KM.1450**.

Variando la tensione sul diodo varicap **DV6**, noi otteniamo una frequenza che da un minimo di **977 KHz** raggiunge un massimo di **2.075 KHz**.

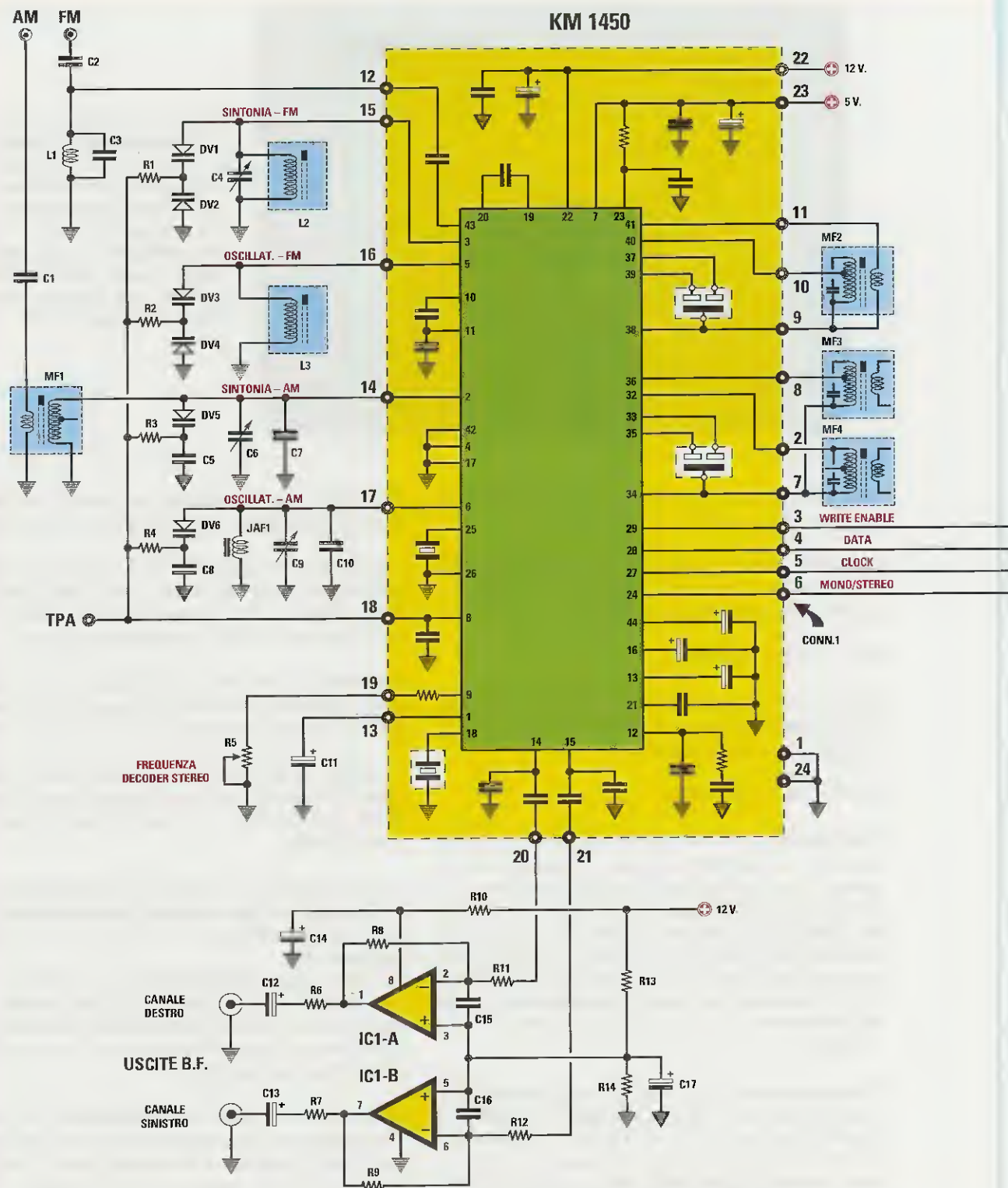


Fig.6 Alla scheda premontata KM.1450 dovrete solo aggiungere le quattro bobine d'ingresso FM-AM, le tre Medie Frequenze a 455 KHz d'uscita e uno stadio preamplificatore BF. La lista dei componenti è riportata nella pagina successiva.

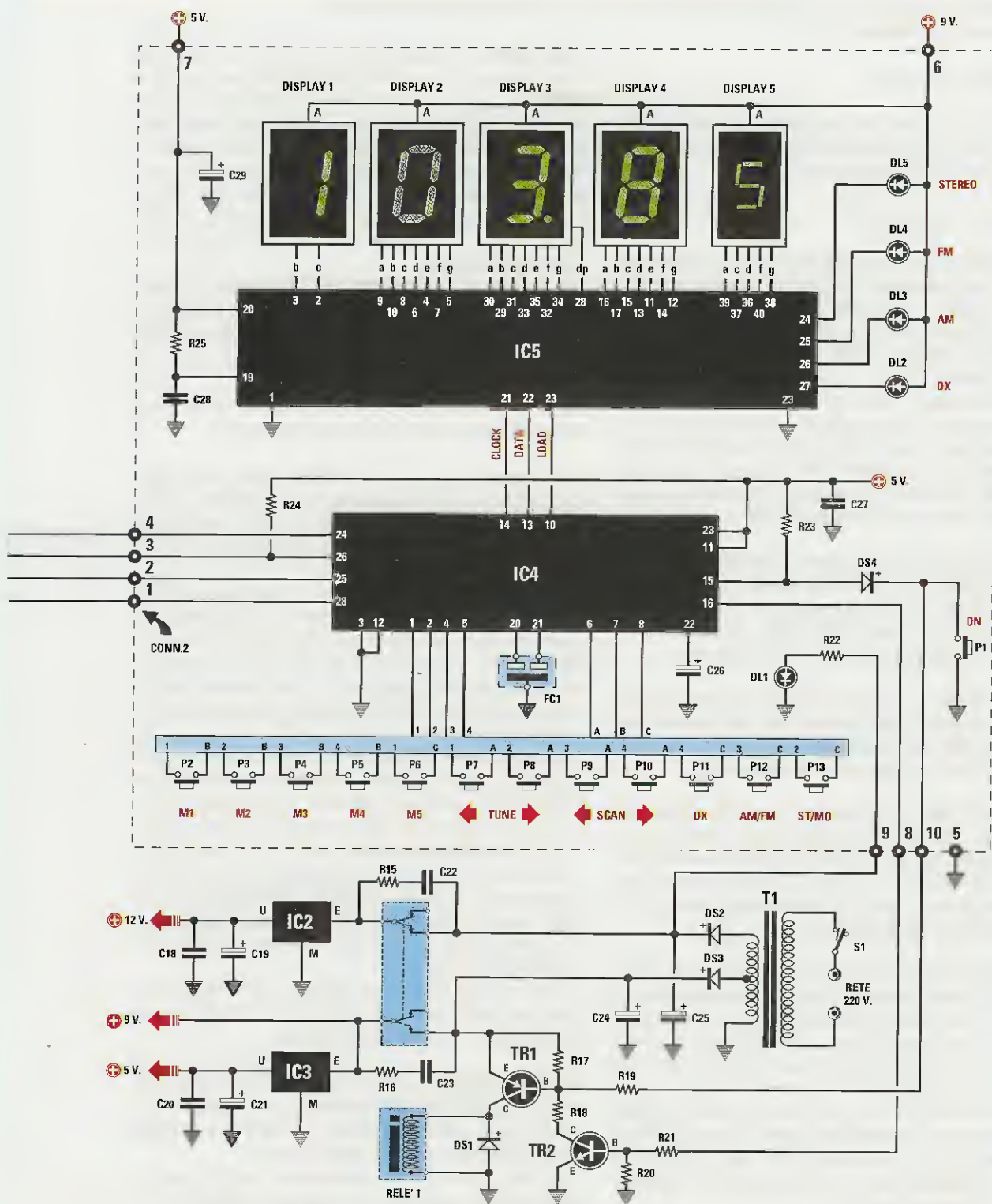


Fig.7 Schema elettrico dello stadio di alimentazione e del microprocessore IC4, che ci permette di commutare le gamme AM-FM e di visualizzare sui display la frequenza della sintonia tramite i 13 pulsanti posti sul pannello frontale del mobile.

Quando lo stadio oscillatore genera una frequenza di **977 KHz**, il ricevitore risulta automaticamente sintonizzato sulla frequenza di:

$$977 - 455 = 522 \text{ KHz}$$

Quando lo stadio oscillatore genera una frequenza di **2.075 KHz**, il ricevitore risulta automaticamente sintonizzato sulla frequenza di:

$$2.075 - 455 = 1.620 \text{ KHz}$$

Dalla miscelazione del segnale captato con quello generato dall'oscillatore locale, si ottiene una frequenza **fissa** di **455 KHz** che preleviamo dall'**uscita AM Mixer**, cioè dal piedino **40** dell'integrato **TEA.5757** (corrispondente al piedino **10** del modulo **KM.1450**).

Questa frequenza, dopo essere stata filtrata dalla **MF2** (nucleo di colore **giallo**), viene applicata tramite il suo secondario sul piedino **41** del **TEA.5757** (corrispondente al piedino **11** del nostro modulo **KM.1450**) per essere amplificata dal primo amplificatore di **media frequenza AM IF**.

Questa frequenza dopo essere stata internamente amplificata dal primo stadio di **AM-IF**, fuoriesce dal piedino **36** del **TEA.5757** (corrispondente al piedino **8** del nostro modulo **KM.1450**) per essere sintonizzata dalla **MF3** (nucleo di colore **bianco**).

La **MF4**, sempre con nucleo di colore **bianco**, che troviamo applicata sui piedini **2-7** del nostro modulo **KM.1450**, serve allo stadio interno della **AFC**, cioè al controllo automatico di frequenza.

Il segnale di **MF** viene poi internamente raddrizzato per ottenere la demodulazione di ampiezza e sui piedini **20-21** del modulo **KM.1450** è presente il segnale di **BF mono** che viene poi preamplificato dai due operazionali siglati **IC1/A-IC1/B** racchiusi all'interno dell'integrato **NE.5532**.

L'integrato **TEA.5757**, oltre ad avere al suo interno tutti gli stadi occorrenti per la realizzazione di un completo ricevitore supereterodina, ha anche un **PLL** per il pilotaggio degli oscillatori locali e in più dispone di una propria gestione digitale interna per eseguire le varie funzioni.

Questa parte di circuito per essere pilotata necessita di **quattro** collegamenti (vedi i piedini **3-4-5-6** del modulo) che permettono al microcontrollore **IC4**, un **ST62T65** da noi programmato, di pilotarlo nelle sue diverse funzioni.

Il microcontrollore, oltre a gestire tutte le funzioni per il corretto funzionamento del modulo **KM.1450**, pilota anche in forma seriale il driver **IC5** così da

avere la visualizzazione sui display della frequenza e della banda di ricezione.

Sulla pagina di destra del nostro schema elettrico sono riportati lo stadio di **alimentazione** e quello **digitale** gestiti dal **micro siglato IC4**, che, come abbiamo in parte già detto, ci serve per **sintonizzare** il ricevitore, per cambiare la gamma da **AM** a **FM**, per modificare la **sensibilità** d'ingresso, per **memorizzare** ben **10** emittenti (**5** in gamma **AM** e **5** in banda **FM**) e anche per far apparire sui **display** l'esatta frequenza sulla quale il ricevitore risulta **sintonizzato**.

Dei **5 display** presenti nel frequenzimetro, l'ultimo a destra è stato appositamente inserito di dimensioni **minori**, per indicare per la sola gamma **FM** una differenza di **+/- 50 KHz**.

Sul pannello frontale del sintonizzatore ci sono **13 pulsanti** che hanno le seguenti funzioni:

**P1** = questo pulsante, contrassegnato dalla sigla **On**, ci serve per **accendere** e **spegnere** il sintonizzatore. La tensione di rete dei 220 volt risulta sempre presente sul primario del trasformatore di alimentazione.

Pigiando il pulsante **P1** viene polarizzata, tramite la resistenza **R19**, la **Base** del transistor **PNP** siglato **TR1** che, portandosi in conduzione, eccita il **RELE'1**. Di conseguenza la tensione raddrizzata dai diodi **DS2-DS3** raggiunge i due integrati stabilizzatori **IC2-IC3** che provvedono ad alimentare il sintonizzatore.

A sintonizzatore alimentato, tramite il piedino **16** del micro **IC4**, viene portato in conduzione il transistor **TR2**, che a sua volta mantiene il pilotaggio necessario al transistor **TR1** per mantenere eccitato il **RELE'**. Di conseguenza questo relè rimane sempre eccitato, anche quando viene rilasciato il pulsante **P1**. Premendo una seconda volta il pulsante **P1**, il piedino **16** del micro **IC4** si porta a **livello logico 0** e in questo modo il transistor **TR2** non conduce più diseccitando il **RELE'1**.

Il diodo led **DL1**, presente sul pannello frontale, indica solo se la tensione di rete dei 220 volt giunge sul primario del trasformatore **T1**.

**P2-P3-P4-P5-P6** = questi pulsanti, contrassegnati dalle sigle **M1-M2-M3-M4-M5**, ci servono per memorizzare **5 emittenti** sulla gamma **FM** e **5 emittenti** sulla gamma delle **onde medie**.

La prima volta che lo accendiamo, poiché non risulta ancora memorizzata nessuna emittente, il ricevitore si sintonizza all'inizio di ogni gamma.

Dopo aver sintonizzato una emittente, per memorizzarla basta tenere premuto il pulsante interessato fino a quando non compare **CH1** oppure **CH2-**

ELENCO COMPONENTI LX.1451-LX.1452

- R1 = 18.000 ohm  
 R2 = 18.000 ohm  
 R3 = 47.000 ohm  
 R4 = 47.000 ohm  
 R5 = 50.000 ohm trimmer  
 R6 = 33 ohm  
 R7 = 33 ohm  
 R8 = 220.000 ohm  
 R9 = 220.000 ohm  
 R10 = 100 ohm  
 R11 = 39.000 ohm  
 R12 = 39.000 ohm  
 R13 = 10.000 ohm  
 R14 = 10.000 ohm  
 R15 = 100 ohm  
 R16 = 100 ohm  
 R17 = 47.000 ohm  
 R18 = 22.000 ohm  
 R19 = 22.000 ohm  
 R20 = 22.000 ohm  
 R21 = 10.000 ohm  
 \* R22 = 2.200 ohm  
 \* R23 = 10.000 ohm  
 \* R24 = 10.000 ohm  
 \* R25 = 10.000 ohm  
 C1 = 10.000 pF ceramico  
 C2 = 10.000 pF ceramico  
 C3 = 22 pF ceramico  
 C4 = 5-30 pF compens.  
 C5 = 22.000 pF ceramico  
 C6 = 5-30 pF compens.  
 C7 = 10 pF ceramico  
 C8 = 560 pF ceramico  
 C9 = 5-30 pF compens.  
 C10 = 10 pF ceramico  
 C11 = 100 microF. elettrolitico  
 C12 = 10 microF. elettrolitico  
 C13 = 10 microF. elettrolitico  
 C14 = 10 microF. elettrolitico  
 C15 = 47 pF ceramico  
 C16 = 47 pF ceramico  
 C17 = 10 microF. elettrolitico  
 C18 = 100.000 pF poliestere  
 C19 = 47 microF. elettrolitico  
 C20 = 100.000 pF poliestere  
 C21 = 47 microF. elettrolitico  
 C22 = 100.000 pF poliestere  
 C23 = 100.000 pF poliestere  
 C24 = 2.200 microF. elettrolitico  
 C25 = 470 microF. elettrolitico  
 \* C26 = 1 microF. elettrolitico  
 \* C27 = 100.000 pF poliestere  
 \* C28 = 1.000 pF poliestere  
 \* C29 = 47 microF. elettrolitico  
 L1 = vedi testo  
 L2 = bobina mod. L43  
 L3 = bobina mod. L43  
 JAF1 = impedenza 100 microH.  
 MF1 = media freq. 455 KHz (ROSSA)  
 MF2 = media freq. 455 KHz (GIALLA)  
 MF3 = media freq. 455 KHz (BIANCA)  
 MF4 = media freq. 455 KHz (BIANCA)  
 \* FC1 = risuon. cer. 800 KHz  
 DS1 = diodo tipo 1N.4007  
 DS2 = diodo tipo 1N.4007  
 DS3 = diodo tipo 1N.4007  
 \* DS4 = diodo tipo 1N.4150  
 DV1-DV2 = varicap tipo BB.204  
 DV3-DV4 = varicap tipo BB.204  
 DV5 = varicap tipo BB.112  
 DV6 = varicap tipo BB.112  
 \* DL1-DL5 = diodi led  
 \* DISPLAY1-4 = tipo BSA 502 RD  
 \* DISPLAY5 = tipo BSA 302 RD  
 TR1 = PNP tipo BC.557  
 TR2 = NPN tipo BC.547  
 IC1 = integrato tipo NE.5532  
 IC2 = integrato tipo MC.78L12  
 IC3 = integrato tipo MC.78L05  
 \* IC4 = integrato tipo EP.1452  
 \* IC5 = integrato tipo GM.6486  
 RELE'1 = relè 12 V 2 scambi  
 T1 = trasform. 6 watt (T006.02)  
 sec. 15 V 0,4 A - 0,8 V 0,4 A  
 S1 = interruttore  
 \* P1-P13 = pulsanti  
 CONN.1 = connettore 24 pin  
 CONN.2 = connettore 10 pin

Nota: le resistenze utilizzate in questi circuiti sono da 1/4 di watt. I componenti contraddistinti dall'asterisco sono montati sul circuito stampato siglato LX.1452.

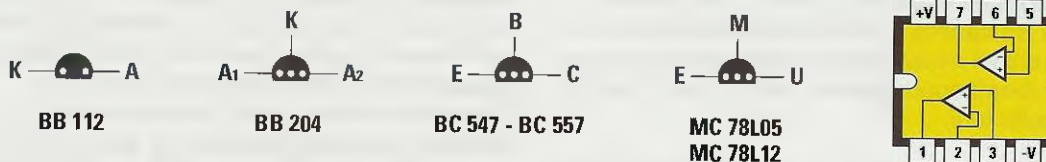
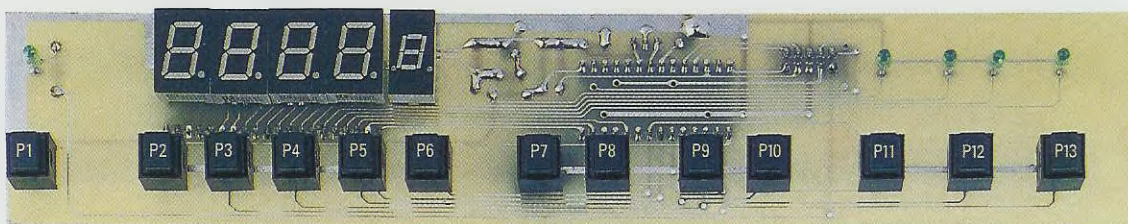


Fig.8 Connessioni dei diodi varicap, dei transistor e degli integrati stabilizzatori viste da sotto. Il solo integrato NE.5532 è visto da sopra.

NE 5532





**Fig.9** Sul circuito stampato LX.1452 sono presenti i 13 pulsanti di comando e i display per visualizzare la frequenza. I pulsanti posti sotto i display ci permettono di memorizzare 5 emittenti sulla gamma FM e 5 emittenti sulla gamma AM delle Onde Medie.

**CH3** ecc. a seconda del pulsante selezionato. Quando lo accendiamo nuovamente, il sintonizzatore si posiziona automaticamente in **FM-stereo** e sulla frequenza memorizzata in **CH1**, quindi per spostarsi su un'altra delle emittenti memorizzate basta pigiare uno dei **5 pulsanti**. Per cancellare un'emittente dalla memoria, basta sintonizzarsi su una diversa frequenza e memorizzarla al posto della precedente.

**P7-P8** = questi due pulsanti, contrassegnati dalla scritta **Tune**, ci permettono di variare in modo **manuale** la sintonia. Se pigiamo il pulsante **P7**, spostiamo la frequenza su valori inferiori, se pigiamo il pulsante **P8** la spostiamo su quelli superiori.

**P9-P10** = questi due pulsanti, contrassegnati dalla scritta **Scan**, ci permettono di cercare in modo **automatico** le emittenti. Se pigiamo il pulsante **P9**, la scansione parte dalla frequenza riportata sul display e ricerca le emittenti con frequenza inferiore, mentre se pigiamo il pulsante **P10** si sposta verso le frequenze superiori. Quando la scansione incontra il segnale di una emittente, si blocca automaticamente. Per cercare una seconda emittente basta premere nuovamente uno dei due pulsanti.

**P11** = questo pulsante, contrassegnato dalla scritta **DX**, serve per aumentare la **sensibilità** del ricevitore. Quando sul pannello frontale si accende il diodo led **DL2**, il ricevitore è predisposto per la massima sensibilità e quindi in queste condizioni potremo captare anche le emittenti più deboli. A diodo led **spento** il ricevitore ha una **minore** sensibilità, quindi risulta idoneo per ricevere solo le emittenti **locali** oppure quelle che giungono con segnali molto forti.

**P12** = questo pulsante, contrassegnato dalla scritta **AM/FM**, serve per commutare il sintonizzatore dalla gamma **FM** alla gamma **Onde Medie**. Come vi abbiamo già spiegato, quando si accen-

de, il ricevitore si sintonizza sulla **FM-stereo**, quindi se vogliamo ricevere la gamma delle **Onde Medie** dobbiamo pigiare il pulsante **P12**. I diodi led **DL3-DL4** presenti sul pannello frontale, ci indicano se siamo sulla gamma **AM** o **FM**.

**P13** = questo pulsante, contrassegnato dalla scritta **ST/MO**, si deve premere per ricevere una emittente **FM-stereo** in **mono**.

In questo caso vedremo spegnersi il diodo led **DL5** posto sul pannello frontale. Facciamo presente che il diodo led **DL5** si spegne anche commutando il sintonizzatore sulla gamma **AM**.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Il modulo **KM.1450** viene fornito con l'integrato **IC1** e gli altri componenti già montati, quindi a voi non resta che montare il circuito stampato siglato **LX.1451**, visibile in fig.11, e quello dei display e pulsanti siglato **LX.1452**, visibile nelle figg.16-17.

Vi consigliamo di iniziare il montaggio del circuito stampato siglato **LX.1451** dallo **zoccolo** per l'integrato **IC1**, quindi proseguite con il **connettore** femmina a **24 poli**, sul quale va innestato il modulo premontato **KM.1450**, e con il **connettore** a **vaschetta** sul quale va innestata la piattina cablata che porterà tutti i segnali allo stampato **LX.1452**. L'**asola** presente su un solo lato del **CONN.2** va obbligatoriamente rivolta verso **destra**.

Completata questa operazione, inserite tutte le **resistenze**, il trimmer **R5**, i diodi al silicio **DS3-DS2** rivolgendo il lato del corpo contornato da una **fascia bianca** verso il basso, e il diodo **DS1** la cui **fascia bianca** va invece rivolta verso l'alto. Dopo questi componenti potete saldare tutti i condensatori **ceramici**, poi quelli al **poliestere** e tutti gli **elettrolitici** rispettando per questi ultimi la polarità **+/-** dei loro terminali. Ovviamente inserite sul circuito stampato anche i tre piccoli **compensatori** siglati **C4-C6-C9**.

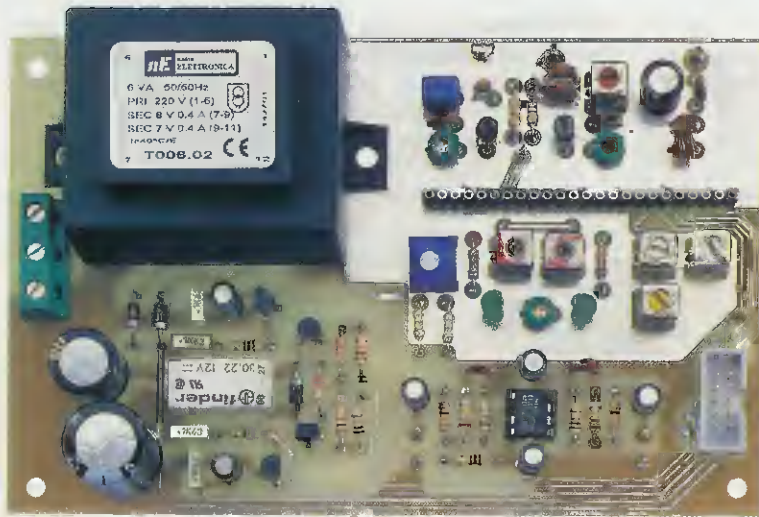


Fig.10 Ecco come si presenta il circuito stampato LX.1451 con sopra montati tutti i suoi componenti. Poiché questa è la foto di un prototipo utilizzato per il collaudo, manca ancora il disegno serigrafico che risulterà invece presente sul circuito stampato che riceverete assieme al kit.

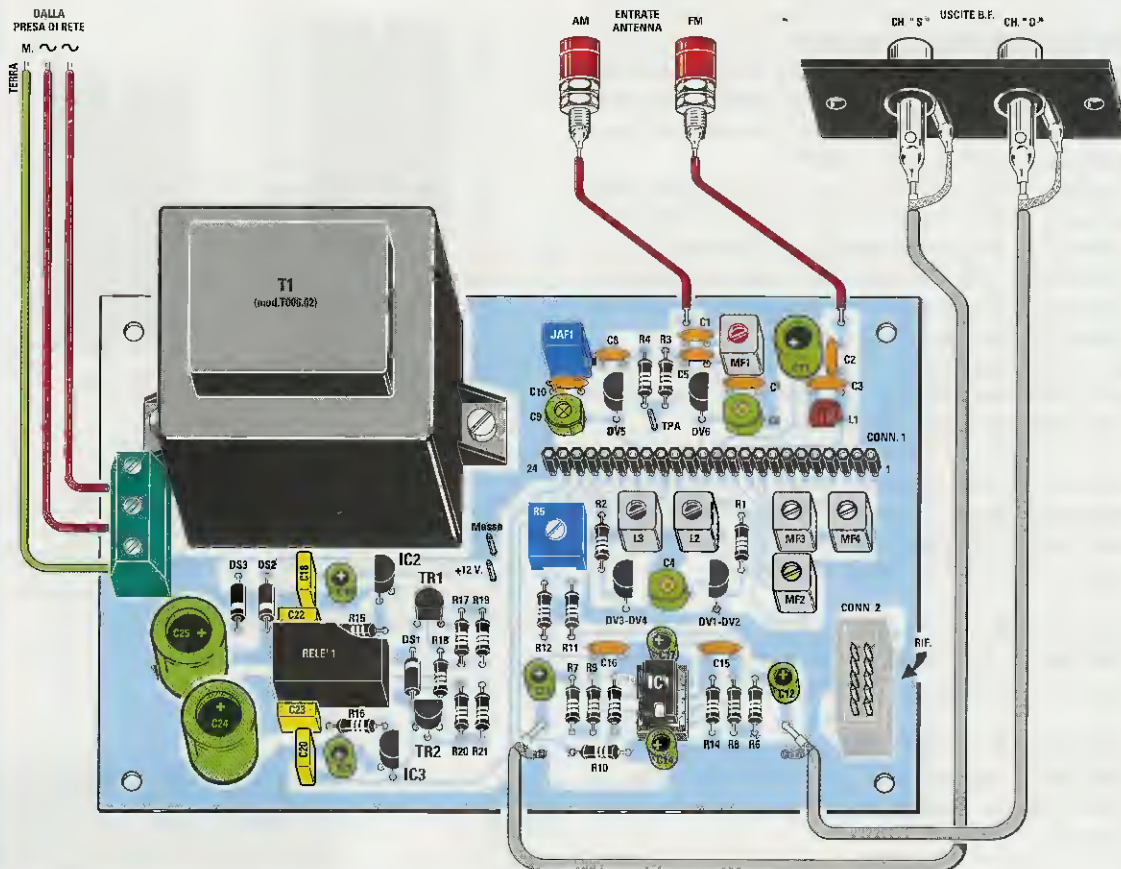
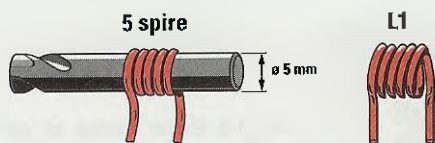
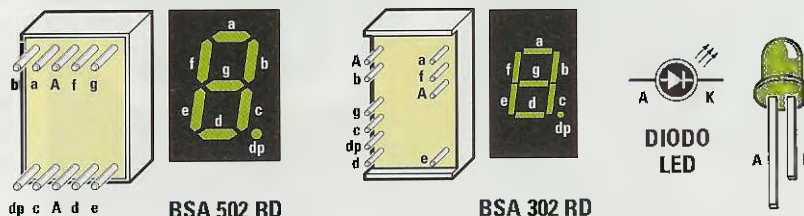


Fig.11 Schema pratico di montaggio del circuito siglato LX.1451. I tre fili che partono dalla morsettieria posta sulla sinistra vanno collegati alla presa rete visibile in fig.19. Quando inserite nello stampato il CONN.2, visibile in basso a destra, dovete rivolgere la sua asola di riferimento verso destra. Nel CONN.1 a 24 poli, visibile in alto, va innestato il modulo KM.1450 rivolgendo il lato componenti verso i compensatori C9-C6.



**Fig.12** Per realizzare la bobina L1, che va montata vicino al condensatore C3, occorre avvolgere 5 spire unite sopra un diametro di 5 mm con del filo di rame smaltato da 0,6 mm. Le estremità del filo andranno raschiate per togliere lo smalto isolante.

**Fig.13** Connessioni dei display viste da dietro e del diodo led.



A questo punto vi conviene inserire tutte le bobine compresa la JAF1. La MF1 che ha il nucleo colorato in **rosso** va inserita vicino al condensatore elettrolitico C11, le MF3 e MF4 che hanno il nucleo colorato in **bianco** vanno inserite vicino al connettore a 24 poli e la MF2, che ha il nucleo colorato in **giallo**, va inserita sotto la MF3.

Le bobine L2-L3 che hanno sullo schermo un **bolino rosso** vanno inserite vicino ai diodi varicap. La bobina L1 deve invece essere costruita, quindi su un tondino del diametro di 5 mm avvolgete 5 spire unite utilizzando il filo di rame smaltato da 0,6 mm che trovate nel kit (vedi fig.12). Prima di inserire questa bobina nel circuito stampato dovete **raschiare** le estremità del filo in modo da eliminare lo **smalto isolante**.

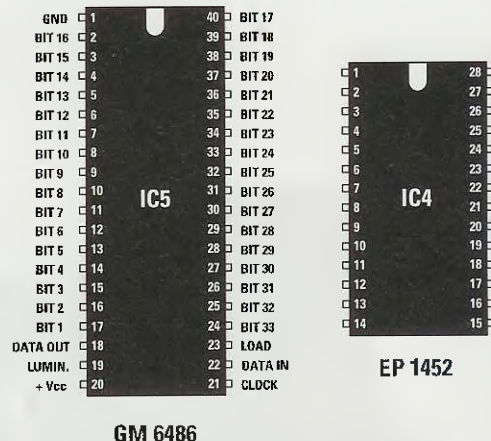
Dopo aver inserito il piccolo relè e la morsettiere a 3 poli per collegare il cordone di rete dei 220 volt, potete inserire gli integrati stabilizzatori IC2-IC3, i transistor TR1-TR2 e i diodi varicap.

L'integrato IC2, che ha stampigliato sul corpo la sigla 78L12, va inserito vicino all'elettrolitico C19 rivolgendolo verso questo la parte **piatta** del corpo.

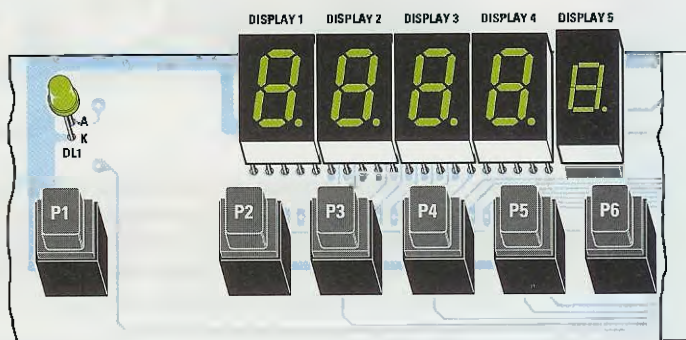
L'integrato IC3, che ha stampigliato sul corpo la sigla 78L05, va inserito vicino all'elettrolitico C21 rivolgendolo verso questo la parte **arrotondata** del suo corpo.

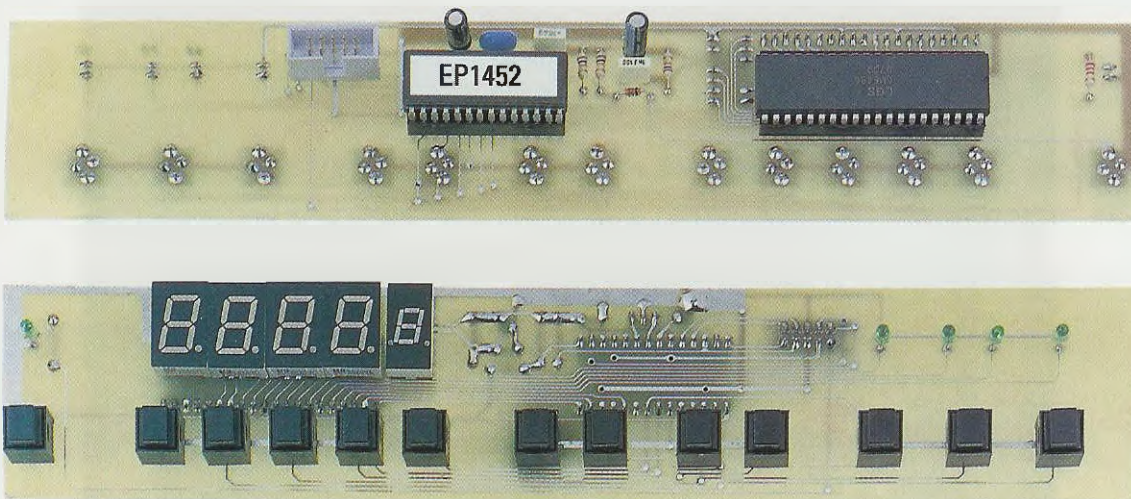
Il transistor TR1, siglato BC.557, va inserito alla destra di IC2 rivolgendolo la parte **piatta** del suo corpo verso il transistor TR2.

Il transistor TR2, siglato BC.547, va inserito alla destra di IC3 rivolgendolo la parte **piatta** del suo corpo verso il transistor TR1.

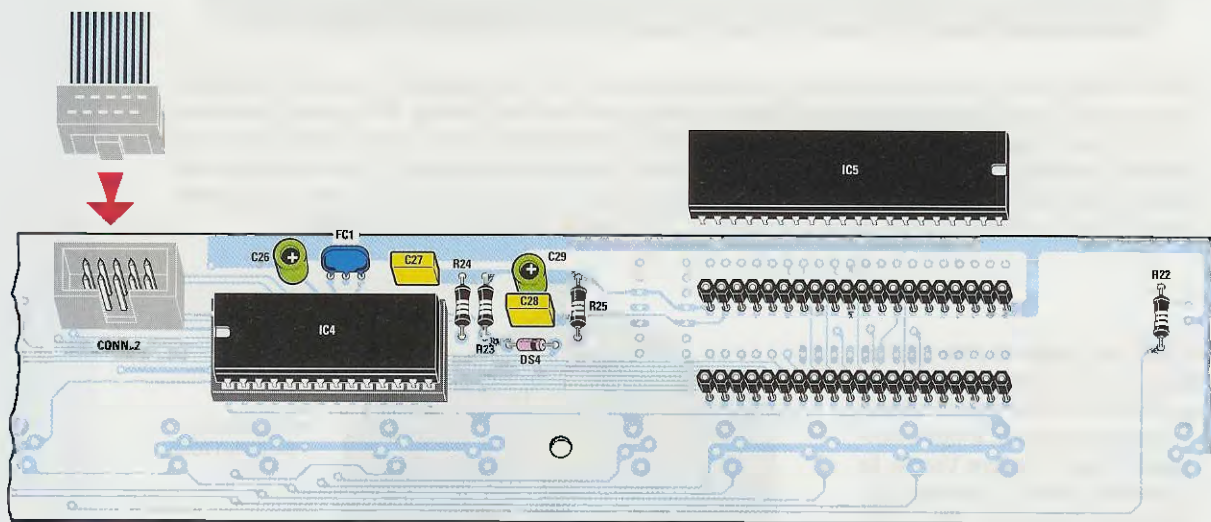


**Fig.14** Connessioni viste da sopra dei due integrati da utilizzare per il kit LX.1452. L'integrato EP.1452 è un micro ST62T65 programmato per gestire la visualizzazione della frequenza e l'integrato TEA.5757.





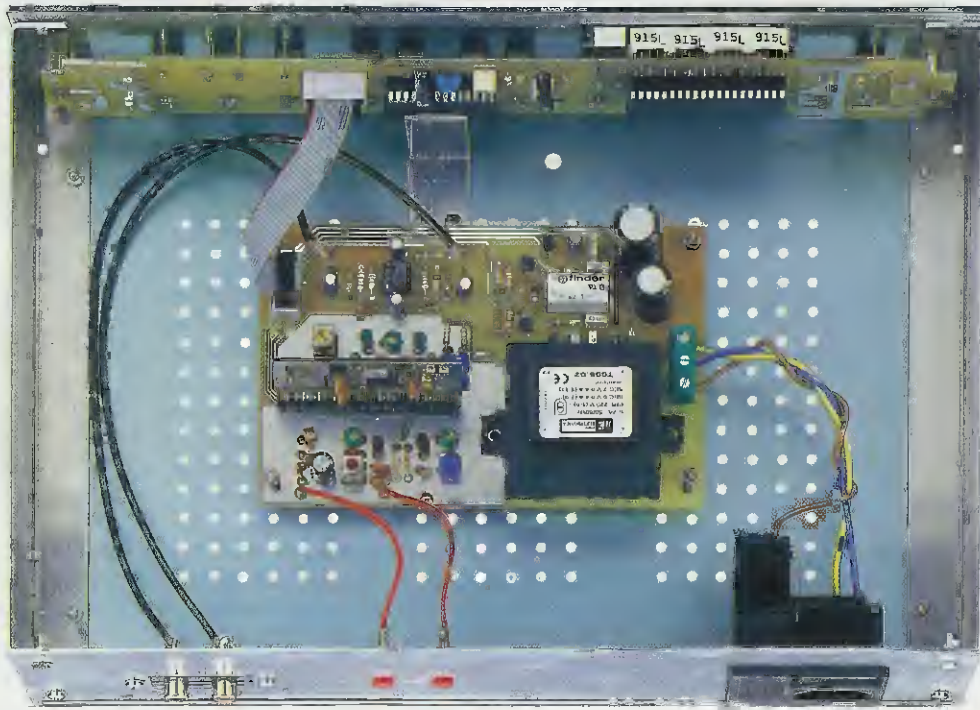
**Fig.15** Sopra la foto del circuito stampato LX.1452 visto dal lato dei due integrati IC4-IC5 e dal lato in cui dovrete inserire i display e i 13 pulsanti di comando. Solo per fissare il piccolo display a destra utilizzerete uno zoccolo per integrati, mentre gli altri quattro display più grandi dovrete saldarli direttamente sul circuito stampato.



**Fig.16** Schema pratico di montaggio dello stampato LX.1452 visto dal lato degli integrati. Quando inserite il CONN.2 rivolgete la sua asola di riferimento verso il basso.

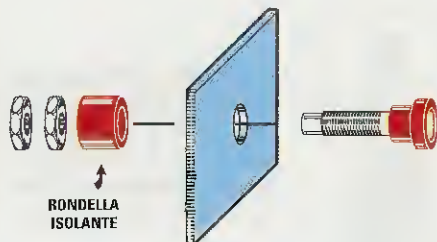
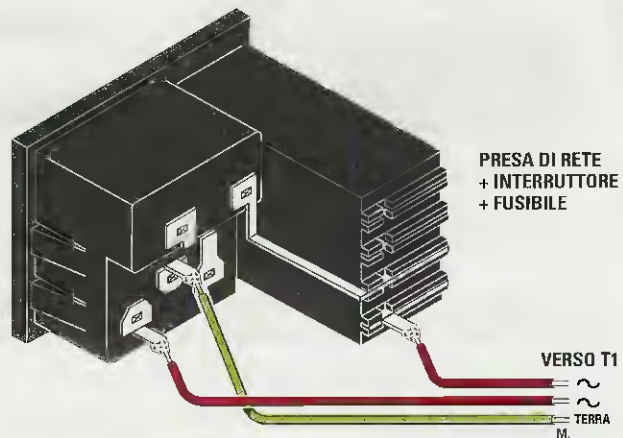


**Fig.17** Dal lato opposto di questo stampato dovrete inserire i 5 display e i 13 pulsanti. Il terminale più lungo dei diodi led (vedi A) va rivolto verso l'alto.



**Fig.18** Sulla base del mobile fissate lo stampato LX.1451 utilizzando i quattro distanziatori metallici da 10 mm inseriti nel kit. Sul pannello frontale fissate il circuito stampato LX.1452 con due distanziatori metallici da 7 mm, infilando nel loro corpo una o due rondelle in quanto è necessario che lo stampato disti 8 mm dal pannello. Si noti al centro del mobile la squadretta a L che, poggiando sul corpo del micro IC4, impedirà al circuito stampato LX.1452 di flettersi nel caso pigiate con forza sui pulsanti di comando.

**Fig.19** La presa di rete va fissata a pressione sul pannello posteriore. Ricordatevi che il terminale centrale, a cui è collegato il filo di colore Verde, fa capo alla presa di Terra. L'altro capo di questo filo deve essere collegato al terzo polo dall'alto della morsettieria visibile in fig.11.



**Fig.20** Per fissare le boccole femmina sul pannello posteriore, dovete sfilare dal loro corpo la rondella isolante posteriore e, dopo aver inserito la boccola nel suo foro, dovete infilare questa rondella sul retro del pannello.

Prima di saldare questi due transistor controllate attentamente le loro sigle, perché il **BC.557** è un **PNP**, mentre il **BC.547** è un **NPN**, e se per errore li invertirete, il relè non si ecciterà

I diodi varicap con sopra stampigliato **BB112** sono provvisti di **2** soli terminali e vanno inseriti tra i due compensatori **C9-C6** rivolgendo la parte **piatta** dei loro corpi verso **destra** (vedi fig.11).

I diodi varicap con sopra stampigliato **BB204**, provvisti di **3** terminali, vanno inseriti ai due lati del compensatore **C4**.

Poiché i due terminali **A1-A2** di questi **doppi diodi** sono equivalenti (vedi fig.8), potete indifferentemente rivolgere la parte **piatta** dei loro corpi verso **sinistra** o verso **destra**.

Come ultimo componente montate sullo stampato il trasformatore di alimentazione **T1** e innestate nel suo zoccolo l'integrato **IC1** rivolgendo la sua tacca di riferimento a **U** verso il basso.

Ora prendete il circuito stampato **LX.1452** sul quale vanno montati i componenti visibili nelle figg.16-17.

Come prima operazione vi consigliamo di saldare sul lato visibile in fig.16 lo zoccolo per l'integrato **IC4** e le due strips a **20 poli** utilizzate come zoccolo per l'integrato **IC5**.

Su questo lato inserite anche i pochi componenti richiesti compreso il **CONN.2**, non dimenticando di rivolgere la sua **asola** di riferimento verso il basso, come risulta visibile in fig.16.

Sul lato opposto di questo stampato (vedi fig.17) inserite per primi i **13 pulsanti** e lo zoccolo per il **piccolo display** di destra (vedi display 5).

Dopo aver inserito questo piccolo display nel suo zoccolo rivolgendo il **punto** decimale verso il **basso**, potete montare sullo stampato i **4 display più grandi** saldando i loro piedini nelle piste in rame dal lato di fig.16 **senza** utilizzare alcuno zoccolo.

Dopo aver rivolto il loro **punto** decimale verso il basso, prima di saldare i loro terminali dovete controllare che i loro corpi siano alla stessa altezza del **piccolo display** di destra.

Per ultimi montate i **5 diodi led** rivolgendo il terminale **più corto**, cioè il **K**, verso i pulsanti.

Prima di saldare i loro terminali dovete controllare che la loro **testa** fuoriesca leggermente dai fori presenti sul pannello frontale.

A titolo informativo, la distanza che deve intercorrere tra la base del circuito stampato e l'estremità dei loro corpi si aggira sui **14 mm**.

### MONTAGGIO nel MOBILE

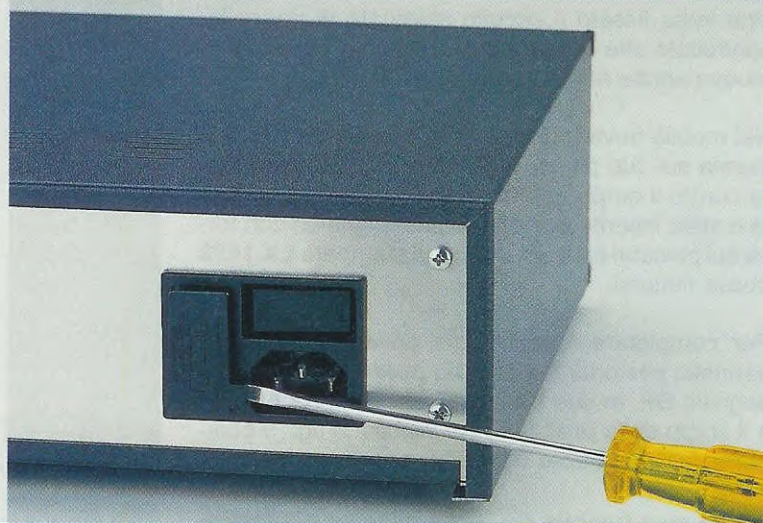
Per questo sintonizzatore abbiamo previsto un mobile metallico completo di mascherina frontale già forata e serigrafata.

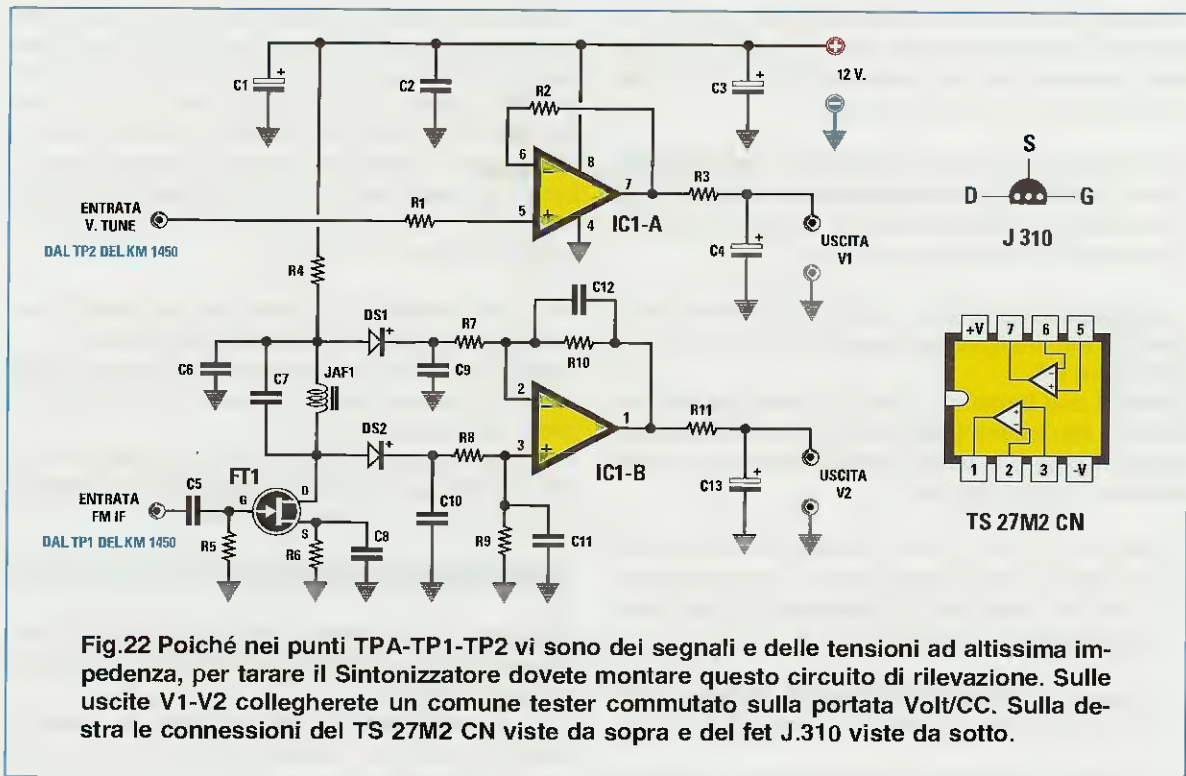
Il circuito stampato **LX.1451** va fissato sul piano del mobile utilizzando i quattro distanziatori metallici lunghi **10 mm** che trovate nel kit.

Prima di fissarlo dovete inserire nel suo connettore femmina a **24 poli** la scheda **KM.1450**, rivolgendo il lato in cui si trova l'integrato in **SMD** verso il pannello posteriore, cioè verso i due compensatori **C9-C6** e i due diodi varicap **DV5-DV6**.

Il circuito stampato **LX.1452** dei display e dei pulsanti va invece fissato sul pannello frontale utilizzando i due distanziatori metallici lunghi **7 mm** che trovate nel kit.

**Fig.21** Nel corpo della presa di rete è presente un vano contenente il fusibile. Per sfilare questo vano infilate la lama di un cacciavite nella piccola fessura posta sul lato destro.





Facciamo presente che questo circuito stampato deve risultare distanziato dal pannello di 8 mm e poiché i nostri distanziatori sono lunghi 7 mm, dovete infilare nelle viti di fissaggio una o due rondelle per raggiungere l'altezza richiesta.

Se non inserite queste rondelle per distanziare il circuito stampato dal pannello di quel millimetro che manca, vi ritroverete con tutti i pulsanti premuti a fondo e in queste condizioni il sintonizzatore non potrà mai funzionare.

Una volta fissato il circuito stampato al pannello, controllate che la parte mobile di tutti i pulsanti si muova senza attrito dentro le asole.

Nel mobile trovate una piccola squadretta a L che, fissata sul suo piano (vedi fig.18), andrà a premere contro il corpo del micro IC4. Questa squadretta è stata inserita per evitare che, pigiando con forza sui pulsanti centrali, il circuito stampato LX.1452 possa flettersi.

Per completare il montaggio dovete inserire sul pannello posteriore la doppia presa d'uscita per il segnale BF, le due boccole per l'antenna AM-FM e il corpo della presa di rete visibile in fig.19 completa dell'interruttore S1 e del vano portafusibile.

Anche se il fusibile dovrebbe risultare già inseri-

#### ELENCO COMPONENTI LX.1453

- R1 = 1 Megaohm
- R2 = 1 Megaohm
- R3 = 1.000 ohm
- R4 = 330 ohm
- R5 = 1 Megaohm
- R6 = 270 ohm
- R7 = 10.000 ohm
- R8 = 10.000 ohm
- R9 = 1 Megaohm
- R10 = 1 Megaohm
- R11 = 1.000 ohm
- C1 = 10 microF. elettrolitico
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 47 microF. elettrolitico
- C4 = 10 microF. elettrolitico
- C5 = 1.000 pF ceramico
- C6 = 10.000 pF poliestere
- C7 = 100 pF ceramico
- C8 = 10.000 pF poliestere
- C9 = 10.000 pF poliestere
- C10 = 10.000 pF poliestere
- C11 = 100.000 pF poliestere
- C12 = 100.000 pF poliestere
- C13 = 10 microF. elettrolitico
- JAF1 = impedenza 2,2 microH.
- DS1 = diodo tipo 1N.4150
- DS2 = diodo tipo 1N.4150
- FT1 = fet tipo J.310
- IC1 = integrato tipo TS 27M2 CN

to, è sempre consigliabile controllare che **non** manchi. Per togliere questo vano dal corpo della presa è sufficiente infilare la lama di un sottile cacciavite nella piccola fessura visibile in fig.21.

A questo punto potete collegare ai terminali presenti nella **presa di rete** tre fili isolati in plastica, le cui estremità andranno fissate nella **morsettiera** a **3 poli** posta alla sinistra di **T1**.

**Importante:** ricordatevi che il filo colorato di **verde** è quello di **terra** e che questo filo andrà collegato nel foro della **morsettiera** posto in **basso**.

Ora dovete collegare con del cavetto **schermato** le due prese **uscite BF** ai terminali del circuito stampato posti vicino ai condensatori **C12-C13** e con del normale filo isolato in plastica le due boccole **entrata antenna AM e FM**.

Per ultimo collegate la piattina già cablata nei connettori a vaschetta presenti sui due circuiti stampati **LX.1451 - LX.1452**.

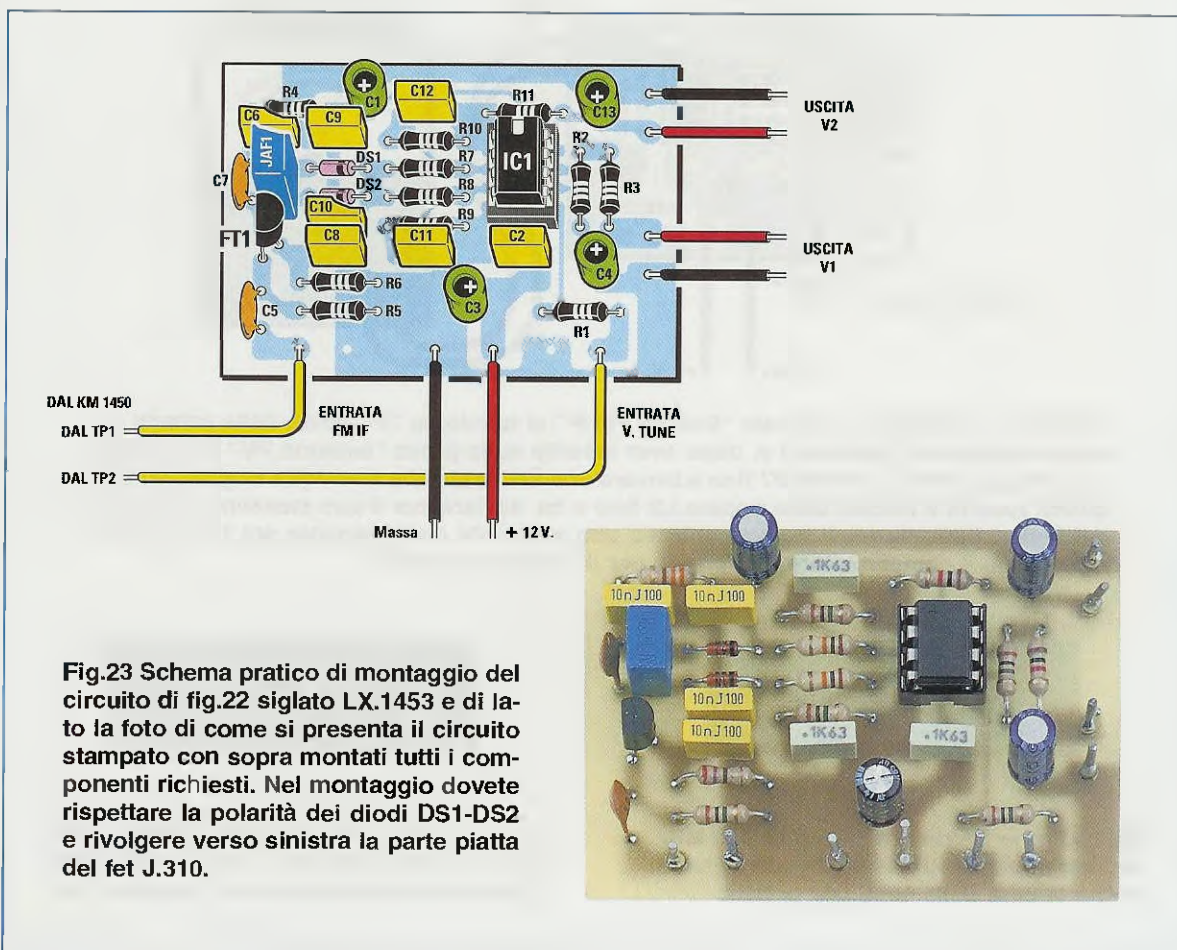
## STADIO richiesto per la TARATURA

Anche questo sintonizzatore, come una qualsiasi altra supereterodina, va **tarato** e poiché sui punti **TPA-TP1-TP2** vi sono tensioni e segnali ad **altissima impedenza**, per poterli rilevare dovete necessariamente montare sul circuito stampato siglato **LX.1453** tutti i componenti visibili in fig.22.

Per questo montaggio ci sembra superfluo spiegare dove rivolgere la **fascia nera** dei diodi **DS1-DS2** e la parte **piatta** del fet **FT1**, perché guardando lo schema pratico riportato in fig.23 potrete dissipare ogni possibile dubbio.

La tensione di **12 volt** necessaria per alimentare questo rilevatore ad **alta impedenza** va prelevata, compresa la **massa**, sui due terminali posti alla sinistra del trimmer **R5** (vedi **Massa** e **+12 V**) che si trova sulla scheda **LX.1451**.

Per evitare di invertire la polarità di alimentazione, vi consigliamo di utilizzare un filo **rosso** per il **positivo** e un filo **nero** per la **massa**.



**Fig.23** Schema pratico di montaggio del circuito di fig.22 siglato **LX.1453** e di lato la foto di come si presenta il circuito stampato con sopra montati tutti i componenti richiesti. Nel montaggio dovete rispettare la polarità dei diodi **DS1-DS2** e rivolgere verso sinistra la parte piatta del fet **J.310**.



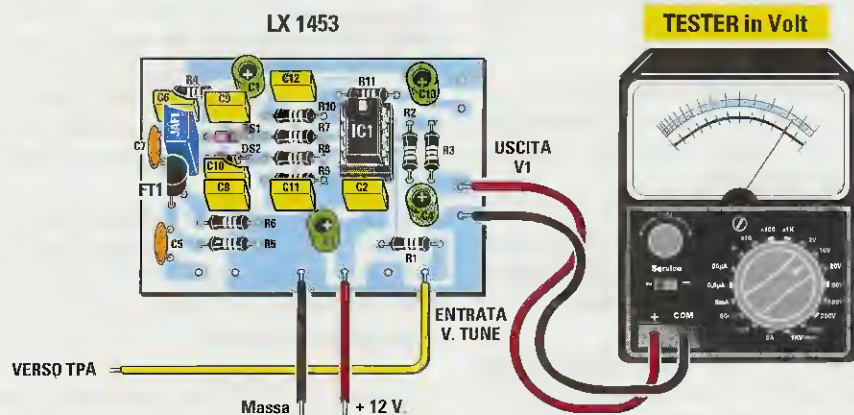


Fig.24 Per tarare lo stadio FM dovete collegare il terminale "Entrata V.tune" al terminale TPA posto tra i due diodi varicap DV5-DV6 (vedi fig.11), poi, dopo aver collegato un tester sull'uscita V1, pigiate il pulsante P8 fino a leggere sui display la frequenza di 108 MHz. Ottenuta questa condizione, ruotate lentamente il nucleo della bobina L3 (vedi fig.11) fino a leggere sul tester una tensione di circa 8 volt.

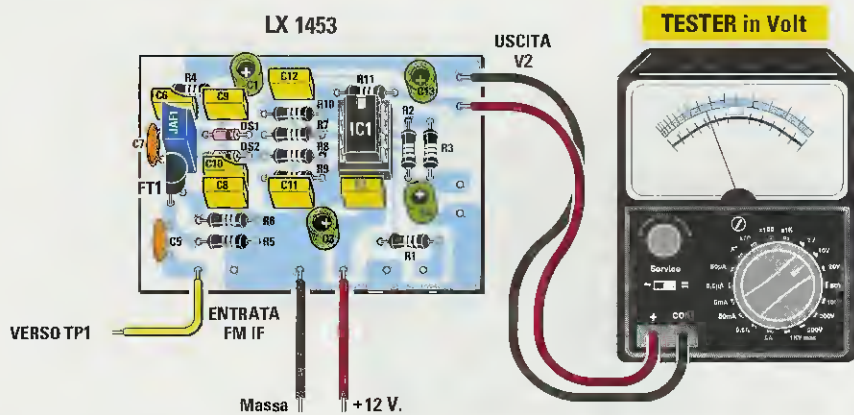


Fig.25 Ora collegate il terminale "Entrata FM-IF" al terminale TP1 posto sulla scheda pre-montata KM.1450 (vedi fig.4) e, dopo aver inserito sulla presa "antenna FM" uno spezzone di filo, pigiate il pulsante P7 fino a trovare una emittente che trasmetta sugli 88-90 MHz, quindi ruotate il nucleo della bobina L2 fino a far deviare per il suo massimo la lancetta del tester. Sintonizzatevi nuovamente su una emittente che trasmetta sui 107-108 MHz, poi ruotate il compensatore C4 sempre per il massimo segnale.



Fig.26 Per le frequenze minori di 100 MHz, vedrete apparire sui display le due cifre dei MHz e la cifra delle centinaia di KHz.



Fig.27 Per le frequenze maggiori di 100 MHz, vedrete apparire le tre cifre dei MHz e le due cifre delle centinaia e decine di KHz.

## TARATURA stadio AM

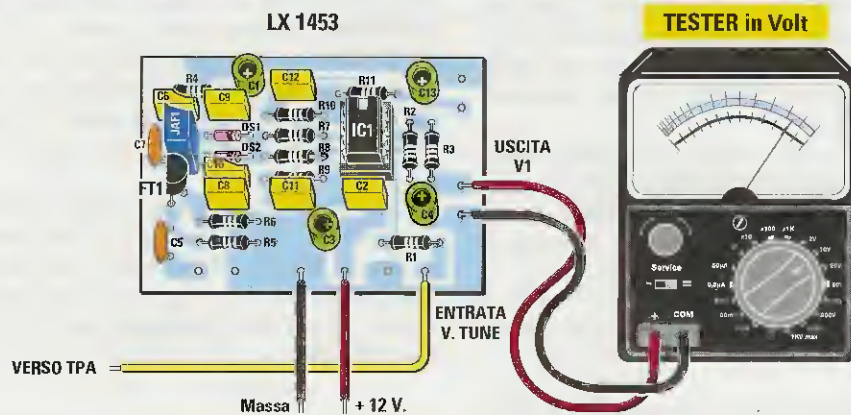


Fig.28 Per tarare lo stadio AM dovete collegare il terminale "Entrata V.tune" al terminale TPA posto tra i due diodi varicap DV5-DV6 (vedi fig.11), poi, dopo aver collegato un tester sull'uscita V1, pigiate il pulsante P8 fino a leggere sui display una frequenza di 1.620 KHz. Ottenuta questa condizione, ruotate lentamente il compensatore C9, posto vicino all'impedenza JAF1 (vedi fig.11), fino a leggere sul tester una tensione di circa 8 volt.

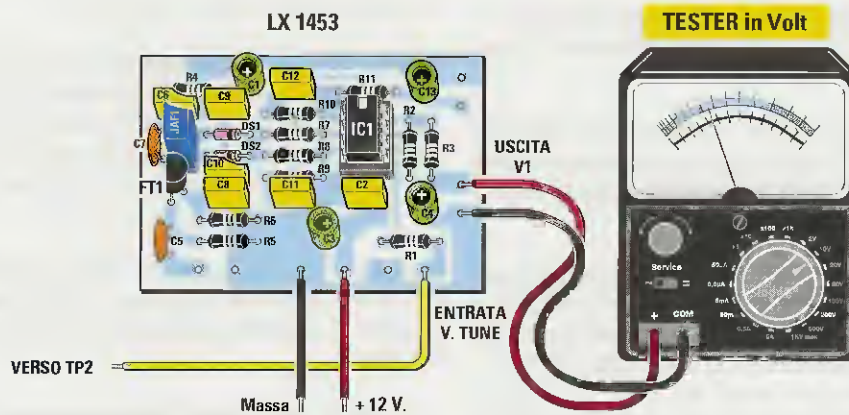


Fig.29 Ora collegate il terminale "Entrata V. tune" al terminale TP2 posto sulla scheda pre-montata KM.1450 (vedi fig.4), poi inserite sulla presa "antenna AM" un lungo filo, quindi pigiate il pulsante P7 fino a trovare un'emittente che trasmetta sui 522-550 KHz, dopodiché ruotate i nuclei delle bobine MF2-MF3-MF4 fino a far deviare per il suo massimo la lancetta del tester. Sintonizzatevi nuovamente su un'emittente che trasmetta sui 1.500-1.620 KHz e ruotate il compensatore C6 per il massimo segnale (leggi testo).

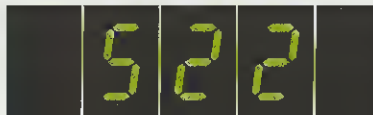


Fig.30 Per le frequenze minori di 1.000 KHz vedrete apparire sui display le sole tre cifre dei Kilohertz.



Fig.31 Per le frequenze maggiori di 1.000 KHz vedrete apparire sui display quattro cifre senza il "punto" di separazione.

## TARATURA stadio FM

Per tarare lo stadio **FM** dovete collegare il **filo** che parte sul lato **destro** dello stampato **LX.1453** al terminale **TPA** posto tra i due diodi varicap **DV5-DV6**, vicino alle resistenze **R4-R3**, dello stampato **LX.1451** (vedi fig.11).

Per evitare che le piste in rame del circuito stampato **LX.1453** possono involontariamente toccare qualche componente della scheda **LX.1451**, vi consigliamo di fissare sul suo retro un po' di nastro isolante in modo da evitare cortocircuiti.

Di seguito vi indichiamo tutte le operazioni che dovete eseguire per la taratura.

– Sui due terminali d'uscita della scheda **LX.1453**, posti vicino all'elettrolitico **C4**, dovete collegare un **tester** commutato sulla portata **CC** e sulla portata **10** o **20 volt** fondo scala (vedi fig.24).

– Alimentate il sintonizzatore pigiando sul pulsante **P1** e vedrete i **5 display** accendersi.

– Pigiare il pulsante **P8** della **sintonia manuale** fino a far apparire sui display dell'indicatore di frequenza il numero **108**.

– Ruotate lentamente il nucleo della bobina **L3** dello stadio oscillatore **FM**, che risulta posta vicino al trimmer **R5**, fino a leggere sul **tester** una tensione di circa **8 volt**.

– Scollegate il filo dal terminale **TPA**, poi collegate con un filo molto corto il terminale **TP1**, posto sulla sinistra della scheda **KM.1450**, al primo terminale di sinistra della scheda **LX.1453**. Ora collegate il **tester**, sempre commutato su **CC** e sulla portata **10-20 volt** fondo scala, ai terminali **Uscita V2** della scheda **LX.1453** (vedi fig.25).

– Collegate sull'ingresso un filo lungo **80 cm** che funga da **antenna FM**, poi pigiate il tasto **P7** della sintonia **manuale** fino a trovare una emittente che trasmetta a **inizio** gamma, cioè sugli **88-90 MHz**.

– Dopo aver sintonizzato una qualsiasi emittente, dovete lentamente ruotare il nucleo della bobina **L2** posta sopra **DV1-DV2** fino a leggere sul **tester** la massima tensione.

– Ora pigiate il tasto **P8** della sintonia **manuale** fino a trovare una diversa emittente che trasmetta a **fine** gamma, cioè sui **107-108 MHz**.

– Dopo averla sintonizzata, ruotate il compensatore **C4** fino a far deviare verso il suo massimo la lancetta del **tester** collegato sulla scheda **LX.1453**.

– Sintonizzate nuovamente il ricevitore su una emittente posta a **inizio** gamma e ritoccate il nucleo della bobina **L2**, poi sintonizzatevi su una seconda emittente che trasmetta al **centro** gamma, cioè sui **97-99 MHz** e ritoccate il compensatore **C4**, in modo da **equalizzare** la **sensibilità** su tutta la gamma **FM** onde evitare che si abbia la massima sensibilità solo ai due estremi della gamma.

– Ora dovete solo tarare il trimmer **R5** del **decoder stereo**, quindi cercate un'emittente che trasmetta in **stereo** e lentamente ruotate il cursore di questo trimmer fino a quando non vedrete accendersi il diodo led **DL5** posto sulla destra del pannello frontale.

## TARATURA stadio AM

Per tarare lo stadio **AM** dovete collegare il **filo** che parte sul lato **destro** dello stampato **LX.1453** (vedi fig.28) al terminale **TPA** posto tra i due diodi varicap **DV5-DV6** e vicino alle resistenze **R4-R3** dello stampato **LX.1451** (vedi fig.11).

– Accendete il sintonizzatore pigiando sul pulsante **P1**, dopodiché pigiate il pulsante **P12** contraddistinto sul pannello frontale dalla scritta **AM/FM**. Quando si accenderà il diodo led **DL3**, avrete la certezza di esservi commutati sulla gamma **AM** delle **Onde Medie**.

– Ora pigiate il pulsante **P8** della **sintonia manuale** fino a far apparire sui display dell'indicatore di frequenza il numero **1620**, che corrisponde a **1.620 kilohertz**.

– Ruotate lentamente il compensatore **C9** dello stadio oscillatore **AM** che risulta posto vicino alla impedenza siglata **JAF1** fino a leggere sul **tester** una tensione di circa **8 volt**.

– Ora scollegate il filo dal terminale **TPA** e collegate un filo molto corto sul terminale **TP2** posto sulla destra della scheda **KM.1450** (vedi fig.4).

– Collegate sulla presa ingresso un filo lungo più di **2 metri** che funga da **antenna AM**, poi pigiate il tasto **P7** della sintonia **manuale** fino a trovare un'emittente che trasmetta sull'**inizio** della gamma (**522-550 KHz**).

– Dopo aver sintonizzato un'emittente, ruotate lentamente i nuclei delle **MF2-MF3-MF4** fino a leggere sul **tester** la massima tensione.

– Ora pigiate il tasto **P8** della sintonia **manuale** fi-

no a trovare una emittente che trasmetta a fine gamma, cioè sui **1.500-1.620 KHz**.

– Dopo averla sintonizzata, ruotate il compensatore **C6**, posto sotto la **MF1**, fino a far deviare verso il massimo la lancetta del **tester** collegato alla scheda **LX.1453**.

– Sintonizzate nuovamente il ricevitore su una emittente posta ad inizio gamma, sui **522-550 KHz**, poi ruotate lentamente il nucleo della **MF1** fino a far deviare il più possibile, verso il suo massimo, la lancetta del tester.

– Ripetete questa operazione anche sulle frequenze prossime a **800 KHz** e a **1.300 KHz**, in modo da **equalizzare** la **sensibilità** su tutta la gamma delle **Onde Medie**.

### COMPLETATA la TARATURA

Anche se ci siamo molto dilungati sulla taratura spiegandovi passo passo tutte le operazioni da eseguire, all'atto pratico vi accorgete che la taratura risulta decisamente molto semplice.

Chi dispone di un **Generatore RF** modulato in **AM** e **FM** potrà eseguirla ancora più velocemente, perché anziché ricercare ai due estremi delle gamme delle emittenti **AM** e **FM** potrà prelevare direttamente il segnale dal **Generatore RF**.

Tenete presente che il circuito **LX.1453** è indispensabile, perché anche se sui punti **TPA-TP1-TP2** collegate un qualsiasi **tester**, non riuscirete mai a tarare il ricevitore perché la sua **bassa impedenza** falserà il valore delle tensioni.

Per testare questo ricevitore dovete necessariamente collegare sulle due **prese AM-FM** un filo di rame che funge da **antenna**.

Ovviamente maggiore sarà la lunghezza di questo filo, specialmente per la gamma delle **Onde Medie**, più emittenti capterete.

Le emittenti che più vi interessano possono essere **memorizzate** pigiando i tasti numerati da **P2** a **P6**, posti sotto i display.

Pigiando i tasti **< >** del **Tune (P7-P8)** potete variare manualmente la frequenza della **sintonia** sia in **AM** sia in **FM**.

Se pigiate il tasto **DX (P11)** in modo da far accendere il diodo led posto sul pannello frontale riuscirete a captare un maggior numero di emittenti perché avrete aumentato la **sensibilità** del sintonizzatore sia sulla gamma **FM** sia su quella **AM**.

Vi ricordiamo che le due uscite di **BF** del canale **destro** e **sinistro** devono necessariamente essere collegate tramite un cavetto schermato agli ingressi di un qualsiasi amplificatore **finale stereo**.

Se sull'uscita **BF** collegherete una **cuffia**, ascolterete un segnale molto debole, perché la potenza erogata dall'operazionale **IC1** non è elevata.

### COSTO di REALIZZAZIONE

**KM.1450** = il circuito stampato di fig.3 con sopra già inserito il minuscolo integrato **TEA.5757** e tutti i componenti in SMD riportati in fig.2.

Lire 35.000 Euro 18,08

**LX.1451** = tutti i componenti visibili in fig.11; il kit è completo di circuito stampato, trasformatore di alimentazione, relè, bobine e **MF**, piattina già cablata per collegarsi allo stampato dei display, più la presa rete di fig.19 e il cordone di rete dei 220 volt.

Lire 93.000 Euro 48,03

**LX.1452** = tutti i componenti visibili nelle figg.16-17; il kit è completo di circuito stampato, micro programmato, 5 display e 13 pulsanti.

Lire 68.000 Euro 35,12

**LX.1453** = tutti i componenti per realizzare il circuito di taratura visibile in fig.23, completo di circuito stampato, integrato e fet.

Lire 15.000 Euro 7,75

**Mobile MO.1450** = il mobile metallico plastificato delle dimensioni di 80 mm (altezza) x 220 mm (profondità) x 320 mm (larghezza), completo di pannello frontale già forato e serigrafato.

Lire 56.000 Euro 28,92

Su richiesta possiamo fornire anche il solo **pannello frontale** già forato e serigrafato (nel caso qualche lettore volesse realizzare un suo personale mobile in legno) e anche i soli circuiti stampati.

Pannello MA.1450 = Lire 19.000 Euro 9,81

Stampato LX.1451 = Lire 19.500 Euro 10,07

Stampato LX.1452 = Lire 17.000 Euro 8,78

Stampato LX.1453 = Lire 2.300 Euro 1,19

Come ormai sapete, tutti i prezzi riportati sono compresi di **IVA**, ma non delle **spese postali** che si aggirano normalmente sulle **L.6.000 Euro 3,10**.

Le spedizioni vengono normalmente effettuate entro **24 ore** dal ricevimento dell'ordine, ma per il recapito al vostro domicilio, tutto dipende dalla velocità con cui viaggiano le Poste italiane.

## PREAMPLIFICATORE a BASSO RUMORE

Sig. Bellucci Alfredo - BARI

Utilizzando un doppio operazionale a basso rumore siglato **LM.387** della National, ho realizzato un semplice e valido preamplificatore completo di **controlli di tono** e di **volume** che, se pubblicato nella vostra rubrica Progetti in Sintonia, sono certo susciterebbe molto interesse tra i vostri lettori.

Il **guadagno** del primo operazionale **IC1/A**, utilizzato come preamplificatore, può essere variato da un minimo di **5 volte** ad un massimo di **50 volte** circa, agendo sul trimmer **R5**.

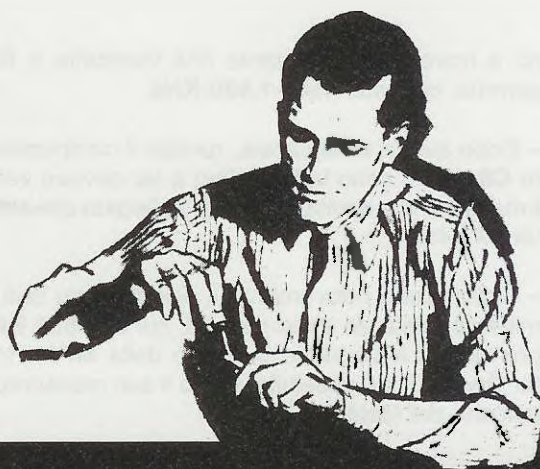
Il segnale preamplificato che fuoriesce dal piedino d'uscita **5**, viene applicato sul potenziometro **logaritmico** del **volume** siglato **R6**.

Tale segnale viene prelevato dal cursore di questo potenziometro e applicato sui due potenziometri **lineari** del controllo di **tono**.

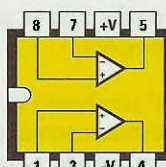
Il potenziometro **R8** serve per regolare gli **Acuti**, mentre il potenziometro **R11** per regolare i **Bassi**. L'ultimo operazionale **IC1/B** viene utilizzato come buffer d'uscita.

Poichè i due piedini **non invertenti 8-1** dei due operazionali sono già internamente polarizzati, bisogna solo applicare tra questi piedini e la massa un condensatore da **100.000 pF** (vedi **C3-C11**).

Questo preamplificatore può essere alimentato con una qualsiasi tensione continua, che non risulti minore di **9 volt** o maggiore di **24 volt**.

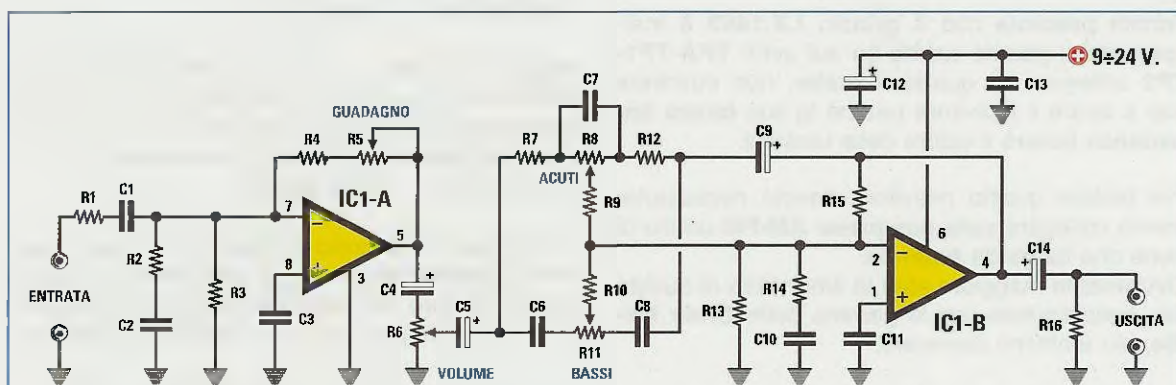


## PROGETTI in SINTONIA



LM 387

Connessioni dell'LM.387 viste da sopra e con la tacca di riferimento rivolta verso sinistra.



### ELENCO COMPONENTI

R1 = 220.000 ohm

R2 = 10.000 ohm

R3 = 220.000 ohm

R4 = 47.000 ohm

R5 = 470.000 ohm trimmer

R6 = 10.000 ohm pot. logaritmico

R7 = 10.000 ohm

R8 = 100.000 ohm pot. lineare

R9 = 10.000 ohm

R10 = 5.600 ohm

R11 = 100.000 ohm pot. lineare

R12 = 10.000 ohm

R13 = 220.000 ohm

R14 = 560 ohm

R15 = 560.000 ohm

R16 = 100.000 ohm

C1 = 100.000 pF

C2 = 10.000 pF

C3 = 100.000 pF

C4 = 1 microF. elettrolitico

C5 = 10 microF. elettrolitico

C6 = 4.700 pF

C7 = 47.000 pF

C8 = 4.700 pF

C9 = 1 microF. elettrolitico

C10 = 10.000 pF

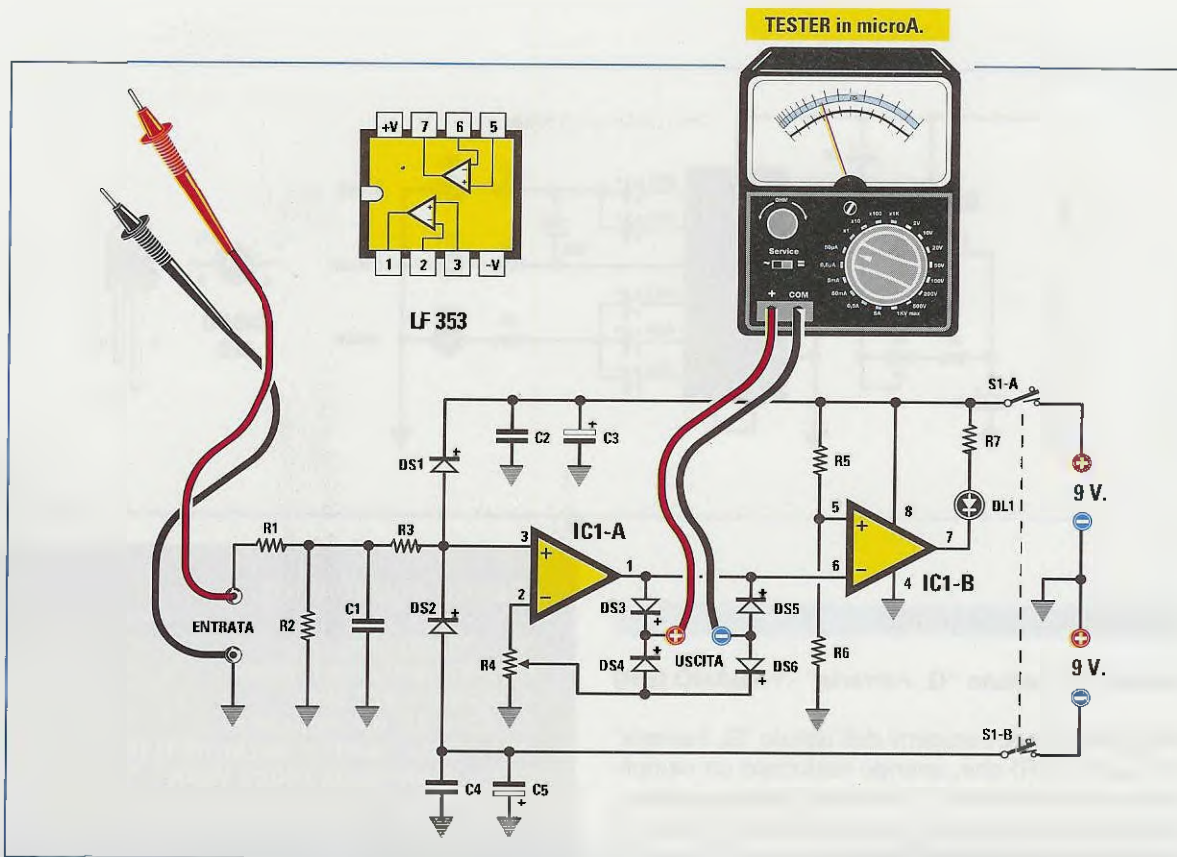
C11 = 100.000 pF

C12 = 47 microF. elettrolitico

C13 = 100.000 pF

C14 = 10 microF. elettrolitico

IC1 = integrato LM.387



#### ELENCO COMPONENTI

R1 = 10 megaohm  
R2 = 1 megaohm  
R3 = 22.000 ohm  
R4 = 47.000 ohm trimmer

R5 = 22.000 ohm  
R6 = 100 ohm  
R7 = 1.000 ohm  
C1 = 100.000 pF  
C2 = 100.000 pF  
C3 = 10 microF. elettrolitico

C4 = 100.000 pF  
C5 = 10 microF. elettrolitico  
DS1-DS6 = diodi 1N.4148  
DL1 = diodo led rosso  
S1 = doppio deviatore a levetta  
IC1 = integrato LF.353

### VOLTMETRO elettronico per TESTER

Sig. Lamberti Franco - RAVENNA

Essendo in possesso di un comune tester a lancetta che ha una resistenza interna di 10.000 ohm x volt e non riuscendo a rilevare le deboli tensioni presenti sulla Base dei transistor, ho deciso di realizzare uno stadio d'ingresso in modo da trasformare il mio tester in un **voltmetro elettronico** ad alta impedenza (**10 megaohm**).

Per questo circuito ho utilizzato un operazionale a fet siglato **LF.353**, che ho acquistato alla **Heltron** di Imola.

I due diodi **DS1-DS2** applicati dopo la resistenza **R3**, servono a proteggere l'ingresso di **IC1/A** da sovratensioni che superino i 50 volt.

I quattro diodi al silicio **DS3-DS4-DS5-DS6** collegati a ponte sull'uscita di **IC1/A** impediscono, invece, che la lancetta dello strumento devii in senso inverso quando si misurano delle tensioni **negative** rispetto alla massa.

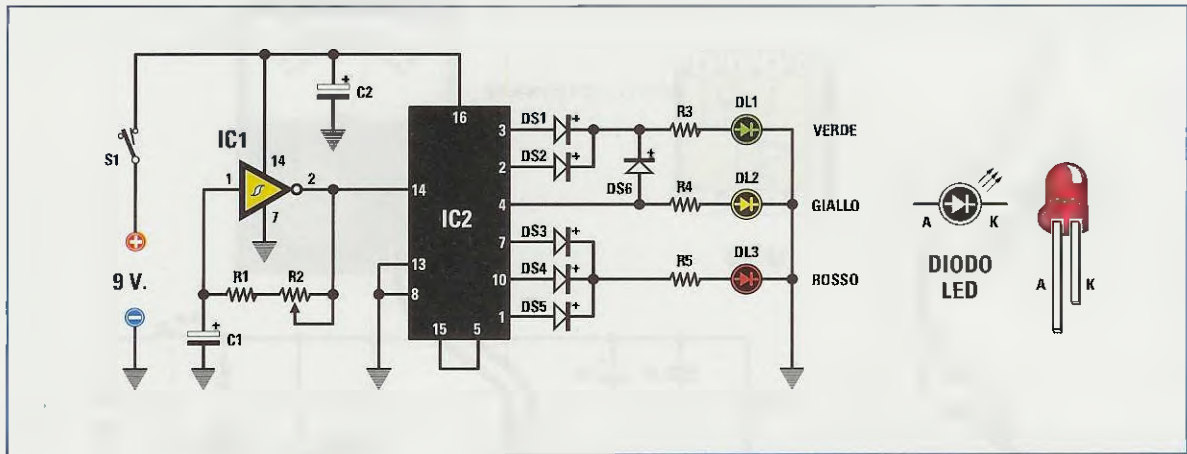
Per sapere se la tensione che si misura ha una polarità **positiva** oppure **negativa**, ho utilizzato il secondo operazionale siglato **IC1/B**.

Se la tensione applicata sull'ingresso è **positiva**, si accende il diodo led **DL1**, mentre se è negativa questo il diodo led rimane **spento**.

Come potete vedere nel disegno allegato, ai quattro diodi a ponte ho collegato il mio **tester** commutato sulla portata **50 microamper** (ovviamente, in mancanza di un tester è possibile collegare anche un semplice **strumentino** da **100 microamper**).

Per ottenere **5 volt** a fondo scala, sull'ingresso si deve applicare una tensione di **5 volt** e si deve poi tarare il trimmer **R4** in modo da far deviare la lancetta dello strumento sul fondo scala.

Per alimentare questo circuito occorre una tensione **duale** di **9+9 volt**, che ho ottenuto utilizzando due comuni pile radio da **9 volt**.



## SEMPLICE SEMAFORO

Classe IV - Istituto "G. Ferraris" - FASANO (BR)

Siamo dei giovani studenti dell'Istituto "G. Ferraris" di Fasano (BR) che, avendo realizzato un semplice circuito semaforico a diodi led, abbiamo pensato di inviarvelo sperando venga pubblicato nella vostra rubrica Progetti in Sintonia.

Il primo integrato **IC1**, un C/Mos **40106** utilizzato come multivibratore astabile, fornisce in uscita degli impulsi che, applicati sul piedino **14** del secondo integrato **IC2**, un **4017**, porta a **livello logico 1** il piedino d'uscita **3** per un tempo di **5 secondi** e il piedino d'uscita **2** per altri **5 secondi**.

Questa tensione positiva tramite i diodi al silicio **DS1-DS2** fa accendere il diodo led di colore **verde** siglato **DL1**.

Trascorsi i **10 secondi**, si porta a **livello logico 1** il piedino **4**, che fa accendere il diodo led di colore **giallo** siglato **DL2**: poichè la tensione positiva raggiunge, tramite il diodo al silicio **DS6**, il diodo led **verde**, si accenderanno i led **verde** e **giallo** per altri **5 secondi**.

Trascorsi questi complessivi **15 secondi**, il piedino d'uscita **7** si porta a **livello logico 1** per un tempo di **5 secondi**, e così, di seguito, il piedino **10** ed il piedino **1**.

Questa tensione positiva, tramite i diodi al silicio **DS3-DS4-DS5**, fa accendere il diodo led di colore **rosso** siglato **DL3** per un tempo complessivo di **15 secondi**.

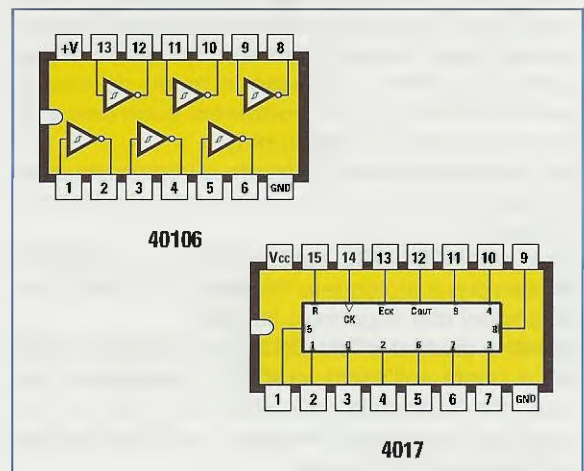
Questo ciclo si ripeterà all'infinito. Ruotando il cursore del trimmer **R2** possiamo variare la velocità di accensione dei diodi led.

## ELENCO COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm  
 R2 = 470.000 ohm trimmer  
 R3-R4-R5 = 470 ohm  
 C1-C2 = 100 mF elettrolitici  
 DS1 - DS6 = diodi al silicio 1N.4148  
 DL1 = diodo led di colore Verde  
 DL2 = diodo led di colore Giallo  
 DL3 = diodo led di colore Rosso  
 IC1 = integrato 40106  
 IC2 = integrato 4017  
 S1 = interruttore a levetta

## NOTE REDAZIONALI

*Abbiamo modificato lo schema originale inviato dai nostri lettori, per rendere più funzionale l'accensione dei diodi led sia quando vengono accesi singolarmente che quando vengono accesi in coppia. Inoltre, abbiamo collegato il piedino d'uscita **5** di **IC2** al piedino **15** di **reset** per tenere acceso, per **15 secondi**, anche il led **rosso**.*



## TIMER per LUCI SCALA

Sig. Piletta Erio - Coggiola (BI)

Con l'aiuto del vostro **Handbook** sono riuscito a realizzare questo **timer**, che può essere impiegato per ritardare lo spegnimento di una lampadina e infatti io l'ho usato per le luci delle scale.

Per alimentare i due integrati **IC1-IC2**, il transistor **TR1** e il fotoaccoppiatore **OC1**, anzichè servirmi di un trasformatore per abbassare la tensione del **220 volt** sui **12 volt**, ho utilizzato la resistenza **R1**, il condensatore **C1** e il diodo zener **DZ1**.

Poichè questo circuito è sensibile ai disturbi di rete, bisogna necessariamente applicare sul suo ingresso un varistore da **270 volt** (vedi **VR1**).

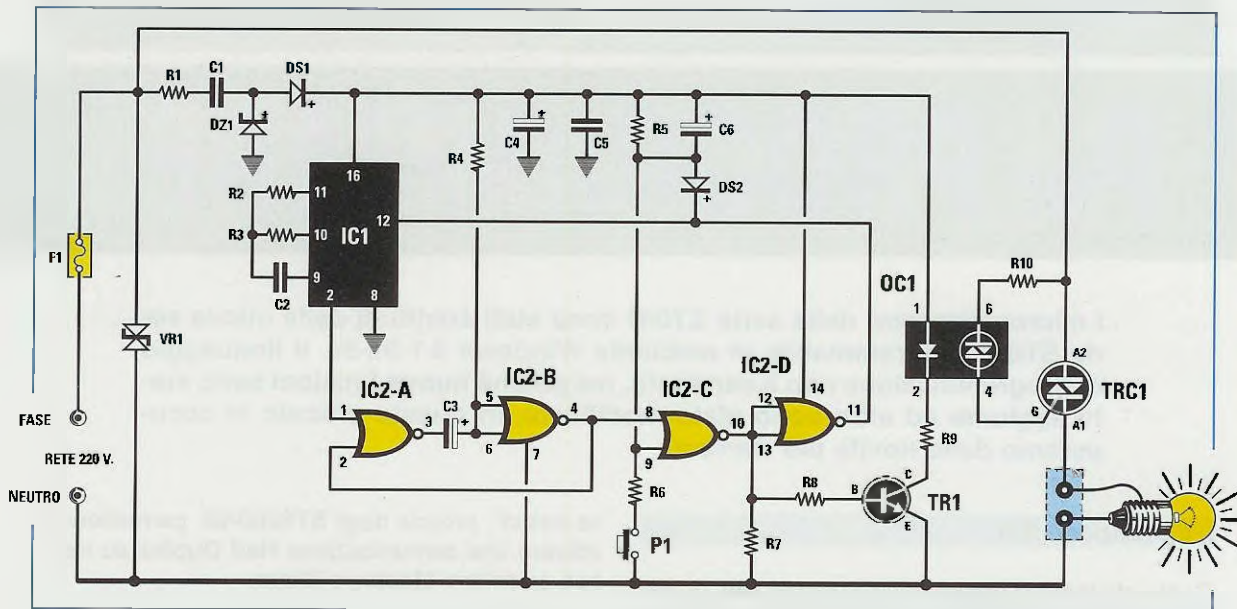
Premendo il pulsante **P1**, il pin 9 di **IC2/C** si porta a livello logico 0 e il pin 10 a livello logico 1.

Il livello logico 1 presente sul pin 10 porta in conduzione il transistor **TR1**, il quale fa eccitare il Triac tramite il fotoaccoppiatore **OC1**.

Contemporaneamente, tramite la porta **IC2/D**, sul piedino 12 di **IC1** giunge un livello logico 0 e con questo livello il suo oscillatore interno inizia ad oscillare: dopo circa **7 minuti** sul suo piedino 2 sarà presente un livello logico 0 che, giungendo sul monostabile formato da **IC2/A-IC2/B**, provvederà a commutare il pin 10 di **IC2/C** sul livello logico 0, togliendo così la tensione di polarizzazione dalla Base del transistor **TR1**.

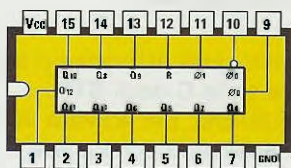
In queste condizioni il Triac si **diseccita** spegnendo la lampada.

Per **variare** i tempi di spegnimento occorre modificare i valori delle resistenze **R2** e **R3** e del condensatore **C2** e a tal proposito consiglio di consultare l'**Handbook** a pag.529.

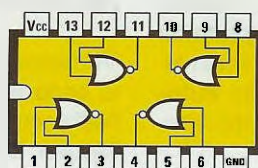


### ELENCO COMPONENTI

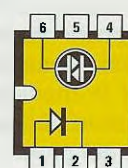
R1 = 100 ohm 1/2 watt	R6 = 1.000 ohm	C3 = 10 microF. elettr.	F1 = fusibile 2 A
R2 = 1 megaohm	R7 = 10.000 ohm	C4 = 220 microF. elettr.	IC1 = C/Mos 4060
R3 = 100.000 ohm	R8 = 4.700 ohm	C5 = 100.000 pF pol.	IC2 = C/Mos 4001
R4 = 100.000 ohm	R9 = 820 ohm	C6 = 10 microF. elettr.	TR1 = qualsiasi NPN
R5 = 10.000 ohm	R10 = 1.000 ohm	DS1-DS2 = diodi 1N.4148	TRC1 = triac da 5 A
	C1 = 330.000 pF 400 V	DZ1 = zener 12 V 1 watt	OC1 = fototriac MCP.3020
	C2 = 470.000 pF pol.	VR1 = varistore 270 V	P1 = pulsante



4060



4001

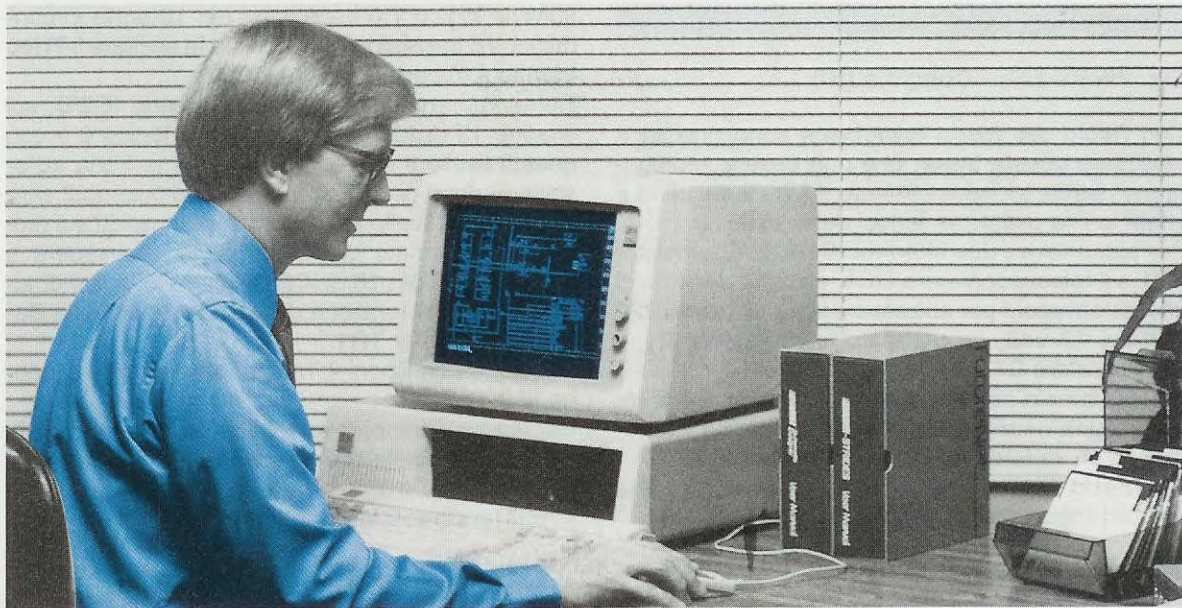


MCP 3020



A1 A2 G  
TRIAC





# Per PROGRAMMARE i

I microprocessori della serie ST6/B sono stati sostituiti dalla nuova serie ST6/C programmabile in ambiente Windows 3.1-95-98. Il linguaggio di programmazione non è cambiato, ma poiché nuove funzioni sono state aggiunte ed altre sono state modificate, in questo articolo ci occuperemo delle novità più rilevanti.

## La funzione SPI

Come abbiamo spiegato nella rivista N.198, la Serial Peripheral Interface, meglio conosciuta come **SPI**, consente di mettere in comunicazione il nostro micro con una **EEProm esterna** oppure con uno **Shift register** o con un altro **integrato**, secondo uno standard di **trasmissione** e **ricezione dati** in modalità **seriale sincrona**.

Le possibilità offerte da questa particolare funzione, di cui sono dotati anche i nuovi microprocessori della serie **ST6/C**, sono molteplici e offrono al programmatore non pochi vantaggi, soprattutto considerando il fatto che svolgendosi la trasmissione e ricezione **dati** in maniera del tutto **automatica**, il microprocessore può nel frattempo eseguire le altre istruzioni del programma.

In sostanza, le specifiche della funzione **SPI** in configurazione "Tree wire Half Duplex with Master/Slave

select", propria degli **ST6260-65**, permettono di attivare una comunicazione **Half Duplex** su tre fili con selezione **Master** e **Slave**.

Dei  **piedini** e dei **registri** coinvolti nella **ricezione - trasmissione** dati ci siamo occupati, con particolare riguardo, nella rivista **N.198**, che vi consigliamo di **rileggere**.

In questa circostanza è invece utile ricordare che la **SPI** si **attiva** predisponendo adeguatamente certi registri, diversamente i  **piedini** coinvolti continueranno a svolgere le normali funzioni per cui erano stati in precedenza programmati.

Vediamo dunque subito quali differenze ci sono tra la serie **B** e la nuova serie **C** degli **ST6**.

Nella versione degli **ST6/B**, per attivare la **SPI** in **Master Mode** era necessario configurare il piedino **PC4 (Sck)** di **Porta C** come **Output Push Pull** e settare a 1 il bit **Spclk** del registro **spmc (Spi Mode Register)**.

Il bit **Spclk**, Base Clock Selection, consente infatti di selezionare il **clock** e informa il microcontrollore se il clock sarà **interno** (bit a **1** e dunque attivazione del **Master Mode**) o **esterno** (bit a **0** e dunque attivazione dello **Slave Mode**).

Nella versione degli **ST6/C**, per attivare la **SPI** in **Master Mode**, i piedini **PC3 (Sout)** e **PC4 (Sck)** devono essere configurati in **Reset State**, cioè:

```
pdir_c = 00000000b
popt_c = 00000000b
port_c = 00000000b
```

perché è sufficiente settare a **1** il bit **Spclk** del registro **spmc (Spi Mode Register)** per configurare automaticamente il **PC4** di **Porta C** come **Output Push Pull**.

I bit relativi a **pdir\_c** e **popt\_c** non devono essere assolutamente modificati e quindi devono rimanere in **Reset State**.

Ponete particolare attenzione al fatto che nella **terza** riga (vedi **port\_c**) abbiamo configurato a **1** il piedino **PC2 (00000100)** in modalità **Input No Pull-Up**; nella **sesta** riga, avendo settato a **1** il **bit 2** del registro **spmc (00010100)**, abbiamo attivato la condizione di **Start Selection** (vedi rivista **N.198**) e nella **settima** riga (vedi **spda**) abbiamo inserito il valore **esadecimale C8h** che corrisponde al valore **decimale 200**.

Dopo aver visto come va configurata la funzione **SPI** per attivare il **Master Mode** nei nuovi micro della serie **C**, ora descriviamo alcune importanti **caratteristiche** di questi nuovi microprocessori e le funzioni dell'**option byte**, che abbiamo già avuto modo di presentarvi nella rivista **N.202**.

### Il dispositivo LFAO

Nella versione **C** degli **ST62X** è stato inserito un oscillatore ausiliario interno di emergenza siglato

# nuovi MICRO serie ST6/C

Quando settiamo a **1** il bit **M0** del registro **misc (Miscellaneous)**, che attiva la **SPI** per la trasmissione dati, automaticamente il **PC3** di **Porta C** si configura come **Output Push Pull**.

Anche in questo caso i bit relativi a **pdir\_c** e **popt\_c** non devono essere modificati, cioè devono rimanere in **Reset State**.

Per capire meglio le peculiarità della programmazione della **SPI** nei micro **ST6** della versione **C** vi portiamo un semplice esempio.

**Amnesso** di voler trasmettere il valore **200** tramite **SPI** da un dispositivo in **Master Mode** ad un dispositivo **Slave**, in modalità **8 bits** alla velocità di **9600 B/Rate**, in **Polarità e Fase normali**, senza **Filtro e Interrupt**, le istruzioni saranno:

```
ldi    pdir_c,00000000b
ldi    popt_c,00000000b
ldi    port_c,00000100b

ldi    misc,1

ldi    spd,01000110b
ldi    spmc,00010100b
ldi    spda,C8h
set    7,spmc
loop  jrs    7,spmc,loop
```

**LFAO (Low Frequency Auxiliary Oscillator)**.

Questo oscillatore può essere attivato in sostituzione dell'oscillatore principale **settando a 1** il bit **2** denominato **OSC. OFF**, cioè **Main Oscillator Off**, del registro **adcr** dell'**A/D converter** (vedi fig.1).

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
EAI	EOC	STA	PDS	//	OSC. OFF.	//	//

**Fig.1** Gli **ST6** della serie **C** hanno un oscillatore ausiliario interno di emergenza che può essere attivato ponendo a livello logico **1** il bit **2** (vedi **OSC. OFF**) del registro **ADCR** dell'**A/D converter**.

Attivando questo dispositivo si riduce drasticamente la frequenza interna di **clock** ad una frequenza compresa tra **0,8-1 MHz**, che permette al microcontrollore di eseguire tutte le sue funzioni, anche se a **velocità ridotta**. Allo stesso tempo si riduce la corrente di **assorbimento** del micro, che scende ad un valore di circa **1 mA**.

Solitamente questo dispositivo si attiva solo quando **non** necessitano elevate velocità di esecuzione oppure per ridurre il consumo di corrente quando il micro è alimentato da un **Gruppo di Continuità**.

Può inoltre risultare utile per **diminuire il rumore** durante una **conversione A/D** in concomitanza con l'utilizzo dell'istruzione **wait** (modalità **stand-by**). Nel paragrafo relativo all'**A/D sync**, riportato in questo articolo, parleremo proprio di questo caso in modo esauriente.

Resettando il bit **OSC. OFF**, ponendolo cioè a **0**, si riattiva automaticamente l'oscillatore principale.

### La funzione LVD

Nelle versioni degli **ST6** precedenti alla **C**, la condizione di **Reset** del microprocessore veniva attivata quando si verificava una di queste condizioni:

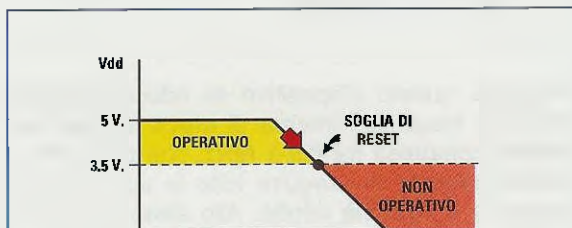
- 1 – all'accensione del micro (**Power On Reset**),
- 2 – quando il **watchdog** si decrementava fino a **0**,
- 3 – quando il piedino di **Reset** veniva esternamente cortocircuitato a **massa**.

Nella versione **C** è stata prevista una **quarta** condizione di **Reset**, che si può attivare in fase di programmazione settando la funzione **LVD** o **Low Voltage Detector** dell'option byte.

Con **LVD** attivato, cioè settato a **1**, quando la tensione di alimentazione, che deve essere di **5 volt**, scende al di sotto di **3,7-3,5 volt**, il micro si posiziona automaticamente sul vettore di **interrupt reset**. In altre parole entra nel cosiddetto **Reset Statico** sospendendo **temporaneamente** ogni attività senza resettarsi. Quando la tensione di alimentazione sale nuovamente sopra i **4 volt**, il micro riparte ed esegue l'eventuale routine legata al vettore di **interrupt RESET**.

In fig.2 è riportato il diagramma di intervento della funzione **LVD**.

C'è anche un altro caso in cui l'attivazione della funzione **LVD** interviene provocando una condizione di **Reset** temporaneo.



**Fig.2** Utilizzando la funzione **LVD**, viene attivato in modo automatico un reset temporaneo se la tensione di alimentazione dovesse scendere sotto i **3,5 volt**.

Quando si accende il microcontrollore, si attiva il **Power On Reset (POR)** per cui tutte le porte di **I/O** sono inizialmente configurate come **input pull-up** e non viene eseguita alcuna istruzione.

Non appena la tensione di alimentazione raggiunge i **2,5 - 3,0 volt**, l'oscillatore inizia a generare la sua frequenza di **clock** e poco dopo il micro inizia ad eseguire la prima istruzione.

Questa fase è abbastanza critica, perché se per vari motivi la tensione non raggiungesse i **4,1 volt** o non fosse **stabile**, il micro potrebbe presentare anomalie di funzionamento nella partenza o durante l'esecuzione del programma.

Attivando la funzione **LVD**, il micro esegue solamente la fase di **POR**, dopodiché attende che la tensione raggiunga un valore superiore ai **4 volt** prima di iniziare ad eseguire tutte le istruzioni del programma (vedi fig.3).

Garantendo una tensione stabile e, di conseguenza una frequenza di clock stabile, si evitano false partenze di programmi e altre possibili anomalie di funzionamento.

In conclusione la funzione **LVD** attiva una condizione di **Reset** temporaneo in due occasioni:

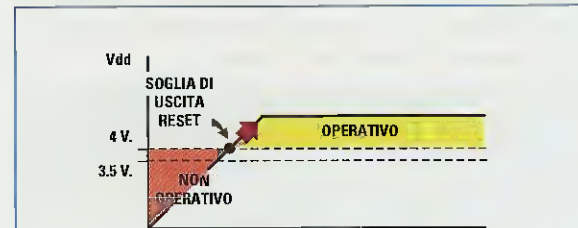
- 1 – nella fase di **inizializzazione** o **POR**, fino a quando la tensione non raggiunge un valore superiore a **4 volt**;

- 2 – durante l'**esecuzione** del programma, quando la tensione scende al di sotto di **3,7-3,5 volt**.

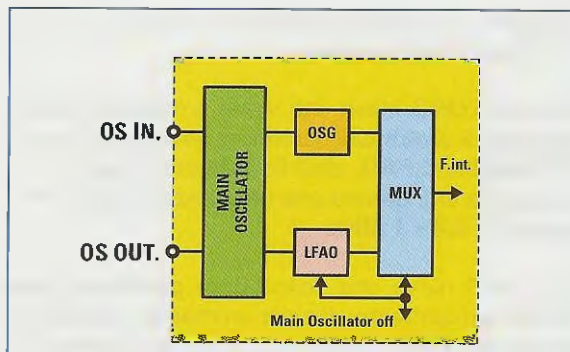
In entrambi i casi la condizione di **Reset** temporaneo permane fino a quando la tensione non si è stabilizzata sopra i **4 volt**.

### Lo stadio OSG

All'interno dei nuovi micro della serie **C** è stato inserito uno stadio denominato **OSG (Oscillator Sa-**



**Fig.3** La funzione **LVD** mantiene un reset temporaneo nella fase di **inizializzazione** fino a quando la tensione di alimentazione non raggiunge un valore maggiore di **4 volt**.



**Fig.4** Schema a blocchi dello stadio OSG di cui sono dotati i micro ST6/C. Questo dispositivo deve essere attivato in fase di programmazione settando a 1 l'option byte denominato Osg enable.

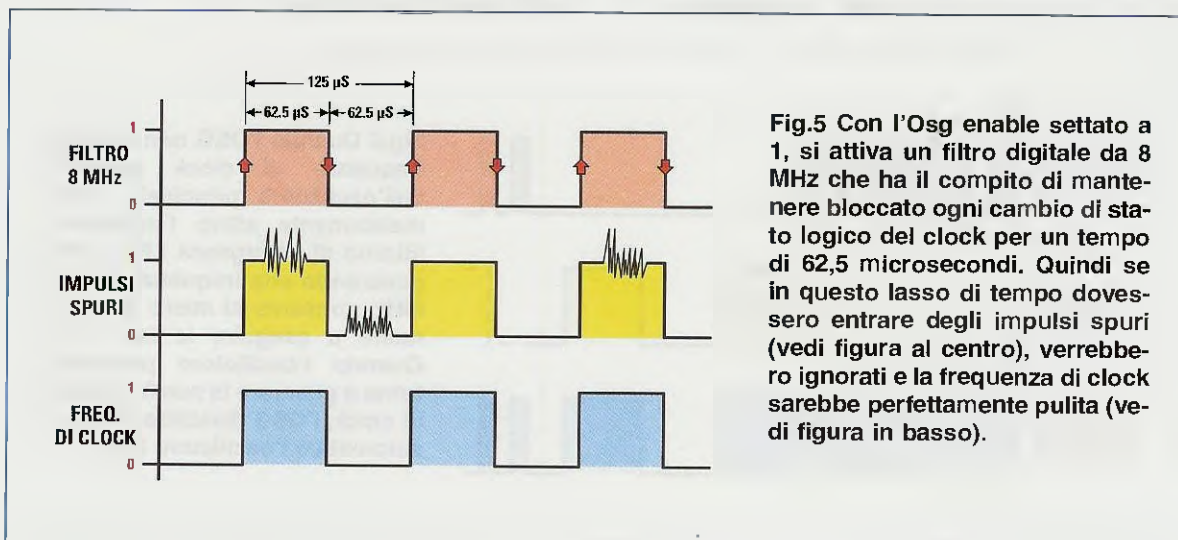
fe Guard), che si può attivare settando a 1 l'option byte **Osg enable** o disattivare settandolo a 0.

In fig.4 è riportato lo schema a blocchi di questo stadio che se attivato svolge 3 importanti funzioni:

- funzione Filtro
- attivazione LFAO
- limitatore frequenza di clock

### 1 - La funzione FILTRO

Quando si utilizza un oscillatore **esterno** per generare la frequenza di **clock** può verificarsi che l'ingresso **Osc in** (ingresso oscillatore) capti degli impulsi **spuri** che potrebbero generare delle frequenze di clock superiori a quelle ottimali o addirittura bloccare le funzioni del micro.



Settando a 1 la funzione **OSG** dell'option byte, si attiva un **filtro digitale** da 8 MHz che filtra tutti gli impulsi spuri che si verificano entro un tempo di **62,5 microsecondi** dal cambiamento di stato del clock, rendendo in tal modo la frequenza di clock più stabile.

In questo modo la frequenza massima di **clock** non potrà mai superare gli **8 MHz**.

Poiché il suo periodo corrisponde a un tempo di:

$$1 : 8 = 0,125 \text{ millisecondi}$$

pari a **125 microsecondi**, ogni cambio di stato da 1 a 0 o viceversa avviene ogni **62,5 microsecondi**.

Ogni **cambio** di stato del clock viene mantenuto stabile dall'**OSG** per un tempo massimo di **62,5 microsecondi**, pertanto qualsiasi impulso spurio che entrasse sull'ingresso del micro in questo lasso di tempo, verrebbe **ignorato** (vedi fig.5).

### 2 - L'attivazione del dispositivo LFAO

Se l'**OSG** non rileva la frequenza di **clock** generata dall'oscillatore **principale**, attiva automaticamente il dispositivo **LFAO**, cioè l'oscillatore **interno** di emergenza.

In questo modo viene generata una frequenza di **clock** compresa tra **0,8-1 MHz** che consente al micro di continuare a funzionare anche se più lentamente (vedi fig.6).

Sempre automaticamente, l'**OSG** provvede a disattivare il dispositivo **LFAO** quando l'oscillatore principale torna a generare la sua frequenza di **clock**. Disabilitando il dispositivo **LFAO**, il micro può riprendere a lavorare a velocità regolare.

**Fig.5** Con l'Osg enable settato a 1, si attiva un filtro digitale da 8 MHz che ha il compito di mantenere bloccato ogni cambio di stato logico del clock per un tempo di 62,5 microsecondi. Quindi se in questo lasso di tempo dovessero entrare degli impulsi spuri (vedi figura al centro), verrebbero ignorati e la frequenza di clock sarebbe perfettamente pulita (vedi figura in basso).

### 3 - La limitazione della frequenza di clock

L'ultima funzione del circuito **OSG** è quella di diminuire automaticamente la frequenza interna di clock nel caso dovesse abbassarsi la tensione di alimentazione del micro.

Vediamo come ciò avviene in pratica.

Se la **fosc**, cioè la frequenza di clock di **8 MHz**, rimane sempre costante con una tensione compresa tra **4,5-5 volt**, nel momento in cui la tensione di alimentazione scende al di sotto di **4,5 volt**, l'**OSG** provvede ad abbassare la frequenza di clock interna a **4 MHz**, anche se il quarzo continua ad oscillare a 8 MHz.

Se questa tensione scende al di sotto di **3,5 volt**, l'**OSG** abbassa ulteriormente la sua frequenza interna di clock a **2 MHz**.

Questa funzione è molto utile perché, se per un qualsiasi motivo dovesse abbassarsi la tensione di alimentazione, il micro potrà continuare a lavorare anche se ad una **velocità ridotta**.

È ovvio che nel caso il micro svolgesse funzioni di **timer**, di **orologio** ecc., cioè funzioni legate al tempo, con l'attivazione dell'**OSG** al variare della tensione di alimentazione si avrebbero delle variazioni non regolari sui **tempi** di lavoro.

In questi particolari casi potrebbe convenire al programmatore non limitare la frequenza tramite l'**OSG**, ma, come abbiamo già avuto modo di dire, far operare in automatico un reset temporaneo tramite la funzione **LVD** tutte le volte che la tensione di alimentazione scende sotto i **3,7-3,5 volt**.

Qualcuno potrebbe obiettare che non c'è differenza tra l'attivazione del **LFAO**, precedentemente

spiegata, e la limitazione della frequenza di clock al variare della tensione.

Quando l'**OSG** rileva che viene a mancare la **frequenza di clock** dall'oscillatore **principale**, attiva il dispositivo **LFAO**, cioè l'oscillatore interno di emergenza che genera una frequenza di clock compresa tra **0,8 - 1 MHz**.

Se l'**OSG** rileva che l'oscillatore **principale** funziona regolarmente, ma per un motivo qualsiasi la **tensione** di alimentazione scende al di sotto di **4,5 volt**, attiva il limitatore di frequenza portando la frequenza di **clock** ad un **valore inferiore**.

### WATCHDOG

In questo paragrafo ci occupiamo in special modo di due funzioni dell'**Option Byte** e della loro stretta relazione con le istruzioni **wait** e **stop**.

#### Watchdog activation

- 0 = Watchdog Software
- 1 = Watchdog Hardware

#### External Stop Mode Control

- 0 = Disattivato
- 1 = Attivato

Prima della comparsa sul mercato dei micro **ST6** della serie **C**, se si voleva gestire il **Watchdog** tramite **software** si doveva scegliere il micro siglato **SW** o **SWD**, mentre se si voleva gestire il **Watchdog** tramite **hardware** si doveva scegliere il micro siglato **HW** o **HWD**.

Nella nuova serie **C** il tipo di **Watchdog** è selezionabile tramite l'option byte.

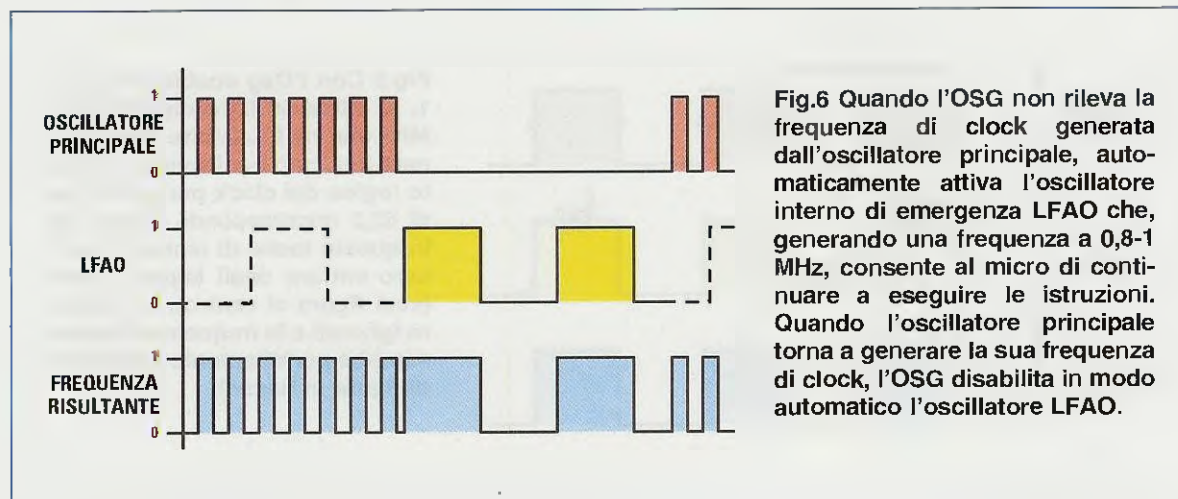


Fig.6 Quando l'OSG non rileva la frequenza di clock generata dall'oscillatore principale, automaticamente attiva l'oscillatore interno di emergenza LFAO che, generando una frequenza a 0,8-1 MHz, consente al micro di continuare a eseguire le istruzioni. Quando l'oscillatore principale torna a generare la sua frequenza di clock, l'OSG disabilita in modo automatico l'oscillatore LFAO.

### Watchdog hardware

Settando a **1** la funzione **Watchdog activation**, il watchdog diventa di tipo **HW** (hardware), pertanto non si può più disattivare tramite software.

Questo significa ovviamente che non è possibile utilizzare né l'istruzione **wait** né l'istruzione **stop**.

Infatti, l'istruzione **wait** blocca il **program counter** e di conseguenza l'esecuzione del programma, ma non blocca l'oscillatore principale e di conseguenza il **watchdog** si decrementa fino a **0** resettando il microprocessore.

L'istruzione **stop** dovrebbe in teoria bloccare anche l'oscillatore e il **watchdog**, ma essendo quest'ultimo di tipo **HW** non si può disattivare e si ottiene lo stesso risultato dell'istruzione **wait**.

Se però si setta a **1** l'option byte denominato **External Stop Mode Control** e contemporaneamente si setta a **1** anche l'option byte denominato **NMI pin pull-up** a **1** (vedi rivista N.202), si pongono i presupposti necessari per utilizzare l'istruzione **stop** anche con un watchdog di tipo HW.

A queste condizioni, quando il programma incontra l'istruzione **stop**, il **watchdog** viene temporaneamente bloccato e il micro entra nella condizione **halt mode** o **stop mode** fermandosi completamente.

Nella condizione di **stop mode** il micro blocca tutte le sue funzioni compreso l'oscillatore lasciando attivo solo l'**interrupt** sul piedino di **NMI**.

Per uscire dalla condizione di **stop mode** si deve far giungere sul piedino **NMI** un fronte di **discesa**, attivando così un **interrupt** che potrà essere eventualmente gestito con una routine software.

### Watchdog software

Settando a **0** la funzione **Watchdog activation**, il watchdog diventa di tipo **SW** (software), pertanto per attivarlo si dovrà settare a **1** il bit denominato **C** e settarlo a **0** per disattivarlo (vedi fig.7).

Un **Watchdog SW** può essere disattivato tramite il programma e dunque si possono tranquillamente utilizzare le istruzioni **wait** e **stop**.

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
T0	T1	T2	T3	T4	T5	SR	C

Fig.7 Se la funzione Watchdog viene settata a 0, il watchdog è di tipo SW (software), quindi per attivarlo si deve settare a 1 il bit C del registro di Watchdog.

Tenete presente che se **disattivate** il watchdog, potrete sempre **riattivarlo**, ma una volta attivato non potrete più disattivarlo.

In questo caso potrà essere gestito come già spiegato nel paragrafo dedicato al **Watchdog HW**.

Per **disattivare** il watchdog dovete scrivere come prima istruzione del programma:

```
Idi      wdog,feh
```

Dopo non è più necessario gestire il **Watchdog** all'interno del programma.

### ADC sync

L'**A/D converter** presente nei micro **ST62** è un **convertitore analogico - digitale** a **8 bit** in grado di eseguire una conversione in un tempo di **70 nanosecondi** con una frequenza di clock di **8 MHz**.

La conversione di un segnale **analogico** in un segnale **digitale** viene eseguita con una sequenza di approssimazioni successive, utilizzando per il **clock** la frequenza generata dall'oscillatore principale **divisa per 12**.

Lavorando quindi per approssimazioni successive, se nel micro sono presenti varie fonti di rumore (timer attivo, Vdd instabile - PWM ecc.), si potrebbe avere sul valore finale un **errore di 1 o 2 bit**.

Per evitare questo errore in molti nostri programmi (vedi dischetto **DF.1208**) abbiamo utilizzato la tecnica del **campionamento**, che consiste nel ripetere la **stessa** conversione **A/D** per **16, 32, 64** volte e poi dividere il risultato per il numero scelto.

In questo modo si ottiene una maggiore precisione però si ha lo svantaggio di allungare notevolmente il tempo di esecuzione della routine di conversione.

Per eliminare le fonti di rumore ed ottenere un risultato finale più preciso durante una conversione **A/D** utilizzando il micro con watchdog **SW**, veniva consigliato di usare l'istruzione **wait** subito dopo l'istruzione **Idi**, come qui sotto riportato:

```
Idi      adcr,10110000b  
wait
```

Purtroppo se il programma utilizza più di un **clock** (timer - PWM ecc.), prima che l'istruzione **wait** riesca a mettere il micro in **stand-by** la conversione è già **completata**, quindi si continuano ad avere degli errori sul risultato finale.

Per ovviare a questo problema è stata aggiunta la funzione **ADC Syncro** nell'option byte dei micro della serie **C**.

Attivando a **1** questa funzione, la conversione **A/D** parte non con l'istruzione **ldi**, ma con l'istruzione **wait**, quando cioè il micro è in condizione di **stand-by**.

Chiaramente l'istruzione **wait** deve essere posta subito dopo l'istruzione **ldi adcr,10110000b**, altrimenti la conversione **A/D** non risulterà corretta.

Di seguito riportiamo un piccolo esempio di una routine di conversione **A/D** per **ST62/65C** con la modalità **ADC synchro** attivata. Ovviamente il watchdog è di tipo **SW** ed è disattivato.

```

addr  .def 0d0h      ;dati a/d conv.
adcr  .def 0d1h      ;registro a/d
.....

;----- Inizio programma
inizio ldi wdog,0feh ; disattivo wdog
.....
.....
ldi ior,10h         ;Global Interrupt On
.....

```

```

;----- routine A/D
adcon ldi adcr,10110000b
wait          ;stand-by
nop           ;va sempre inserito
ld a,adcr    ;risultato a/d in a
.....
.....

;-----subroutine di interrupt A/D
tad_int ldi adcr,00010000b
reti

;-----vettori di interrupt
.org 0ffh
jp tad_int   ;interrupt a/d e timer
jp art_int
jp CS_int
jp AB_int
.org 0ffch
jp nmi_int
jp inizio
.end

```

Utilizzando la funzione **ADC Syncro** riuscirete ad ottenere una conversione **A/D** molto precisa.

## A proposito del FLIP-FLOP con due porte NOR

Diversi lettori hanno provato a realizzare gli schemi pubblicati sulla rivista **N.202** relativi all'articolo **"Tutto quello che occorre sapere per eccitare un Relè"** riuscendo a farli funzionare tutti ad **esclusione** del solo **flip-flop** con porte **Nor** riportato in fig.20 a pag.46.

Controllando con più attenzione questo schema ci siamo accorti che il disegnatore ha duplicato lo schema di fig.19 realizzato con due **Nand**, inserendo al loro posto due **Nor**. Se, come avrete già constatato, lo schema di fig.19 funziona in modo perfetto, quello di fig.20 non potrà mai funzionare, perché la resistenza **R3** non va collegata sull'uscita del **Nor** siglato **IC1/B**, ma sull'uscita del **Nor** siglato **IC1/A** come visibile in questo disegno.

Scusandoci per questa nostra involontaria svista, di cui nemmeno il correttore di bozze si è accorto, per far funzionare questo **flip-flop ribelle** dovete solo dissaldare la resistenza **R3** sull'uscita di **IC1/B** e collegarla all'uscita di **IC1/A**. Avrete così modo di constatare immediatamente che anche questo schema funziona come gli altri.

- R1 = 10.000 ohm
- R2 = 10.000 ohm
- R3 = 8.200 ohm
- R4 = 47.000 ohm
- C1 = 10.000 pF
- C2 = 100 microfarad
- DS1 = diodo tipo 1N.4150
- DS2 = diodo tipo 1N.4007
- TR1 = transistor NPN
- IC1 = porta Nor C/Mos
- P1 = pulsante Reset
- P2 = pulsante Set

