NUOVA ELETTRONICA

Anno 19 - n. 120

RIVISTA MENSILE

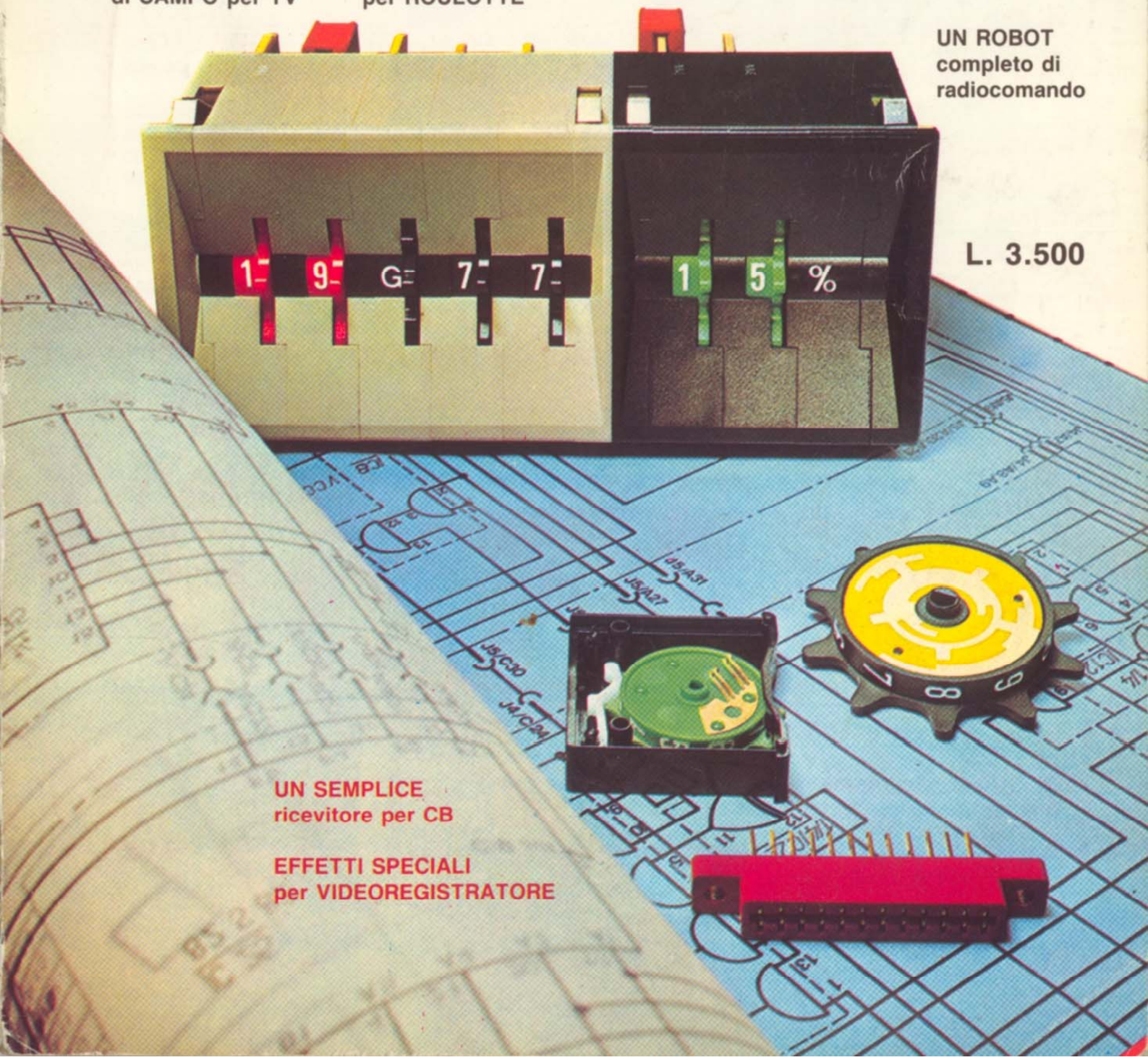
8/87 Sped. Abb. Postale Gr. 3°/70

UN MISURATORE di CAMPO per TV

UN SIGNAL GAS per ROULOTTE

UN ROBOT completo di radiocomando

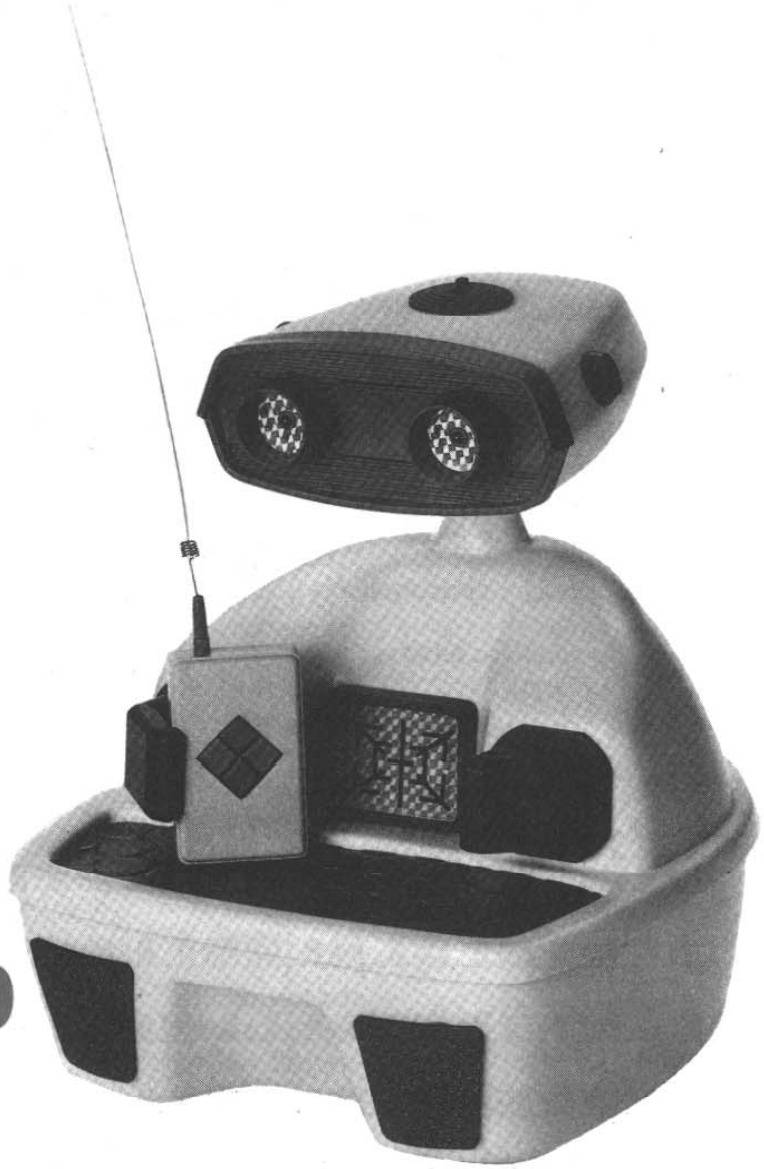
L. 3.500



UN SEMPLICE ricevitore per CB

EFFETTI SPECIALI per VIDEOREGISTRATORE

UN ROBOT completo di radiocomando



Premete un pulsante e subito il robot si dirigerà verso di voi, premetene un altro e ruoterà verso destra o sinistra, premetene un quarto e farà marcia indietro. Questo progetto, che divertirà sia voi che i vostri figli, può essere modificato per ottenere diverse altre funzioni supplementari.

Molti lettori vedendo sulla copertina del numero 117/118 della nostra rivista la foto di un **robot**, pensavano di trovare al suo interno uno schema relativo a tale progetto, e, non vedendolo, ci hanno subito chiesto di pubblicarlo, ritenendolo oltre che interessante di grande attualità.

Se desiderate un robot che ad un vostro preciso ordine vada ad acquistarvi il giornale all'edicola o vi faccia il caffè e ve lo porti a letto, purtroppo non possiamo ancora accontentarvi.

Se invece vi accontentate di un piccolo robot da pilotare con un radiocomando e da poter dotare successivamente della "voce", allora tutto è più semplice.

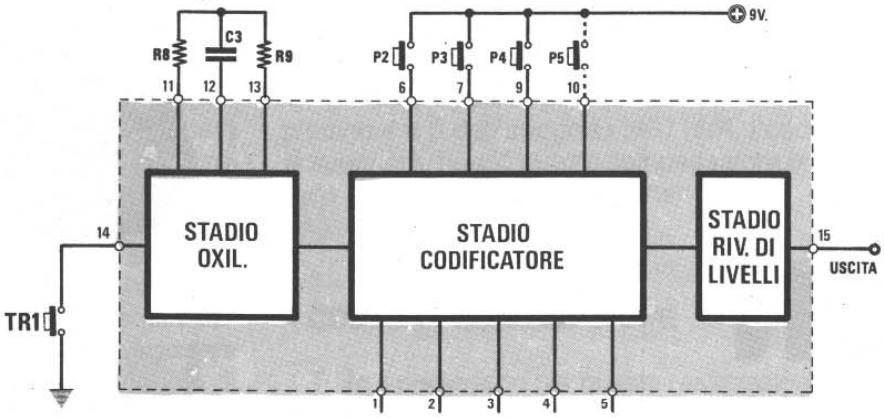
Il robot che vi presentiamo potrebbe costituire un'idea originale per un regalo da destinare a vostro figlio che, appassionato telespettatore di cartoni animati "spaziali", ha sempre desiderato un simile giocattolo "elettronico".

Con un pò d'iniziativa, potrete in seguito aggiungere un piccolo registratore in modo da farlo parlare e raccontare favole, oppure dotarlo di un sensore all'infrarosso, in modo che possa seguire il calore emesso da un corpo umano, o delle fotoresistenze per renderlo sensibile alle fonti di luce.

Applicando infine sotto la sua base dei sensibili microswitchs, potrete anche farlo ruotare su se stesso quando toccherà un qualsiasi ostacolo, come un mobile o la parete di una stanza.

Dopo esserci procurati ad un prezzo vantaggioso un simpatico "corpo" in plastica completo di motorini, ruote ed ingranaggi, a noi è rimasto solo il compito di progettare gli schemi del ricevitore e del trasmettitore che, come voi stessi potrete constatare, non risultano particolarmente complessi.

Fig.1 Schema interno dell'integrato codificatore M.145026.



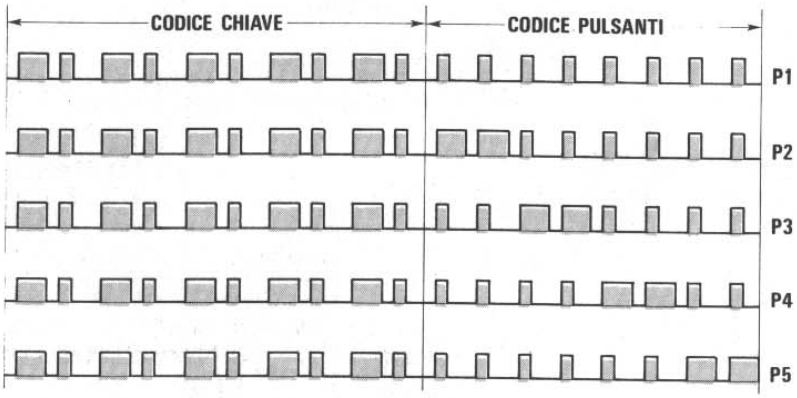
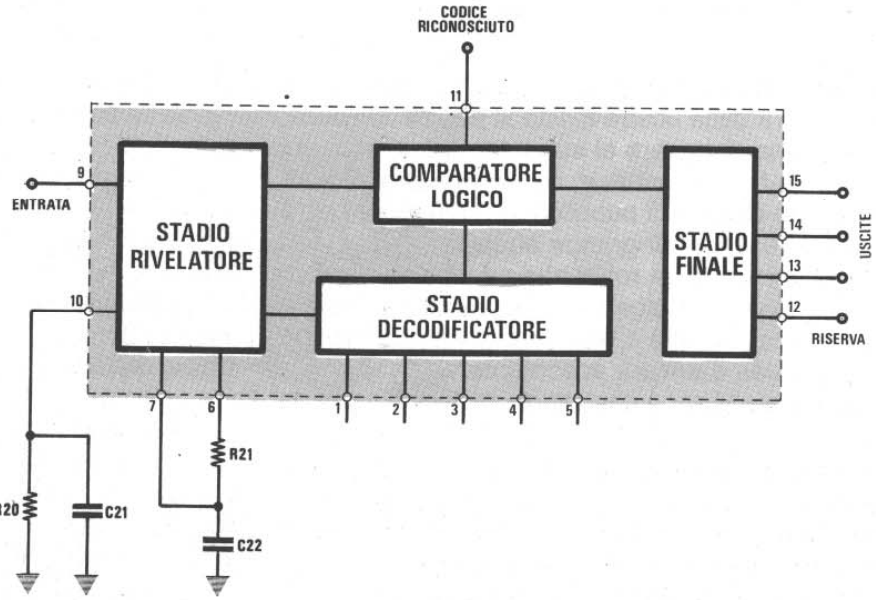


Fig.2 Premendo uno dei cinque pulsanti, dal piedino d'uscita 15 usciranno questi impulsi. Si notino sul lato destro gli impulsi che variano di larghezza per ogni pulsante premuto.

Fig.3 Schema interno dell'integrato decodificatore M.145027. Applicando sull'ingresso il segnale di fig.2, apparirà un livello logico 1 solo sul piedino di uscita (12 - 13 - 14 - 15) abbinato al pulsante del relativo canale.



SCHEMA ELETTRICO

Anche in questo caso, come nella maggior parte dei nostri progetti, non dovrete limitarvi a considerare il circuito che vi presenteremo finalizzato esclusivamente allo scopo di realizzare un divertente giocattolo, bensì come schema di base da poter utilizzare per altre interessanti applicazioni.

Ad esempio, se vi necessita un automatismo per mettere in moto via radio dei motorini, potrete prendere spunto da questo progetto, dotandolo eventualmente di un trasmettitore più potente.

Per realizzare questo "robot" sono necessari due distinti circuiti:

Un piccolo trasmettitore codificato
Un ricevitore completo di relativa decodifica

Infatti, per far funzionare con segnali radio un qualsiasi "robot" o piccole macchine utensili, è indispensabile un circuito molto affidabile, onde evitare che, quando si invia un comando per mettere in moto un motorino, non se ne metta in moto un altro, oppure si ecciti un relè interessato ad una diversa funzione.

Pertanto, il trasmettitore non dovrà solo inviare dei normali segnali di AF, ma degli impulsi **codificati**, che solo una apposita **decodifica** inserita nel ricevitore sarà in grado di riconoscere.

La **codifica** utilizzata nel nostro trasmettitore è un integrato siglato M.145026, mentre la **decodifica** inserita nel ricevitore porta la sigla M.145027.

Questi due integrati, per chi non lo rammentasse, li abbiamo già utilizzati per realizzare un trasmettitore a raggi infrarossi a 4 canali (vedi rivista n.113), quindi chi volesse saperne qualcosa di più, potrà rileggere attentamente l'articolo ad esso relativo.

Per chi non possiede tale numero, spiegheremo qui brevemente come funzionano:

Codifica M.145026

Questo integrato, che installeremo nel **trasmettitore**, dispone internamente di tre blocchi principali (vedi fig.1) così distinti:

Stadio oscillatore BF
Stadio codificatore
Stadio rivelatore di livello

Lo stadio oscillatore BF ci serve per ottenere un segnale ad onda quadra, la cui frequenza viene determinata dai valori delle resistenze R8 e R9 e dal condensatore C3 collegati ai piedini 11-12-13.

Con i valori da noi prescelti otterremo una frequenza di lavoro di circa 2.000 Hz.

Per far funzionare questo oscillatore occorre necessariamente collegare a **massa** il piedino 14.

Il segnale che uscirà dal piedino 15 risulterà identico a quello visibile in fig.2, cioè saranno presenti dieci impulsi, che costituiscono la **chiave di riconoscimento** ed altri otto impulsi, che costituiscono i 4 canali di comando.

Collegando al positivo di alimentazione il terminale 6 si allargheranno i due **soli primi impulsi**, collegando al positivo il terminale 7 si allargheranno i successivi due impulsi, collegando il piedino 8 si allargheranno gli altri due impulsi, collegando il piedino 10 si allargheranno i soli due ultimi impulsi.

La "chiave" è pertanto costituita da un preciso numero di impulsi stretti e di impulsi larghi, che la decodifica posta sul ricevitore dovrà poi discriminare.

Decodifica M.145027

Questo integrato, che installeremo nel ricevitore, contiene quattro blocchi principali (vedi fig.3) così distinti:

Stadio rivelatore
Stadio comparatore
Stadio decodificatore
Stadio finale di uscita

Lo stadio rivelatore serve per estrarre dal segnale applicato sul suo ingresso (piedino 9) la **chiave**, che risulta composta dai primi dieci impulsi.

Per ottenere questa condizione è necessario che il segnale ad onda quadra risulti della stessa frequenza utilizzata nel trasmettitore e tale condizione la otteniamo applicando sui piedini 6 - 7 una resistenza ed una capacità di adeguato valore (vedi R21 e C22).

Dopo la "chiave" seguiranno gli impulsi dei 4 canali e per riconoscere quali di questi risultano **stretti** o **larghi** dovremo applicare sul piedino 10 una capacità ed una resistenza di valore calcolato (vedi R20 e C21).

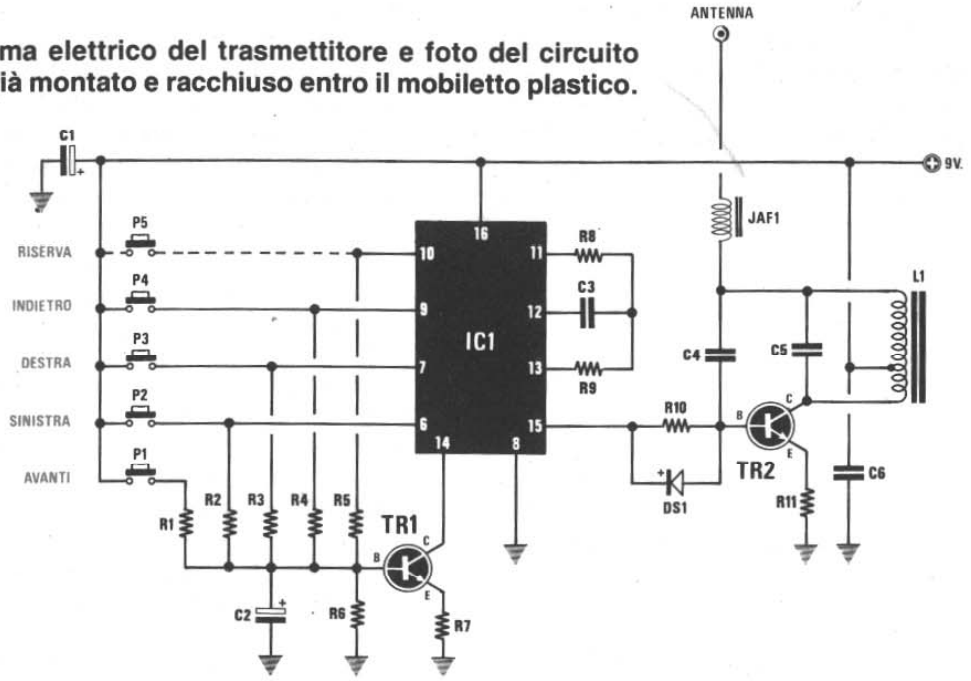
Se lo stadio **decodificatore** riconoscerà gli impulsi della chiave, questa abiliterà il **comparatore logico** a far proseguire verso lo **stadio di finale** i successivi impulsi.

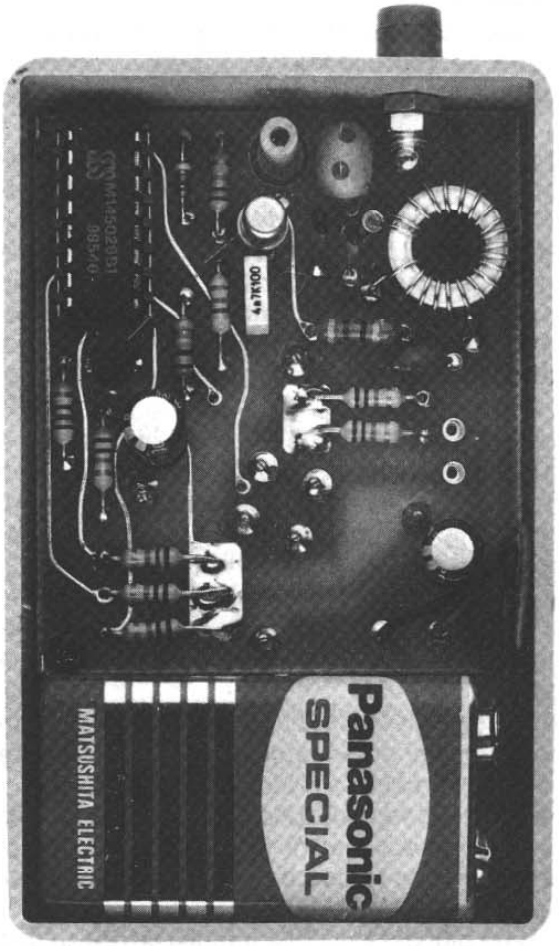
Contemporaneamente dal **piedino 11** usciranno degli impulsi ad onda quadra per confermare che la **chiave** captata è stata riconosciuta.

In assenza di segnale tutte le quattro uscite dello **stadio finale** (vedi piedini 12 - 13 - 14 - 15) si troveranno a **livello logico 0**, vale a dire che su tali uscite non è presente tensione.

Appena giungeranno due impulsi **larghi** su uno

Fig.4 Schema elettrico del trasmettitore e foto del circuito stampato già montato e racchiuso entro il mobiletto plastico.





ELENCO COMPONENTI LX.858 (TRASMETTITORE)

R1 = 56.000 ohm 1/4 watt
R2 = 56.000 ohm 1/4 watt
R3 = 56.000 ohm 1/4 watt
R4 = 56.000 ohm 1/4 watt
R5 = 56.000 ohm 1/4 watt
R6 = 56.000 ohm 1/4 watt
R7 = 680 ohm 1/4 watt
R8 = 100.000 ohm 1/4 watt
R9 = 47.000 ohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
R11 = 47 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 16 volt
C2 = 100 mF elettr. 16 volt
C3 = 4.700 pF poliestere
C4 = 10 pF a disco
C5 = 22 pF a disco
C6 = 10.000 pF a disco
DS1 = diodo 1N.4148 o 1N.4150
JAF1 = impedenza 2,2 microhenry
L1 = bobina su Toroide NT13.2
TR1 = NPN tipo BC.239
TR2 = NPN tipo 2N.2222
IC1 = M145026
P1-P4 = pulsanti n.a.
P5 = pulsante di riserva

dei quattro canali, automaticamente l'uscita interessata si porterà a **livello logico 1**, vale a dire che solo da questa uscirà una **tensione positiva**.

Pertanto, se la **decodifica** non riconoscerà la **chiave**, risulterà praticamente impossibile modificare la condizione logica sulle uscite 12 - 13 - 14 - 15 e questo ci assicurerà una completa affidabilità del sistema.

Detto questo possiamo ora passare a presentarvi lo schema del trasmettitore.

SCHEMA ELETTRICO TRASMETTITORE

Come potrete vedere in fig.4, per realizzare questo trasmettitore sono necessari due soli transistor ed un integrato M.145026.

Premendo uno dei quattro pulsanti di comando, oltre a fornire tensione ai piedini di codifica 6 - 7 - 9 polarizzeremo, tramite le resistenze R1-R2-R3-R4, pure la Base del transistor TR1 che, portandosi in conduzione, cortocircuiterà a massa il piedino 14 dell'M.145026.

Come già saprete, quando questo piedino 14 viene cortocircuitato a massa, dal suo piedino di uscita 15 uscirà un segnale codificato che, entrando nella Base del transistor TR2, lo metterà in condizione di oscillare e fornire così all'antenna il necessario segnale di AF.

Con la bobina L1 che costruiremo, il trasmettitore funzionerà su una frequenza di circa **30 MHz**, con una potenza di qualche decina di milliwatt, che risulta più che sufficiente per pilotare il nostro robot in un raggio di una ventina di metri circa.

In questo progetto non abbiamo utilizzato il **piedino 10** dell'integrato M.145026, pertanto avremo ancora a disposizione un **quinto** canale che potrebbe servirci in seguito per un'altra specifica funzione.

Il condensatore elettrolitico C2 che troviamo sulla Base del transistor TR1, ci permetterà di mantenere eccitato per qualche secondo supplementare il trasmettitore, ogniqualvolta lasceremo uno dei quattro pulsanti di comando.

In tale circuito non abbiamo aggiunto nessun interruttore per scollegare la pila di alimentazione, perchè a riposo esso assorbe una corrente irrisoria, pari a circa **0,1 microamper**, per salire poi a **10 milliamper** quando questo trasmetterà.

SCHEMA ELETTRICO RICEVITORE

Il ricevitore a differenza del trasmettitore risulta leggermente più complesso, in quanto richiede l'uso di 4 transistor, un operazionale, due integrati digitali ed una decodifica M.145027 (vedi fig.6).

Partendo dall'antenna, il segnale captato giungerà sulla bobina L1 e da qui per induzione passerà sulla bobina L2, che risulta accordata con l'aiuto del condensatore C1 da 22 picofarad sulla frequenza di 30 MHz, cioè quella utilizzata per trasmettere.

Il transistor TR1 collegato a tale bobina funziona da ricevitore/rivelatore in **superreazione**.

Il segnale di BF presente sull'Emettitore di tale transistor giungerà, dopo essere passato attraverso il filtro C7, R5, C8, C9, sul piedino d'ingresso 3 dell'operazionale siglato IC1/A, che lo amplificherà di circa **100 volte**.

Dal piedino di uscita 1 il segnale, tramite il condensatore C11 da 1 microfarad, verrà applicato sull'ingresso del secondo operazionale siglato IC1/B, utilizzato in questo schema come **squadratore**.

Sull'uscita di questo secondo operazionale (piedino 7) avremo disponibile un segnale squadrato e ben "pulito", che potremo già applicare sull'ingresso (piedino 9) della nostra decodifica M.145027.

Come già saprete, la resistenza R21 ed il condensatore C22 applicati sui piedini 6 - 7 ci servono per riconoscere la **frequenza di lavoro** della **chiave**, mentre la resistenza R20 ed il condensatore C21 applicati sul piedino 10, per riconoscere la **larghezza** degli impulsi.

Se il trasmettitore non invierà alcun segnale, sui piedini 15 - 14 - 13 (il piedino 12 non viene utilizzato) sarà presente una **condizione logica 0**, cioè tensione zero.

Se premeremo sul trasmettitore il tasto **motori avanti**, solo dal **piedino 11** dell'integrato M.145027 usciranno degli impulsi positivi che, passando attraverso il diodo DS5, andranno a caricare positivamente il condensatore elettrolitico C23.

Pertanto, su tale condensatore ci ritroveremo con un **livello logico 1** e poichè ad esso risulta collegato il Nand IC4/A come **inverter**, sulla sua uscita (piedino 10) ci ritroveremo un **livello logico 0**.

Questo **livello logico 0** entrerà nell'ingresso del Nor siglato IC2/C e in quelli siglati IC2/B e IC2/A e, poichè gli ingressi di questi ultimi due Nor risultano collegati ai piedini 15 - 14 dell'integrato M.145027 (piedini che si trovano attualmente a **livello logico 0**), sulle loro uscite (piedini 10, 11) risulterà presente un **livello logico 1**, che utilizzeremo per pilotare le Basi dei due transistor Darlington siglati TR2 e TR3.

Così facendo sui Collettori di questi due transistor ci ritroveremo un **livello logico 0**, vale a dire terminali cortocircuitati a **massa**.

In tale condizione si metterà in moto sia il motorino N1 che il N2, facendo avanzare il nostro robot.

Se premeremo il tasto **svolta a sinistra** del trasmettitore, solo sul piedino 15 dell'integrato M.145027 ci ritroveremo con un **livello logico 0**,

ELENCO COMPONENTI LX.859 (RICEVITORE)

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 22.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 22.000 ohm 1/4 watt
R5 = 47.000 ohm 1/4 watt
R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
R7 = 220.000 ohm 1/4 watt
R8 = 4.700 ohm 1/4 watt
R9 = 470.000 ohm 1/4 watt
R10 = 1.500 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 470.000 ohm 1/4 watt
R14 = 1 ohm 1 watt
R15 = 5.600 ohm 1/4 watt
R16 = 5.600 ohm 1/4 watt
R17 = 5.600 ohm 1/4 watt
R18 = 10.000 ohm 1/4 watt
R19 = 470.000 ohm 1/4 watt
R20 = 180.000 ohm 1/4 watt
R21 = 47.000 ohm 1/4 watt
R22 = 470.000 ohm 1/4 watt
R23 = 560 ohm 1/4 watt
R24 = 560 ohm 1/4 watt
R25 = 150.000 ohm 1/4 watt
R26 = 100.000 ohm 1/4 watt
R27 = 100.000 ohm 1/4 watt
R28 = 100.000 ohm 1/4 watt
R29 = 47.000 ohm 1/4 watt
R30 = 5.600 ohm 1/4 watt
R31 = 47 ohm 1/4 watt
C1 = 22 pF a disco
C2 = 3,3 pF a disco
C3 = 100 mF elettr. 16 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100 mF elettr. 16 volt
C6 = 330 pF a disco
C7 = 1.000 pF a disco
C8 = 1.000 pF a disco
C9 = 470.000 pF poliestere
C10 = 47 pF a disco
C11 = 1 mF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 1.000 mF elettr. 16 volt
C14 = 1.000 mF elettr. 16 volt
C15 = 4.700 pF a disco
C16 = 4.700 pF a disco
C17 = 4.700 pF a disco
C18 = 4.700 pF a disco
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 4,7 mF elettr. 63 volt
C21 = 22.000 pF poliestere
C22 = 10.000 pF poliestere
C23 = 10 mF elettr. 16 volt
C24 = 2,2 mF elettr. 63 volt
C25 = 470.000 pF poliestere
C26 = 33.000 pF poliestere
DL1-DL4 = diodi led
DS1-DS4 = diodi 1N.4007
DS5 = diodo 1N.4150 o 1N.4148
DZ1 = zener 3,3 volt 1/2 watt
TR1 = NPN tipo 2N.2222
TR2 = NPN tipo BC.517
TR3 = NPN tipo BC.517
TR4 = NPN tipo BC.517
TR5 = PNP tipo BC.328
TR6 = PNP tipo BC.328
JAF1 = impedenza 2,2 microhenry
JAF2 = impedenza 30 microhenry
L1-L2 = bobina 30 MHz tipo L30X
IC1 = LM.358
IC2 = CD.4001
IC3 = M.145027
IC4 = CD.4093
RELE'1 = relè 6 volt 4 scambi
S1 = interruttore a slitta
MOTORE1 = motore 6 volt c.c.
MOTORE2 = motore 6 volt c.c.
ALTOP. = altoparlante 8 ohm 0,2 watt

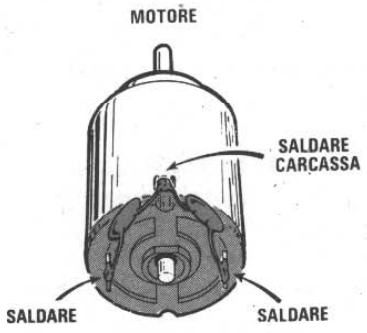


Fig.5 Sui due terminali di alimentazione dei due motorini è necessario saldare due condensatori ceramici (vedi C15 e C16 nello schema elettrico), collegando le opposte estremità alla carcassa metallica, come vedesi in disegno. Non inserendo questi due condensatori, i disturbi generati dalle spazzole potrebbero pregiudicarne il funzionamento.

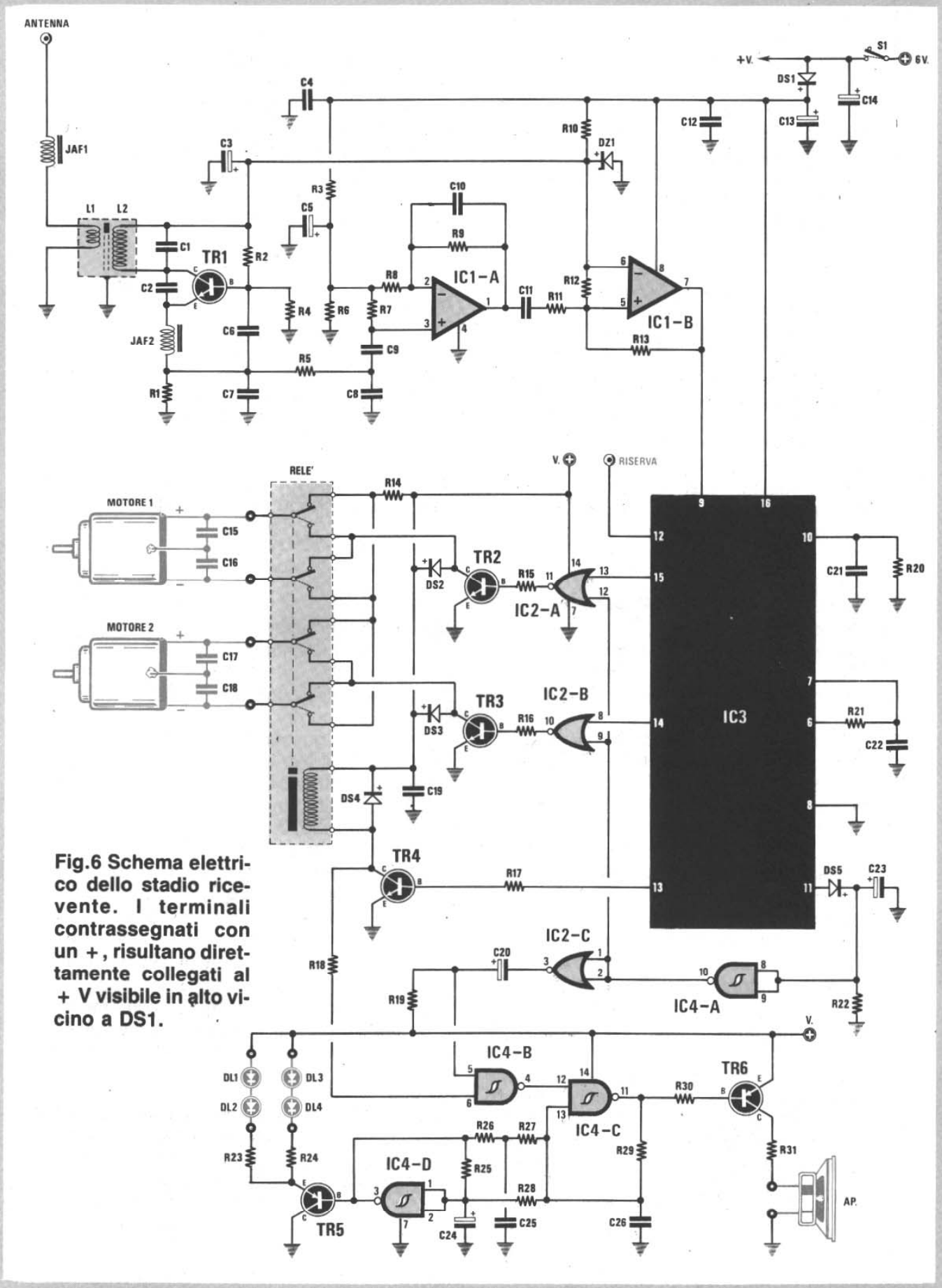


Fig.6 Schema elettrico dello stadio ricevente. I terminali contrassegnati con un +, risultano direttamente collegati al + V visibile in alto vicino a DS1.

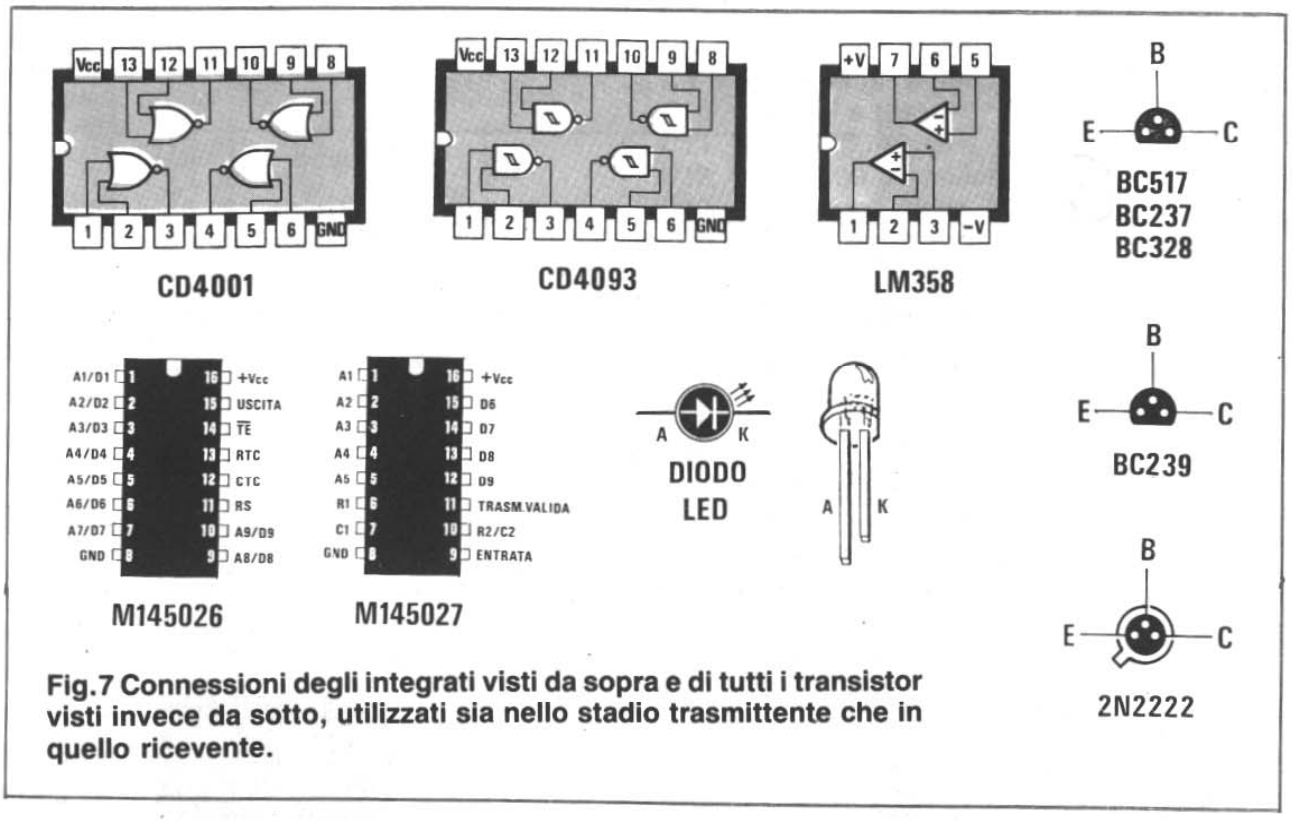


Fig.7 Connessioni degli integrati visti da sopra e di tutti i transistor visti invece da sotto, utilizzati sia nello stadio trasmittente che in quello ricevente.

quindi sull'uscita del Nor IC2/A si presenterà un **livello logico 0**.

Non risultando più polarizzata la Base del transistor TR2, il motorino N1 si **fermerà** e, poichè il secondo motorino N2 continuerà a ruotare, il robot girerà verso sinistra.

Premendo il tasto **svolta a destra** ci ritroveremo invece con un **livello logico 1** sul piedino 14 ed in questo caso sarà l'uscita del Nor IC2/B che si porterà a **livello logico 0**.

Non risultando più polarizzata la Base del transistor TR3, il motorino N2 si **fermerà** e, poichè il primo motorino N1 continuerà a ruotare, il robot girerà verso destra.

Premendo il tasto **marcia indietro** ci ritroveremo con un **livello logico 1** sul piedino 13, che, raggiungendo la Base del transistor TR4 lo porterà in conduzione facendo così eccitare il relè.

Questo invertirà l'alimentazione sugli ingressi dei due motorini, facendo così muovere il robot all'indietro.

Nel trasmettitore rimane un **tasto di riserva** che potremo collegare nel trasmettitore sul piedino 10 dell'integrato M.145026.

Premendo questo tasto supplementare, avremo una **condizione logica 1** sul piedino 12 dell'integrato M.145027 (vedi fig.3) e qui potremo collegare un transistor per pilotare un secondo relè (schema identico a quello collegato al piedino 13) che, a sua volta, potrà mettere in moto un registratore, oppure un lampeggiatore, ecc.

Premendo uno dei quattro pulsanti del trasmettitore, il robot emetterà subito un **suono** facendo contemporaneamente **lampeggiare** i due led applicati sugli occhi del robot ed eventualmente altri due fissati in corrispondenza delle orecchie o di altre parti del corpo.

Per ottenere queste due funzioni supplementari sfrutteremo il Nor siglato IC2/C, i Nand siglati IC4/B - IC4/C - IC4/D e i due transistor TR5 e TR6.

Tutto il circuito funziona con quattro pile a torcia da 1,5 volt che, collegate in serie, ci permetteranno di ottenere una tensione di **6 volt**.

Facciamo presente che a riposo il circuito assorbe solo **5 milliamper**, ma questo assorbimento salirà fino a raggiungere i **300 milliamper**, quando i due motorini sono in moto, quindi usandolo in continuità e per molto tempo l'autonomia delle pile non risulterà elevata.

Aggiungeremo ancora, perchè non lo si possa considerare un difetto, che una volta premuto il pulsante **avanti**, anche se lo rilasceremo subito, il robot continuerà a muoversi ancora per 8 - 10 secondi.

Questo tempo viene determinato dal condensatore elettrolitico C23 collegato subito dopo il diodo DS5.

Modificando la capacità di tale condensatore si potrà aumentare o ridurre questo tempo.

REALIZZAZIONE PRATICA RICEVITORE

Poichè il circuito stampato di tale progetto, si-

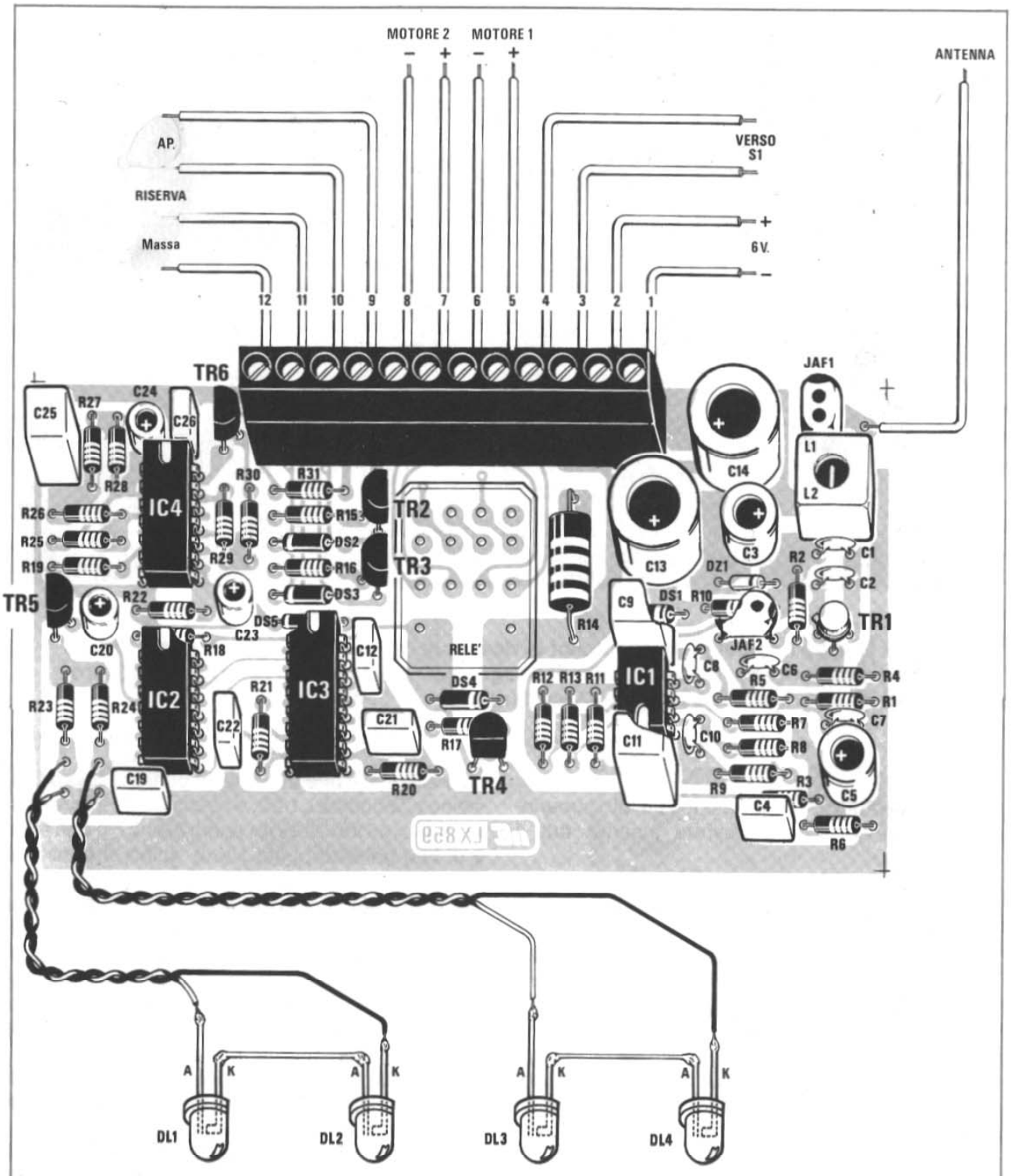


Fig.8 Schema pratico di montaggio dello stadio ricevente. La morsettiera posta in alto, vi servirà per collegare i fili di alimentazione della pila da 6 volt, l'interruttore S1, i due motorini, l'altoparlante AP ed una uscita di "riserva" per una funzione supplementare.

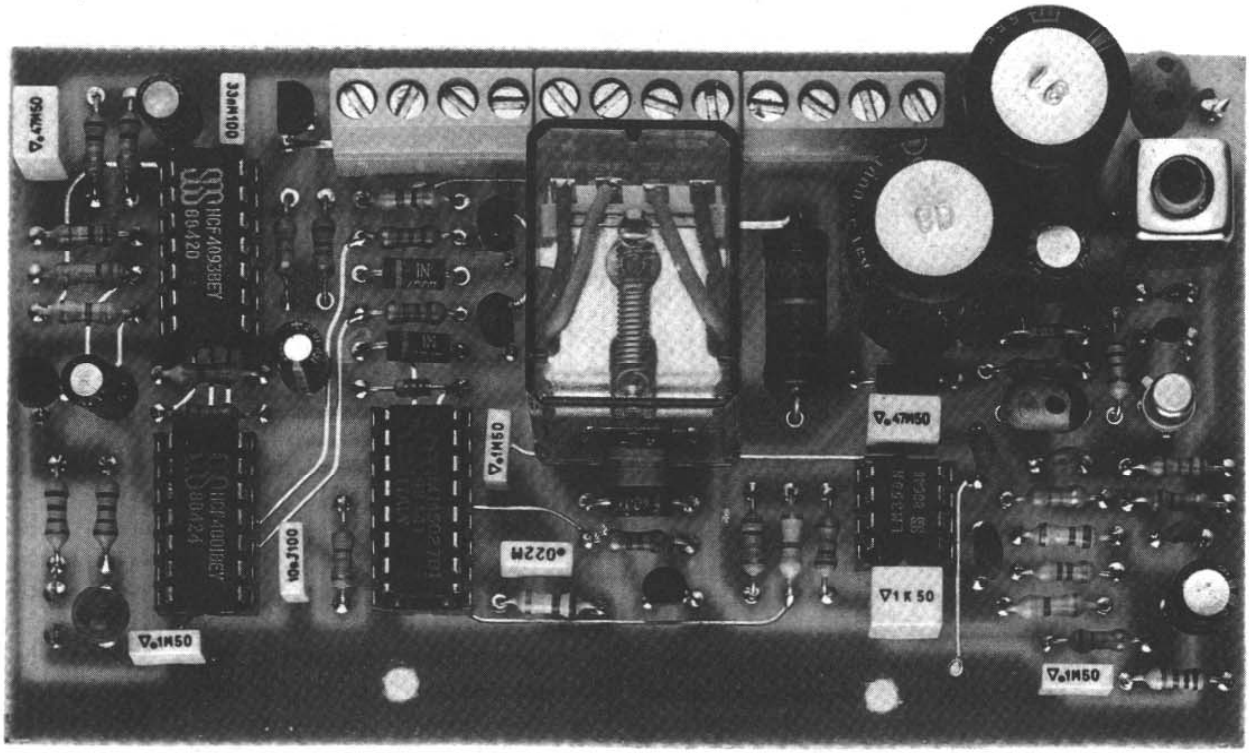


Fig.9 Foto di uno dei primi esemplari di ricevitore da noi montato. Il circuito di serie che vi forniremo risulterà completo di disegno serigrafico e delle piste argentate, protette da una speciale vernice antiossidante.

glato LX.859, è un doppia faccia con fori metallizzati, in fig.8 abbiamo riportato il solo lato superiore, cioè quello in cui dovrete inserire tutti i componenti.

Il montaggio non presenta alcuna difficoltà, quindi se eseguirete delle saldature perfette, il circuito funzionerà subito.

Come sempre, vi consigliamo di inserire dapprima tutti gli zoccoli per gli integrati e dopo questi tutte le resistenze.

Monterete poi sul circuito stampato i diodi al silicio, posizionando il lato contornato da una fascia bianca come appare ben visibile nel disegno pratico di fig.8, quindi il diodo zener DZ1, rivolgendo il lato contornato da una riga nera verso la resistenza R2.

A questo punto potrete inserire i piccoli condensatori ceramici e i condensatori al poliestere.

Proseguendo nel montaggio, potrete inserire tutti i transistor, rivolgendo la parte piatta del corpo di quelli di tipo plastico come indicato nello schema pratico, mentre per quanto riguarda il solo TR1 metallico, la piccola sporgenza metallica andrà rivolta verso la resistenza R2. Montate infine le due impedenze JAF, collocando quella da **2,2 microhenry** (sul suo corpo sono presenti due punti di colore Rosso e lateralmente un punto di colore Oro) vicino alla bobina L1/L2, e quella da **30 microhenry** (sul corpo troverete un punto Arancio e uno Nero e di lato un altro punto Nero) vicino al transistor TR1.

Inserite nel circuito stampato anche la bobina L1/L2 provvista di schermo metallico, che non potrete mai collocare in senso opposto al richiesto, perchè da un lato presenta 3 piedini e dal lato opposto soltanto 2. Non dimenticatevi, una volta innestata tale bobina, di saldare sullo stampato i due terminali dello schermo metallico.

A questo punto potrete inserire tutti i condensatori elettrolitici, innestando il terminale positivo nel foro contrassegnato dal segno **+**.

Al centro dello stampato dovrete inserire il relè necessario per invertire la marcia dei due motorini e, posteriormente ad esso, la morsettiera a 12 poli.

Poichè non esiste una morsettiera a 12 poli, nel kit potreste trovare tre morsettiere a 4 poli oppure due a 6 poli.

Di tale morsettiera, come vedesi anche nello schema pratico di fig.8, le prese **1-2** vi serviranno per applicare sull'ingresso i 6 volt di alimentazione (4 pile a torcia da 1,5 volt).

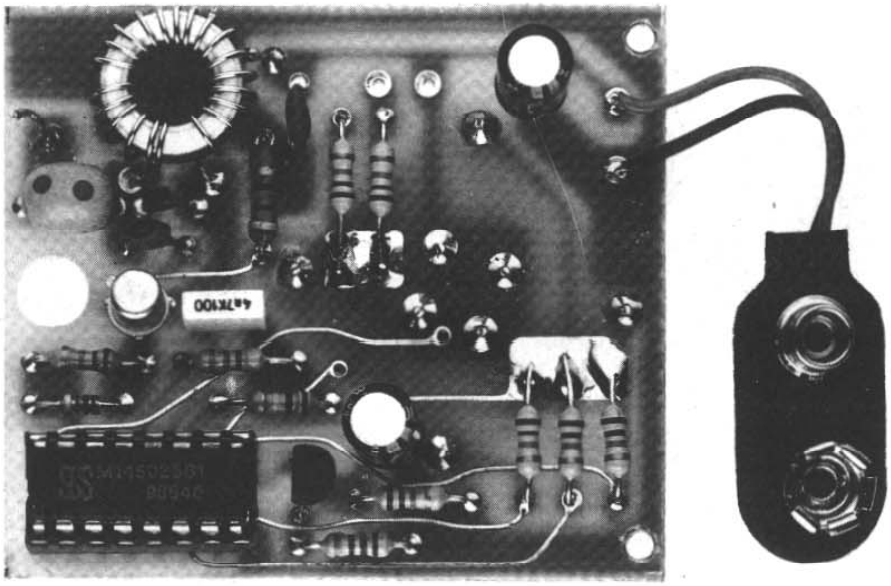


Fig.10 Una foto del trasmettitore. Si notino le spire della bobina L1 avvolta attorno il nucleo toroidale.

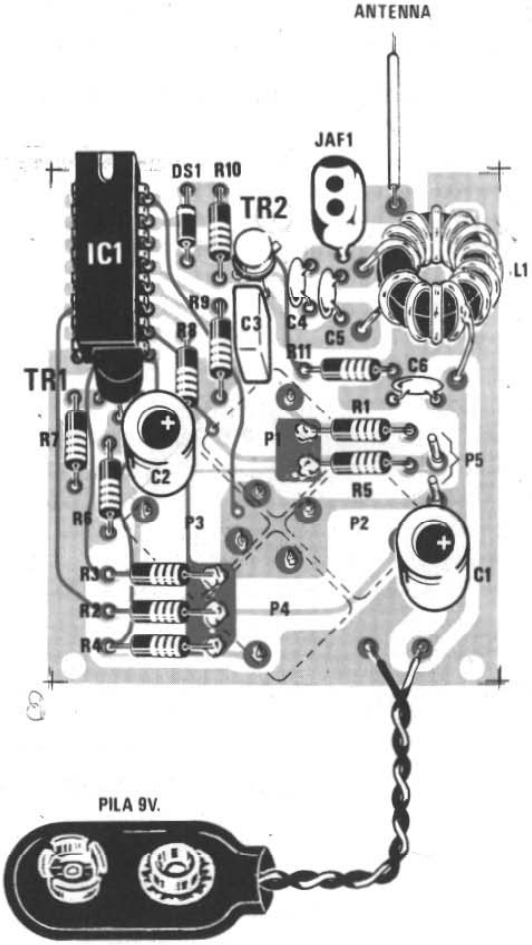


Fig.11 Schema pratico del trasmettitore visto dal lato dei componenti.

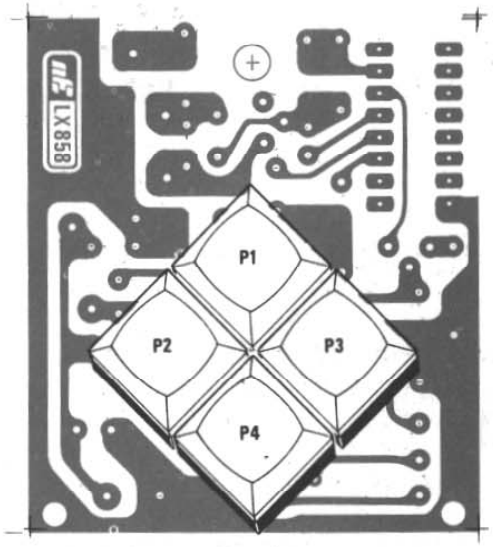


Fig.12 Dal lato opposto del circuito di fig.11 dovrete fissare i quattro pulsanti di comando. Prima di saldarli, dovrete praticare sul mobiletto plastico un'asola, come rappresentato nelle figg.13-14-15-16.

Fig.13 Fissato il circuito stampato ancora vergine all'interno del mobiletto, infilate nei fori dei quattro pulsanti un ago e cercate di incidere la plastica del coperchio.

Fig.14 Forate con una punta da 2 mm. i punti incisi, poi infilate il pulsante cercando di fare entrare i terminali nel circuito stampato. Con una matita disegnatene il perimetro.

Fig.15 Terminata questa operazione, sul coperchio avrete disegnato il perimetro della zona plastica da asportare, operazione che potrete portare a termine con l'ausilio di un traforo o di un trapano.

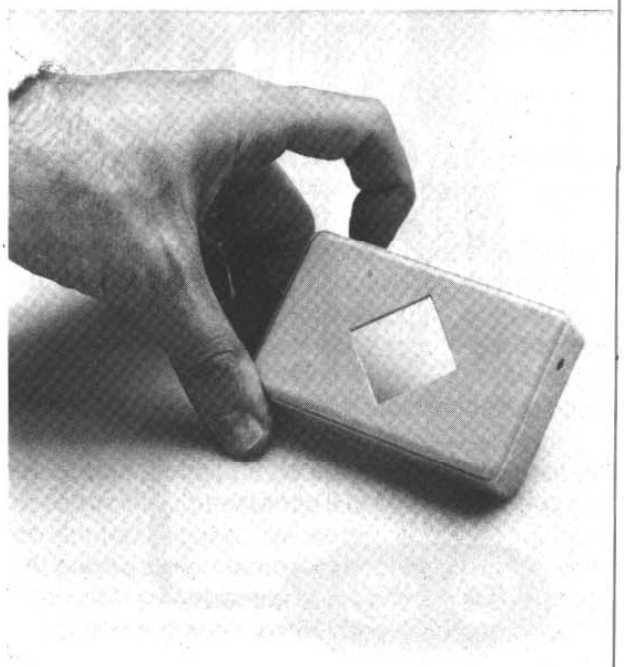


Fig.16 E' consigliabile praticare un'asola più piccola, asportando in seguito con una lima, la parte che non permette al pulsante di entrare. Questa operazione non presenta alcuna difficoltà.

Le prese **3-4** andranno a collegarsi all'interrutore generale di alimentazione posto sulla testa del robot.

Alle prese **5-6** collegherete i fili necessari per alimentare il motorino di destra e a quelle **7-8**, i fili del motorino di sinistra.

Alle prese **9-10** collegherete l'altoparlante, mentre le ultime due prese, **11- 12**, sono due prese libere lasciate come **riserva** per future applicazioni.

Ai due terminali presenti in prossimità dell'integrato IC2 dovrete collegare i due diodi led, che andranno collocati in corrispondenza degli occhi del robot, e agli altri due terminali vicini, altri due diodi led che potrete inserire lateralmente nelle orecchie o nella testa.

Terminato il montaggio, inserirete nei rispettivi zoccoli tutti gli integrati, rivolgendo la tacca di riferimento come abbiamo raffigurato nello schema pratico.

Giunti a questo punto, mettete da parte il circuito per passare alla realizzazione del **trasmettitore**.

REALIZZAZIONE PRATICA DEL TRASMETTITORE

Anche per realizzare il trasmettitore è necessario un circuito stampato a doppia faccia con fori metallizzati, in quanto da un lato occorre collocare tutti i componenti richiesti e dal lato opposto i quattro pulsanti di comando. Prima di saldare i pulsanti sullo stampato, dovrete preoccuparvi di praticare un'asola quadra sul mobiletto plastico, per far fuoriuscire i loro cappucci.

Per disegnare con precisione il perimetro di tale asola, vi consigliamo di procedere come segue:

1° Ponete il circuito stampato, privo dei componenti, entro la scatola e fissatevelo con due viti autofilettanti.

2° Infilate un ago nei fori in cui in seguito dovrete inserire i terminali dei pulsanti, e cercate di incidere la plastica del mobile.

3° In corrispondenza dei punti incisi con la punta dell'ago eseguite sulla scatola dei fori da 1 mm. circa. A questo punto infilate i quattro pulsanti in modo da far entrare i loro terminali nello stampato. Prendete ora una matita e disegnate i contorni dei quattro pulsanti (vedi fig.14).

4° Togliete i pulsanti e il circuito stampato dall'interno della scatola, e praticate un'asola perfetta per far fuoriuscire i quattro pulsanti, una volta che li avrete saldati sullo stampato.

Fig.17 Sulla parte superiore del mobile praticherete un altro foro per fissare la boccola dell'antenna.

5° Per far ciò, dovrete praticare tanti piccoli fori lungo il perimetro, in modo da togliere la parte centrale della plastica, rifinendone poi i bordi con una lima.

Eseguita questa operazione, meno complessa di quanto possiate supporre, potrete iniziare a montare tutti i componenti sul circuito stampato siglato LX.858 (vedi fig.11)

Dal lato opposto (vedi fig. 12). Inserirete i quattro pulsanti, poi, dopo averne saldati i terminali, ricontrollerete se inserendo il circuito stampato entro il mobile, l'asola risulterà così perfetta da far fuoriuscire i cappucci dei pulsanti.

Appurato ciò, potrete estrarre il circuito stampato dalla scatola ed iniziare ad inserire dal lato opposto dello stampato tutti i componenti richiesti.

Il primo componente sarà lo zoccolo per l'integrato M.145026.

Dopo questo innesterete tutte le resistenze e a tal proposito vi ricordiamo che un terminale delle sole resistenze R3, R2, R5, e R1, R4 dovrà esse-

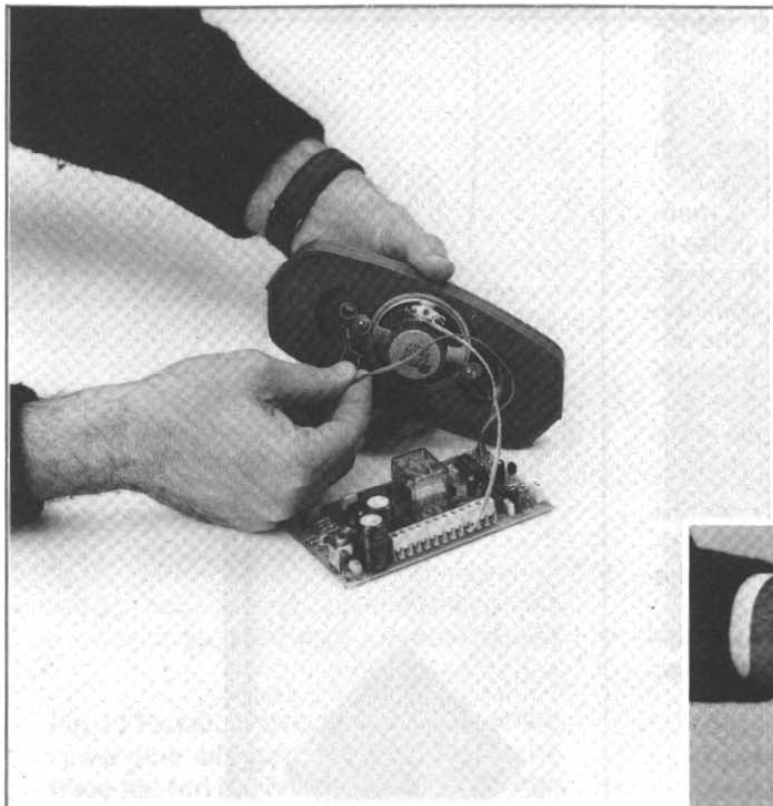


Fig.18 Sulla parte frontale, "faccia del robot", fisserete l'altoparlante e nei due fori degli occhi inserirete i diodi led.

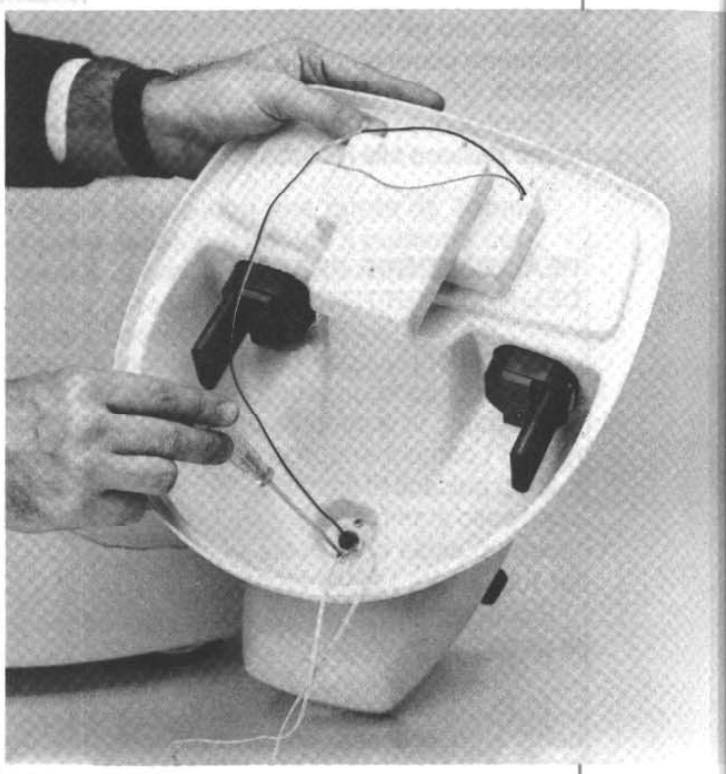


Fig.19 Per montare la testa del robot, dovrete avvitare le due viti presenti all'interno del mobile.

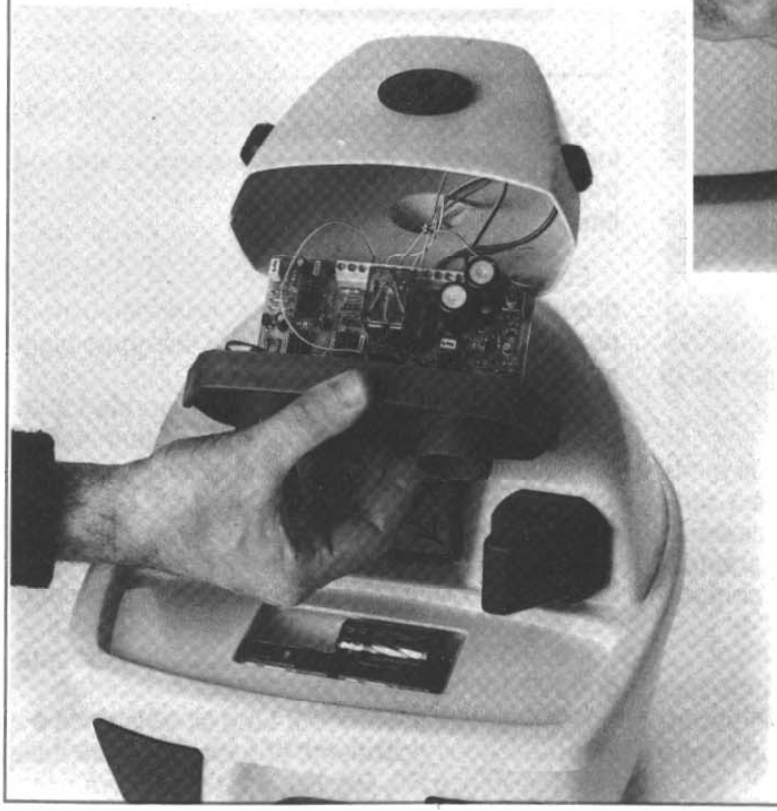


Fig.20 Nella parte interna della "faccia del robot", troverete un supporto con due fori, sul quale fisserete il circuito stampato del ricevitore. Eseguita questa operazione, potrete richiudere la testa.

re direttamente saldate sulle due piazzole in rame poste sulla facciata superiore (vedi foto e disegni).

Vicino all'integrato inserirete il diodo al silicio DS1, rivolgendo il lato contornato da una fascia **nera** verso l'esterno del circuito.

Se questo diodo disponesse di più fasce colorate, dovreste rivolgere verso l'esterno il lato contornato da una fascia **gialla**.

Proseguendo nel montaggio, inserirete i condensatori ceramici, poi il condensatore al poliestere e quello elettrolitico.

Salderete sul circuito i due transistor, rivolgendo la parte piatta del corpo di quello plastico verso IC1 e la tacca di riferimento di quello metallico verso l'impedenza JAF1, come vedesi nello stesso schema pratico di fig.11.

Inserirete pure l'impedenza JAF1 da **2,2 microhenry**, valore riportato anche sul suo involucro con il codice dei colori delle resistenze, cioè due punti **rossi** e un punto **oro** divisore x10, quindi

22 : 10 = 2,2.

Per completare il circuito rimane solo da inserire la bobina L1, che dovrete avvolgere attorno il nucleo toroidale modello **NT13.2**, utilizzando il filo smaltato del diametro di 0,5 mm. che troverete nel kit.

Sopra a tale nucleo, come vedesi anche nelle foto, dovrete avvolgere un totale di **20 spire**.

Avvolte le spire, le dovrete spaziare in modo che vadano a coprire l'intera circonferenza del nucleo (vedi foto), poi con un paio di forbicine dovrete raschiare la **6° spira** (vedi lato in prossimità del condensatore ceramico C6), per asportare tutto lo smalto isolante, perchè, su tale spira, come vedesi anche nello schema elettrico, dovrete saldare un corto spezzone di filo che dovrà congiungersi al bollino in rame posto sullo stampato, accanto al condensatore C6.

Anche il capo dell'inizio e della fine di tale avvolgimento andrà raschiato, perchè se dalla sua superficie non verrà asportato lo smalto isolante, non riuscirete a saldarlo sui due bollini presenti sullo stampato.

Fissata la bobina L1, inserite nello zoccolo l'integrato IC1, rivolgendo la tacca di riferimento verso l'esterno, infine collegate i due fili della presa pila.

Praticate quindi un piccolo foro per la boccola "uscita antenna", che servirà per innestare la banana collegata al filo d'antenna.

A questo punto potrete inserire il circuito stampato entro il mobiletto e, dopo averlo fissato con le due viti in dotazione, inserite la boccola e collegatela con un corto spezzone di filo di rame sul circuito stampato.

Per realizzare l'antenna dovrete prendere in ferramenta uno spezzone di filo di acciaio armonico, oppure di ottone lungo 30-40 centimetri.

Da un lato salderete la banana e dal lato opposto ripiegherete il filo in modo da ottenere una **o**.

Infatti, poichè questo progetto verrà probabilmente usato come giocattolo dai vostri figli, dovrete evitare di lasciare l'estremità di tale antenna a punta.

Con un'antenna lunga 30 cm. si ottiene una portata massima di circa **15 metri** per lato e, per un giocattolo, la riteniamo più che sufficiente.

TARATURA

Il trasmettitore non necessita di alcuna taratura. Con la bobina avvolta attorno il nucleo toroidale consigliato, esso erogherà una decina di milliwatt su una frequenza prossima ai 30 MHz.

Pertanto non preoccupatevi se il vostro trasmettitore funzionerà sui 29,5 MHz, oppure sui 30,1 MHz, perchè sarà il ricevitore a dover essere tarato esattamente sulla stessa frequenza del trasmettitore.

Infatti, dopo aver alimentato il trasmettitore, potrete collegare alla presa "antenna" del ricevitore un pezzo di filo in rame isolato in plastica lungo circa 30 - 35 cm.

Ponete quindi il ricevitore ad una distanza di 2 metri circa, poi premete nel trasmettitore il pulsante **marcia indietro** e, a questo punto, dovrete ruotare nel ricevitore il nucleo della bobina L1 fino a quando non sentirete il **relè eccitarsi**.

Allontanatevi ancor più con il trasmettitore fino a raggiungere un massimo di 10 metri e, se a tale distanza il relè non dovesse più eccitarsi, **ritoccate** nuovamente tale nucleo sul ricevitore.

Come già accennato, se tarerete bene tale bobina riuscirete a raggiungere una distanza massima di **15 metri**, comunque, se non riuscirete a superare i 12 metri non dovrete inviarci il circuito in riparazione, perchè tale risultato potrebbe essere per il vostro montaggio normale.

Infatti tutto dipende dalla lunghezza dell'antenna del ricevitore, del trasmettitore e da come questo filo utilizzato come antenna risulta predisposto.

Applicando sulla testa del robot un'antenna in verticale (sempre ripiegando l'estremità a **o**) riuscirete a raggiungere e a superare anche i 20-25 metri, ma questa modifica la riteniamo superflua, semprechè non si voglia usare tale robot in un campo sportivo.

MONTAGGIO DEL RICEVITORE NEL ROBOT

Il ricevitore, come vedesi anche nelle foto, an-

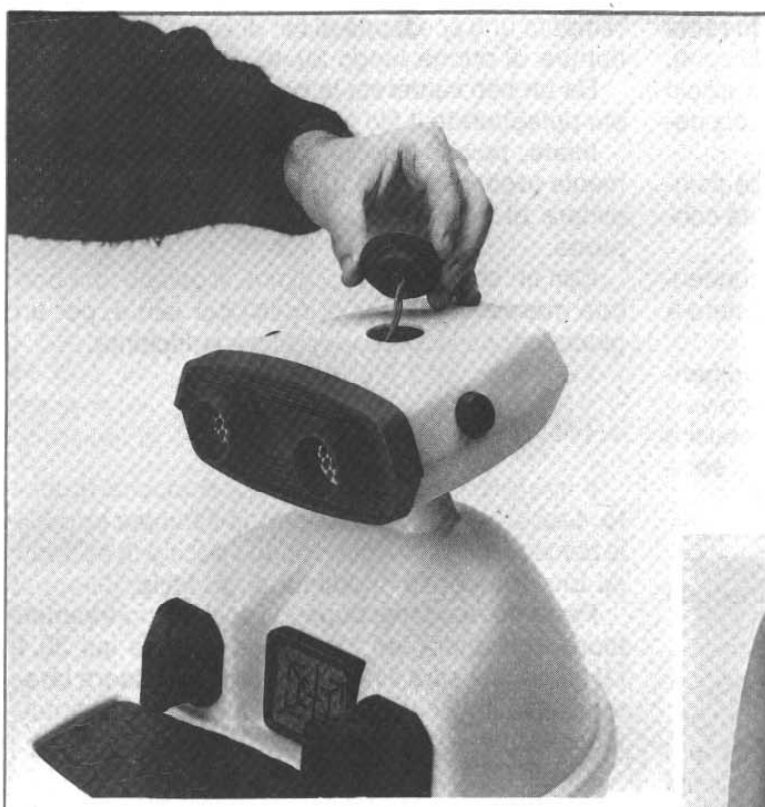


Fig.21 L'interruttore a slitta di accensione verrà fissato sulla rondella plastica posta sopra alla testa.

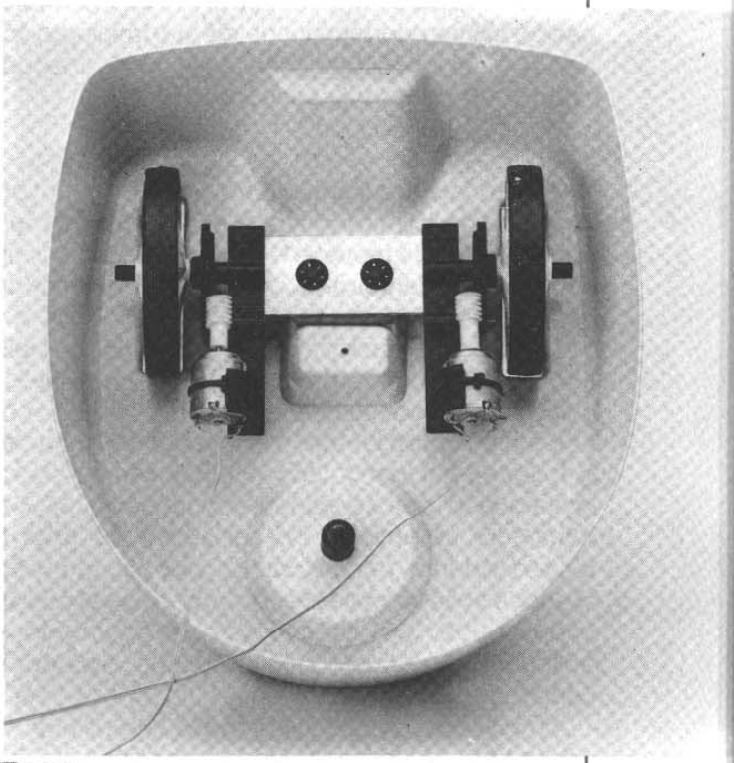


Fig.22 Non dimenticatevi, una volta saldati i fili dei due motorini, di collegare i due condensatori antidisturbo come consigliato in fig.5.

Fig.23 Inserito nel vano visibile in questa foto il portapile, collocate al suo interno le quattro pile a torcia da 1,5 volt, rispettando la loro polarità positiva e negativa.

drà fissato nel vano presente nella testa del robot.

Tolta la parte superiore della testa e svitata la parte frontale degli occhi, vedrete al suo interno il supporto sul quale fissare il circuito stampato.

Con degli spezzoni di filo isolato in plastica collegherete la morsettiera al supporto portapile, ai due motorini, all'interruttore di rete posto sopra la testa e al piccolo altoparlante.

Per collegare i due fili di alimentazione ai due motorini, vi converrà svitare le due viti di fissaggio di questa parte meccanica, perchè, come vedesi in fig.5, ai due fili di alimentazione dovrete collegare due condensatori ceramici da 4.700 pF, che dovrete poi saldare sulla carcassa metallica dei due motorini.

Per quanto riguarda i due diodi led che inserirete nel vano degli occhi, dovrete necessariamente togliere la rondella plastica di colore verde presente anteriormente, inserire i diodi led dopo aver saldato sui loro terminali due spezzoni di filo sempre isolato in plastica.

Cercate di isolare i terminali dei due led con uno spezzone di guaina plastica, per evitare che infilandoli all'interno del "vano occhi", entrino in cortocircuito.

Se si cortocircuitassero i terminali di un solo diodo, si accenderebbe un solo occhio, se invece non rispetterete la polarità dei terminali, risultando i due led collegati in serie, nessuno dei due diodi led si accenderebbe.

Potrete anche aggiungere altri due led per collocarli in corrispondenza delle orecchie, oppure di altre parti del corpo, perchè, come vedesi nello schema elettrico ed in quello pratico, in questo circuito è prevista una uscita supplementare.

Per l'antenna abbiamo usato uno spezzone di filo lungo 20-22 cm. sempre isolato in plastica, che, partendo dalla testa, abbiamo fatto scendere internamente fino alla parte inferiore del corpo del robot.

Concluso il montaggio, potrà verificarsi che i due motorini anzichè muovere il robot in avanti, lo muovano in senso inverso e che, premendo il pulsante del trasmettitore per spostarlo all'indietro, il robot vada invece avanti.

Come avrete già intuito, per invertire il senso di marcia, sarà sufficiente sfilare i due fili della morsettiera, ponendo il filo inserito nel foro di sinistra in quello di destra e viceversa.

Lo stesso dicasi se uno solo dei motorini ruota in senso inverso.

Se poi premendo il pulsante per far ruotare il robot verso sinistra, questo si volterà verso destra, dovrete solo inserire i fili del motorino di destra nei due fori in cui ora sono innestati i fili del motorino di sinistra.

Effettuati tutti i collegamenti, dovrete rimettere sulla testa del robot il semicoperchio, fissandolo eventualmente con una goccia di collante.

Non usate troppo collante, perchè se un domani dovrete aprire il robot per una eventuale riparazione, vi troverete in difficoltà.

Nei primi modelli di robot consegnati abbiamo riscontrato che i due cilindri di plastica che vengono usati per simulare le orecchie risultano così lunghi da toccare il circuito interno.

Se anche in quelli che ci consegneranno in futuro questi cilindri saranno troppo lunghi, con una seghetta da traforo dovrete accorciarli di quel tanto che basti per non farli entrare in contatto con i componenti posti sul circuito stampato del ricevitore.

Completato il montaggio, potrete ora divertirvi a far girare il vostro robot in casa, ma non litigate come di solito avviene con vostro figlio che, appena lo vedrà, cercherà di strapparvi dalle mani il trasmettitore, per divertirsi anche lui con questo simpatico **giocattolo elettronico**.

A voi rimarrà la soddisfazione di averlo costruito, di essere riusciti a farlo funzionare e di aver capito che realizzare dei radiocomandi per automatizzare delle semplici macchine, non è poi un'impresa così difficile.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione dello stadio trasmittente LX.858 visibile nelle figg.4 - 10 - 11 - 12, compreso il mobiletto plastico (esclusa la sola pila) L.25.000

Tutto il necessario per la realizzazione dello stadio ricevente LX.859 visibile nelle figg.8 - 9 (escluso il mobile del robot e le pile) L.48.000

Il solo mobile del Robot con internamente montati due motorini e relativi riduttori, due ruote anteriori su supporti antivibranti, una piccola ruota posteriore girevole, la mascherina della testa già forata e completa di stampa iridescente, due mani scorrevoli L.74.000

Il solo circuito stampato trasmittente LX.858 L.3.000

Il solo circuito stampato ricevente LX.859 L.9.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.