

# TESTER TELEFONICO TONE/PULSE

*Uno strumento indispensabile per verificare se un telefono compone i numeri correttamente, sia in Tone che in Pulse, visualizzando anche il rapporto impulso/pausa*

di Andrea Sbrana

**C**hiunque si occupi di telefonia, conosce le difficoltà di reperibilità di schemi elettrici e di strumenti che possano agevolare il lavoro del riparatore.

La nostra rivista è sempre stata sensibile a queste esigenze, pubblicando mensilmente la descrizione di un apparecchio.

Questa volta, però, abbiamo deciso di andare oltre: abbiamo sviluppato un progetto di tester telefonico universale. Seguendo semplicemente le informazioni riportate, il lettore potrà da solo realizzare in pratica il più semplice ma allo stesso tempo utile strumento di visualizzazione di toni e di rapporto impulso/pausa mai visto.

L'apparecchio che presenteremo tra poco è tra i più richiesti dai riparatori di telefoni, di centralini telefonici e di combinatori automatici (tipo per allarme).

Le funzioni principali di questo tester sono state riassunte in **Tabella 1**.

## L'apparecchio

Il circuito elettrico del tester è visibile in **Fig. 1**. L'ingresso del circuito si trova al connettore JP1 viene connessa la linea telefonica.

Il condensatore C1 serve per creare una "massa virtuale" rispetto a quella della linea Sip, mentre il condensatore C2 garantisce il passaggio del segnale DTMF

TABELLA 1 - CARATTERISTICHE TECNICHE DEL CIRCUITO	
Alimentazione:	tramite 4 pile stilo da 1,5 V
Assorbimento:	20 mA
Collegamento:	in parallelo al telefono da testare
Commutazione:	automatica da TONE a PULSE e viceversa
In TONE:	visualizzazione fino a 32 caratteri DTMF
In PULSE:	visualizzazione fino a 16 cifre con tempo di impulso e di pausa in mS

verso IC1, un classico decodificatore con uscita su 4 bit. Tale uscita viene così ricevuta dal microcontroller IC2, che è il cuore del sistema e che per questo merita un'analisi a parte.

L'interfacciamento con la linea telefonica, invece, per quanto riguarda lo stato di attività del telefono e la rivelazione dei numeri con lo standard PULSE, viene garantito dal ponte composto da D1 + D4 e dall'optoisolatore.

Quest'ultimo ha il Led interno acceso quando il telefono è in condizione di riposo (linea a 48 V), e viceversa il Led risulta spento quando il telefono è in attività (linea a circa 8 + 12 V).

Per questo particolare collegamento, non è ammesso dalla Sip tenere il tester sempre collegato alla linea, poiché porterà a un continuo assorbimento di corrente.

Con i due circuiti d'ingresso ora descritti, non è necessario fare atten-

zione alla polarità della linea, in quanto si avrà sempre il funzionamento desiderato.

Il componente che gestisce sia i due tipi di funzionamento, sia la scrittura sul display LCD è un microcontrollore programmato appositamente per questa funzione e che potrà essere richiesto direttamente all'autore telefonando allo 0337/259730.

Lo stadio di alimentazione merita una nota particolare: come si può rilevare dall'analisi dello



Il prototipo del tester

# TELEFONIA

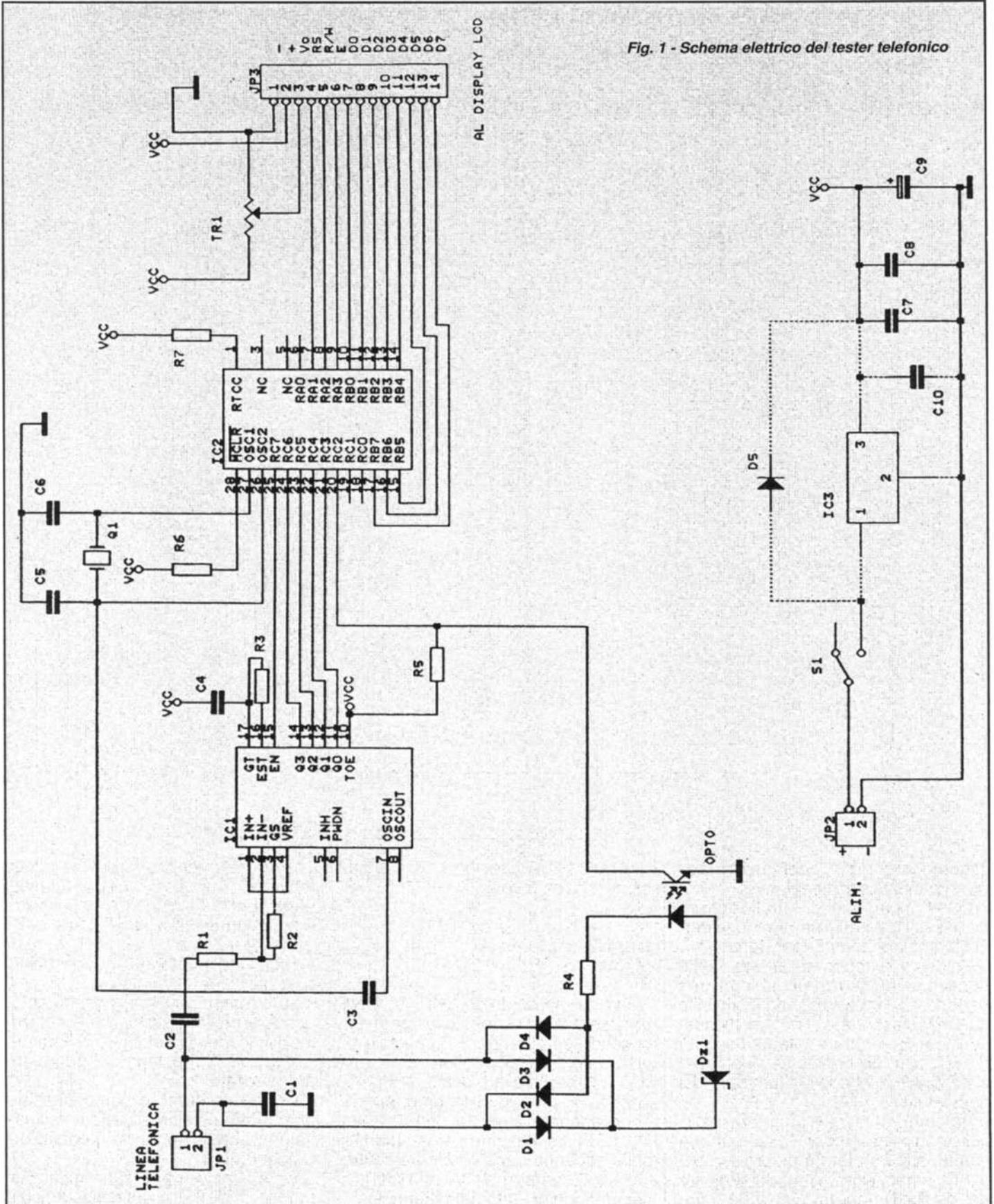


Fig. 1 - Schema elettrico del tester telefonico

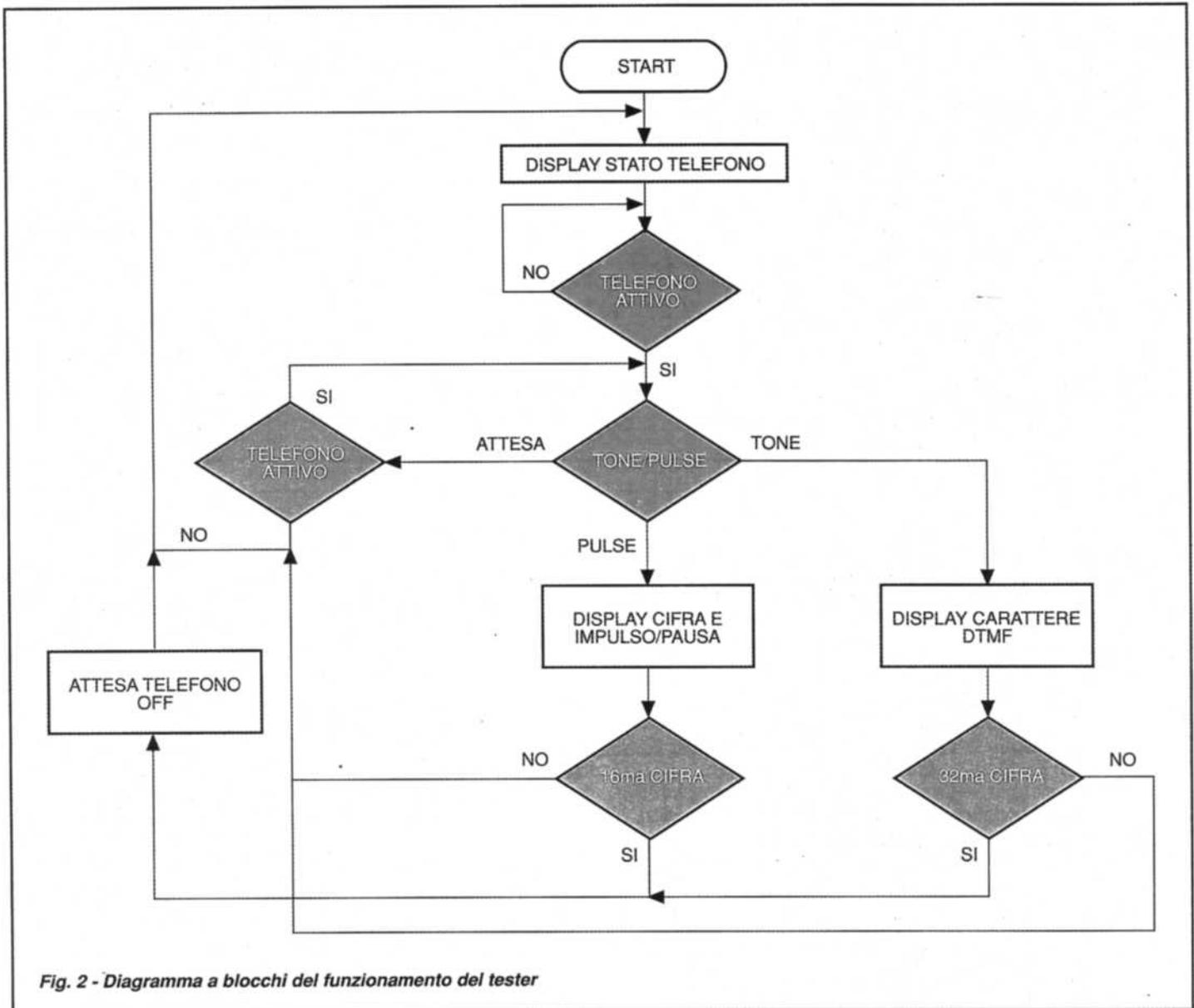


Fig. 2 - Diagramma a blocchi del funzionamento del tester

schema, ci sono tre componenti connessi con linea tratteggiata.

Questi componenti, infatti, potranno essere connessi seguendo le particolari esigenze del riparatore.

Poiché il circuito si presta molto bene a essere alimentato con una batteria a 6 V composta da 4 pile stilo da 1,5 V ciascuna, la prima soluzione consiste nel montare solamente il diodo D5, così da ridurre la tensione a circa 5,3 V, voltaggio ammesso dai due chip.

Volendo, invece, alimentare il circuito con batteria da 9 V, o comunque con un alimentatore che fornisca più di 8 V, è necessario inserire, al posto del diodo, l'integrato IC3 e del con-

densatore C10, che porteranno la tensione a circa 5 volt.

### Il funzionamento in pratica

Per capire quale sia la filosofia di funzionamento di questo tester, è necessario comprendere il principio di lavoro del microcontroller, osservando il diagramma a blocchi di Fig. 2: appena acceso lo strumento, sul display apparirà la scritta "TELEFONO IN TEST" sulla prima riga, mentre sulla seconda sarà visibile la scritta "ATTIVO" oppure "NON ATTIVO", a seconda dello stato del telefono.

Se il tester viene acceso senza alcun telefono connesso, lo stato rilevato sarà quello di attività, per le particolari connessioni che sono state adottate.

A questo punto si attende che il telefono venga attivato.

Lo strumento riesce a capire autonomamente se la selezione dei numeri avviene in modalità TONE oppure PULSE in funzione del primo numero inviato.

Dopo tale numero però, qualsiasi altro numero viene accettato esclusivamente se con la stessa modalità del precedente.

Ad esempio, dopo aver inviato un tono in PULSE e successivamente

## TELEFONIA

una cifra in decadico, la seconda non verrà visualizzata (come del resto funzionano le centrali Sip).

In relazione della modalità scelta, esistono due diverse visualizzazioni.

Inviando un segnale DTMF, tali caratteri verranno collocati a partire dalla prima riga a sinistra fino al sedicesimo, poi riprenderanno sulla seconda riga sempre a destra fino ad arrivare al trentaduesimo.

All'arrivo di quest'ultimo, la visualizzazione si bloccherà fino a quando il telefono non viene disattivato.

Inserendo, invece, cifre con il sistema decadico, la prima riga visualizzerà la frase "Rapporto XX/YY" per ogni cifra entrata, cifra che andrà a collo-

carsi poi sulla seconda riga a partire da sinistra. Con la stessa modalità del DTMF, al riempimento della seconda riga, cioè in questo caso del sedicesimo numero, la visualizzazione si interromperà fino al riaggancio del telefono.

La notazione XX/YY appena vista indica rispettivamente i millisecondi di impulso e di pausa della cifra formata.

In realtà, quindi, non si tratta di un vero e proprio "rapporto", ma dal lato pratico è preferibile questa soluzione, perché ad esempio permette ugualmente di calcolare il rapporto dividendo il tempo dell'impulso per quello della pausa, ma anche di vedere se

un telefono adotta il sistema "veloce" oppure quello "tradizionale".

Brevemente accenniamo al fatto che per la Sip è importante il rispetto del rapporto impulso/pausa, quindi se un telefono standard compone numeri con tempi 60/40 (ad esempio il Sirio) il suo rapporto è di 1,5, ma lo stesso rapporto è ottenuto ad esempio impiegando i tempi 18/12, che lo stesso hanno rapporto 1,5, ma che consentono una selezione notevolmente più veloce.

Sempre in relazione al rapporto XX/YY, bisogna ricordare che se i tempi sono superiori ai 99 millisecondi, verrà visualizzata proprio la scritta xx/xx.

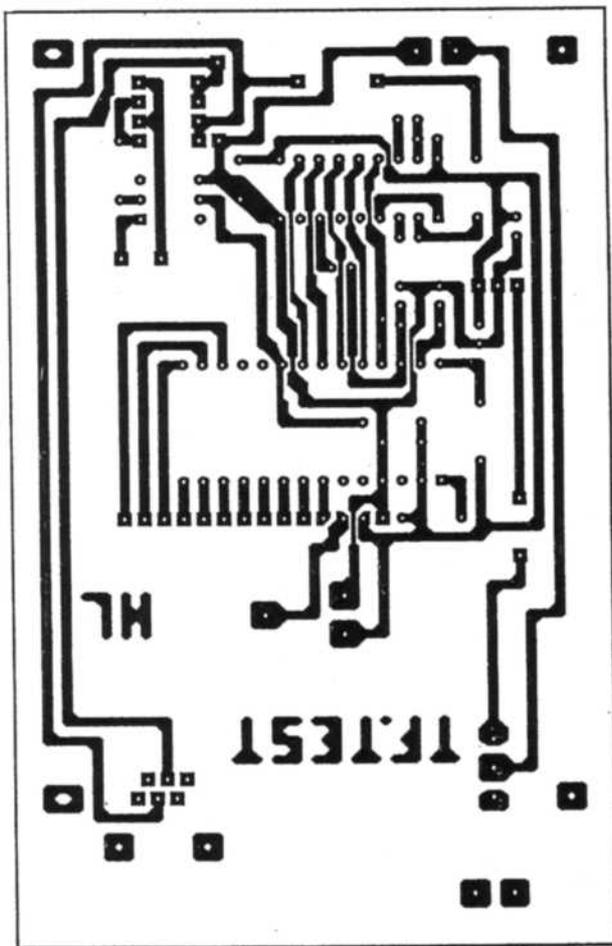


Fig. 3 - Circuito stampato scala 1:1

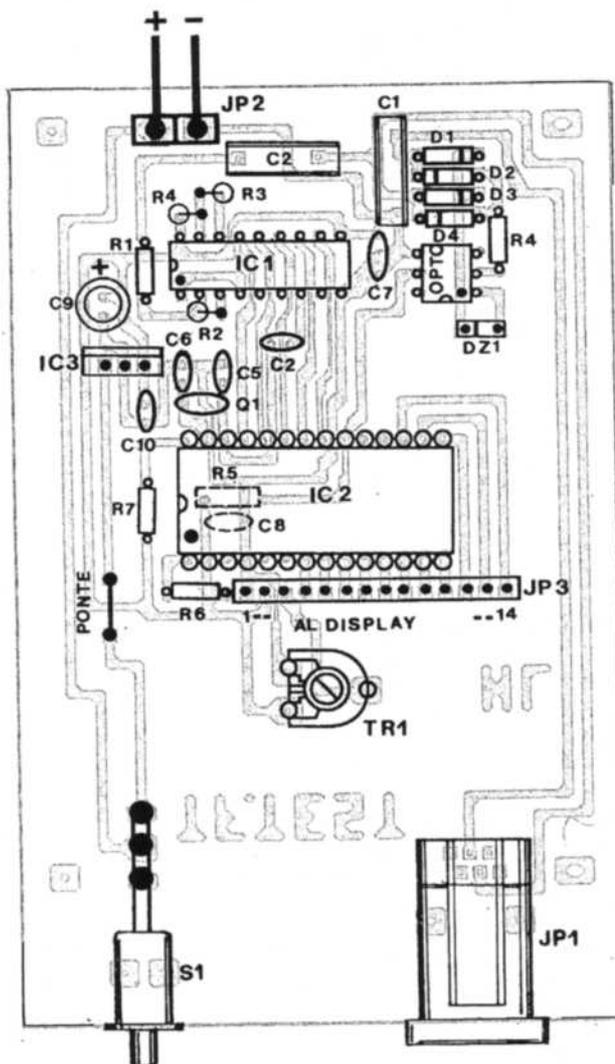
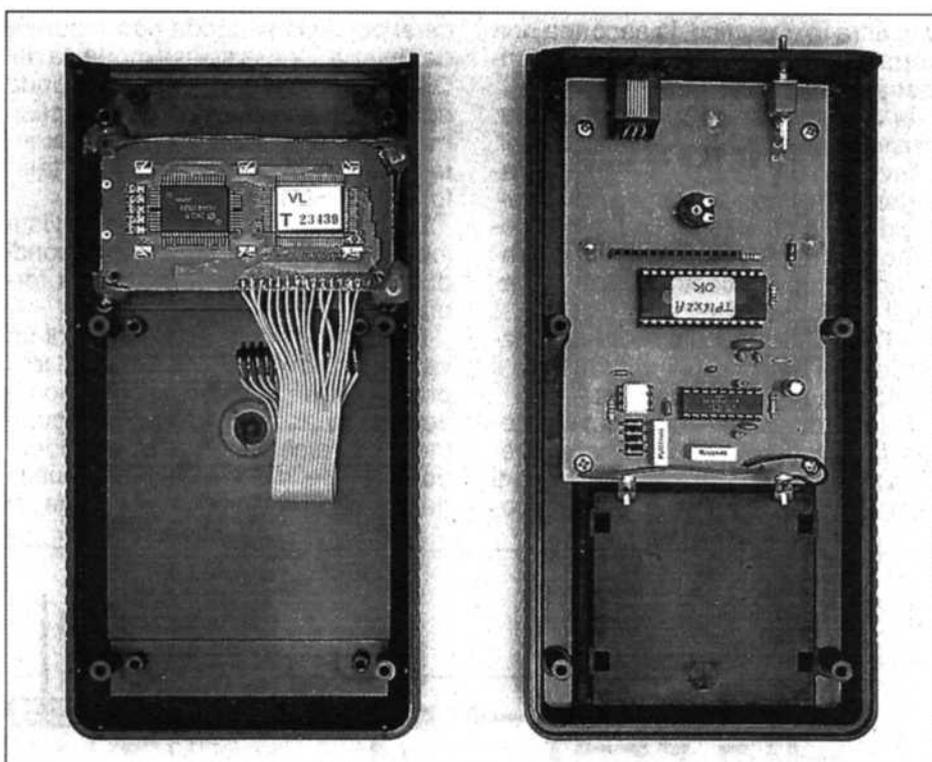
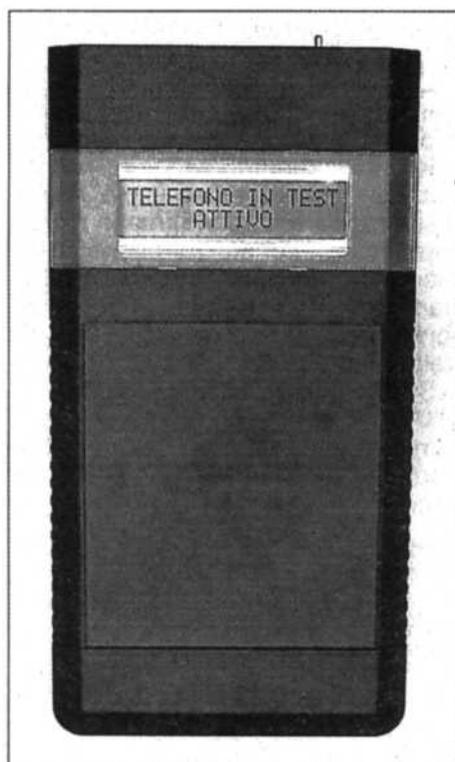


Fig. 4 - Disposizione dei componenti



Il prototipo del tester telefonico. Il circuito può essere collocato in un apposito contenitore che ne esalta le caratteristiche

Inoltre, poiché la cifra "1" non consente di determinare il tempo di pausa, la visualizzazione del suo rapporto sarà data dai millisecondi di impulso e da "00" per quelli di pausa.

## Realizzazione

Per completare la strumentazione del proprio laboratorio con questo importantissimo strumento, si possono seguire due vie: acquistare il tester già montato, richiedendolo direttamente all'autore che risponde allo 0337/259730, oppure realizzarlo, cablando direttamente i componenti necessari.

Per questa seconda ipotesi, è comunque necessario rivolgersi all'autore per la richiesta del microprocessore già programmato. Tutti gli altri componenti, invece, sono di facile reperibilità.

Allo scopo, in Fig. 3 è visibile la traccia del circuito stampato in scala 1:1 e in Fig. 4 il piano di cablaggio dei componenti.

La realizzazione pratica non richiede particolari accorgimenti se non quelli comunemente utilizzati dai riparatori per la sostituzione dei componenti.

## ELENCO COMPONENTI

### Semiconduttori

**IC1:** 8870  
**IC2:** PIC16C57XT programmato (0337/259730)  
**IC3:** 78L05 (vedi testo)  
**D1-D4:** 1N4007  
**D5:** 1N4007 (vedi testo)  
**Dz1:** 15 V  
**OPTO:** 4N25 o 4N35

### Resistori

**R1, R2:** 100 kΩ  
**R3:** 330 kΩ  
**R4:** 15 kΩ  
**R5-R7:** 10 kΩ  
**TR1:** Trimmer 4,7 kΩ

### Condensatori

**C1, C2:** 22 nF 400 V  
**C3:** 33 pF  
**C4, C7, C8:** 100 nF  
**C5, C6:** 47 pF  
**C9:** 22 μF 12 V  
**C10:** 100 nF (vedi testo)

### Varie

**Q1:** Oscillatore ceramico 3,58 MHz  
**JP1:** Connettore telefonico  
**JP2:** Connettore a 2 poli  
**JP3:** Connettore a 14 poli per Flat-Cable Display LCD 16x2  
**S1:** Interruttore

Un circuito come questo deve essere inserito in un apposito contenitore: questo può essere richiesto alla RS Components (02/27425425), con riferimento 581644.

## Considerazioni tecniche

Il tester presentato, ovviamente è ottimo per il rapporto qualità/prezzo, ma ha anche una limitazione: la precisione del rapporto indicato.

Come ben sa chi lavora con logica digitale, se un numero viene visualizzato senza decimali, questo numero è preciso per + o 1 unità e anche questo circuito non rappresenta una eccezione a questa regola.

Infatti, l'apparecchio visualizza comunque il rapporto 60/40, ma i tempi reali potrebbero essere 60,1 e 40,1 oppure 60,1 e 40,9 oppure 60,9 e 40,1 e così via.

Questo, in pratica significa che questo tester non potrà certo essere impiegato per testare la possibile omologazione di un telefono, ma potrà altresì essere utilissimo in tutti quei casi in cui si cerca di capire se un telefono compone correttamente o meno un numero telefonico. □