

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON **POPULAR ELECTRONICS**

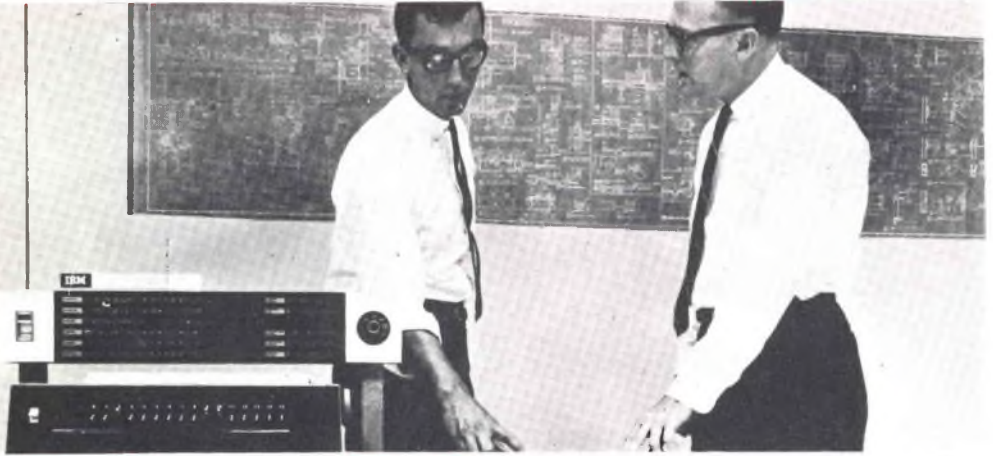
- **I MICROELABORATORI**
- **ELABORATORI PERSONALI**
- **COME SCEGLIERE UNA STAMPANTE**
- **IL CP/M: PROGRAMMA DI INTERFACCIA STANDARD PER MICROELABORATORI?**



TUTTO SUI MICROELABORATORI

UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.

PRESA D'ATTO DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE NUMERO 1391



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.

Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:

PROGRAMMAZIONE SU ELABORATORI ELETTRONICI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici

hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.

Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudini alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione su Elaboratori Elettronici imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche

e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione. Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.

Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo; vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/ 633
10126 Torino

dolci



LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE
EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

SOMMARIO

TECNICA INFORMATIVA

RADIORAMA N. 11

Anno XXVI -
Novembre 1981
Prezzo: L. 1.000

Direzione - Redazione
Amministrazione -
Pubblicità:
Radiatorama, via Stellone 5,
10126 Torino,
Tel. (011) 674.432
(5 linee urbane)

TUTTO SUI MICROCOMPUTER

I microelaboratori	4
Elaboratori personali	12
Come scegliere una stampante per elaboratore	21
Il CP/M: programma di interfaccia standard ?	29

TECNICA PRATICA

Protezione contro i sovraccarichi degli alimentatori	37
Interruttore a stato solido per pompe di scarico	39
Costruite un cercametri	50
Strumento a lettura di picco	60

LE NOSTRE RUBRICHE

L'angolo dello sperimentatore	44
Buone occasioni	64

11

NOVEMBRE 81

DIRETTORE RESPONSABILE: Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO: Tomasz Carver

REDAZIONE: Guido Bruno, Gianfranco Flecchia, Cesare Fornaro, Francesco Peretto, Sergio Sermi-nato, Antonio Vespa

IMPAGINAZIONE: Giovanni Lojaccono, Giorgio Bonis, Adriana Piovano

SEGRETARIA DI REDAZIONE: Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA: Scuola Radio Elettra - Popular Electronics

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA: Consolato Gene-rale Britannico; EIBIS - Engineering in Britain; IBM; IRLC - International Rectifier; ITT - Components Group Europe; Philips; SGS - Società Generale Semiconduttori; Siemens

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO: Lo-renzo Baiardi, Renata Pentore, Claudio Panero, An-giola Gribaudo, Giuseppe De Martino, Ida Verrastro, Lorenzo Sartoris, Adriana Bobba, Gabriella Pretoto, Mario Durando, Angela Valeo, Filippo Bosso, Andrea Venditti, Giuseppe Piccolo

Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright della ZIFF-DAVIS PUBLISHING, Co. One Park Avenue, New York 10016, N.Y. E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, foto-grafie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione. I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono, verrà dato comunque un cenno di riscontro. Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino. Spedizione in abbonamento postale, grup-po III. Stampa effettuata dalle Edizioni Piemonte S.p.A., via Marconi, 36 - 12049 Trinità (Cuneo). Pubblica-tà RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino. Distribuzione nazionale Diemme Diffu-sione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano. RADIORAMA is published in Italy. Prezzo del fascicolo: L. 1.000. Abbona-mento semestrale (6 fascicoli): L. 5.500. Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 1.000 il fascicolo. In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto con-guaglio. I versamenti per gli abbonamenti e le co-pie arretrate vanno indirizzati a: SCUOLA RADIO ELETTRA S.p.A. - Redazione RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o ban-cario o cartolina-vaglia), oppure possono essere ef-fettuati sul C.C.P. n. 17742107, Torino.

I MICRO ELABORATORI

Per un'impresa, il costo di un elaboratore gioca un ruolo molto importante e, come qualsiasi altro investimento, deve essere giustificato da un aumento del reddito. L'esperienza ha dimostrato che un solo elaboratore è in grado di svolgere il lavoro di diverse persone, consentendo di ridurre il personale o di adibirlo ad altri lavori. In alcuni casi poi l'elaboratore, grazie alle sue capacità di elaborare dati, consente di ampliare l'attività della ditta con un piccolissimo incremento dei costi di elaborazione.

Un'altra caratteristica importante è la sua velocità di operazione, la quale permette all'imprenditore di essere costantemente aggiornato sulla situazione degli affari. Inoltre, poiché l'elaboratore rende superflui molti lavori manuali d'ufficio e può fornire i risultati del proprio lavoro in una forma compatta e precisa, eliminando anche la necessità di consultare voluminose pratiche, offre l'opportunità di dedicare più tempo alla ricerca, all'attività decisionale e creativa, che costituiscono i veri compiti dell'imprenditore.

Oltre alle prestazioni che l'elaboratore svolge nei settori della contabilità, degli inventari, del controllo della produzione ecc., è anche possibile utilizzarlo con un insieme di programmi adatto per lo svolgimento delle funzioni tipiche di una segretaria, quale ad esempio la programmazione degli appuntamenti, come pure per compilare elenchi di spedizione, di numeri telefonici, cataloghi di libri e raccolte consimili di informazioni, disponendo i dati secondo l'ordine alfabetico, aggiornandoli e stampandoli nel formato desiderato. Con l'aggiunta di un programma per la redazione di testi, è possibile utilizzare un elaboratore per trattare la corrispondenza; ad esempio, si possono scrivere con gran-

de facilità lettere circolari, oltre che modificarle e personalizzarle.

Necessitando soltanto di una manutenzione occasionale, un elaboratore può essere adoperato ventiquattro ore al giorno, anche quando le normali attività della ditta sono sospese. Sono disponibili sia i necessari circuiti sia i programmi per consentire all'elaboratore di "sorvegliare" apparati sensibili, come ad esempio refrigeratori, condizionatori d'aria, pompe per l'acqua, ecc. Gli elaboratori possono anche essere adibiti al rilevamento di istruzioni abusive, di incendi e di altre situazioni di emergenza, nonché all'esecuzione di alcune funzioni predeterminate qualora venga attivato un segnale di allarme. E' possibile stabilire una comunicazione con un elaboratore in qualsiasi istante, anche da località remote, servendosi di un apparecchio collegato al telefono, denominato "modem"; in tal modo un venditore è in grado di trasmettere ordini oppure di ottenere informazioni sui prodotti via telefono in qualsiasi istante e gli imprenditori possono addirittura dirigere le loro aziende da lontano registrando ordini e disposizioni mediante l'uso di un terminale e di un modem installati a casa loro.

I sistemi - Così come le autovetture, a prescindere dalla marca o dal modello, sono sostanzialmente simili, anche gli elaboratori risultano fundamentalmente uguali fra loro. Mentre le parti principali delle vetture sono costituite da motori, sospensioni, trasmissioni ecc., i componenti basilari degli elaboratori sono rappresentati da memorie, unità centrali di elaborazione, moduli di ingresso/uscita, interfacce, ecc.

E come le autovetture possono essere otti-

la scelta di un elaboratore di limitatissime dimensioni per applicazioni nel campo degli affari

mizzate scegliendo opportunamente le opzioni piú idonee all'impiego che si intende fare delle stesse, la medesima possibilità esiste nel campo degli elaboratori. Per l'impiego nel settore degli affari è necessario servirsi di una macchina dotata di una capacità di elaborazione e di un numero di opzioni sufficienti a far fronte sia alle necessità presenti sia alle necessità previste per il futuro. Per questo è sempre conveniente esaminare tutte le opzioni di un certo elaboratore, dal momento che, con l'espandersi delle proprie attività, potrebbero risultare necessarie funzioni che al momento non sono di alcuna utilità.

Alcuni anni fa gli appassionati di calcolatori che desideravano utilizzare un elaboratore di tipo "amatoriale" per applicazioni nel campo degli affari prendevano in esame il modello di microprocessore interessato, il tipo di bus utilizzato, e così via. Ora invece lo sviluppo del mercato degli elaboratori di prezzo moderato ha cambiato completamente questo stato di cose. Di conseguenza, l'insieme dei programmi (cioè il cosiddetto "software") è l'unica e principale caratteristica che deve essere presa in considerazione attualmente da chi intende acquistare un elaboratore per scopi commerciali.

Nella maggior parte delle applicazioni l'elaboratore risulta costituito da una tastiera, da un visualizzatore video e da una stampante, il tutto collegato ad un piccolo apparecchio che rappresenta l'unità vera e propria di elaborazione dei dati. Può essere presente anche un altro apparecchio che costituisce il sistema di immagazzinamento a disco. In alcuni casi una tastiera ed una stampante, oppure un visualizzatore video sono riuniti e formano una sola unità denominata "terminale", la quale può essere collocata in prossimità

dell'elaboratore oppure lontano da esso.

Per consentire al normale personale impiegatizio di utilizzare l'elaboratore, è necessario equipaggiare quest'ultimo con una tastiera che abbia il medesimo formato delle tastiere standard delle macchine per scrivere, con tasti ben spaziati e sensibili al tocco. Se si prevede di battere una grande quantità di dati numerici è assolutamente conveniente disporre di una tastiera separata.

Anche la qualità del visualizzatore video è importante qualora la si utilizzi per periodi di tempo prolungati, in quanto essa influisce sull'affaticamento degli occhi (che può portare ad effettuare letture o battiture errate di dati). Uno schermo idoneo dovrebbe misurare 12 pollici (30,48 cm) lungo la diagonale ed offrire un contrasto confortevole per gli occhi. I caratteri dovrebbero essere nitidi su tutta la superficie dello schermo e non dovrebbero presentare deformazioni troppo marcate né abbagliare. Per creare immagini particolari (per esempio per attirare l'attenzione) risulta utile la possibilità di visualizzare i caratteri con due livelli differenti di luminosità oppure di invertire i medesimi (nero su bianco invece che bianco su nero), così come è importante la capacità presentata dal visualizzatore di rendere i colori. Il sistema dovrebbe essere in grado di visualizzare almeno 24 righe di 80 caratteri l'una per poter essere validamente adoperato per applicazioni di affari. Numerosi elaboratori di piccole dimensioni consentono di visualizzare solamente 16 righe di 64 caratteri caduna, il che rappresenta una limitazione per impieghi di contabilità.

La stampante, chiamata anche unità per riproduzione permanente, andrebbe scelta in base al tipo di caratteri, alla velocità ed

I MICROELABORATORI



*Microelaboratore
TRS-80 Modello II
della Radio Shack
con la Line Printer III
e l'External Disk System*



*Elaboratore Compucolor II
Model 3 con visualizzatore
video a colori.*

al livello di rumore che genera (alcuni modelli sono meno rumorosi di altri). Essa deve essere solida ed avere la possibilità di regolare le colonne per adattare il formato di stampa alla larghezza della carta. Quest'ultima dovrebbe essere caricata entro il carrello per mezzo di un sistema ad aggancio, in manie-

ra da assicurare uno stabile posizionamento ed un buon allineamento; quest'esigenza diventa una necessità nel caso della stampa automatica di disegni e per mantenere le colonne perfettamente verticali.

Il prezzo delle stampanti aumenta in proporzione diretta con la velocità e con la qua-

I MICROELABORATORI



*Elaboratore professionale
Commodore PET serie 2001.*



*Elaboratore Sorcerer
della Exidy Inc.
con unità a doppio disco
e visualizzatore video.*

lità della stampa, e dipende dall'acquirente orientarsi nella scelta in base alle proprie esigenze. E' anche utile considerare se è necessario disporre di caratteri sia maiuscoli sia minuscoli e della possibilità di eseguire molteplici copie.

Le caratteristiche del sistema a disco di-

pendono pure dalla quantità di dati che si prevede di dover immagazzinare. Quanto più grande è il sistema a disco, tanto maggiore, naturalmente, è la quantità di informazioni che possono essere memorizzate. I dischi piccoli (cioè quelli da 5 pollici, pari a 12,7 cm) sono in grado di contenere fino

I MICROELABORATORI

a 90 K byte di dati (sufficienti a memorizzare le informazioni relative a diverse centinaia di articoli di un inventario), mentre i cosiddetti dischi da 8 pollici (20,32 cm) possono contenere fino a 240 K byte di dati. Vi sono sistemi a doppio disco che consentono di aumentare la capacità di memorizzazione disponibile con un singolo contenitore, come pure sistemi a densità doppia e quadrupla e a disco a doppia faccia che, pur avendo le medesime dimensioni, aumentano considerevolmente la capacità di immagazzinamento. Chi ha un grosso giro di affari può prendere in seria considerazione i più costosi sistemi a disco solido, in grado di memorizzare molti milioni di byte di dati. Ogni qualvolta sia possibile, un imprenditore dovrebbe servirsi almeno di un sistema a doppio disco, poiché risulta senz'altro conveniente avere una copia di riserva di ciascun disco pieno di dati da utilizzare in casi di emergenza.

Dal momento che la considerazione più importante da fare riguarda i programmi, è conveniente accertarsi che il sistema di elaborazione prescelto disponga di una buona scelta di questi. In alcuni casi sono disponibili programmi speciali di "simulazione", che consentono ad una macchina di simularne un'altra per la quale vi sia la disponibilità di un certo programma utile; tale soluzione comporta tuttavia una diminuzione della velocità di funzionamento effettiva dell'elaboratore, riducendola ad una piccola percentuale di quella normale. Naturalmente è più conveniente servirsi di un piccolo impianto (meno costoso) facendolo funzionare con un insieme di programmi efficiente piuttosto che adoperare un grosso sistema che lavori in maniera non perfetta a causa dei programmi inadeguati. Se per le applicazioni per le quali si intende utilizzare il sistema di elaborazione risulta utile disporre dei linguaggi di programmazione COBOL oppure FORTRAN invece che del BASIC, ci si assicuri che il proprio impianto sia compatibile con questi.

Costi e funzionamento - Il costo di un sistema di elaborazione non è limitato al suo prezzo effettivo; la manutenzione e gli am-

pliamenti successivi, ad esempio, rappresentano fonti di costi addizionali. Il grande nemico di qualsiasi pianificazione di un sistema è costituito dalla mutevolezza delle esigenze. Un sistema che può essere modificato in maniera da adattarsi a qualsiasi situazione costerà di più di un sistema specializzato, ma la scelta del primo può rivelarsi a lungo andare conveniente. Una decisione in merito è comunque legata alla natura del lavoro da svolgere. Nel capitolo che segue vengono fornite utili informazioni e suggerimenti che potranno servire da guida per chi intende procurarsi un elaboratore efficiente ed idoneo alle sue necessità, mantenendo contenuti il più possibile i costi.

"Di serie" o "su misura" - Un modo conveniente ed economico di affrontare il problema è quello di acquistare componenti e programmi standard. Se le applicazioni per le quali si desidera utilizzare l'impianto di elaborazione sono di tipo comune, possono essere già disponibili sul mercato programmi appositi pronti e collaudati. Sistemi di questo tipo sono reperibili per lavori di inventari, di contabilità generale, per il calcolo delle paghe, ecc. Se si conoscono a fondo le necessità che si presentano nel proprio campo d'affari, è possibile acquistare un sistema di elaborazione ottimizzato per quella specifica applicazione, suscettibile però di essere integrato ed ulteriormente ampliato.

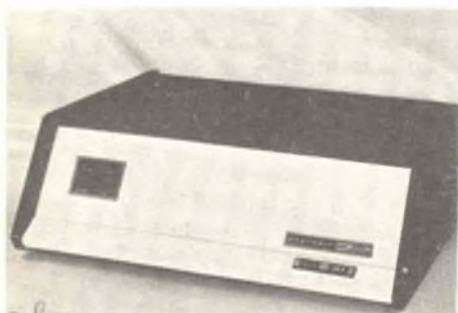
Un'altra possibile alternativa è quella di richiedere ad un esperto analista di scrivere il software necessario per le proprie applicazioni specifiche e quindi di organizzare il sistema equipaggiandolo con tutti i componenti necessari, scegliendoli in base alle caratteristiche dei programmi che sono stati approntati. Il punto debole di una simile soluzione è rappresentato dal fatto che un tale sistema di elaborazione è talmente specializzato da poter talvolta impedire l'introduzione di eventuali modifiche, qualora in seguito se ne manifestasse la necessità.

Una via di mezzo fra queste due soluzioni estreme è quella di acquistare un sistema costituito per la maggior parte da componenti di serie ed apportare quindi piccoli ritocchi

I MICROELABORATORI



Sistema Vector Business: elaboratore MZ con unità a doppio disco flessibile, terminale MT e stampante Centronics 702.



L'elaboratore a 16 bit H11A della Heathkit può accogliere unità periferiche per applicazioni di affari.



Elaboratore Apple II Colorgraphics.

a seconda delle necessità. Numerosi rivenditori sono in grado di eseguire tali modifiche se queste non risultano eccessivamente estese, includendole nel prezzo globale del sistema. In ogni caso è necessario affidare il lavoro di modifica, sia per i programmi sia per i componenti, a personale qualificato. Un grosso sistema del tipo già pronto, completo di programmi, può costare dai tre milioni e mezzo ai sette milioni di lire, a seconda delle unità periferiche che vengono inserite nell'impianto definitivo.

Una delle differenze che sussistono fra un "sistema di elaborazione per affari" ed un

"sistema di elaborazione adatto per gestire gli affari" è costituita dal lavoro di pianificazione che viene fatto in previsione della conversione del sistema e di ampliamenti ulteriori. Le normali garanzie offerte dal venditore sono sufficienti per assorbire i costi dovuti ai problemi che si manifestano durante la prima fase, fino a che l'elaboratore non è pronto e regolarmente funzionante. L'affidabilità della tecnologia elettronica impiegata negli elaboratori è di un tale livello che un elaboratore per affari, che funzioni secondo un ritmo di lavoro normale, non dovrebbe andare incontro a guasti che ne riducano le capa-

I MICROELABORATORI

cità entro almeno un anno di impiego. Anche in questo caso, gli inconvenienti che si verificano più comunemente in un micro-sistema non sono di natura elettrica, bensì meccanica; commutatori, motori, leve di comando di attuatori e rotismi sono soggetti a guasti molto più frequentemente che non i componenti elettronici.

Gli elaboratori di tipo integrato (cioè con tutte le unità riunite in un solo blocco), anche se si presentano interessanti ad un esame superficiale, non sono adatti per applicazioni nel campo degli affari. Quando una singola parte funzionale di un simile elaboratore cessa di funzionare, l'intera macchina si ferma e, in molti casi, deve essere inviata alla casa costruttrice per le riparazioni. La tecnica costruttiva basata sulla realizzazione di moduli indipendenti consente invece di rimuovere l'unità che si è guastata e di ripararla, spesso sostituendola temporaneamente con una efficiente. In tal modo è possibile mantenere alta l'affidabilità del sistema, nonostante la presenza di eventuali errati funzionamenti dei singoli moduli. Nel caso degli impianti realizzati con il criterio dei sistemi duplicati, i moduli possono essere temporaneamente scambiati fino a che non viene ripristinato il modulo danneggiato.

Problemi esterni - Uno dei motivi che determinano il cattivo funzionamento dei componenti di un elaboratore risiede nei transitori di rumore e nei picchi di tensione che derivano da apparecchi elettrici, quali motori, utensili, ecc., i quali giungono all'elaboratore attraverso l'alimentazione. Tali disturbi e le sovratensioni di rete possono non solamente danneggiare i componenti, ma anche interferire con il funzionamento dell'elaboratore. E' essenziale quindi che un sistema di elaborazione ben progettato sia dotato di circuiti per la soppressione dei disturbi e delle sovratensioni inseriti nell'alimentatore.

Opzioni - Un'altra opzione molto interessante che riguarda l'alimentatore è quella che serve per proteggere l'elaboratore in oc-

casione di "black-out" temporanei, che si possono verificare nell'alimentazione di rete. I condensatori presenti in un robusto alimentatore di buona qualità sono in grado di mantenere la loro carica per circa un quinto di secondo dopo che è mancata l'alimentazione principale. Questo intervallo serve per inserire un alimentatore di riserva, senza provocare perdita di dati e senza causare danni al sistema. Un alimentatore a prova di black-out può essere aggiunto al sistema con una spesa abbastanza modesta e può, in qualche occasione, dimostrarsi veramente insostituibile.

La protezione dei dati - I guasti che si verificano nell'elaboratore possono provocare la perdita di dati importanti. Se, tuttavia, si adotta la normale precauzione di mantenere dischi e nastri di riserva, si può ridurre considerevolmente il danno provocato da un simile inconveniente. I nastri in cassetta ed i registratori sono relativamente economici, se confrontati con i dischi e con le unità a disco, e costituiscono mezzi efficaci per proteggere i dati. L'elevata velocità di accesso di un disco non rappresenta un fattore negativo quando ciò che si vuole ottenere è la memorizzazione a lungo termine di archivi. Non è difficile preparare una piccola "routine", cioè un programma di servizio, che consenta di trasferire i dati immagazzinati su un disco portandoli su una cassetta; tale programma può perfino entrare a far parte del DOS (Disk Operating System, cioè sistema operativo per l'unità disco), che viene fornito insieme con l'elaboratore.

La sicurezza - Questo problema riguarda principalmente la protezione fisica dei dati contro furti, distruzione o manomissione. Tale protezione è garantita nei casi in cui l'intero sistema sia ubicato interamente in locali propri, nei quali sia possibile controllare l'accesso delle persone. Ma che cosa si può fare nel caso in cui i dati debbano essere trasmessi per telefono, via cavo oppure per posta?

Dispositivi sia circuitali sia consistenti in opportuni programmi, i quali svolgono la

I MICROELABORATORI



Sistema C8PDF della Ohio Scientific: elaboratore Challenger 8P, unità a doppio disco, terminale, monitor, dispositivi per il controllo delle unità periferiche.

funzione di codificare i dati, cominciano ad apparire sul mercato e verranno probabilmente inseriti nei sistemi completi in un prossimo futuro. Per esempio, sarà possibile incorporare speciali circuiti integrati in grado di codificare i dati ad alta velocità entro le interfacce di ingresso/uscita dei moduli per la trasmissione dei dati. Questo è un altro caso in cui la tecnica modulare di costruzione del sistema consente di ampliare un impianto esistente con maggiore facilità.

Quando conviene acquistare un elaboratore - Un altro problema che si presenta ad un piccolo imprenditore è quello di decidere se affittare un elaboratore, oppure lavorare in divisione di tempo su un grosso sistema, oppure ancora acquistarne uno. In passato l'elevato costo degli elaboratori e la loro relativa inaccessibilità rendeva la divisione di tempo una soluzione alquanto economica ed interessante. Il basso costo dei microelaboratori moderni rende invece meno conveniente

tale scelta. Il costo del solo terminale che lavora a divisione di tempo è pari approssimativamente al 25% del costo di un sistema per la gestione degli affari basato su un microelaboratore. Se a tale spesa si aggiungono il costo mensile dei servizi di elaborazione e quello per il collegamento telefonico, si constaterà che la cifra totale che si spenderebbe in un anno si avvicina molto al costo di un intero sistema di elaborazione di piccole dimensioni.

La divisione di tempo dovrebbe essere presa in considerazione solamente quando si rende necessario l'accesso ad un grosso elaboratore, dotato di notevoli capacità di calcolo, come può verificarsi nel caso di applicazioni ingegneristiche o scientifiche, oppure di analisi statistiche di una certa entità. Per le applicazioni di affari di modeste dimensioni, anche quando si ha a che fare con la contabilità di grossi inventari, la soluzione economicamente migliore è costituita dall'impiego dei microelaboratori ad otto bit. ★

I MICROELABORATORI

ELABORATORI PERSONALI



I MICROELABORATORI

Chi desidera un elaboratore personale per applicazioni diverse da quelle nel campo degli affari può scegliere fra i numerosi tipi disponibili oggi sul mercato. Il modello specifico che verrà scelto dipenderà in notevole misura dalla natura del lavoro a cui si intende adibirlo e dall'entità della spesa che si vuole affrontare.

Se si ha esclusivamente interesse ad apprendere il funzionamento dei circuiti di un elaboratore e le modalità di programmazione, si può prendere in considerazione l'idea di costruirne uno sotto forma di scatola di montaggio. La scelta potrebbe allora essere orientata o verso un modello ampliable, costituito da un insieme di blocchi funzionali, oppure verso un tipo completo di tutte le sue parti, od anche verso un sistema integrato, realizzato in un unico contenitore.

Se invece si desidera avere un sistema già pronto, si può acquistarne uno già montato. Si può scegliere, ad esempio, tra un computer di tipo "elettronico domestico" ed un modello che offra la maggiore flessibilità sulla scelta delle unità periferiche, sulla possibilità di acquistare o di scambiare programmi, ecc. La gamma degli elaboratori disponibili va da sistemi formati da una sola scheda e di costo limitato, a modelli costituiti da un terminale di tipo intelligente, in grado di svolgere tutte le funzioni, fino a microelaboratori alloggiati su un telaio principale, con numerose unità periferiche.

I microelaboratori sono in grado di svolgere una grande varietà di compiti: servono per lo sviluppo di programmi, per imparare a programmare, per il trattamento di piccoli volumi di corrispondenza, per l'insegnamento di materie non connesse con gli elaboratori, per il maneggiamento di dati di carattere domestico, come ad esempio ricette di cucina, elenchi per gli auguri di Natale e bilanci familiari; si prestano inoltre per controllare gli elettrodomestici, per giocare, per creare musica o per sintetizzare la voce, per effettuare calcoli matematici, per l'elaborazione di testi in modo da ottenere relazioni, scritti, lettere, ecc., in forma corretta e per alcune applicazioni di carattere affaristico.

Quanto più numerose sono queste applicazioni, tanto più appropriato risulta l'impiego di un elaboratore (inteso essenzialmente come un dispositivo in grado di svolgere attività disparate). Nel caso di alcune applicazioni specifiche, risulta invece più conveniente ricorrere a soluzioni alternative all'impiego dell'elaboratore. Se, per esempio, si vuole occupare il proprio tempo libero con un gioco, è preferibile acquistare un gioco elettronico per TV programmabile e divertirsi con quello. In tal modo il passatempo risulterà meno costoso e sarà possibile ottenere sullo schermo del proprio televisore una rappresentazione grafica più interessante. Analogamente, se si desidera solamente effettuare calcoli laboriosi, è conveniente prendere in esame l'acquisto di un elaboratore programmabile; ricorrendo a questa soluzione, si spenderà di meno e sarà anche possibile portarsi dietro il calcolatore ogni qual volta se ne avrà bisogno.

Fatte queste considerazioni, possiamo ad analizzare le parti che costituiscono un vero e proprio elaboratore. Tutti i sistemi possiedono un dispositivo di ingresso per consentire l'ingresso di dati e di programmi, ed un dispositivo di uscita per il controllo dei dati immessi e per osservare i risultati prodotti dal calcolatore nel corso dell'elaborazione. Inoltre tutti quanti i modelli sono dotati di un'unità di elaborazione, cioè dell'integrato che svolge effettivamente il lavoro di calcolo, e di una memoria, che serve per conservare i programmi ed i dati per tutto il tempo necessario. Ma i tipi di ingresso, di uscita e di unità di elaborazione differiscono tra loro, come pure la quantità di memoria ed il numero di accessori o di unità periferiche che possono essere utilizzate con un particolare sistema.

Ingresso e uscita - Le diversità più evidenti che si riscontrano nei sistemi di elaborazione risiedono nei loro dispositivi di ingresso e di uscita (detti in breve I/O, iniziali di Input/Output), i quali costituiscono i canali tramite cui avviene la comunicazione fra l'utente e l'elaboratore. Le persone e gli

I MICROELABORATORI

elaboratori parlano due linguaggi molto differenti, ed una misura del grado di sofisticazione presentato da una certa unità I/O è fornita dalla capacità posseduta dal sistema di nascondere questo fatto.

Nella sua forma più primitiva il sistema comunica in linguaggio binario, cioè in un codice basato su due simboli. Un sistema di ingresso/uscita di tipo completamente binario è caratterizzato da una schiera di otto interruttori, che servono per introdurre tutti i comandi formati da otto bit che l'elaboratore riconosce, oppure "parole" di dati, e da otto luci che rappresentano le "parole" in uscita.

Più comunemente il sistema traduce numeri binari, come ad esempio "11000000", sia in numeri a base otto (detti "ottali"), come "300", sia in numeri a base sedici (chiamati "esadecimali"), come "CO" (dal momento che la numerazione esadecimale richiede un numero di simboli più esteso di quello che è sufficiente per rappresentare i numeri nel nostro usuale sistema di numerazione a base dieci, cioè decimale, diventa necessario utilizzare, oltre che i dieci simboli 0-9, anche le lettere dalla A fino alla F). Numerosi elaboratori di prezzo modesto, del tipo formato da una sola scheda, sono equipaggiati con piccole tastiere e con visualizzatori simili a quelli in uso nei calcolatori tascabili, che vengono adoperati come dispositivi di ingresso e di uscita sia per i codici ottali sia per quelli esadecimali.

Ma l'ottale e l'esadecimale sono soltanto due modi sofisticati di parlare il linguaggio macchina, cioè l'insieme di istruzioni che gli elaboratori comprendono direttamente. I programmi scritti in linguaggio macchina vengono eseguiti molto velocemente e non richiedono, durante il loro svolgimento, l'impiego di molta memoria. Sono però laboriosi da stendere, poiché non soltanto è necessario che il programmatore (cioè l'operatore) impari a memoria almeno un centinaio di istruzioni e ricordi come usarle correttamente, ma anche che memorizzi tali istruzioni sotto forma di entità astratte, espresse mediante numeri del tipo "CD" op-

pure "305".

Consequentemente gli elaboratori del tipo ora descritto risultano utili solamente per scrivere programmi molto brevi, destinati specialmente ad interagire con altri dispositivi piuttosto che con persone. Un'applicazione perfettamente adatta a tali programmi è quella del controllo. In questo caso le limitazioni imposte dalla programmazione effettuabile tramite una tastierina non sono eccessivamente gravi, e l'elaboratore risulta sufficientemente piccolo e poco costoso, tanto da poter essere adoperato per il controllo di dispositivi specifici; talvolta l'elaboratore viene addirittura realizzato dentro il dispositivo medesimo.

Ma la maggior parte di questi elaboratori è equipaggiata con porte, che consentono di stabilire comunicazioni con altri dispositivi di ingresso/uscita. Collegando una porta ad un terminale, che comprende in un solo apparecchio una tastiera completa simile a quella delle macchine per scrivere ed uno schermo video oppure una stampante, diventa possibile lavorare con altri linguaggi di programmazione, che si servono dell'intero alfabeto e di altri simboli.

Disponendo in tal modo di tutti i caratteri presenti su una tastiera, si può passare a programmare in linguaggio assembler (detto anche linguaggio assemblativo o "assembly") oppure in altri linguaggi di livello superiore. Il linguaggio assembler non è altro che la traduzione parola per parola del linguaggio macchina ottenuta passando da entità astratte, quali sono i numeri, ad abbreviazioni di più facile memorizzazione. Nell'assembler del mod. 8080, per esempio, l'istruzione "ritorna se non è zero" è espressa dalla sigla "RNZ". In linguaggio macchina essa suonerebbe sia "CO" (nel sistema esadecimale), sia "300" (nel sistema ottale), sia "11000000" (nel sistema binario). Un programma denominato assembler ("assembler") traduce le abbreviazioni mnemoniche del linguaggio assembler in codice macchina, e consente all'operatore di eseguire altre funzioni molto utili, quali la chiamata di "subroutines" (cioè sottoprogrammi frequen-

I MICROELABORATORI

temente utilizzati) tramite il loro nome, invece che indicandole con l'indirizzo da esse occupato in memoria.

Un simile linguaggio, però, è ancora legato strettamente alla "mentalità" dell'elaboratore e non a quella dell'utente. I linguaggi ad alto livello, come il BASIC od il PASCAL, utilizzano parole correnti della lingua inglese (anche se talvolta le usano in forma abbreviata) per rappresentare sequenze complete di operazioni svolte dall'elaboratore. In linguaggio BASIC, per esempio, l'espressione "PRINT SQR(SIN(Y))" (cioè "stampa radice quadrata ($\sin(Y)$)") comanda all'elaboratore di calcolare la radice quadrata del seno di Y. Lo stesso comando espresso in linguaggio assembler richiederebbe probabilmente una colonna intera di istruzioni.

Come si verifica nel caso del linguaggio assembler, anche per tradurre il BASIC od altri linguaggi ad alto livello in istruzioni comprensibili dall'elaboratore è necessario uno speciale programma. Questo può essere introdotto entro l'elaboratore ricavandolo da un nastro, oppure può essere scritto in maniera permanente nella memoria dell'elaboratore. Chi adopera spesso il linguaggio BASIC per scrivere i propri programmi troverà molto conveniente poter disporre immediatamente del traduttore ogni volta che accende l'elaboratore. Chi invece si serve raramente di tale linguaggio non trarrà un grande vantaggio da questa opportunità.

La tastiera del tipo da macchina per scrivere e lo schermo video costituiscono i dispositivi di ingresso/uscita dei microelaboratori più diffusi, ma diverse variazioni e soluzioni alternative sono disponibili. Molti di questi dispositivi consentono all'utente non soltanto di visualizzare sullo schermo lettere e numeri (cioè i cosiddetti caratteri alfanumerici), ma anche di "tracciare disegni" (cioè i cosiddetti grafici). I disegni risultano spesso molto grossolani, essendo composti da blocchi chiaramente visibili, ma sono utili in numerose applicazioni, come ad esempio nei giochi, nella rappresentazione grafica di funzioni matematiche, nel campo degli affari, per visualizzare segmenti di lunghezze dif-

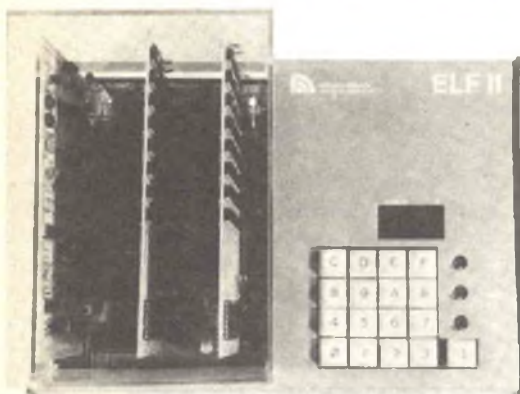
ferenti od altre forme grafiche che risultano di più facile comprensione che le tavole di numeri. La presenza del colore rende più avvincenti i giochi e più facilmente leggibili i grafici. Queste possibilità, naturalmente, fanno aumentare il costo dell'elaboratore, ma possono risultare preziose per alcuni impieghi.

I programmi per il tracciamento di grafici scritti in BASIC vengono eseguiti molto lentamente; se si vuole ottenere un tempo di esecuzione breve è necessario stendere i programmi in linguaggio assembler. Si tenga presente questo fatto se si ha l'intenzione di scrivere da soli i programmi per il tracciamento dei grafici. Chi volesse programmi veloci ed a basso costo per disegnare grafici può reperire sul mercato alcune macchine in grado di eseguire tale tipo di lavoro, equipaggiate con tastierine esadecimali di ingresso che consentono di programmare in linguaggio macchina.

Anche i visualizzatori di tipo video per caratteri alfanumerici differiscono fra loro. Alcuni elaboratori possiedono schermi video di controllo incorporati; altri vengono venduti generalmente con lo schermo video alloggiato in un mobiletto separato; altri ancora sono equipaggiati con i circuiti video di uscita necessari per inviare i segnali ad un monitor televisivo. Chi volesse invece alimentare con questi segnali un normale ricevitore televisivo dovrebbe convertire i segnali medesimi in un altro segnale modulato in frequenza, servendosi sia di un modulatore ad alta frequenza, sia di un registratore per videocassette. Non tutte le combinazioni di elaboratori e registratori, però, né tutti i modulatori per alta frequenza assicurano risultati validi. Si cerchi di controllare il buon funzionamento della configurazione scelta presso lo stesso rivenditore di tali apparecchiature oppure si richieda una garanzia in tal senso. Stanno anche per comparire sul mercato elaboratori completi con modulatore per alta frequenza. Questa caratteristica è utile soprattutto nel caso dei sistemi per applicazioni domestiche, in cui è più probabile che vi sia un ricevitore televisivo disponibile, piuttosto che nel caso

I MICROELABORATORI

Esempi di elaboratori in scatola di montaggio



ELF II



Heathkit HS9

dei sistemi di elaborazione adibiti specificatamente per applicazioni di tipo industriale od affaristico.

Vi sono anche diversità fra le quantità di informazioni che è possibile far stare sullo schermo video con sistemi differenti. In commercio si trovano visualizzatori alfanumerici in grado di mostrare sedici righe di sessanta-quattro caratteri caduna o meno, e visualizzatori che possono contenere venticinque righe di ottanta caratteri o più. Analogamente, vi sono differenze fra i visualizzatori per gra-

fici nel numero degli elementi verticali ed orizzontali che possono essere mostrati, cioè, in altre parole, nel livello di dettaglio con cui è possibile rappresentare le figure. Quanto più grande è la quantità di informazioni che è possibile raccogliere sullo schermo, tanto maggiore risulta la loro comprensione a colpo d'occhio. Ma riprodurre immagini più dettagliate costa di più e richiede l'impiego di monitor televisivi caratterizzati da una risoluzione più elevata. Ne consegue che, molto spesso, non è possibile realizzare immagini

I MICROELABORATORI

ad alta densità servendosi di modulatori ad alta frequenza e di ricevitori televisivi di tipo corrente.

Le tastiere sono maggiormente standardizzate; le differenze più importanti sono costituite dalla "sensibilità" della tastiera (probabilmente più interessante per un operatore già esperto nella battitura piuttosto che per un principiante che cerca le lettere e le batte ad una ad una) e dalla presenza od assenza di tastierine numeriche separate. Queste tastierine sono estremamente utili in tutte le applicazioni in cui è necessario immettere nell'elaboratore grosse quantità di dati numerici, come avviene per esempio nella contabilità o nei problemi di calcolo scientifico. E' molto più veloce battere numeri servendosi di una schiera di tasti organizzati in una compatta tastierina piuttosto che utilizzare una fila di tasti numerici distribuiti lungo la sommità della tastiera.

Questa caratteristica è utile per la maggior parte delle applicazioni, ma non è adatta per l'elaborazione di testi. I sistemi per questo tipo di elaborazione sono impiegati prevalentemente nel campo degli affari, in cui è molto costoso ottenere lettere o relazioni ben scritte a partire da dattiloscritti approssimativi o da appunti scritti a mano. In un tipico sistema per l'elaborazione di testi l'operatore può immettere testi, effettuare correzioni di qualsiasi tipo ed ordinare quindi all'elaboratore di produrre una copia perfettamente battuta. Se si tratta di una lettera circolare, l'elaboratore è in grado di stampare copie separate per ciascun nome ed indirizzo che si trova su un elenco in esso incorporato.

In genere i piccoli elaboratori si servono di schermi video per comunicare con gli utenti. Tale soluzione è perfettamente adeguata nella maggior parte delle applicazioni, in quanto i sistemi video sono veloci, silenziosi, affidabili e non consumano carta.

Ma a volte risulta conveniente avere una copia permanente di tutto ciò che produce l'elaboratore in uscita. L'elaborazione di testi rappresenta un esempio ovvio di ciò, così come lo sono la contabilità (compreso il libretto degli assegni), la stesura di elenchi al-

fabetici, ecc. Un elaboratore, quando è programmato in modo opportuno, è in grado perfino di stampare l'elenco delle cose da acquistare nell'ordine con cui queste sono disposte sugli scaffali del supermercato presso cui ci si serve abitualmente.

All'inizio dell'era dei piccoli elaboratori i terminali stampanti Teletype® costituivano i dispositivi di ingresso/uscita più diffusi. Oggigiorno i più comuni sono invece gli schermi video, sia del tipo terminale sia del tipo collegato direttamente all'elaboratore. Ma nella maggior parte dei sistemi è possibile aggiungere stampanti separate all'impianto. Se tale possibilità è importante, è consigliabile controllare l'effettiva facilità di espansione di ogni sistema che si prende in considerazione ai fini dell'aggiunta di una stampante, e calcolare quanto verrà a costare la stampante stessa ed il suo allacciamento.

Dentro l'elaboratore - Finora si è parlato solamente di quello che c'è all'esterno dell'elaboratore, in quanto i canali di ingresso e di uscita per le comunicazioni fra l'operatore e l'elaboratore sono legati all'utilità della macchina molto più strettamente di quanto lo siano i circuiti posti nel suo interno.

Il più importante di questi circuiti è costituito probabilmente dalla memoria. Sul mercato sono reperibili elaboratori dotati soltanto di 256 "byte" di memoria, in cui ogni byte rappresenta una "parola" appartenente al linguaggio dell'elaboratore formata da 8 bit e rappresentante un singolo simbolo alfanumerico od una singola istruzione per il calcolatore. In molti casi la memoria può essere ampliata fino ad una capacità di 65536 byte, indicata generalmente in forma abbreviata (ad esempio, "64K" oppure "65K"). La maggior parte dei sistemi, tuttavia, cade nella fascia con capacità di memoria compresa fra 2K e 32K. Il prezzo della memoria è elevato, quindi, quanto maggiore è la capacità dell'elaboratore, tanto più alto è il suo costo. Ma con l'aumentare della quantità di memoria aumenta il tempo per il quale si possono conservare i programmi e la quantità di dati sui quali è possibile lavorare.

I MICROELABORATORI

Esistono due tipi di memorie: la RAM e la ROM. Le memorie di tipo RAM (iniziali di "Random Access Memory", cioè memoria ad accesso casuale) vengono adoperate per l'immagazzinamento temporaneo di programmi e dati e per i risultati dell'elaborazione. Il contenuto di una RAM può essere modificato a piacere e gran parte di esso cambia continuamente durante l'esecuzione di un programma. Ma tale contenuto svanisce anche in pochi secondi quando l'alimentazione viene spenta.

A questo punto fanno il loro ingresso le memorie di tipo ROM (iniziali di "Read Only Memory", cioè memoria per sola lettura). Una memoria ROM non "dimentica", ma è anche difficile modificarne il contenuto; per questo motivo viene adoperata per immagazzinare programmi di importanza vitale che vengono impiegati in continuazione, come quelli che dicono all'elaboratore come fare per accettare dati immessi tramite la tastiera. Alcuni elaboratori possiedono anche il BASIC memorizzato in una ROM, mentre in altri tipi è necessario caricare entro l'elaboratore medesimo il linguaggio BASIC leggendolo da un nastro tutte le volte che lo si adopera.

La maggior parte degli elaboratori possiede un volume di memorie RAM maggiore di quello delle memorie ROM. In una configurazione tipica un sistema comprende circa 2K di ROM (che salgono approssimativamente a 8K o a 10K quando il BASIC risiede in una ROM) e 16K o più di RAM (questo valore però è inferiore se il BASIC risiede nella ROM, poiché in tal modo parte della RAM che sarebbe altrimenti occupata dal BASIC risulta libera). Pur iniziando con una memoria di minore capacità, prima o dopo quasi tutti i sistemi vengono ampliati con l'aggiunta di memoria addizionale.

Alcuni sistemi di costo ridotto, generalmente quelli del tipo ad una sola scheda con visualizzatore e tastierina, possiedono una piccolissima capacità di memoria RAM sulla scheda (all'incirca 1K o 2K). La maggior parte di essi ha la possibilità di essere ampliata con l'aggiunta di ulteriori schede dotate di una quantità maggiore di memoria. A meno

però che non si preveda un'applicazione molto semplice, è bene assicurarsi che il sistema che si intende acquistare abbia la possibilità di essere ampliato con l'aggiunta di tutta la memoria necessaria a soddisfare le proprie personali esigenze.

Memorie di massa - I programmi, eccettuati quelli che risiedono in memorie ROM, devono venire caricati entro l'elaboratore ogni volta che il sistema viene acceso oppure vi è un passaggio da un programma ad un altro. L'immissione di tali programmi tramite la tastiera o la tastierina è un procedimento assolutamente inadeguato, in quanto richiede del tempo e comporta la possibilità di commettere errori. Per questi motivi è essenziale che sia disponibile un metodo di facile impiego e di funzionamento assolutamente corretto, che consenta di memorizzare e di richiamare un programma.

L'uso di nastri di carta perforati è praticamente tramontato, in quanto è un procedimento lento e rumoroso. La maggior parte dei sistemi di elaborazione di piccole dimensioni si basa invece quasi esclusivamente sulla registrazione su nastri in cassetta, mediante apparecchi facenti parte integrante del sistema o forniti come unità accessorie per la memorizzazione dei programmi. In genere il principio di funzionamento di questi apparecchi si basa sulla trasformazione dei programmi e dei dati in segnali acustici, che possono essere registrati su un normale registratore audio a cassette, mentre in qualche caso vengono incisi sul nastro magnetico impulsi numerici invece dei segnali audio, e per far ciò occorrono registratori di tipo particolare. I registratori a cassette, specialmente quelli audio, risultano alquanto lenti nel funzionamento (per esempio sono necessari diversi minuti per caricare il BASIC); sono però sempre più veloci dei registratori a nastro di carta, utilizzano un tipo di nastro reperibile praticamente ovunque e generalmente consentono di servirsi di comuni registratori a cassette. Non sempre è possibile scambiare i programmi registrati sulle cassette su elaboratori di marche differenti, anche se alcuni for-

I MICROELABORATORI

mati di cassette, disponibili come accessori per numerosi elaboratori, hanno acquistato una certa diffusione.

Pochissimi elaboratori personali dispongono anche di programmi "in scatola" inseriti in cartucce di memoria di tipo ROM, che assomigliano esteriormente alle cartucce audio ad otto tracce. Neanche queste, tuttavia, possono essere usate indifferentemente con marche diverse di elaboratori.

Chi ha bisogno di caricare i propri programmi con sicurezza di funzionamento (le cassette devono talvolta essere ricaricate ripetutamente prima di ottenere il funzionamento corretto), velocemente e con possibilità di accedere più rapidamente ad una vasta gamma di programmi e di dati, dovrebbe prendere in considerazione l'impiego dei cosiddetti "floppy disk" cioè dei dischi flessibili. Tali dischi sono formati essenzialmente da nastro magnetico per registrare, ritagliato in forma di dischi invece che in forma di lunghe fettucce. Essi si basano sulla registrazione numerica e sono molto veloci; il BASIC od altri programmi molto lunghi vengono caricati tipicamente in tempi dell'ordine dei secondi e consentono anche di accelerare il tempo di accesso ai programmi ed ai dati. Per il passaggio dal primo programma inciso sul disco all'ultimo basta generalmente spostare la testina di alcuni centimetri dalla traccia esterna alla traccia interna. Al contrario per il passaggio dal primo programma inciso su una cassetta C-60 all'ultimo occorre far scorrere davanti alla testina all'incirca 80 m di nastro.

A differenza delle cassette, i dischi consentono una maggiore intercambiabilità fra sistemi di elaborazione differenti. Ciò è vero specialmente nel caso dei sistemi basati sui processori 8080, 8085 o Z80. Numerose compagnie vendono dischi da 13,33 cm (5-1/4 pollici) contenenti programmi scritti appositamente per tali sistemi. Inoltre, il sistema operativo CP/M della Digital Research (e l'insieme dei programmi CP/M reperibile presso compagnie quali la Lifeboat Associates) consente di semplificare l'interscambio dei programmi fra differenti elaboratori che impiegano processori del tipo di quelli indicati pre-

cedentemente.

Il processore, in generale, è meno importante che l'intero sistema nel quale esso è impiegato. Chi programma in BASIC od in qualche altro linguaggio troverà altrettante differenze fra diverse versioni del BASIC scritte per il medesimo processore quante ne può trovare fra versioni scritte per processori addirittura diversi fra loro. Chi programma in linguaggio assembler od in linguaggio macchina rileverà che con processori differenti si lavora in maniera molto diversa, ma constaterà anche che ogni processore ha i suoi assertori convinti, con i vantaggi e gli svantaggi di ciascun processore bilanciati rispetto agli altri. La soluzione migliore è quella di scegliere il processore, qualunque esso sia, con il quale è equipaggiato il sistema che meglio si adatta alle proprie necessità, e per il quale sono già reperibili i programmi che servono per le proprie applicazioni.

Struttura ed espansibilità - Qualunque elaboratore viene progettato tenendo presente la possibilità di ampliamenti, in quanto le esigenze degli utenti possono crescere o modificarsi.

Numerosi sono i modi in cui i sistemi di elaborazione possono essere ampliati; quello più semplice consiste nell'inserire un maggior numero di circuiti integrati entro gli zoccoli già predisposti all'uopo. Questo metodo è generalmente seguito per espandere la potenzialità di memorie RAM e ROM, e soltanto per ottenere ampliamenti di modeste dimensioni. Numerosi elaboratori del tipo ad una sola scheda si servono di questo metodo, ma esso è valido anche per alcuni elaboratori di grosse dimensioni.

Un mezzo più diffuso e più versatile per ampliare un sistema è quello di inserire schede addizionali, ma in tal caso l'elaboratore deve essere caratterizzato da un tipo di struttura a bus (linee di collegamento specializzate), formata da un insieme di linee per i segnali, i dati, gli indirizzi e l'alimentazione alle quali è possibile collegare schede in un ordine qualsiasi. Attualmente sono adoperati

I MICROELABORATORI

diversi sistemi di bus, alcuni dei quali sono impiegati solamente in modelli unici di elaboratori, mentre altri sono di impiego più generale.

Sul mercato sono disponibili schede specializzate per lo svolgimento di un gran numero di compiti: per espandere la capacità della memoria; per aggiungere un numero maggiore di circuiti di ingresso/uscita per il collegamento di ulteriori terminali, stampanti, ecc.; per generare segnali vocali od acustici; per accettare segnali vocali; per avvertire l'elaboratore dell'ora attuale; per consentire all'utente di costruire circuiti di sua concezione; per controllare altri dispositivi; per comunicare per telefono con altri elaboratori e terminali; per controllare il funzionamento di circuiti integrati; per aggiungere possibilità di rappresentazione grafica; per inviare e ricevere segnali in codice Morse; per consentire l'interfacciamento con altri elaboratori che usano bus differenti; per aumentare la velocità di esecuzione di operazioni matematiche e per molte altre funzioni.

Alcuni elaboratori, soprattutto quelli di dimensioni molto compatte, hanno bisogno di una "scatola" separata per contenere una quantità di memoria un po' superiore all'essenziale, nonché di circuiti di ingresso/uscita e di altri tipi di circuiti ancora. Altri adottano metodi differenti, e si servono di scatole di ampliamento basate su un bus di tipo S-100.

Unità periferiche - Gran parte della possibilità di ampliamento, naturalmente, interessa l'esterno dell'elaboratore. Con i programmi ed i circuiti di ingresso/uscita adatti, un elaboratore è in grado di lavorare con diversi terminali disposti in un ufficio od in varie parti di un'abitazione. In un ristretto numero di macchine sono addirittura disponibili programmi che consentono di far funzionare contemporaneamente diversi terminali.

Perfino un sistema del tipo a terminale unico può essere adoperato molto spesso con una stampante, per i motivi già precisati. Ma 20

la scelta del tipo di stampante è legata strettamente all'applicazione che se ne desidera fare. Le alternative principali sono rappresentate dalla stampante a matrice di punti e dalla stampante a caratteri singoli; dal sistema di stampa ad impatto, dal sistema elettrosensibile e da quello termico; dalle stampanti in grado di stampare soltanto lettere maiuscole e da quelle con possibilità di stampare lettere sia maiuscole sia minuscole.

I modem rappresentano un altro utile accessorio, in quanto consentono ad un elaboratore di comunicare con altri sistemi per telefono; quelli di tipo a chiamata, più economici, consentono ad un elaboratore di chiamarne altri, mentre quelli di tipo a chiamata/risposta permettono ad un certo elaboratore di essere chiamato da altri. Alcune versioni di quest'ultimo tipo di modem sono anche in grado di rispondere automaticamente, pur in assenza dell'operatore.

Il punto di vista sistemistico - Quando si acquista un elaboratore si deve tenere presente che si sta iniziando a realizzare un sistema. Per tale motivo prima di decidere si deve valutare l'intero sistema del quale l'elaboratore prescelto fa parte, e l'utilità che questo sistema presenta per le applicazioni per le quali si intende utilizzare l'elaboratore. E' bene inoltre appurare se il sistema è suscettibile di essere ampliato per risultare adeguato alle esigenze che si manifesteranno in futuro; se è possibile reperire le unità periferiche necessarie (unità a disco, modem, stampanti, circuiti per il controllo di apparecchiature, o qualsiasi altra cosa); se è facile aggiungere memorie per coprire eventuali necessità future e qual è il loro costo; quante società vendono le apparecchiature che compongono quel sistema; se si può adoperare il sistema in un prossimo futuro per eventuali applicazioni nel campo degli affari e, cosa più importante di tutte, se sono disponibili i programmi che servono per svolgere i lavori che interessano. Se la risposta a tutte queste domande è affermativa e se il costo rientra nelle possibilità del cliente, questi può esser certo di aver trovato il sistema giusto. ★

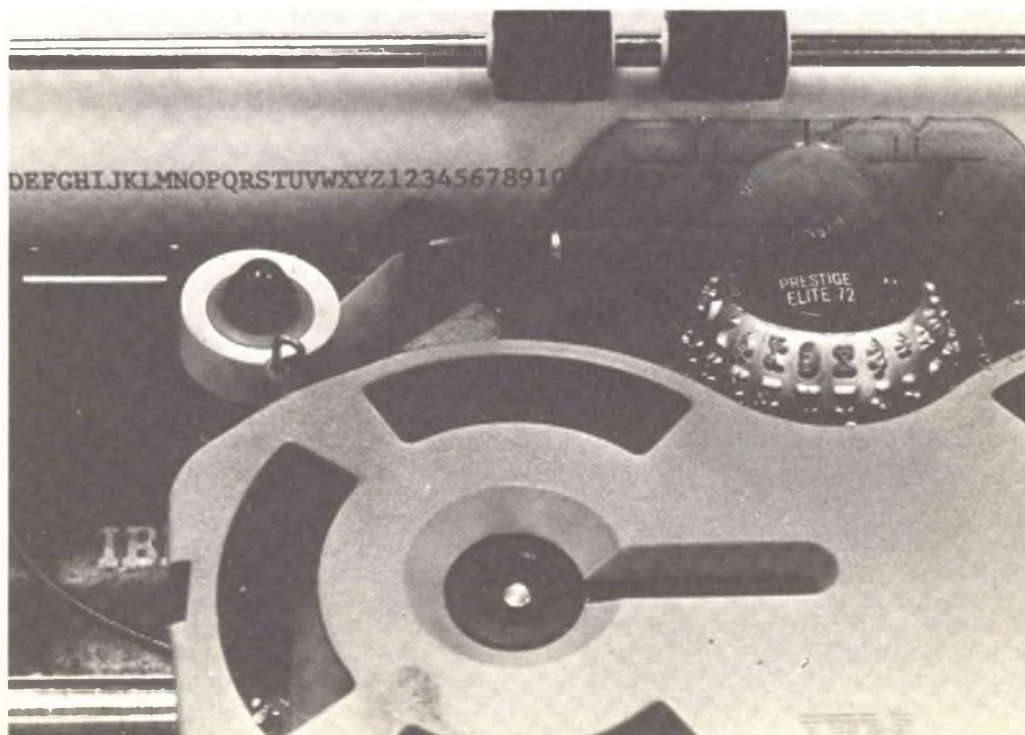
I MICROELABORATORI

COME SCEGLIERE UNA STAMPANTE PER ELABORATORE

Chi possiede un sistema di elaborazione personale, prima o poi sente il desiderio di aggiungere ad esso una stampante per ottenere copie durevoli. Per esempio, un utente di un sistema domestico può desiderare di tenere delle copie stampate dei programmi, nell'evenienza che gli originali presenti sui dischi o sui nastri vadano distrutti, oppure di portarsi in cucina le ricette invece dello

schermo televisivo o del terminale. Un piccolo imprenditore, poi, sente ancor più fortemente la necessità di disporre di una stampante per poter produrre lettere, informazioni contabili, elenchi di materiali di magazzino, ecc. Grazie all'avvento di modelli di prezzo più contenuto, chiunque è in grado oggi di prendere in seria considerazione l'acquisto di una stampante addizionale.

Il modello Selectric della IBM usa testine di stampa a forma di palline intercambiabili per la scelta di differenti caratteri di stampa; questi sono massicci e di tipo preformato.



I MICROELABORATORI

Aa Gg Mm Zz

Aa Gg Mm Zz

I caratteri formati da una matrice di punti (seconda riga) possono risultare più difficili da leggere di quelli di formato completo (prima riga).

Nel presente articolo saranno presi in esame i vari tipi di stampanti disponibili sul mercato e verrà illustrato il modo di funzionamento di ognuno di essi, allo scopo di fornire una guida per la scelta di una stampante adatta a specifiche applicazioni, basata su valutazioni quali le prestazioni ed il costo.

Generalità - Le stampanti, cioè le unità che consentono di ottenere copie permanenti, sono considerate macchine ad una sola direzione, in grado di fornire copie permanenti di qualsiasi dato compaia in corrispondenza dell'appropriata porta di uscita di un elaboratore. Questa unità periferica non possiede generalmente nessun mezzo per "parlare" all'elaboratore (anche se esistono terminali, come ad esempio la telescrivente, che consentono di stabilire una comunicazione bidirezionale, compresa la produzione di copie permanenti).

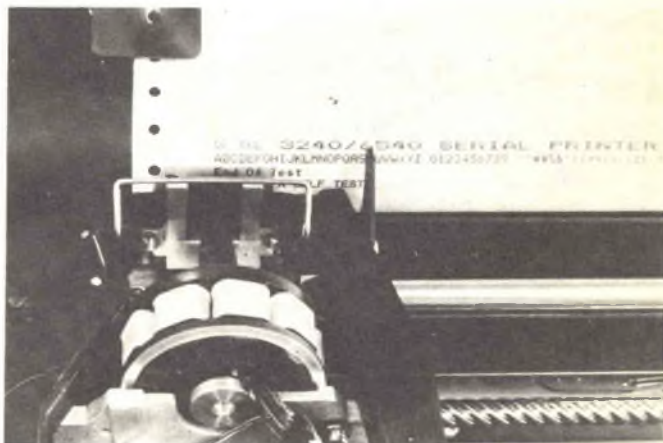
Numerosi fattori concorrono a determinare il prezzo di una stampante, di cui i più importanti sono costituiti dal tipo di meccanismo stampante adoperato, dal numero di caratteri contenuti in ogni riga e dalla velocità di stampa. Come regola generale si può dire che, quanto più grandi sono il numero di caratteri che possono essere stampati per riga e/o la velocità di stampa, tanto più elevato risulta il costo della stampante. Per esempio, una stampante termica da 40 colonne (40 caratteri per riga) del tipo impiegato in un gran numero di elaboratori è molto meno costosa di una stampante a righe, in grado di stampare ad una velocità di 500 righe al minuto e con una capacità di 80 caratteri per riga o maggiore.

Tutte le stampanti per la produzione di copie permanenti, controllate da un elaboratore, possono essere suddivise, a seconda del tipo di meccanismo adoperato, in due categorie: quelle "ad impatto" e quelle "non ad impatto". I caratteri ed i simboli possono essere stampati sia in forma completa sia secondo un formato a matrice di punti. Infine, le stampanti possono essere classificate nel tipo "seriale" e nel tipo da "riga"; esse differiscono notevolmente l'una dall'altra per le loro caratteristiche operative, la capacità, l'affidabilità, la qualità della stampa, il costo, ecc.

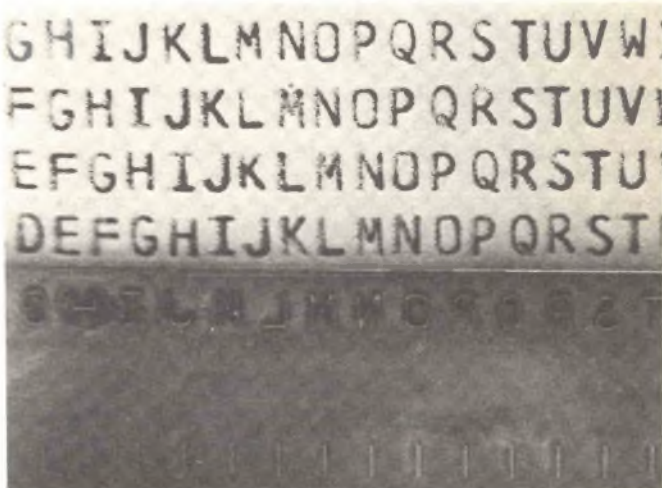
Un tempo tutte le stampanti per la produzione di copie permanenti venivano denominate stampanti per "righe". Oggigiorno con tale termine si è soliti far riferimento ai dispositivi in grado di stampare una intera riga di caratteri simultaneamente. Per distinguere tale tipo di stampante da quella che stampa ogni carattere separatamente sulla pagina, viene adoperato il termine "seriale", attualmente entrato nell'uso comune. Sfortunatamente alcune ditte costruttrici continuano ad indicare le stampanti seriali da loro prodotte con il nome di stampanti per "righe"; nella maggior parte dei casi, tuttavia, è possibile stabilire di quale tipo si tratti effettivamente consultando i fogli di dati forniti dal costruttore. La velocità delle stampanti di tipo seriale viene generalmente espressa in caratteri al secondo (c/s) senza nessuna menzione al numero di righe al minuto (R/M o, in inglese, LPM), mentre la velocità delle stampanti per righe viene invariabilmente precisata in righe al minuto e può comprendere oppure no l'indicazione del nu-

I MICROELABORATORI

La testina di stampa a matrice è l'unica ad essere adoperata nelle stampanti del tipo non ad impatto e viene usata anche in alcune stampanti del tipo ad impatto.



Le bande per la stampa danno luogo a caratteri preformati, ma la leggibilità che consentono non è eccellente.



mero di caratteri al secondo.

Il formato dei caratteri - Le stampanti ad impatto dotate di caratteri pieni, completamente tracciati, sono particolarmente indicate per la battitura di copie di elevata qualità, quali quelle adoperate per lettere o moduli di affari, per la stampa di riviste e di libri, ecc. Questo tipo di carattere è adottato sui cilindri delle Teletype[®], sulle palline della macchina Selectric[®] della IBM, sulle "margherite", sui tamburi, sulle bande stampanti e su

altri meccanismi particolari. Generalmente le testine per la stampa di questo tipo di caratteri (completamente tracciati) contengono lettere dell'alfabeto sia maiuscole sia minuscole, numeri, segni di punteggiatura e simboli speciali. Diversi modelli offrono inoltre la possibilità di scegliere fra vari tipi di carattere, come per esempio il corsivo, lo stampatello, il romano, ecc. L'eccezione in questo caso è rappresentata dalla testina di stampa cilindrica, che contiene solamente le lettere maiuscole dell'alfabeto, i numeri da 0 a 9,

I MICROELABORATORI

alcuni segni di punteggiatura e pochi altri simboli.

L'altra tecnica per tracciare i caratteri di stampa sulla carta è quella che si avvale di una matrice di punti. Secondo tale sistema, ciascun carattere appartenente all'alfabeto della stampante è formato da un certo numero di "elementi" costituiti da puntini, i quali sono generalmente disposti secondo una matrice composta da 4 a 7 elementi in senso orizzontale e da 7 a 9 elementi in senso verticale. Quando il numero dei puntini è limitato a 7 o meno in senso verticale, l'alfabeto della stampante può essere privo delle lettere minuscole, a causa di problemi di leggibilità che nascono per la presenza delle aste verticali.

I caratteri formati da matrici di puntini non sono continui e, talvolta, possono dar luogo a problemi di leggibilità, specialmente nel caso in cui la matrice comprenda un piccolo numero di elementi (alcune stampanti a matrice molto costose prevedono così tanti elementi per ogni carattere che i singoli caratteri sembrano essere continui).

Le testine di stampa basate sull'impiego della matrice di punti per generare i caratteri possono essere adoperate anche nelle stampanti ad impatto, mentre sono le uniche ad essere usate nelle stampanti del tipo non ad impatto.

Confronto tra stampanti ad impatto e non ad impatto - Come avviene nel caso di una normale macchina per scrivere, tutte le stampanti del tipo ad impatto richiedono l'impiego di una certa forza per imprimere i caratteri sulla carta. Nella grande maggioranza delle stampanti ad impatto, la testina di stampa viene spinta contro la carta secondo un movimento a martello e durante il suo movimento incontra un nastro inchiostro. In alcuni casi il carattere della testina prescelto viene mantenuto fermo, mentre posteriormente un martello spinge la carta ed il nastro inchiostro contro di esso per ottenere la stampa.

Quasi tutte le stampanti ad impatto sono considerevolmente più lente delle loro corri-

spondenti di tipo non ad impatto, essendo caratterizzate da una velocità mediamente inferiore a 60 caratteri al secondo nel caso delle stampanti seriali. Mentre alcune stampanti seriali equipaggiate con testine a matrice di punti possono essere in grado di funzionare a velocità che possono raggiungere i 330 caratteri/secondo, ben poche sono le stampanti di prezzo più ridotto in grado di superare i 100 caratteri/secondo.

Una caratteristica di tutte le stampanti ad impatto è l'elevato livello di rumore che accompagna il loro funzionamento. La più rumorosa di tutte risulta la stampante a cilindro, il cui elemento di stampa si sposta producendo livelli di rumore assordanti, mentre la più silenziosa è forse rappresentata dalla stampante a banda. Nonostante l'elevato livello di rumorosità che le contraddistingue, le stampanti ad impatto sono spesso le preferite, per l'alta qualità della stampa e per la possibilità che offrono di ottenere copie multiple.

Le stampanti del tipo non ad impatto rispetto alle precedenti risultano quasi totalmente silenziose durante il funzionamento; gli unici rumori che si odono sono quello proveniente dal meccanismo che provoca lo spostamento della testina lungo il foglio di carta e quello che fa avanzare il foglio medesimo per prepararlo per la battitura della riga successiva. Sfortunatamente due sono gli svantaggi comuni a tutte le stampanti del tipo non ad impatto, e precisamente l'impossibilità di produrre copie multiple e, talvolta, la scarsissima leggibilità dei caratteri formati da matrici di punti.

Le stampanti del tipo non ad impatto generano i caratteri in uno dei seguenti modi: termicamente, per elettrosensibilità, elettrostaticamente, mediante xerografia e per propulsione di inchiostro.

Le stampanti ad impatto - Riportiamo di seguito un elenco di stampanti ad impatto di costo moderato, impieganti tipi diversi di testine di stampa.

A cilindro - La testina di stampa impiega-

I MICROELABORATORI

ta in questo tipo di stampante è stata una delle prime ad incontrare una larga diffusione (la vecchia Teletype si serviva proprio di essa), ed il suo nome deriva dalla forma del supporto sul quale sono impressi i caratteri. Durante il funzionamento il cilindro ruota e si sposta in alto ed in basso in modo da portare il carattere appropriato in posizione di battuta. Un martelletto batte quindi contro il cilindro, forzando il carattere prescelto a premere contro la carta attraverso un nastro inchiostro.

La caratteristica di questo tipo di stampante di consentire la stampa di copie multiple, grazie all'impiego di rotoli di carta fra cui sono interposti i fogli di carta carbone, rappresenta un vantaggio notevole. Fra gli svantaggi si possono citare la scarsa velocità di battuta, pari a dieci caratteri al secondo, la mediocre qualità della stampa, la mancanza dei caratteri minuscoli dell'alfabeto, la limitata disponibilità di simboli ed il funzionamento estremamente rumoroso.

A pallina - La testina sferica di stampa a forma di palla venne messa a punto dalla IBM per la sua macchina da scrivere modello Selectric. Basata sul medesimo concetto della testina cilindrica di stampa, la pallina è costituita da una sfera sulla quale sono riportati tutti i caratteri. Anche il funzionamento è essenzialmente simile a quello della testina di stampa cilindrica, ad eccezione del fatto che è la palla stessa a battere contro la carta attraverso un nastro inchiostro senza l'intervento di un martelletto. Inoltre essa comprende le lettere sia maiuscole sia minuscole dell'alfabeto.

La qualità eccellente della stampa, oltre alla rapidità con cui è possibile cambiare una pallina con un'altra dotata di un tipo differente di caratteri, rappresentano i vantaggi più rilevanti delle stampanti con testina a forma di palla.

Gli svantaggi principali sono invece i seguenti: velocità di stampa mediamente pari a circa 15 caratteri al secondo soltanto; funzionamento rumoroso, anche se non pari a quello delle stampanti dotate di testina ci-

lindrica.

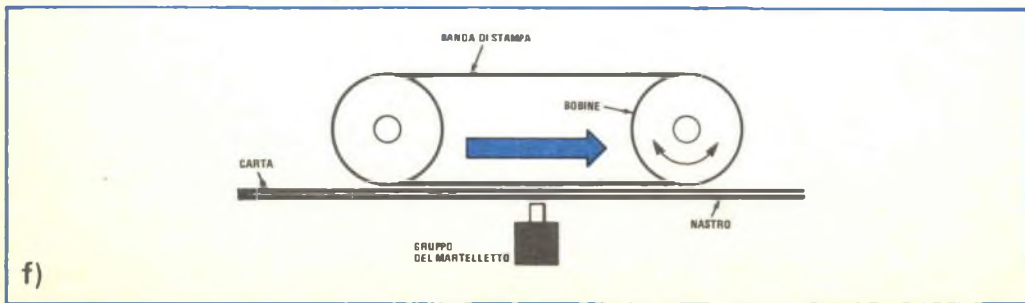
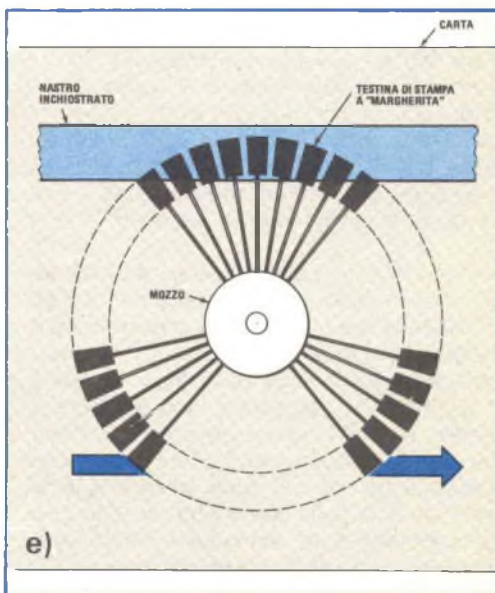
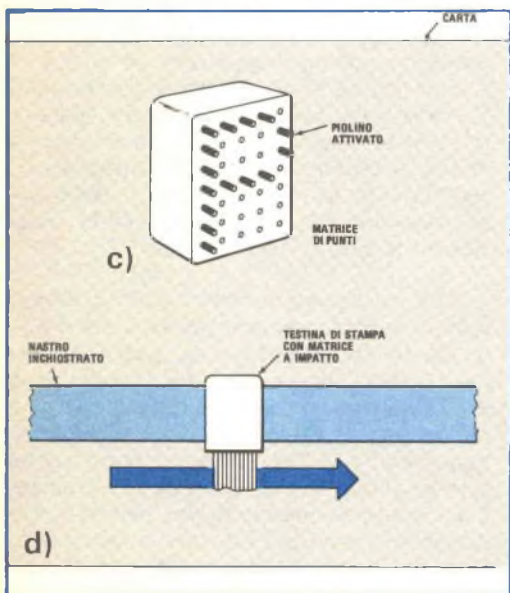
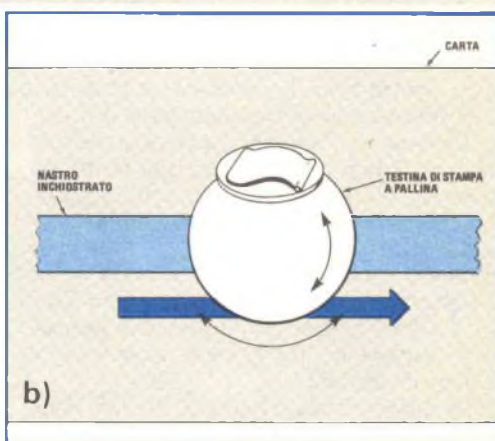
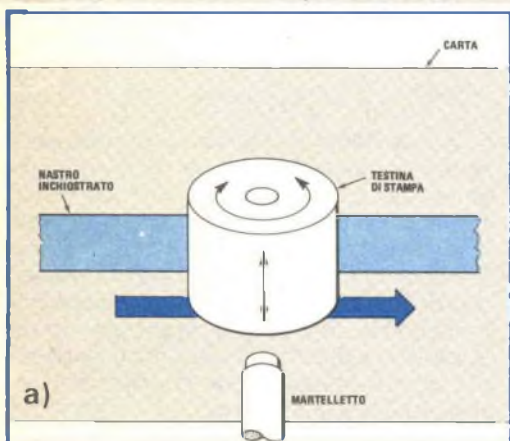
A margherita - Questa definizione deriva dalla rassomiglianza fra la testina di stampa in oggetto ed il fiore che porta tale nome. I caratteri si trovano alla sommità dei "petali", i quali si diramano da un mozzo centrale. L'asse della margherita viene posto in rapida rotazione sotto il controllo dell'elaboratore, in modo tale da portare il carattere prescelto in posizione di battuta, raggiunta la quale un martelletto spinge il carattere contro il nastro inchiostro e la carta.

Le stampanti a margherita sono maggiormente affidabili e veloci di quelle a testina di stampa cilindrica e a pallina, in quanto possono raggiungere mediamente velocità di stampa pari a $45 \div 55$ battute al secondo. Come le stampanti a pallina, anche queste a margherita consentono di cambiare testina per poter disporre di tipi differenti di caratteri. La loro qualità di stampa è particolarmente buona, ma il prezzo di vendita è relativamente alto.

Con matrice ad impatto - Questo tipo di stampante rappresenta probabilmente il tipo in più rapida espansione fra quelli comunemente usati. Ciascun carattere è formato mediante un certo numero di punti opportunamente disposti, scelti fra un insieme raggruppato in una matrice. Ciascun punto viene spinto contro la carta attraverso un nastro inchiostro per mezzo di un "piolino" indipendente che si trova nella testina di stampa. Durante il passaggio della testina sopra la carta, l'elaboratore "dice" alla prima quali piolini debbono essere "sparati".

Dal momento che la gamma dei caratteri che possono essere stampati mediante una stampante ad impatto con testina a matrice è determinata da configurazioni memorizzate in ROM od in PROM, e non dalla configurazione della testina di stampa, il tipo di carattere può essere modificato facilmente, consentendo di creare simboli qualsiasi, quasi senza nessun limite. L'impiego della testina a matrice consente anche di avere a disposizione durante la stampa un piccolo numero

I MICROELABORATORI



I MICROELABORATORI



Illustrazione delle varie testine di stampa: a cilindro (a), a pallina della IBM (b), a matrice di punti (c), ad impatto (d), a margherita (e), a banda (f, g).

di simboli grafici, mescolati con i caratteri. La velocità risulta generalmente più elevata che nel caso di altre stampanti ad impatto, potendo giungere fino a 330 caratteri al secondo nelle stampanti seriali di tipo più costoso e scendere fino a 30 caratteri al secondo nel caso di modelli di prezzo più contenuto. L'affidabilità, il funzionamento relativamente silenzioso ed il costo moderato sono i vantaggi principali delle stampanti con matrice ad impatto.

Lo svantaggio maggiore è costituito invece dal fatto che la leggibilità può risultare scarsa, poiché i caratteri non sono continui. L'inconveniente diventa progressivamente più grave a mano a mano che il numero dei punti che formano la matrice, disponibili per ciascuna lettera, si riduce.

A banda - A differenza delle stampanti di altro tipo, la stampante a banda può essere progettata in maniera che la spinta della carta attraverso un nastro contro il carattere prescelto avvenga ad opera di un martelletto posto dietro la carta. Essa deriva il proprio nome dal fatto che l'alfabeto dei caratteri è ricavato in rilievo su una "banda" continua di metallo o di poliuretano rinforzato, disposta su una coppia di bobine. Queste ultime ruotano in maniera da portare il carattere desiderato nella posizione di battuta.

I vantaggi principali offerti dalla stampante a banda sono: facile intercambiabilità fra differenti bobine per la sostituzione o per il cambio del tipo di carattere, buona qualità di stampa, elevata affidabilità e velocità di funzionamento relativamente alta (da 30 caratteri al secondo in poi).

Gli svantaggi dipendono dal modello particolare; alcuni sono soggetti ad una rapida usura della cinghia e del perno di guida, altri producono stampe di scarsa qualità, altri ancora presentano un consumo relativamente veloce di alcuni caratteri ricavati sulla banda, il che comporta la necessità di sostituire l'intera banda. Infine, sono stampanti abbastanza costose.

Le stampanti non ad impatto - Nella categoria delle stampanti non ad impatto vi sono due tipi fra i quali la maggior parte degli utenti di elaboratori personali e di elaboratori per uso affaristico di piccolissime dimensioni può effettuare la propria scelta, rimanendo entro costi accettabili; si tratta precisamente del tipo termico e del tipo elettrosensibile. Entrambi hanno in comune uno svantaggio, caratteristico di tutte le stampanti non ad impatto, e precisamente l'impossibilità di produrre simultaneamente copie multiple di un testo stampato. In compenso tutte le stampanti non ad impatto sono caratterizzate da un funzionamento eccezionalmente silenzioso. Analizziamo ora i due tipi economici, precedentemente segnalati.

Tipo termico - Il formato a matrice di questo tipo di testina stampante è il medesimo di quello che contraddistingue le testine a matrice ad impatto esaminate in precedenza. Durante il movimento della testina di stampa lungo lo speciale foglio di carta, l'elaboratore impartisce l'ordine di sostare in corrispondenza di ogni posizione in cui deve essere effettuata la stampa di un carattere. Ad ogni pausa, elementi disposti all'interno

I MICROELABORATORI

della testina di stampa vengono riscaldati rapidamente, provocando in tal modo l'attivazione dello strato di rivestimento in corrispondenza delle zone prescelte. Quando il rivestimento risulta attivato, cambia colore formando punti di colore contrastante con quello di fondo della carta medesima.

I vantaggi principali offerti dalle stampanti termiche a matrice sono rappresentati dal costo molto basso e dal funzionamento silenzioso. Gli svantaggi invece sono: velocità di scrittura relativamente bassa (da 30 a 100 caratteri al secondo), necessità di impiegare carta speciale, mancanza di moduli prestampati e lunghezza ridotta delle righe.

Tipo elettrosensibile - La testina di stampa adoperata in questo tipo di stampante è simile a quella impiegata nella stampante termica; in essa però vengono vaporizzati punti scelti di uno speciale rivestimento depositato sulla carta per mezzo di una tensione invece che mediante calore. Anche il funzionamento è fondamentalmente il medesimo. Il prezzo di queste stampanti non è elevato; pare inoltre che in futuro sia possibile mettere in commercio stampanti elettrosensibili, prive dell'involucro e dell'alimentatore, ad un prezzo bassissimo. Queste stampanti sono anche relativamente veloci poiché sono in grado di stampare da 160 a 2200 caratteri al secondo.

L'unico vero svantaggio, che ha impedito alle stampanti di tipo elettrosensibile di dominare l'area di mercato in cui sono richieste copie singole, è rappresentato dal tipo speciale di carta che è necessario usare. Tale carta, ricoperta da un sottile strato nero e da uno strato ancor più sottile di alluminio, è estremamente fragile e deve essere maneggiata con la massima cura per evitare di spiegarla e di sporcarla. Un altro inconveniente è la presenza di riflessi prodotti dalla superficie di alluminio, che impediscono completamente la visuale in certe condizioni di illuminazione e non permettono praticamente di effettuare fotocopie del materiale stampato.

Altre considerazioni - Non tutte le stam-

panti per la produzione di copie permanenti hanno la possibilità di stampare una pagina di formato intero (21,6 cm, cioè 8,5 pollici secondo lo standard americano). Vi sono numerose stampanti "per colonne" che utilizzano i rotoli di carta delle addizionali e che sono in grado di stampare mediamente 40 colonne (cioè 40 caratteri) per ogni riga di lettere maiuscole, di cifre e di segni di interpunzione, oltre ad alcuni caratteri particolari. Generalmente queste stampanti utilizzano testine di stampa a matrice di punti del tipo sia ad impatto sia non ad impatto. Tali stampanti hanno un costo estremamente basso, ma la loro possibilità di rappresentazione dei simboli grafici può risultare alquanto ridotta.

Un'altra considerazione la cui importanza viene spesso sottovalutata dai potenziali acquirenti riguarda il sistema con cui la carta viene prelevata dalla bobina o dalla catasta di fogli ripiegati. A questo proposito vi sono due alternative; la più comune è costituita da un meccanismo di caricamento della carta con rullo di frizione, come quello usato nelle macchine per scrivere; la seconda è rappresentata da un meccanismo di caricamento dotato di rocchetto dentato. In questo caso ai due lati del "carrello" sono situati due rocchetti simili a ruote dentate, che si innestano in fori praticati lungo i due lati della carta, trascinandola verso l'alto a mano a mano che vengono completate le righe di stampa. Il secondo metodo di caricamento della carta fornisce migliori risultati di quello basato sull'impiego del rullo di frizione, poiché consente di posizionare in maniera estremamente precisa ogni riga di stampa, ma richiede l'impiego di carta perforata, che è più costosa.

Le spese da sostenere per installare un sistema per la stampa di copie permanenti non sono limitate al prezzo d'acquisto della stampante; è necessario prendere in considerazione anche il costo della carta. A questo proposito i vantaggi più grossi sono offerti dalle stampanti del tipo ad impatto, che si servono di rotoli di carta economica. I prezzi salgono notevolmente quando si devono acquistare le

I MICROELABORATORI

speciali carte necessarie per le stampanti di tipo termico ed elettrosensibile. Anche i blocchi di carta ripiegata a fisarmonica, che servono per i meccanismi di trascinamento a rocchetto dentato, sono molto costosi. Un ultimo fattore che incide sulle spese è rappresentato dalla manutenzione. Una stampante ad impatto dotata di caratteri interamente formati avrà costi di manutenzione e di riparazione molto più alti di quelli che si devono affrontare se si possiede una stampante a matrice del tipo non ad impatto, se non per altro perché la prima possiede un numero più grande di organi meccanici.

Mentre la maggior parte delle macchine scrive solamente in una direzione (da sinistra verso destra), vi sono altri modelli in grado di stampare in entrambe le direzioni. In una stampante bidirezionale, quando la testina di stampa si sposta da sinistra verso destra e giunge al termine della riga, la carta si sposta verso l'alto di un tratto pari all'altezza di una riga di stampa e la scrittura prosegue da destra verso sinistra. Questo procedimento viene ripetuto ogni due righe del testo, eliminando il "ritorno carrello". Per poter stampare in entrambe le direzioni, queste stampanti hanno la stessa densità di "battuta". Le macchine a pieno formato possono avere da 2 fino a 6,5 caratteri al centimetro in direzione della larghezza del foglio di carta e da 2 fino a 4,7 righe per centimetro in dire-

zione verticale. Un alto valore della densità di battuta può consentire risparmi considerevoli in termini di carta, ma può comportare qualche difficoltà di lettura.

Consigli per un buon acquisto - Anche se in genere è sempre preferibile acquistare apparecchiature nuove, non si sottovaluti la possibilità di rifornirsi sul mercato dell'usato. Talvolta stampanti molto costose, che appartenevano ad impianti di grosse dimensioni, vengono revisionate e poste in vendita in condizioni di funzionamento soddisfacenti ad un prezzo molto conveniente. In tal caso, ci si accerti però di avere una garanzia.

Chi possiede o prevede di acquistare un terminale video, cioè un sistema di controllo dotato di tastiera e schermo video, farebbe bene ad acquistare soltanto una stampante semplice. Disporre di una macchina più complessa potrebbe risultare eccessivo, a meno che non si desideri anche usufruire di una macchina per scrivere elettrica.

E' bene però farsi un po' di esperienza diretta sulle stampanti che si hanno in mente, prima di procedere all'acquisto di un modello. Ci si può recare a tale scopo presso qualche negozio di elaboratori o presso utenti che possiedano già stampanti per la produzione di copie permanenti in modo da rendersi conto del tipo che meglio può soddisfare le proprie esigenze. ★

IL CP/M: PROGRAMMA DI INTERFACCIA STANDARD?

Nei primi tempi dello sviluppo degli elaboratori personali, la manovra di commutatori e l'osservazione di LED rappresentavano per gli appassionati di calcolatori l'unico mezzo per manovrare i dati. Con l'espansione del mercato dei microelaboratori e delle

I MICROELABORATORI

IL CP/M

Questo programma di interfaccia quasi universale si è dimostrato molto vantaggioso per gli utenti di sistemi di elaborazione basati sull'8080 e sullo Z80

unità periferiche, gli utenti sperarono di poter disporre presto di programmi di alto livello qualitativo da far girare sui propri sistemi. Poiché però le architetture ed i programmi degli elaboratori non erano standardizzati, accadde che programmi collaudati con successo da un lungo uso su grossi sistemi di calcolo e programmi scritti appositamente per integrati quali ad esempio l'8080 e lo Z80 (che rappresentano gli integrati più diffusi) dovessero venire adattati per essere impiegati su una moltitudine di sistemi incompatibili fra loro. Tale situazione, poco efficiente da un punto di vista economico, impediva che venissero sviluppati programmi di alto livello qualitativo. Ciò che occorreva era un'interfaccia di tipo quasi universale, che consentisse l'impiego di programmi scritti una volta per tutte da far girare su qualunque elaboratore basato sull'8080 o sullo Z80. Così come il bus S-100 è divenuto lo standard per la parte circuitale dell'8080/Z80, il CP/M (un marchio depositato della Digital Research) sta soddisfacendo questa esigenza nel campo della programmazione.

Che cos'è il CP/M? - Il CP/M è un sistema operativo, cioè un programma depositato in memoria, che caratterizza i calcolatori indicati con quella stessa sigla. Una volta che il CP/M è stato caricato in un sistema basato su un microelaboratore, le particolarità dell'architettura impiegata nel sistema medesimo perdono ogni importanza agli occhi dell'utente. Questi comunica solamente con il CP/M ed il sistema operativo provvede ad

occuparsi di tutto il resto. In modo analogo, un programma deve essere scritto soltanto per girare sotto il controllo del CP/M, e non con una qualche particolare architettura. Questa capacità di combinare microelaboratori e relativi software costituisce una delle ragioni principali del crescente successo incontrato dal CP/M.

Questo è costituito da un programma di controllo e da alcuni programmi di servizio, che sono soprattutto un redattore di testi, un programma assembler e un programma per la correzione di errori. Questi vari programmi formano insieme un sistema completo ed autonomo per lo sviluppo di programmi che consente all'utente di scrivere, redigere, correggere, "assemblare" e far girare programmi utilizzando una, due, tre o quattro unità disco di tipo flessibile sia normale sia di formato ridotto. Esso può essere adoperato con qualsiasi microelaboratore delle serie 8080 e Z80, che disponga almeno di 16K di memoria.

Il cuore del CP/M è rappresentato dal sistema operativo per disco (FDOS); esso svolge, al posto dell'utente, tutti i compiti relativi all'amministrazione ordinaria del sistema, come creare e manipolare i programmi e coordinare lo scambio di informazioni fra le unità periferiche. Il FDOS inoltre ha la funzione di supervisore degli altri programmi, sia che questi siano programmi di servizio come il programma redattore del CP/M medesimo, sia che si tratti di programmi applicativi, come il controllo di magazzino, sia che si tratti infine di programmi di traduzio-

I MICROELABORATORI

ne di linguaggi ad alto livello come il BASIC, il COBOL, il FORTRAN ed il PL-1.

Il FDOS può essere ulteriormente suddiviso nel BIOS, cioè nel sistema basilare di ingresso/uscita, che provvede ad interfacciare il sistema con le unità di ingresso/uscita, fornendo le necessarie istruzioni in linguaggio macchina, e nel BDOS, cioè nel sistema operativo basilare per le unità a disco, che provvede a controllare l'uso dei dischi e delle aree di memoria. Il BIOS ed il BDOS insieme controllano i circuiti di ingresso/uscita. Il BDOS fornisce lo spazio necessario sui dischi per la memorizzazione di nuovi gruppi di dati e mantiene aggiornata la registrazione delle zone occupate dei dischi e delle aree di memorizzazione disponibili su essi. Quando un programma richiede di memorizzare dei dati, il BDOS stabilisce qual è l'indirizzo del disco da impiegare e svolge tutte le operazioni di ingresso/uscita con il disco medesimo tramite i circuiti di comando controllati dal BIOS. Se un programma di applicazione, per esempio editor o assembler, ha bisogno di scrivere dei dati in un'area di memoria, esso chiama la funzione numero 21 del BDOS che ha il compito di effettuare la registrazione. Il BDOS porta a termine i calcoli necessari e chiama il BIOS con quattro diverse operazioni: scelta del disco, predisposizione della traccia, predisposizione del settore ed esecuzione dell'operazione di scrittura dei dati.

Il programma per il controllo della console (CCP) rappresenta l'interfaccia fra l'utente ed il resto del CP/M. Esso esegue il proprio gruppo di istruzioni, come il DIR per mostrare l'elenco dei nomi di tutte le aree di memoria riservate presenti su un disco, oppure l'ERA per cancellare una certa area di memoria. Vi sono cinque istruzioni simili a queste facenti parte integrante del CCP che lo stesso CCP può eseguire. Quando i circuiti vengono attivati per la prima volta, oppure quando un programma ha finito di girare, il CCP viene caricato automaticamente in mancanza di ogni altra istruzione. Ma quando un programma, quale ad esempio l'interprete BASIC, viene eseguito, l'area di memoria di 2K occupata dal CCP viene libe-

rata restando disponibile per le necessità del programma e diventa parte del TPA, cioè dell'area temporanea di programma, come mostrato nella *fig. 1*.

Il TPA costituisce la parte di memoria in cui un programma viene caricato per l'esecuzione. Per esempio, battendo "BASIC" come dato di ingresso per il CCP, il FDOS provvede a caricare il programma binario di controllo BASIC.COM nella posizione 100H (la lettera H indica che la numerazione è esadecimale, cioè in base 16) e trasferisce l'esecuzione all'inizio del programma in BASIC.

Le istruzioni temporanee del CP/M (ved. tabella a pag. 33) non risiedono nella memoria, bensì sul disco CP/M, pronte ad essere caricate dal CCP. L'utente può caricare una delle istruzioni temporanee fornite con il CP/M, come ad esempio il redattore del CP/M (ED), o, come si è visto nell'esempio precedente in cui si voleva programmare in BASIC, egli può creare le proprie istruzioni temporanee, usando perfino programmi redattori, assembleri o correttori ottenuti da altre fonti. Quando l'utente desidera effettuare la redazione di un gruppo di dati, batte "ED"; quando intende far girare un programma scritto in BASIC, batte "BASIC" e quando vuole elencare tutte le aree di memoria riservate presenti sul disco, batte "DIR". Il modo in cui il sistema esegue questi differenti compiti non riveste assolutamente alcun interesse per l'utente che è seduto alla console di comando.

Il CP/M standard per la maggior parte delle macchine dotate di bus S-100 (come l'Altair, l'IMSAI, il North Star, il Cromemco, ecc.) effettua il caricamento dei programmi all'indirizzo 100H (*fig. 1*). Un secondo CP/M standard, creato per elaboratori caratterizzati da indirizzi più bassi per i programmi (come il TRS-80, l'Heath H-8 ed il Poly 8813), inizia i programmi all'indirizzo 4300H. Le case di programmazione più importanti, quali la Digital Research e la Microsoft, hanno messo a punto versioni dei loro prodotti per entrambi gli standard.

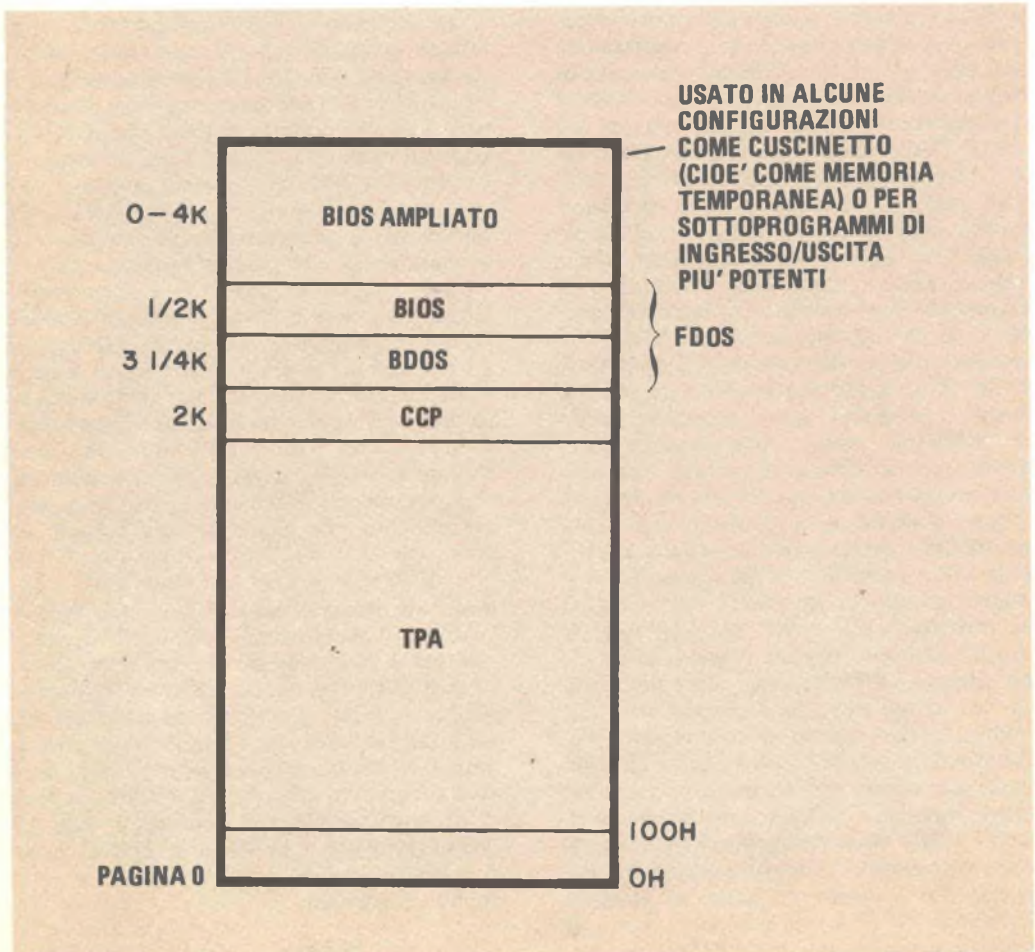
Perché il CP/M? - La decisione di rende-

I MICROELABORATORI

re il CP/M facilmente trasferibile in sistemi di elaborazione differenti risale a poco tempo fa. Nel 1973, quando la Intel produsse il suo microelaboratore 8080, un tecnico della Digital Research mise a punto un programma PL/M apposito per generare il necessario codice per il nuovo dispositivo. Egli progettò anche separatamente un sistema operativo

per l'8080, il CP/M (iniziali di "Control Program for Microprocessors", cioè "Programma di Controllo per Microelaboratori") versione 1.0, che successivamente adattò al sistema prodotto dalla Omron e Digital Microsystems, basato sull'8080. Nel 1976, quando l'IMSAI ordinò alla casa suddetta una versione del CP/M per l'elaboratore basato sull'8080

Fig. 1 - Mappa di memoria di un sistema con programma di interfaccia per microelaboratore CP/M.



I MICROELABORATORI

da essa prodotto, la Digital Research riprogettò il CP/M (versione 1.3) in maniera tale da renderlo trasferibile su macchine differenti, dotate dei dischi da 20,32 cm della IBM (diskette da otto pollici). Il CP/M acquistò così una popolarità sempre maggiore fra gli utenti di microelaboratori che adoperavano unità disco da 20,32 cm, e consentì a coloro che impiegavano circuiterie differenti di scambiarsi dischi e programmi.

Nel 1977, un esperto della Lifeboat Associates mise a punto una versione del CP/M adatta a lavorare con il sistema della North Star che utilizzava dischi flessibili di tipo miniatura. L'accoglienza entusiastica tributata a questo sistema spinse la Lifeboat ad offrire versioni di CP/M adatte a lavorare praticamente con qualsiasi altro sistema con dischi flessibili normali o miniatura, a densità semplice o doppia, ad una o due facce, delimitati in settori sia fisicamente sia tramite programmi, da 13,34 cm (5-1/4 pollici) e da 20,32 cm (8 pollici) e con qualsiasi unità per il controllo dei dischi. Oggigiorno il CP/M viene fornito dalla Digital Research, nonché dalle ditte che producono sistemi a disco e da distributori come la Lifeboat, praticamente per qualsiasi sistema di elaborazione a disco basato sull'8080/Z80 venduto attualmente.

La popolarità del CP/M si estese ulteriormente perché poco costoso se comparato ai programmi per la gestione di sistemi adoperati per i grossi elaboratori, e perché forniva un ambiente indipendente dalla macchina disciudendo grandi possibilità nel campo della programmazione. Per esempio, quando viene adoperato il CP/M, la stessa versione del BASIC ampliato posto su un disco della Microsoft dà luogo a programmi in BASIC identici sia su un elaboratore North Star Horizon, sia su uno della Ohio Scientific Challenger, sia su un System 3 della Cromemco. Questa opera di uniformazione e di ampliamento del mercato ha contribuito alla nascita di programmi di elevata qualità.

Il CP/M è un sistema operativo spartano, nato appositamente per gestire nel modo più efficiente possibile i numerosi sistemi con

memoria di limitate dimensioni esistenti nel 1976. Esso gestisce economicamente anche lo spazio sui dischi, poiché non richiede la disponibilità di blocchi contigui di celle di memoria sul disco per creare aree uniche riservate. Inoltre questo sistema è elastico, per cui risulta difficile ad un utente distruggere inavvertitamente il proprio programma, è

ISTRUZIONI TEMPORANEE CP/M

STAT - Elenca il numero di bytes di memoria disponibili sul disco attualmente in funzione, fornisce informazioni statistiche su un file particolare e mostra oppure modifica l'assegnazione del dispositivo.

ASM - Carica il programma Assemblatore CP/M e compila il programma specificato dal disco.

LOAD - Carica il file nel codice macchina esadecimale con il formato Intel e genera un file in forma eseguibile dalla macchina che possa essere caricato nel TPA (questo programma, una volta caricato, diventa una nuova istruzione sotto il controllo del CCP).

DDT - Carica il programma correttore CP/M nel TPA ed inizia l'esecuzione.

PIP - Carica il programma per lo scambio fra le unità periferiche per permettere operazioni di scambio successive fra file del disco ed unità periferiche.

ED - Carica ed esegui il programma redattore di testi CP/M.

SYSGEN - Crea un nuovo "diskette" del sistema CP/M.

SUBMIT - Inoltra un file di istruzioni per l'elaborazione a blocchi.

DUMP - Scarica il contenuto di un file in esadecimale.

MOVCPM - Rigenera il sistema CP/M per una particolare dimensione della memoria.

NOTA - Queste sono istruzioni fornite con il CP/M. Ogni programma acquistato dall'utente viene aggiunto al suo repertorio di Istruzioni Temporanee.

I MICROELABORATORI

ben concepito, affidabile e collaudato da lungo tempo.

Una grande varietà di programmi CP/M è reperibile presso i rivenditori. Sono disponibili programmi applicativi, come ad esempio quello per il trattamento dei testi e per la gestione degli elenchi di corrispondenza; quello per la contabilità, le paghe e i contributi, nonché programmi di servizio quale il TEX (un formatore di testi della Digital Research), il Macro-80 (un assemblatore della Microsoft), e programmi che consentono di creare o di far girare altri programmi applicativi. Il CP/M consente di scegliere fra oltre dieci BASIC, tre FORTRAN, tre COBOL, un APL, un PL-1 ed innumerevoli programmi assembler, redattori e programmi adatti all'impiego in attività commerciali.

Comunicare per mezzo del CP/M - Gli utenti del CP/M, in possesso di sistemi a disco simili, possono scambiarsi i dischi; quelli che possiedono sistemi a disco differenti possono scambiarsi programmi e dati servendosi di un collegamento telefonico, oppure possono scambiarsi i testi dei programmi. Essi hanno inoltre la possibilità di ricorrere alla Lifeboat

Associates, che mette a disposizione dei propri clienti sistemi di conversione per trasformare il contenuto di un disco CP/M, appartenente ad un sistema che usa un certo formato, nel formato di un disco CP/M adoperato in un differente sistema.

Il futuro - Le reazioni favorevoli manifestate dagli utenti del CP/M hanno condotto la Digital Research a studiare l'introduzione di un sistema operativo più costoso, più complesso e compatibile, che offre prestazioni migliori, denominato MP/M. Questo sistema di controllo a multiprogrammazione è adatto per controllare processi disposti secondo un ordine di priorità, in modo da gestire eventi in tempo reale, pur essendo progettato per poter funzionare con programmi CP/M.

Se l'avvento del microelaboratore viene considerato vantaggioso, certamente lo è anche lo sviluppo di sistemi operativi universali, dalle caratteristiche avanzate. Unificando il mercato dei programmi e rendendo conveniente la progettazione di programmi sofisticati per i microelaboratori, sistemi come il CP/M e il MP/M consentono di liberare queste macchine e di sfruttarle al massimo. ★



Preso d'atto Ministero della
Pubblica Istruzione N. 1391



TRA QUALCHE MESE POTRAI ESSERE UN ELETTRAUTO SPECIALIZZATO

L'Elettrauto deve essere oggi un tecnico preparato, perché le parti elettriche degli autoveicoli sono sempre più progredite e complesse e si pretendono da esse prestazioni elevate.

E' necessario quindi che l'Elettrauto possieda una buona preparazione tecnica e conosca a fondo l'impiego degli strumenti e dell'attrezzatura di controllo.

PUOI DIVENTARE UN ELETTRAUTO SPECIALIZZATO

con il nuovo Corso di Elettrauto per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.

E' un Corso che parte da zero e procura non solo una formazione tecnica di base, ma anche una valida formazione professionale.



Se vuoi

- qualificarti
- iniziare una nuova attività
- risolvere i quesiti elettrici della tua auto

questa è la tua occasione !

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo

francatura a carico
del destinatario da
addebitarsi sul conto
credito n. 126 presso
l'Ufficio P. I. di Torino
A. D. - Aut. Dir. Prov.
P. I. di Torino n. 23616
1048 del 23-3-1955



Scuola Radio Elettra

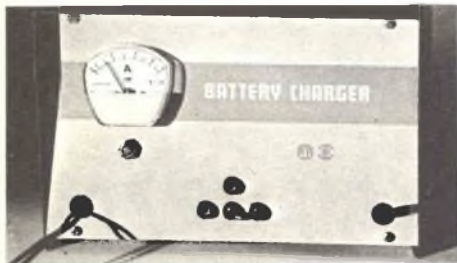
10100 Torino AD

E' UN CORSO PRATICO (CON MATERIALI)

Per meglio comprendere i fenomeni che intervengono nei circuiti elettrici, il Corso prevede la fornitura di una ricca serie di materiali e di attrezzature didattiche. Riceverai, compresi nel costo del Corso, un misuratore per il controllo delle tensioni e delle correnti continue, che realizzerai tu stesso; inoltre riceverai un saldatore, diversi componenti elettrici ed elettronici, tra cui transistori per compiere svariate esercitazioni ed esperienze, che faciliteranno la tua preparazione. Inoltre, avrai modo di costruire pezzo per pezzo, con le tue mani, un moderno



CARICABATTERIE:



interessante apparecchio, indispensabile per l'elettrauto, che può caricare qualsiasi batteria per autoveicoli a 6 V, 12 V e 24 V. Realizzato secondo le più recenti tecniche costruttive, esso prevede dispositivi automatici di protezione e di regolazione, ed è dotato di uno strumento per il controllo diretto della carica. Inoltre, monterai tu stesso, con i materiali ricevuti, un

VOLTAMPEROMETRO PROFESSIONALE

strumento tipico a cui l'elettrauto ricorre ogniqualvolta si debba ricercare un guasto e controllare i circuiti elettrici di un autoveicolo.

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

AMPIO SPAZIO E' DEDICATO ALLA FORMAZIONE PROFESSIONALE

Nel Corso è previsto l'invio di una serie di **Schemari e Dati auto**, contenenti ben 200 schemi di autovetture, autocarri, furgoni, trattori agricoli, motoveicoli, ecc.; una raccolta di **Servizi Elettrauto** dedicati alla descrizione, manutenzione e riparazione di tutte le apparecchiature elettriche utilizzate negli autoveicoli. Completano la formazione tecnica una serie di dispense di **Motori**, di **Carburanti**, di **Tecnologia**,

IMPORTANTE

Al termine del Corso, la Scuola Radio Elettra ti rilascerà un attestato comprovante gli studi da te seguiti.

COI TEMPI CHE CORRONO...

...anche se oggi hai già un lavoro, non ti sentirai più sicuro se fossi un tecnico specializzato? Sì, vero? E allora non perdere più tempo! Chiedi informazioni senza impegno.

Compila, ritaglia e spedisce questa cartolina. Riceverai gratis e senza alcun impegno da parte tua una splendida, dettagliata documentazione a colori.

Scrivi indicando il tuo nome, cognome, indirizzo. Ti risponderemo personalmente.



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5 633

Tel. (011) 674432

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI

633

ELETTAUTO

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE:

NOME _____

COGNOME _____

PROFESSIONE _____ ETÀ _____

VIA _____ N. _____

CITTÀ _____

COD. POST. _____ PROV. _____

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY
PER PROFESSIONE O AVVENIRE



PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI DEGLI ALIMENTATORI

Se si usa un alimentatore ad uscita variabile, si ha sempre la possibilità di aumentarne l'uscita oltre la capacità del carico. In alcuni casi ciò non ha importanza; in altri invece, come ad esempio con IC TTL nel carico, cambiando l'uscita da 5 V a 10 V si danneggiano rapidamente i dispositivi.

Per evitare un simile inconveniente, si aggiunga allo stabilizzatore dell'alimentatore il circuito di protezione contro i sovraccarichi che presentiamo. Il circuito sente qualsiasi improvviso aumento o diminuzione della tensione d'uscita e di conseguenza interrompe automaticamente l'energia allo stabilizzatore. Ciò avviene a qualsiasi tensione entro la gamma dell'alimentatore. In più, il circuito fornisce una protezione contro i cortocircuiti, rivelando l'improvvisa caduta di tensione.

Come funziona - Normalmente, l'entrata non invertitrice (+) del comparatore IC1B ha un potenziale di riferimento inferiore a quello dell'entrata invertitrice (-). Quindi, il comparatore assorbe, attraverso R2, tutto il pilotaggio di porta di SCR1. Quando la tensione aumenta rapidamente, il livello sull'entrata non invertitrice aumenta molto di più di quello sull'entrata invertitrice (cosa che è ritardata da R7 e C1) e il comparatore cessa di assorbire. A questo punto, SCR1 passa in conduzione e annulla il pilotaggio di base del transistor Q1, il quale, a sua volta, interrompe lo stabilizzatore.

La stessa sequenza di eventi si verifica nel comparatore IC1C; questo, però, è sensibile soltanto ad un'improvvisa diminuzione di tensione, per cui, se interessa esclusivamente la protezione contro le sovratensioni, il circuito di IC1C può essere omesso.

Le reti resistive R8-R9 e R10-R11 stabiliscono rispettivamente i margini di tolleranza

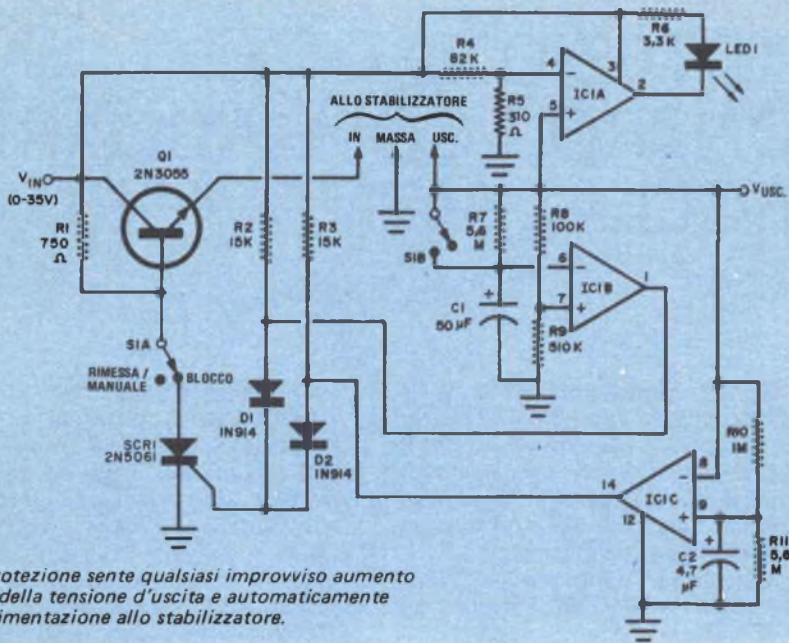
per aumenti e diminuzioni di tensione entro i quali qualsiasi variazione di tensione (non importa quanto rapida) non eccita il circuito. I valori dei resistori si possono scegliere in base al particolare stabilizzatore che si usa per evitare false eccitazioni. Tutti i valori di resistenza dipendono dal modo in cui la tensione d'uscita viene mantenuta stabile in condizioni di variazione del carico, dalla bontà del responso ai transienti dello stabilizzatore, ecc.

Le reti R7-C1 e R10-C2 determinano rispettivamente le velocità consentite di aumento e diminuzione della tensione dello stabilizzatore senza eccitazione. Se nel circuito stabilizzatore dell'alimentatore esiste già un transistor esterno di transito, la sua base può essere shuntata e Q1 può essere eliminato.

Il diodo emettitore di luce LED1, che può essere di qualsiasi tipo singolo, indica semplicemente quando si verifica un errore nella tensione d'uscita predisposta e quando l'energia allo stabilizzatore è stata interrotta.

Il commutatore S1 viene usato per rimettere il circuito nelle condizioni primitive se il sistema di protezione è stato eccitato oppure, quando si trova nella posizione "Rimessa/Manuale", per riavere la possibilità di controllo dell'uscita variabile. La posizione "Rimessa/Manuale" interrompe la circolazione di corrente attraverso SCR1. Ponendo S1 nella posizione "Blocco", si arma il circuito automatico; perciò una regolazione manuale del potenziometro d'uscita dell'alimentatore ecciterà il circuito.

Costruzione - Il mezzo più semplice per montare e installare il circuito protettivo è quello di ricorrere ad una basetta perforata con terminali saldabili. Si può anche usare



Il circuito di protezione sente qualsiasi improvviso aumento o diminuzione della tensione d'uscita e automaticamente interrompe l'alimentazione allo stabilizzatore.

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore elettrolitico da 50 μ F - 35 V

C2 = condensatore elettrolitico da 4,7 μ F - 35 V

D1-D2 = diodi 1N914

IC1 = comparatore quadruplo LM339

LED1 = diodo emettitore di luce rossa di qualsiasi tipo

Q1 = transistor 2N3055 o tipo simile

R1 = resistore da 750 Ω - 2 W

R2-R3 = resistori da 15 k Ω - 1/2 W, 5%

R4 = resistore da 82 k Ω - 1/2 W, 5%

R5 = resistore da 310 Ω - 1/2 W, 5%

R6 = resistore da 3,3 k Ω - 1/2 W, 5%

R7-R11 = resistori da 5,6 M Ω - 1/2 W, 5%

R8 = resistore da 100 k Ω - 1/2 W, 5%

R9 = resistore da 510 k Ω - 1/2 W, 5%

R10 = resistore da 1 M Ω - 1/2 W, 5%

S1 = commutatore a 2 vie e 2 posizioni

SCR1 = raddrizzatore controllato al silicio 2N5061 o simile

Circuito stampato o basetta perforata, zoccolo per IC1, zoccolo e accessori di montaggio per Q1, minuterie di montaggio e varie.

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla ditta SVETI-MAR - via L. Bellardi 126 10146 Torino

un circuito stampato che possa contenere tutti i componenti ad eccezione di Q1, LED1 e S1. In entrambi i casi, la disposizione dei componenti e dei collegamenti non è critica. E' bene però fare uso di uno zoccolo per montare IC1.

Se possibile, si fissi Q1 sul pannello posteriore dell'alimentatore mediante uno zoccolo isolante e un distanziatore di mica, interponendo un po' di pasta termica tra il distanziatore e il transistor e tra il distanziatore e il pannello. Si controlli poi con un

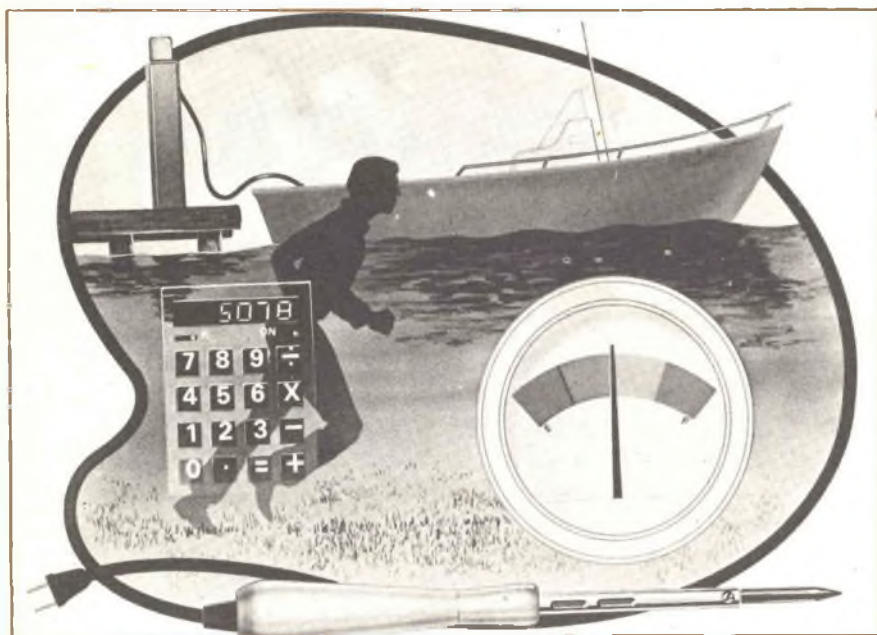
ohmmetro che il collettore di Q1 (involucro) sia isolato dal pannello. Se non si può montare Q1 sul pannello posteriore, si realizzi una staffetta a L di dimensioni adatte a contenere il transistor, quindi si monti su essa Q1 con il sistema accennato e si fissi il complesso al telaio. Si montino S1 e LED1 sul pannello frontale dell'alimentatore usando un piccolo gommino passacavo per LED1. Infine, si colleghino tra loro tutti i componenti e si integrino nel circuito dell'alimentatore, seguendo attentamente lo schema. ★

INTERRUTTORE A STATO SOLIDO PER POMPE DI SCARICO

Sostituisce
l'interruttore della
pompa e suona un
allarme se il
livello dell'acqua
continua a salire
o se la pompa
non funziona

Un seminterrato allagato rappresenta un serio inconveniente per il padrone di casa; per ovviare ad esso, molti installano in questo tipo di locali apposite pompe di scarico, le quali però non sempre funzionano al momento opportuno. Nella maggior parte dei casi, ciò non è dovuto ad un guasto della pompa vera e propria, bensì all'interruttore rivelatore d'acqua, preposto all'azionamento della pompa, il quale non invia ad essa il comando di mettersi in funzione quando se ne presenta la necessità.

In questo articolo è descritto un circuito semplice e affidabile per sostituire l'interruttore, spesso meccanico e poco sicuro, che viene fornito come parte del complesso. Il circuito mette automaticamente in funzione la pompa quando il livello dell'acqua raggiunge il livello di una sonda di avviamento. Una volta avviata, la pompa rimane in funzione fino a che il livello dell'acqua non scende al di sotto di una sonda di mantenimento. Se la pompa non funziona o non può mantenere sotto controllo l'acqua, suona un allarme quando il livello dell'acqua raggiunge un'altra sonda prevista appositamente per tale scopo. Il progetto può essere alimentato sia a batterie sia a rete e per la sua realizzazione vengono usati componenti non molto costosi.



Il circuito - Lo schema dell'interruttore elettronico per pompe di scarico è rappresentato nella figura. La tensione positiva dell'alimentatore viene applicata, attraverso i resistori R1 e R2, alla sonda "Comune". Questa, come pure le altre sonde, è costituita da fili rigidi o da tondini metallici sospesi a differenti altezze. Nel caso rappresentato nella figura, la sonda "Comune" si estende fin quasi al fondo della parte allagata; pur se in questa zona penetra acqua ed entra in contatto con la sonda in oggetto, non accade nulla che possa mettere in funzione la pompa.

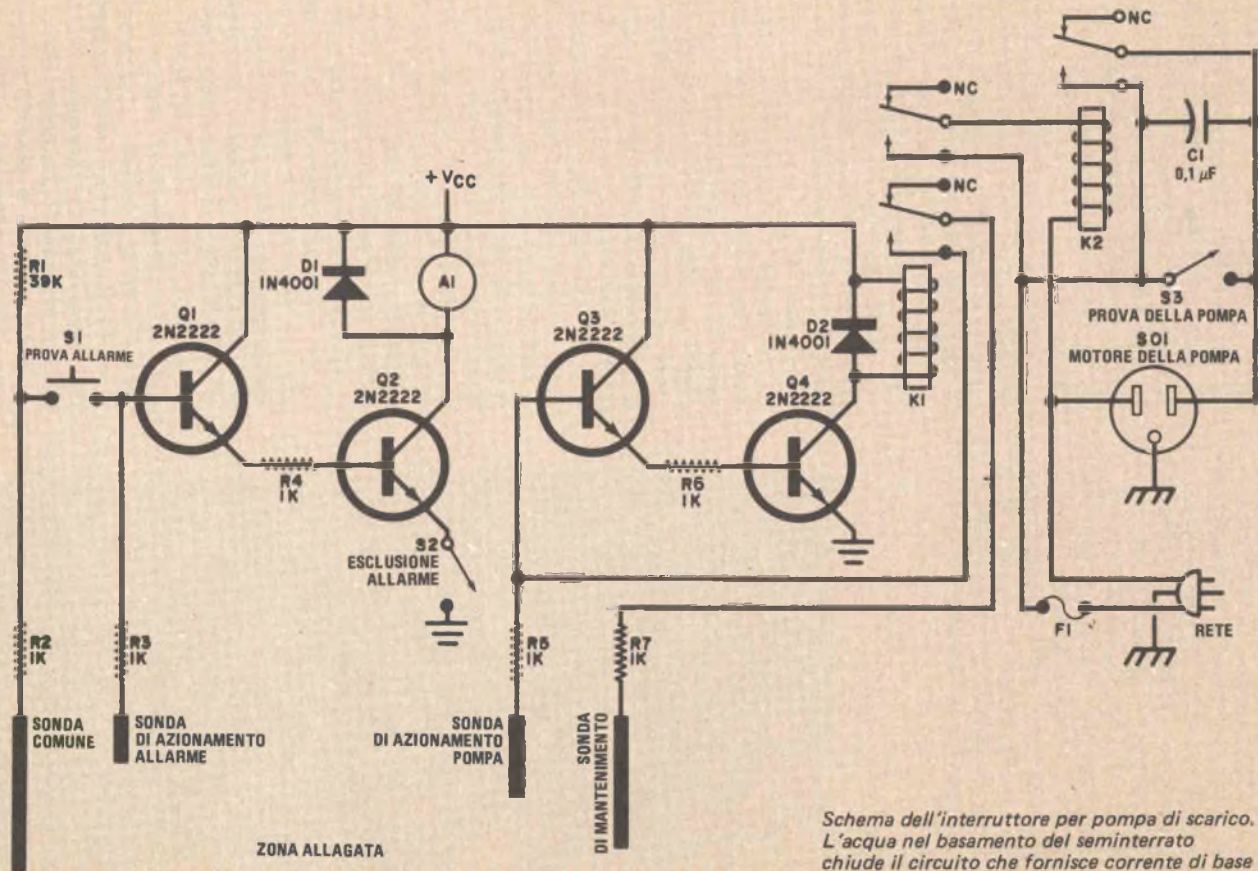
A mano a mano che il livello dell'acqua nella parte bassa del locale continua a salire, l'acqua viene a toccare la sonda di "Mantenimento" ma ciò non serve ancora ad azionare la pompa. Se poi l'acqua raggiunge il livello della sonda di "Azionamento pompa", può scorrere corrente dal terminale positivo dell'alimentazione attraverso i resistori R1, R2, l'acqua filtrata nel locale, il resistore R5 e la base di Q3. Questo transistor passa allora in conduzione e fornisce corrente di base a Q4, il quale conducendo energizza la bobina del relè K1.

A questo punto, i contatti del relè normalmente aperti si chiudono e la corrente di rete può scorrere attraverso la bobina di K2, un

relè in alternata che può sopportare alte correnti; inoltre viene completato il circuito tra la sonda di "Mantenimento" e la base di Q3. Energizzando K2 si fornisce a SO1 la tensione di rete per la pompa e questa, se è collegata alla presa, si mette in funzione e comincia a pompare l'acqua fuori dal basamento.

Man mano che il livello dell'acqua scende, il circuito dell'acqua nel seminterrato tra le sonde "Comune" e di "Azionamento pompa" viene interrotto. Ma la corrente continua a raggiungere la base di Q3 attraverso la sonda di "Mantenimento", R7 e un gruppo di contatti del relè K1. Poiché questa sonda si estende quasi fino al fondo del seminterrato, i relè K1 e K2, e così pure il motore della pompa, rimangono energizzati fino a che, praticamente, tutta l'acqua non è stata aspirata. Quando il livello di quest'ultima scende al di sotto della sonda di "Mantenimento", Q3 viene privato della corrente di base e passa all'interdizione. Ciò porta in stato di non conduzione Q4 e disenergizza K1, K2 e il motore della pompa.

Se quest'ultimo si guasta o non può far fronte alla quantità d'acqua entrata nel seminterrato, il livello dell'acqua sale al di sopra delle sonde di "Mantenimento" e di "Azionamento pompa" e raggiunge la sonda di "Allarme". Questa fa parte dell'apposito circui-



Schema dell'interruttore per pompa di scarico. L'acqua nel basamento del seminterrato chiude il circuito che fornisce corrente di base ai transistori.

to facoltativo e deve essere montata presso la parte superiore del basamento del seminterrato.

Il circuito di allarme è molto simile a quello di controllo della pompa e funziona in modo analogo. Quando l'acqua raggiunge la sonda di "Allarme", chiude il circuito della corrente che perviene alla base di Q1; questo transistor comincia così a condurre e fornisce corrente di base a Q2, il quale entra in conduzione e completa il circuito dell'allarme sonoro A1, il cui compito è di avvertire che l'acqua nel basamento del seminterrato ha raggiunto un livello critico. In tal caso si può tentare di far funzionare la pompa oppure, se necessario, asportare manualmente l'acqua dal locale.

MATERIALE OCCORRENTE

- A1 = ronzatore in continua, Sonalert, campanello o allarme sonoro*
- C1 = condensatore ceramico a disco da 0,1 μ F - 1.000 V
- D1-D2 = raddrizzatori 1N4001
- F1 = fusibile a fusione rapida*
- K1 = relè in continua*
- K2 = relè per tensione di rete*
- Q1 ÷ Q4 = transistori 2N2222 o transistori npn di commutazione simili*
- R1 = resistore a strato da 39 k Ω - 1/4 W, 10%*
- R2 ÷ R7 = resistori a strato da 1 k Ω - 1/4 W, 10%*
- S1 = interruttore a pulsante normalmente aperto
- S2 = interruttore miniatura a levetta
- S3 = interruttore a levetta*
- SO1 = presa di rete
- Alimentatore stabilizzato a rete, o batterie*, scatola adatta, morsetti, bassetta perforata, portafusibile, cordone di rete, tondini metallici o fili di rame rigidi, filo per collegamenti, stagno, viti autofilettanti, minuterie di montaggio e varie.

*Ved. testo

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla ditta SVETI-MAR - via L. Bellardi 126 10146 Torino

Nel circuito d'allarme sono inseriti due interruttori e un altro è installato nel circuito di controllo della pompa. Questi interruttori consentono rispettivamente la prova dell'allarme e della pompa (S1 e S3) e l'esclusione dell'allarme (S2). Le correnti sopportate da S1 e S2 sono relativamente basse, quindi si possono usare interruttori miniatura. Invece S3 e i contatti di K2 devono poter sopportare la corrente richiesta dal motore della pompa, perciò si devono usare componenti per alte correnti.

Come allarme sonoro, nel prototipo si è impiegato un ronzatore a solenoide del tipo a molla. Il diodo D1 è collegato in parallelo al ronzatore per proteggere Q2 dalle punte di tensione induttive generate dallo stesso ronzatore. Si possono utilizzare anche altri tipi di allarme come un campanello, oppure un Sonalert o un altro oscillatore audio simile, che non richiedono il diodo di protezione per Q2.

Anche per i transistori e i resistori vi è ampia possibilità di scelta. Nell'elenco dei materiali sono specificati transistori per impieghi generici 2N2222, ma qualsiasi transistor npn di bassa potenza è adatto per Q1 e Q3. Invece Q2 e Q4 devono essere idonei al tipo di allarme sonoro e di relè K1 che si intende impiegare. Se l'assorbimento di corrente dei carichi è piuttosto basso (300 mA o meno), come pilota del relè o dell'allarme si può usare un transistor per impieghi generici come il 2N2222, mentre se il carico assorbe più di 300 mA, si deve ricorrere ad un transistor di potenza maggiore. E' bene scegliere un tipo che abbia una corrente caratteristica di collettore doppia di quella richiesta dall'allarme o dalla bobina del relè.

Per K1 si è usato un relè sensibile da 6 V, il che ha permesso di impiegare un transistor npn pilota di bassopotenza. Si è pure inserito il diodo D2 per proteggere il transistor pilota del relè dalle punte di tensione induttive.

I valori dati per i resistori fissi (R1 ÷ R7) sono solo nominali; se si vogliono utilizzare componenti di ricupero, si possono quindi adottare valori diversi purché non tanto bassi da influire negativamente sulle correnti di base caratteristiche dei transistori usati.

Per il progetto si possono utilizzare batterie d'alimentazione oppure un alimentatore a rete. L'esatto valore della tensione di alimentazione non è critico e si può scegliere in base alla tensione continua richiesta dal relè K1; tale valore, comunque, oscilla da

6 V a 15 V. Anche se non necessaria, la stabilizzazione di tensione è un'aggiunta desiderabile per gli alimentatori a rete. La larga disponibilità sul mercato di IC stabilizzatori di tensione rende questa aggiunta semplice e poco costosa.

Se nel progetto si include il circuito d'allarme, l'alimentazione a batterie risulta più vantaggiosa che quella a rete, poiché garantisce il funzionamento del dispositivo anche se la tensione di rete manca. Senza di questa però il motore della pompa non può essere attivato anche se K1 viene energizzato; in tal caso sarà attivato soltanto il circuito d'allarme, se l'acqua nel seminterrato sale al livello della sonda di "Allarme" e il padrone di casa sarà avvisato dello stato di emergenza in atto. Si tenga presente che, quando non funzionano né l'allarme né il circuito di controllo della pompa, non viene assorbita praticamente nessuna corrente dalla batteria d'alimentazione; quindi, se vengono impiegate batterie non ricaricabili, la loro durata sarà alquanto lunga.

Costruzione - Il circuito è relativamente semplice e si presta per essere montato su una basetta perforata con collegamenti da punto a punto. Il montaggio separato dei circuiti di allarme e di controllo della pompa renderà più facile ogni eventuale futura riparazione. Così facendo, la basetta circuitale, i relè, gli interruttori e l'alimentatore si possono racchiudere in una scatola adatta da sistemare in luogo opportuno.

Sulla scatola di controllo si può montare una morsettiera a quattro terminali per i fili che vanno alle sonde. Queste, come già accennato, sono di varie lunghezze; si possono realizzare con tondini metallici, oppure con pezzi di filo di rame rigido da 2 mm e devono essere montate in modo rigido sopra il basamento del seminterrato. Alle sonde si devono poi saldare pezzi di filo per collegamenti di lunghezza opportuna, in modo che arrivino all'apposita morsettiera.

Costruendo la scatola di controllo si faccia attenzione a rispettare le polarità di tutti i semiconduttori e, se si usa un alimentatore a rete, anche quelle dei condensatori elettrolitici. Si impieghi la quantità minima di calore e di stagno necessaria per fare buone saldature. Si presti poi particolare attenzione nel montare e nel collegare la parte in cui circola la corrente di rete, in modo da evitare qualsiasi pericolo di scosse.

Controllo e installazione - Costruita la scatola di controllo, si colleghino pezzetti di filo per collegamenti alla morsettiera, asportando un breve tratto di isolamento dalla parte libera dei fili stessi. Si riempia poi con acqua una scodella e si immerga in essa il terminale della sonda "Comune", e quindi il filo collegato al terminale della sonda di "Mantenimento" (per simulare realisticamente il funzionamento pratico, si eviti che le sonde si tocchino; anche in questo caso, comunque, non dovrebbe verificarsi alcun danno). L'attivazione del sistema di controllo della pompa, indicata da un clic quando i relè vengono attivati, non dovrebbe ancora avvenire.

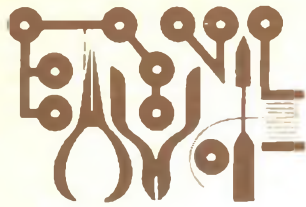
Si inserisca quindi nell'acqua il filo collegato al terminale "Azionamento pompa": si dovrebbe sentire il rumore dei relè che vengono energizzati. Volendo si può collegare il cordone di rete alla rete e una lampada alla presa SO1; in tal caso la lampada indicherà che i relè sono stati energizzati e che la tensione di rete arriva alla presa SO1.

Estraendo dall'acqua il filo "Azionamento pompa", i relè devono rimanere energizzati e non si deve sentire nessun clic. Se poi si estrae anche il filo di "Mantenimento", i relè dovrebbero aprirsi senza sentire ancora il clic. Infine, se si inserisce nell'acqua il filo di "Allarme", questo dovrebbe suonare fino a quando non si estrae dall'acqua tale filo.

Mantenendo premuto l'interruttore a pulsante "Prova Allarme", l'allarme dovrebbe suonare fino a che non si apre l'interruttore "Esclusione Allarme". Il funzionamento dell'interruttore di prova della pompa si può invece controllare chiudendolo e osservando se la presa SO1 riceve la tensione di rete.

Dopo aver verificato che la scatola di controllo funzioni regolarmente, si può fare una installazione permanente, montandola in un punto opportuno e collegandola alle sonde e al motore della pompa. Naturalmente, l'interruttore meccanico di azionamento della pompa deve essere escluso, in quanto non è più necessario. Come prova finale, si può rapidamente riempire d'acqua il basamento del seminterrato: l'allarme dovrebbe suonare fino a che la pompa non ha abbassato il livello dell'acqua al di sotto della sonda di "Allarme" e la pompa dovrebbe rimanere in funzione fino a che la sonda di "Mantenimento" non è più immersa. A questo punto, quasi tutta l'acqua risulterà evacuata dal locale.

★



L'Angolo dello Sperimentatore

CAMPI DI APPLICAZIONE DEL RUMORE

Coloro che apprezzano la riproduzione sonora di buona qualità possono non essere d'accordo sulla definizione di "buona musica", ma circa il rumore tutti gli appassionati audio sono dell'opinione che piú esso è ridotto meglio è. Il rumore è parimenti sgradito ai radioastronomi, agli utenti delle radiocomunicazioni e a tutti coloro che lavorano con segnali elettrici ed elettromagnetici bassi.

I tecnici stanno quindi compiendo molti sforzi per giungere alla soppressione del rumore (che non può mai essere totale); questo ultimo, benché possa sembrare sorprendente, trova però molte utili applicazioni nei seguenti campi: misure acustiche, calibratura di strumenti, accordo di antenne, interferenze volute di segnali, codificazione di dati, musica elettronica e persino nella psicologia applicata. In questo articolo saranno esaminati alcuni metodi per generare il rumore e descritti alcuni tipi di impiego. Prima però è bene definire alcuni termini basilari.

Il rumore è un segnale elettronico o elettromagnetico indesiderato, che ha componenti di frequenza entro la gamma di frequenze interessata e che tende a interferire con la ricezione o la rivelazione di segnali utili. Da tale definizione sono escluse la modulazione incrociata e l'interferenza provocata da altri segnali che portano informazioni entro la gamma di frequenze interessate. Vi sono molti tipi di rumore ma in questa sede verranno analizzati soprattutto il rumore bianco e il rumore rosa. Il primo è una forma d'onda complessa con una caratteristica di probabilità d'ampiezza gaussiana; è formato da contributi di tutte le frequenze su una larghezza di banda teoricamente infinita ma, in pratica, larga e specificata. Questo tipo di rumore ha una densità di potenza spettrale piatta (costante): contiene perciò energia uguale per unità di frequenza (in hertz). Il ru-

more bianco udibile è formato da contributi uguali di tutte le frequenze audio percettibili dall'orecchio umano; è quindi analogo alla luce bianca, che comprende tutte le lunghezze d'onda (colori) percettibili dall'occhio umano.

Anche il rumore rosa è una forma d'onda complessa con caratteristica di probabilità d'ampiezza gaussiana ed è formato da contributi di tutte le frequenze su una larghezza di banda teoricamente infinita ma, in pratica, larga e specificata. Questo genere di rumore contiene livelli di energia uguali in ogni ottava del suo spettro. Poiché ogni ottava piú alta adiacente possiede un numero doppio di frequenze distinte (in hertz) in confronto con l'ottava immediatamente inferiore, le componenti a frequenza bassa del rumore rosa hanno ampiezze maggiori delle componenti a frequenza alta. Ciò è necessario se il rumore rosa deve contenere uguali quantità di energia in ciascuna ottava del suo spettro. Il rumore rosa udibile ha quindi un contenuto di bassi maggiore del rumore bianco ed ha un suono piú caldo.

Nella *fig. 1* sono visibili i grafici delle ampiezze in funzione delle frequenze del rumore bianco (linea tratteggiata) e del rumore rosa (linea continua). Si noti come il rumore rosa riveli una pendenza di -3 dB per ottava. Se il rumore bianco viene fatto passare attraverso un filtro passa-basso che abbia un responso di -3 dB per ottava, il segnale filtrato sarà rumore rosa. Quest'ultimo viene comunemente usato come segnale di prova nei lavori audio, perché molti analizzatori di spettro audio sono strumenti "a percentuale di larghezza di banda costante", cioè in questi analizzatori la banda passante di ciascun filtro passa-banda è una percentuale invariabile della sua frequenza centrale. Di conseguenza, quanto piú alta è la frequenza cen-

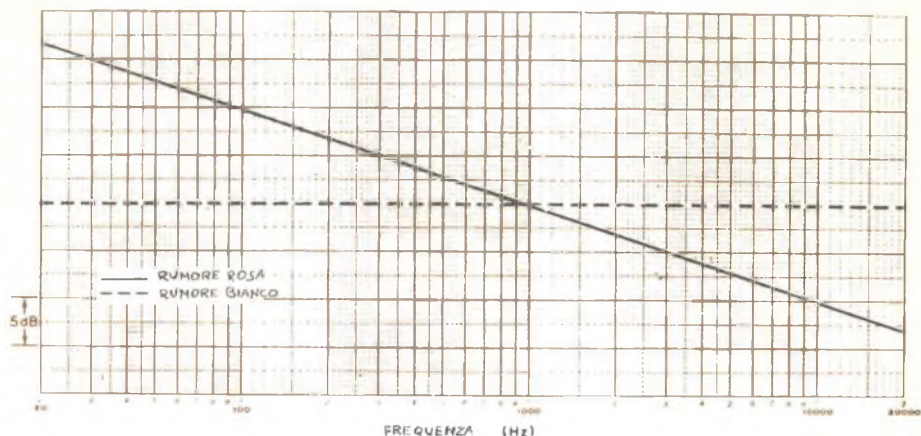


Fig. 1 - Diagramma dell'ampiezza in funzione della frequenza del rumore bianco e del rumore rosa.

trale del filtro tanto piú larga è la sua banda passante.

Se il rumore bianco viene applicato ad un analizzatore del genere, verrà mostrata una caratteristica in salita di 3 dB per ottava, mentre se all'entrata di tale strumento viene applicato il rumore rosa, verrà indicata una caratteristica di ampiezza in funzione della frequenza piatta. Le piú comuni applicazioni audio per una sorgente di rumore rosa e per un analizzatore di spettro del genere si hanno nella prova del responso in frequenza di preamplificatori e amplificatori audio e nell'equalizzazione di un sistema audio in un locale d'ascolto.

Dopo aver esaminato alcuni principi basilari del rumore, vediamo alcuni circuiti che lo generano e lo utilizzano.

Generatori di rumore a diodo - Il piú semplice generatore di rumore è un diodo polarizzato in senso diretto. Nella fig. 2 è illustrato un generatore del genere, che si può montare rapidamente. Se si collega il circuito ad un amplificatore audio (potrà essere necessario l'accoppiamento capacitivo), l'altoparlante produrrà un soffio continuo.

Un simile circuito può essere usato per regolare un ricevitore per la cifra di rumore ottima. Con un diodo adatto, come i tipi 1N21 o 1N23, e con collegamenti corti da punto a punto, il generatore produrrà rumore a larga banda con componenti che si estendono fino a 148 MHz. Il "Radio Amateur's Handbook"

della ARRL, che descrive come eseguire regolazioni del rumore in un ricevitore, suggerisce di aggiungere un condensatore da 500 pF tra l'anodo di D1 e massa. Consiglia inoltre l'inserzione di un potenziometro da 50 k Ω , preferibilmente logaritmico, in serie tra l'anodo di D1 e il terminale positivo dell'alimentazione, per consentire la regolazione dell'ampiezza del rumore.

Chi desidera fare qualche esperimento, provi ad utilizzare per D1 vari tipi di diodi. Un LED rosso, ad esempio, produrrà sia luce sia rumore. Naturalmente si deve aumentare il valore di R1 per proteggere il LED da eccessivi livelli di corrente. Si adotti un resistore da 470 Ω se B1 è da +6 V oppure da 820 Ω se B1 è una batteria da 9 V.

Generatori di rumore a transistori - Se poi

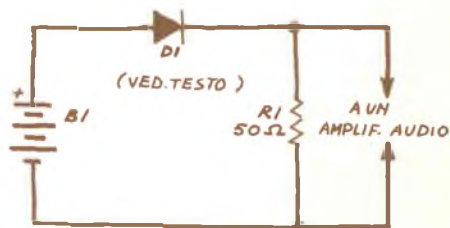


Fig. 2 - Semplice schema di un generatore di rumore a diodo.

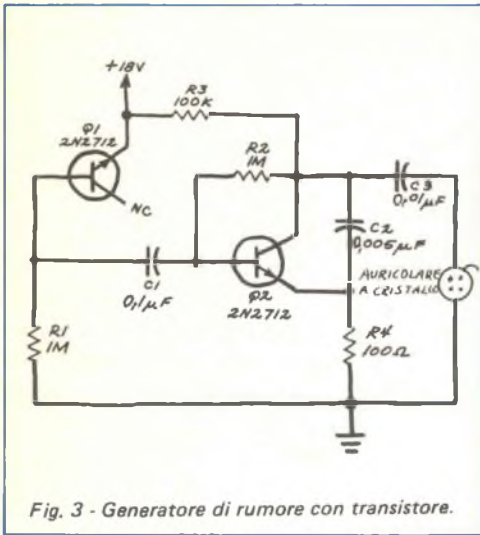


Fig. 3 - Generatore di rumore con transistori.

larizzata inversamente oltre il punto valanga, la giunzione emettitore-base di un transistor bipolare genera rumore. In un numero dell' "Electronic Experimenter's Handbook" di qualche tempo fa, John S. Simonton Jr. descrisse come montare un generatore di rumore tascabile basato su questo effetto. Nel suo articolo l'autore faceva notare che il rumore rosa è un eccellente mezzo per mascherare e quindi nascondere suoni di basso livello, come una conversazione confidenziale; annotava inoltre che il rumore rosa udibile può concorrere a produrre una sensazione di rilassamento e, in certi casi, può bloccare stimoli di dolore.

Nella fig. 3 è riportato lo schema del circuito descritto da Simonton. In funzionamento R1 limita ad un valore di sicurezza la corrente attraverso la giunzione emettitore-base di Q1 polarizzata in senso inverso. Il

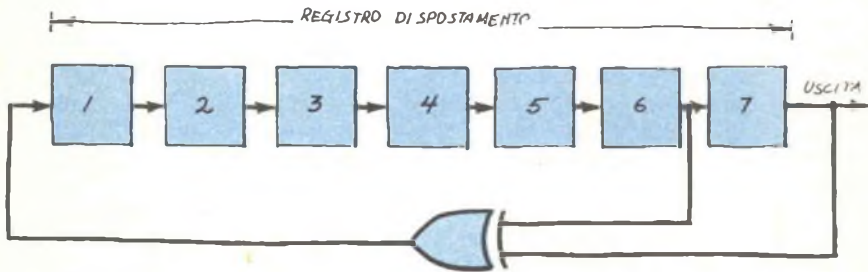


Fig. 4 - Generatore di bit pseudocasuali.

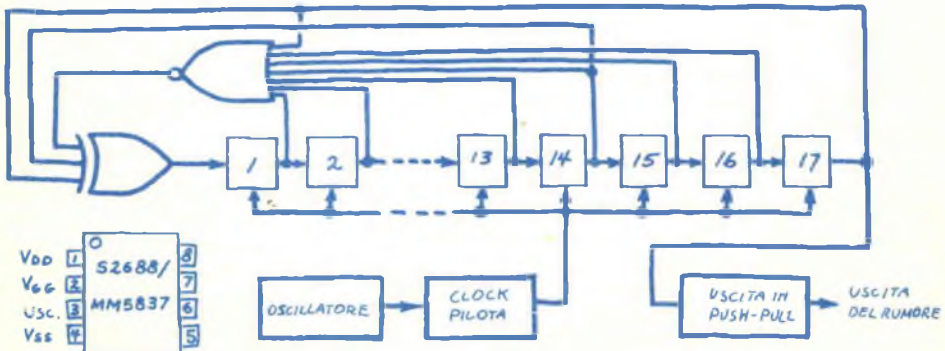


Fig. 5 - Schema a blocchi del generatore digitale di rumore S2688/MM5837.

segnale di rumore viene trasferito attraverso C1 all'amplificatore Q2 e, dopo che il segnale è stato amplificato, C2 fuga a massa alcune componenti ad alta frequenza. Il risultante segnale d'uscita che viene ascoltato in un auricolare ad alta impedenza è una ragionevole approssimazione del rumore rosa.

L'autore fa notare che la maggior parte dei transistori 2N2712 produce rumore mentre alcuni no. Se si vogliono provare altri tipi di transistori, occorre assicurarsi che abbiano tensioni di rottura emettitore-base inferiori ai 18 V.

Generatori di rumore digitali con registri di spostamento - La *fig. 4* mostra un semplice generatore di bit pseudocasuali con registro di spostamento a sette stadi, il quale produce una sequenza di 127 bit prima di ricominciare il suo ciclo. Altri complessi registri di spostamento-porte OR si possono usare per produrre sequenze più brevi o più lunghe.

Il rumore bianco viene sintetizzato quando un generatore di bit pseudocasuali come quello della *fig. 4* viene cadenzato ad una frequenza sufficientemente veloce. Il rumore generato da un registro di spostamento non è necessariamente tanto casuale come quello prodotto da un diodo, specialmente se è in gioco un numero relativamente ridotto di stadi. Ma il livello del rumore in questo caso è più uniforme e di ampiezza molto maggiore che non quello prodotto da un diodo.

Generatore di rumore digitale S2688/MM5837 - Il dispositivo S2688/MM5837 della National Semiconductor è un generatore digitale di rumore PMOS completo, racchiuso in un involucre mini-DIP a otto piedini. Il circuito interno, rappresentato nella *fig. 5*, comprende un registro di spostamento a diciassette stadi, alcune porte e un clock. Bit pseudocasuali vengono prodotti collegando le uscite del quattordicesimo e del diciassettesimo stadio del registro di spostamento ad una porta OR esclusiva, la cui uscita viene applicata all'entrata del primo stadio del registro di spostamento.

Una porta NOR a diciassette entrate controlla l'uscita di ciascuno stadio del registro di spostamento. Se le uscite di tutti i diciassette stadi dovessero andare contemporaneamente basse, la porta NOR preverrà una condizione di blocco (un'uscita continua di tutti 0) applicando automaticamente un 1 lo-

gico alla terza entrata della porta OR esclusiva. Questa, a sua volta, applicherà un 1 logico al primo stadio del registro di spostamento.

Il dispositivo S2688/MM5837 è eccezionalmente facile da usare; se l'uscita viene collegata ad un amplificatore operazionale, o ad un altro circuito ad alta impedenza, il circuito integrato può essere alimentato da un alimentatore singolo ($V_{SS} = 0$ e $V_{DD} = -14$ V ± 1 V). Se il circuito integrato deve pilotare un'impedenza bassa, V_{GG} deve essere collegata a -27 V ± 2 V.

Anche se si raccomanda che la tolleranza di V_{DD} non sia superiore a 1 V si è constatato che la velocità del clock interno può essere alterata variando V_{DD} . Si sono infatti misurati i seguenti valori:

V_{DD}	Frequenza approssimata in Hz del clock
- 5	0
- 6	0,7
- 7	2267
- 8	8731
- 9	16.382
-10	23.531
-11	32.564
-12	38.347
-13	40.010
-14	37.800
-15	33.173

Poiché il rumore a larga banda è più adatto per la maggior parte delle applicazioni audio, risulta evidente che una tensione di alimentazione compresa tra -12 V e -14 V genera la migliore qualità di rumore. Tuttavia, il rumore di frequenza più bassa ottenuto con tensioni d'alimentazione inferiori ha parecchie possibili applicazioni. Ad esempio, quando V_{DD} è compreso tra -6 V e -7 V e il generatore di rumore è accoppiato ad un amplificatore audio, si possono simulare i "clic" casuali di un contatore di radiazioni.

Generatore di rumore rosa S2688/MM5837 - Il rumore rosa, adatto per l'equalizzazione di locali d'ascolto, nonché per altre applicazioni acustiche, si può produrre facendo seguire ad un S2688/MM5837 un filtro passa-basso da -3 dB per ottava, come nell'esemplare riportato nella *fig. 6*. Il rumore rosa prodotto da questo generatore contiene uguali quantità di energia per ogni ottava dello spettro audio da 20 Hz a

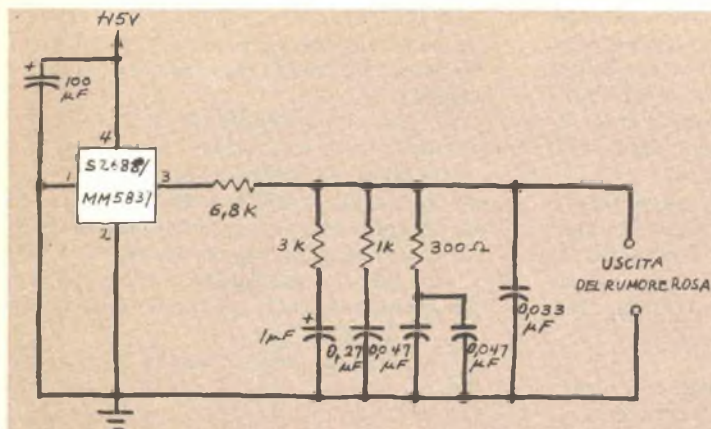


Fig. 6 - Generatore di rumore rosa realizzato con un S2688/MM5837.

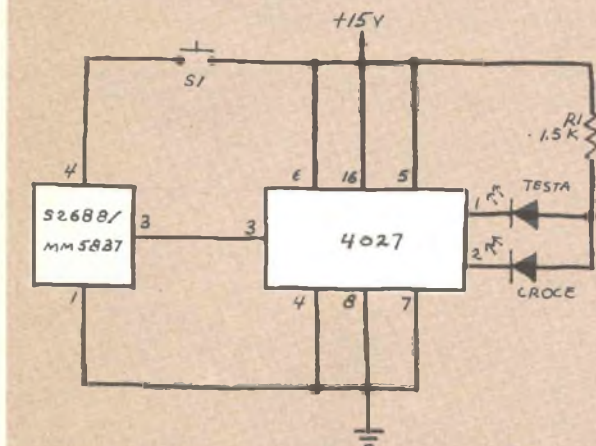


Fig. 7 - Generatore di rumore lanciamonete.

20 kHz. L'uscita è pari a circa 1 V di rumore rosa sovrapposto ad un livello di 8,5 Vc.c. .

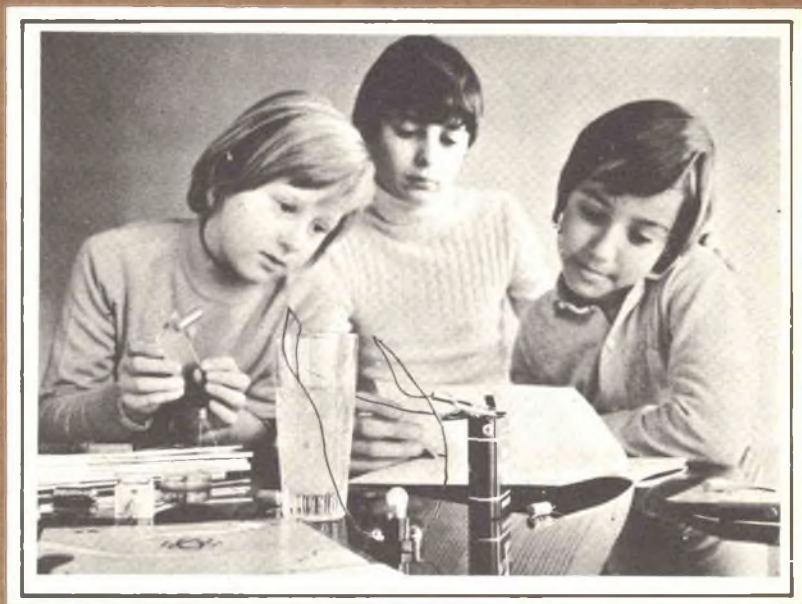
Lanciamonete - I circuiti che producono un'uscita binaria completamente casuale sono molto richiesti. Nella fig. 7 è riportato un semplice circuito ad uscita casuale, ottenuto con un generatore di rumore e un flip-flop 4027 fatto funzionare nel suo modo di commutazione.

Premendo S1 si alimenta il circuito integrato generatore di rumore e si applicano impulsi di rumore al flip-flop. I LED d'uscita appaiono continuamente accesi, anche se vengono rapidamente commutati dagli impulsi di rumore. Rilasciando S1 si spegne il circuito integrato di rumore. Gli stati logici alle uscite del 4027 riflettono allora gli stati d'entrata nel momento in cui il rumore viene interrotto. Quindi solo un LED resta acceso.

Idealmente, l'uscita del lanciamonete dovrebbe essere completamente casuale. In questo circuito, tuttavia, su cento lanci il verde si è acceso 56 volte e il rosso 44 volte. Si sono provati altri cento lanci durante i quali il verde si è acceso soltanto 43 volte e il rosso 57 volte. Questi risultati sembrano contraddittori e non molto casuali. Se però si sommano, risulta che in duecento lanci il verde si è acceso 99 volte e il rosso 101 volte.

Generatore di suoni complessi SN76477N/SN76488N - Questo versatile circuito integrato è letteralmente una completa macchina di effetti sonori, racchiusa in un involucro DIP a ventotto piedini. Comprende un generatore di rumore che può essere modulato da un oscillatore a bassa frequenza, per produrre i suoni di un motore ad elica per aerei, quello di un motore a vapore ed altri rumori simili. ★

ELETTRONICA



scienza o magia?

Due fili in un bicchiere d'acqua e... la lampadina si accende.

È opera di un mago? No.

Potrà essere opera vostra quando avrete esplorato a fondo i misteri di una scienza affascinante: **l'ELETTRONICA**.

Chi, al giorno d'oggi, non desidera esplorare questo campo?

Addentratevi dunque nei segreti dell'elettronica sotto la guida della **SCUOLA RADIO ELETTRA**, che propone oggi un nuovo, interessante Corso per corrispondenza: **SPERIMENTATORE ELETTRONICO**.

Tutti possono trovare nel Corso innumerevoli spunti di passatempo o di specializzazione futura.

Genitori, Insegnanti, amici vedranno con sorpresa i ragazzi ottenere un'ottima preparazione tecnico-scientifica, senza fatica e divertendosi, grazie alle **16 appassionanti lezioni del Corso SPERIMENTATORE ELETTRONICO**

Queste, arricchite da **250 componenti**, permettono di compiere più di **70 esperimenti** e di realizzare apparecchi di alta qualità (fra gli altri, un organo elettronico, un interfono, un ricevitore MA, un giradischi) che **restano di proprietà dell'Allievo**.

E non c'è pericolo di scosse elettriche: tutti i circuiti funzionano con bassa tensione fornita da batterie da 4,5 volt

Richiedete oggi stesso, senza alcun impegno da parte vostra, più ampie e dettagliate informazioni sul **CORSO SPERIMENTATORE ELETTRONICO**.

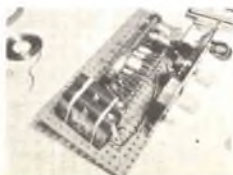
Scrivete alla

*Presi d'atto Ministero della
Pubblica Istruzione N. 1391*

MONTERETE TRA L'ALTRO



UN ORGANO
ELETTRONICO



UN
RICEVITORE MA



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/ 633

Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

costruite un CERCAMETALLI

**Apparato
di basso costo e
di alta sensibilità
per la ricerca
di oggetti
metallici**

Un localizzatore di metalli può essere uno strumento utile per la ricerca di oggetti sepolti, per localizzare tubi interrati, e per altri impieghi simili. Il modello che viene descritto impiega un circuito supereterodina altamente sensibile; è un vero progetto casalingo, in quanto si deve persino fabbricare il complesso della bobina di ricerca, ed il suo costo è molto ridotto, pur se si impiegano componenti nuovi.

Come funziona - Il localizzatore di metalli, il cui schema a blocchi è rappresentato nella *fig. 1*, funziona sul principio della frequenza di battimento (eterodina). In questo caso, due segnali RF di alta frequenza vengono combinati o fatti battere insieme nel mescolatore FET per produrre una frequenza differenza (in realtà, l'uscita del mescolatore contiene le due frequenze originali insieme con la loro somma e la loro differenza, ma è la frequenza differenza che interessa, in quanto è la sola che rientri nella gamma audio).

I segnali originali sono prodotti da due oscillatori a FET funzionanti a 650 kHz. Questa frequenza è stata scelta sulla base di prove, le quali hanno dimostrato che fino a 350 kHz la profondità di penetrazione e la sensibilità sono piuttosto basse e costanti per oggetti di media grandezza. A 400 kHz si nota un brusco miglioramento delle prestazioni, che persiste fino a 1,3 MHz, frequenza alla quale la calza di rame che si utilizzerà per il montaggio perde la sua efficacia. Una frequenza di 650 kHz conferisce

un'eccellente sensibilità ed è utile per la messa a punto finale. Come è stato progettato, il localizzatore di metalli può rivelare la presenza di una moneta fuori terra che si trovi a 150 mm di distanza o sepolta alla profondità di 75 mm o più.

Si supponga che gli oscillatori A e B siano regolati rispettivamente a 650,454 kHz e a 650,400 kHz; combinando questi segnali nel mescolatore si ottengono segnali a 650,454 kHz, a 650,400 kHz, a 1300,854 kHz e a 54 Hz in uscita. Poiché ciò che si desidera far passare nell'amplificatore è il segnale udibile a 54 Hz, il filtro passa-basso elimina tutte le frequenze più alte. Dopo l'amplificazione il segnale a 54 Hz viene udito in altoparlante. Quando L1, l'induttore che forma la testina di ricerca, è vicino ad un oggetto metallico (in superficie o sepolto), la sua induttanza varia leggermente; quanto più in profondità sarà sepolto l'oggetto, tanto minore sarà questa variazione. Formando L1 una delle componenti che determinano la frequenza dell'oscillatore A, la sua variazione provoca uno spostamento di frequenza a 650,440 kHz. La differenza tra questa frequenza e quella di 650,400 kHz dell'oscillatore fisso B è quindi di 40 Hz; ciò significa che la nota udibile si è spostata da 54 Hz a 40 Hz per indicare la vicinanza di L1 ad un oggetto metallico.

Il localizzatore contiene due stabili oscillatori Colpitts (circuiti di Q1 e di Q2 nella fig. 2), entrambi accordati per funzionare nella gamma dei 650 kHz. Questi oscillatori sono essenzialmente identici; uno però impiega la bobina di ricerca L1 come elemento in-

*Fotografia del prototipo del cercametri,
con il manico nella parte frontale ed i controlli
sui lati superiore, inferiore e laterali.
L'altoparlante è montato sotto il manico.*



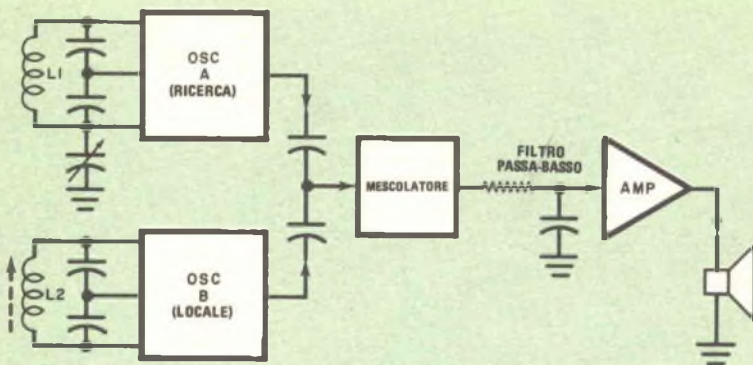


Fig. 1 - Questo schema a blocchi mostra come il localizzatore funzioni sul principio dell'eterodina.

duktivo, mentre l'altro ha un piccolo induttore accordabile, L2.

Per il funzionamento, C1 viene disposto a metà corsa e L2 viene regolato in modo che entrambi gli oscillatori siano a battimento zero (stessa frequenza). Variando C1, si accorderà l'oscillatore Q1 fuori dal battimento zero e si sentirà una nota di battimento. Si noti che la resistenza R4 di emettitore nel circuito di Q2 ha un valore maggiore di R3 nel circuito di Q1. Poiché quest'ultimo circuito produce un basso livello d'oscillazione, è necessario smorzare l'oscillatore Q2 per adeguarlo all'oscillatore Q1 e per questa ragione il valore di R4 è maggiore.

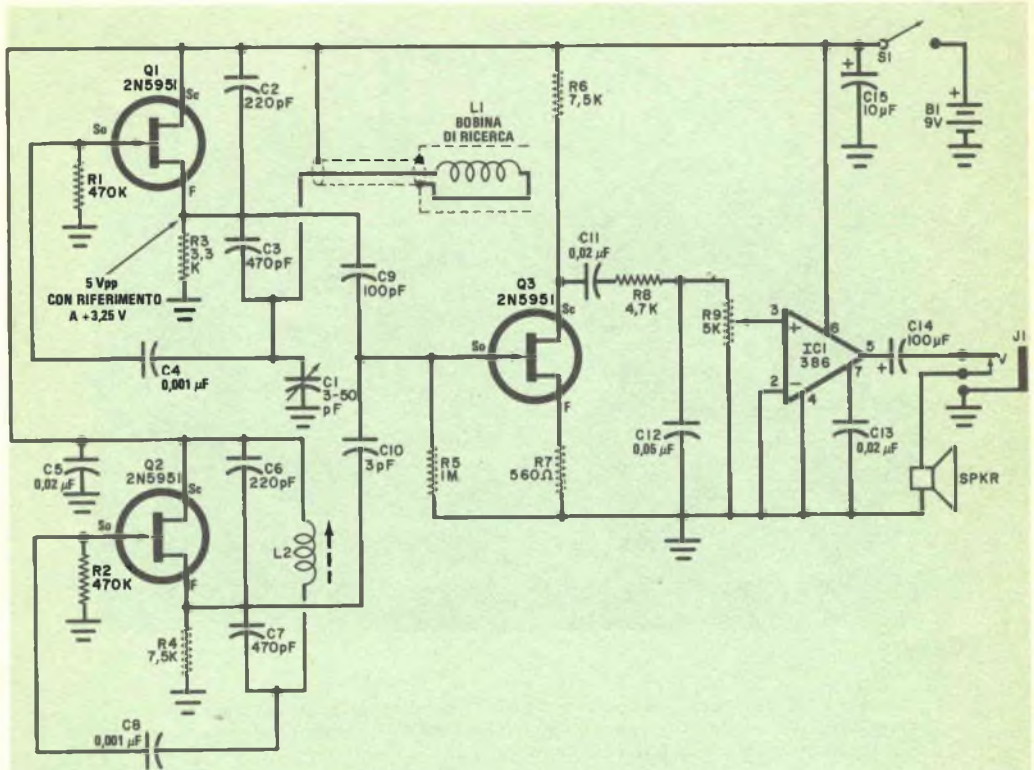
Il funzionamento di un oscillatore Colpitts dipende da una coppia di condensatori che formano un partitore di tensione in parallelo all'induttore (C2-C3 per Q1 e C6-C7 per Q2). I condensatori e l'induttore di ciascun circuito ne determinano la frequenza di funzionamento. Nei circuiti relativi a Q1 e Q2, l'emettitore dei FET è a massa di segnale; perciò, data l'azione di suddivisione dei condensatori, il segnale in basso dell'induttore è sfasato di 180° rispetto a quello sul collettore. Poiché il transistor inverte il segnale di 180° e il circuito di suddivisione lo inverte di altri 180° , un segnale in fase viene rimandato alla base e sostiene le oscillazioni.

Aumentando il valore di C3 o di C7, si diminuisce l'entità di reazione alla base. Se il valore di questi condensatori è troppo grande, non vi sarà reazione sufficiente a sostenere le oscillazioni. Abbassando il loro valore, ad esempio, a 300 pF si aumenta la reazione

e virtualmente si garantisce l'oscillazione, ma l'onda sinusoidale non sarà così pulita come lo sarebbe con un condensatore da 560 pF. Per il miglior funzionamento complessivo, il rapporto tra C2 e C3 o tra C6 e C7 deve essere di circa 1:3. Anche se può sembrare che Q1 e Q2 siano collegati nella configurazione di ripetitori di emettitore con guadagno pari all'unità, in realtà R3 e R4 lavorano sui collettori, dal momento che gli emettitori sono a massa rispetto alla reazione.

Il mescolatore Q3 eterodina i segnali RF e fornisce una certa preamplificazione all'amplificatore IC1. Il resistore R8 e il condensatore C12 costituiscono il filtro passa-basso che impedisce alla RF di entrare in IC1.

Fig. 2 - Due stabili oscillatori Colpitts (Q1 e Q2) sono accordati per funzionare sulla banda dei 650 kHz. Sono essenzialmente identici salvo che per i due induttori.



MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 9 V (ved. testo)

C1 = condensatore variabile da 3 ÷ 50 pF (ved. testo)

C2-C6 = condensatori a mica o al polistirolo da 220 pF

C3-C7 = condensatori a mica o al polistirolo da 470 pF

C4-C8 = condensatori a mica o al polistirolo da 0,001 μF

C5-C11-C13 = condensatori da 0,02 μF

C9 = condensatore a mica o al polistirolo da 100 pF

C10 = condensatore da 3 pF

C12 = condensatore da 0,05 μF

C14 = condensatore elettrolitico da 100 μF - 16 V

C15 = condensatore elettrolitico da 10 μF - 16 V

IC1 = IC amplificatore audio da 1/2 W tipo LM386

J1 = jack miniatura a interruzione

L1 = bobina di ricerca (ved. testo)

L2 = antenna a ferrite per OM con nucleo regolabile

Q1-Q2-Q3 = fet a canale n 2N5951

S1 = interruttore

R1-R2 = resistori da 470 kΩ - 1/4 W, 10%

R3 = resistore da 3,3 kΩ - 1/4 W, 10%

R4-R6 = resistori da 7,5 kΩ - 1/4 W, 10%

R5 = resistore da 1 MΩ - 1/4 W, 10%

R7 = resistore da 560 Ω - 1/4 W, 10%

R8 = resistore da 4,7 kΩ - 1/4 W, 10%

R9 = potenziometro da 5 kΩ

SPKR = altoparlante da 4 cm

1 pezzo di legno compensato da 6,5 mm delle dimensioni di 45 x 16 cm per il supporto della bobina di ricerca

1 pezzo di tubo di alluminio lungo 90 cm, del diametro di 20 mm

1 pezzo di cavo coassiale RG-58U lungo 1,5 m

1 pezzo di cavo coassiale RG-8U lungo 60 cm

Basetta perforata o circuito stampato, zoccolo per IC1, connettore per la batteria, scatola di alluminio, filo smaltato da 0,32 mm, due manopole di controllo, colla bianca, collante resinoso, nastro adesivo di plastica, nastro di spugna plastica, viti, minuterie di montaggio e varie.

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla ditta SVETI-MAR - via L. Bellardi 126 10146 Torino

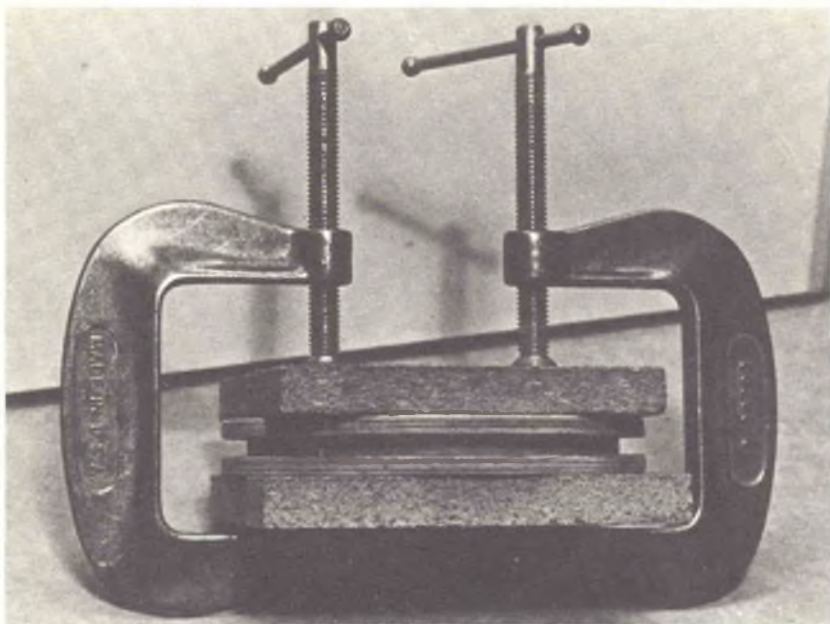


Fig. 3 - Si incollino insieme tre dischi di legno compensato inserendo il più piccolo in mezzo. Si usino morsetti o pesi per comprimere l'insieme ed ottenere una buona incollatura.

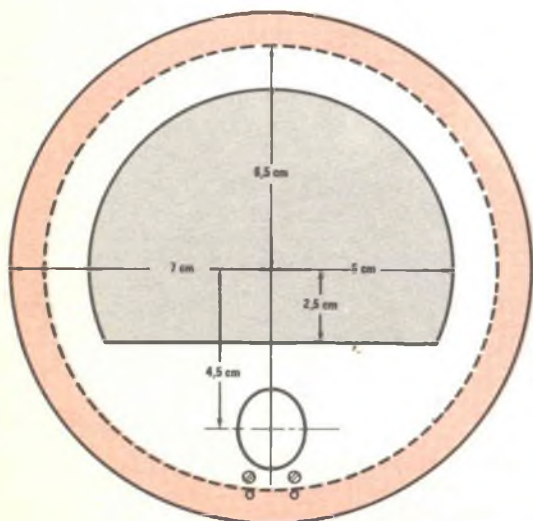


Fig. 4 - Quando la colla si sarà ben essiccata, si tracci sul complesso una sagoma a D avente le dimensioni indicate.

Costruzione - Il montaggio del rivelatore di metalli non presenta particolari difficoltà. Il solo punto delicato può essere la costruzione della testina di ricerca, la quale comporta lavori di falegnameria. Poiché occorre attendere parecchie ore prima che la colla si asciughi bene nel complesso della testina, è meglio costruire prima quest'ultima e, mentre la colla si essicca, montare la parte elettronica.

Da un foglio di legno compensato spesso 6,5 mm si taglino due dischi del diametro di 145 mm e uno da 125 mm, quindi si liscino i bordi ritagliati con tela smerigliata per asportare ogni asperità. Si localizzino e si marchino i centri dei dischi e attraverso ciascun centro si pratichi un foro da 1,5 mm. Si spalmi abbondantemente con colla bianca entrambe le facciate del disco più piccolo e provvisoriamente si monti quest'ultimo tra gli altri due dischi, usando un chiodo per allineare i fori centrali. Si eserciti su essi una leggera pressione e poi si smonti il complesso. Si lasci asciugare la colla all'aria fino a che le superfici risultino appena appiccicose, quindi si rimonti il complesso sempre con il

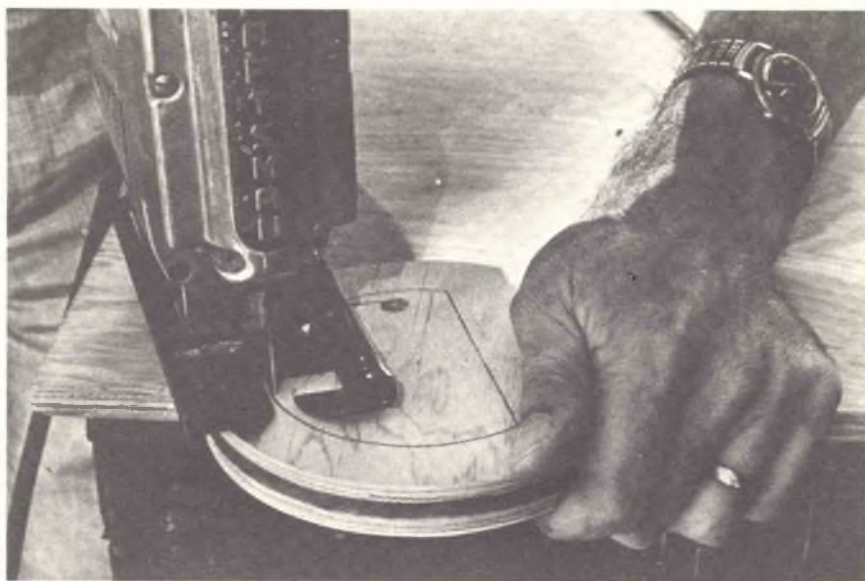


Fig. 5 - Si usi una sega adatta per ritagliare la sagoma disegnata precedentemente sul disco.

chiodo al centro per assicurare il giusto allineamento dei tre dischi e si comprima l'insieme mediante morsetti o pesi, fino a che la colla non si sarà perfettamente essiccata (fig. 3). Alternativamente, si può usare collante resinoso, allineando i dischi con il chiodo e procedendo con lo stesso sistema prima descritto. Infine si ponga il tutto da parte per almeno sei ore, in modo che la colla faccia buona presa.

Nel frattempo, facendo riferimento alla fig. 2, si monti la parte elettronica su una basetta perforata eseguendo i collegamenti da punto a punto. Se si è particolarmente ambiziosi, si può progettare e fabbricare un circuito stampato adatto. In ogni caso, si usi uno zoccolo per IC1 e, se possibile, zoccoli per Q1 e Q2.

Per il momento non si colleghino nel circuito L1 o C2, né si monti la basetta circuitale nella scatola. Si noti che C1 è un normale condensatore variabile da 365 pF; per ridurne la capacità a 50 pF, si tolgano tutte le piastre tranne una del rotore, facendo attenzione a non piegare quella restante.

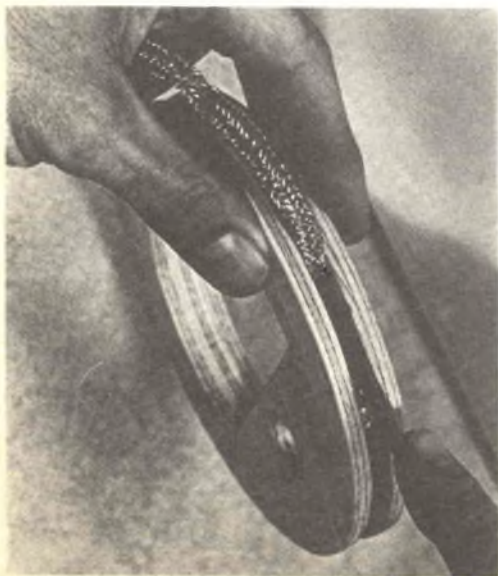
Quando la colla si sarà asciugata bene nel complesso della testina di ricerca, si tolgano i morsetti o i pesi e il chiodo, poi si tracci un taglio a D nel complesso come illustrato nella fig. 4 e si usi una sega adatta per ritagliare questo pezzo (fig. 5). Si ripassino con tela smerigliata i bordi dell'apertura per asportarne le asperità. Infine, si localizzino il centro del foro per il manico e i centri dei forellini per l'uscita dei fili; si pratichino questi ultimi con una punta da 1,6 mm, mentre si usi una meccia da 20 mm per ritagliare il foro del manico, facendo in modo che tale foro risulti inclinato, rispetto al taglio a D, di circa 18° (fig. 6). Questo angolo non è critico, ma dovrebbe essere compreso tra 15° e 20° per consentire di maneggiare comodamente il localizzatore di metalli.

La bobina di venti spire da avvolgere nel solco formato dai tre dischi della testina deve essere schermata per ridurre l'effetto di capacità del terreno. Come schermo si può utilizzare un pezzo di calza metallica estratta da un cavo coassiale, appiattendola con le dita e inserendola a pressione nel solco median-



Fig. 6 - Con una meccia si pratici il foro per il manico, facendo in modo che risulti inclinato di circa 18° rispetto al taglio a D.

Fig. 7 - La bobina a venti spire deve essere schermata con un pezzo di calza metallica estratta da un cavo coassiale RG-8U.



te un cacciavite, come illustrato nella *fig. 7*. Tra le due estremità della calza metallica si lasci libero uno spazio di circa 1 cm.

Si inseriscano due piccole viti di ottone nella parte superiore del complesso, vicino al foro per il manico, si saldi un pezzo di filo per collegamenti ad un'estremità della calza metallica, lo si faccia passare attraverso uno dei fori da 1,6 mm e lo si saldi alla testa di una delle viti adiacenti (*fig. 8*). Si ricopra la calza metallica con un solo strato di nastro adesivo, come si vede nella *fig. 9*.

Per avvolgere la bobina di ricerca si usi filo smaltato da 0,32 mm, si asportino circa 12 mm di isolamento da una sua estremità, si faccia passare il filo attraverso lo stesso foro da cui fuoriesce il filo che dallo schermo va ad una vite di ottone, e si avvolgano nel solco venti spire. Si faccia uscire dall'altro foro l'estremità libera del filo smaltato e la si saldi alla vite adiacente. Si cospargano completamente gli avvolgimenti con collante plastico per evitare che si possano spostare, influenzando sulla stabilità della frequenza.

Quando il collante si sarà asciugato, si ricopra l'avvolgimento con un solo strato di nastro adesivo plastico, quindi si stenda sopra un'altra spira di calza metallica lasciando nuovamente uno spazio di 1 cm circa tra le sue estremità; si colleghi poi un'estremità della calza, per mezzo di un altro pezzo di filo per collegamenti, alla stessa vite a cui sono connessi lo schermo interno e un'estremità della bobina di ricerca. Al termine del lavoro ad una vite devono essere saldati tre fili ed all'altra un solo filo. Come protezione termica, si avvolga sullo schermo esterno un solo strato di nastro di spugna plastica larga 6 mm, del tipo usato per porte o finestre.

Ad alcuni centimetri dall'estremità inferiore del manico di alluminio si pratici un foro da 6 mm, attraverso il quale si farà passare il cavo coassiale che collega la parte elettronica alla bobina di ricerca. All'altro capo del manico, rispettivamente a 12 mm ed a 40 mm dalla sua estremità, si praticino due fori da 3 mm direttamente in linea con il foro da 6 mm. Si appoggi il complesso della testina di ricerca su una superficie piana, con il lato superiore rivolto verso l'alto; si cospargano abbondantemente con collante resinoso l'interno del foro per il manico e l'estremità inferiore di quest'ultimo, quindi si inserisca il manico nel foro, orientandolo in modo che il foro da 6 mm praticato su esso si trovi di fronte alle viti fissate nella testina

di ricerca. Si capovolga il complesso e lo si lasci in tale posizione fino a che la colla resinosa non si sarà essiccata.

A questo punto, si faccia passare un pezzo di cavo coassiale RG-58U lungo 90 cm circa attraverso il foro da 6 mm e nell'interno del manico. Si prepari l'estremità del cavo coassiale e si saldi il suo schermo alla vite a cui sono collegati lo schermo e un'estremità della bobina di ricerca ed il conduttore interno del cavo all'altra vite, come illustrato nella fig. 10.

Con riferimento alla fig. 11, si prepari la scatola per montare in essa L2, l'altoparlante, S1, J1, C1, R9, la staffa di B1, il manico corto, quello lungo e la basetta circuittale. Si sbavino accuratamente i fori, poi si montino nell'ordine, usando viti e dadi appropriati, il manico corto, quello lungo e la staffetta per la batteria (si noti che il manico lungo passa attraverso un foro da 19 mm praticato su un lato della scatola ed è fissato mediante viti, dadi e rondelle di blocco ad una parete della stessa).

Si montino nelle rispettive sedi l'altoparlante, C1, J1, S1, R9 e L2 in questo preciso ordine e ai loro terminali si saldino pezzi di filo per collegamenti. Facendo riferimento alla fig. 2, si colleghino e si saldino le estremità libere di questi fili agli appropriati punti del circuito, poi si monti la basetta circuittale dentro la scatola mediante distanziatori e viti. Si inserisca il connettore nei terminali della batteria e si fissi questa alla sua staffetta.

Funzionamento ed uso - Il fattore critico in un rivelatore di metalli è la regolazione di entrambi i suoi oscillatori, in modo che funzionino sulla stessa frequenza. Se possibile, ciascun oscillatore dovrebbe essere provato separatamente con un contatore di frequenza. Se però non si dispone di un contatore, si può utilizzare un normale ricevitore per onde medie accordato a circa 650 kHz; in tal caso si escluda prima uno e poi l'altro oscillatore aprendo provvisoriamente il circuito d'emettitore mentre si fa l'accordo. Si accordi per primo l'oscillatore di ricerca (Q1) e poi l'oscillatore locale (Q2) sulla stessa frequenza, regolando L2 per portare il secondo oscillatore sulla frequenza del primo. Quando l'oscillatore e il radiorecettore sono accordati sulla stessa frequenza, si sentirà una banda di silenzio risultante dalla presenza di una portante non modulata.

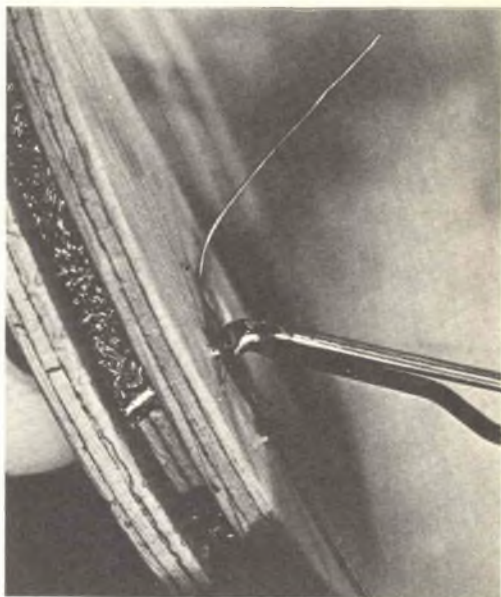
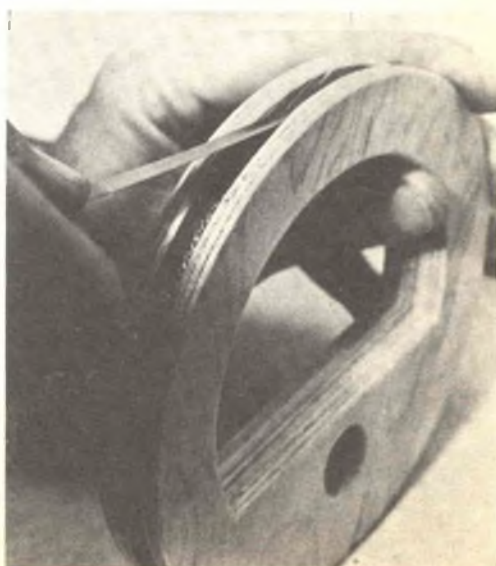


Fig. 8 - Si colleghi l'estremità libera della calza metallica ad un pezzo di filo per collegamenti, si faccia passare questo attraverso il complesso di legno compensato e lo si saldi ad una vite adiacente.

Fig. 9 - Si stenda sulla calza metallica del cavo coassiale un solo strato di nastro adesivo di plastica.



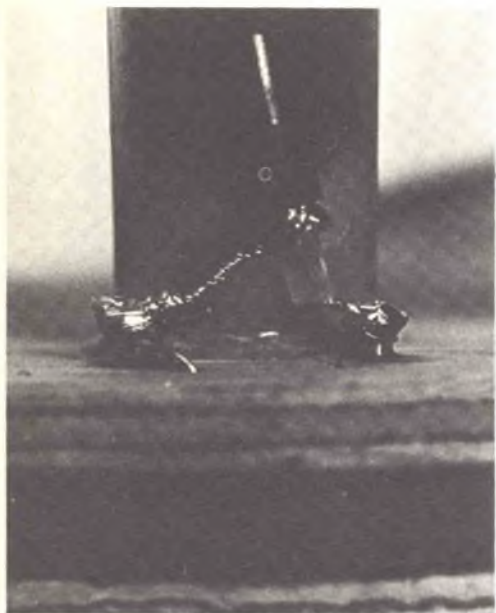


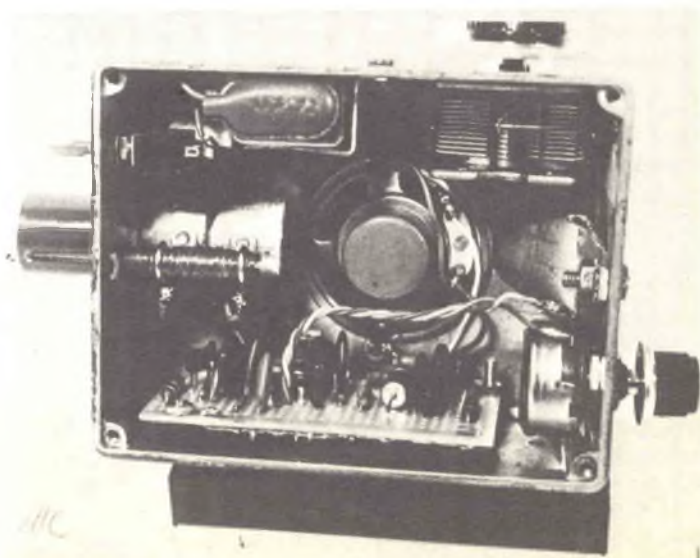
Fig. 10 - Il cavo coassiale giunge alla bobina di ricerca attraverso il manico e viene saldato alle viti appropriate.

Per usare il cercametalli, dopo averlo acceso si deve attendere che si stabilizzi per un paio di minuti. Si regoli C1 per battimento zero e poi si retroceda per sentire una nota nell'altoparlante o nella cuffia. Passando la testina di ricerca sopra un oggetto metallico, la nota dovrebbe spostarsi verso una frequenza superiore o inferiore, in relazione al lato verso cui ci si è spostati dal battimento zero.

Si abbia l'avvertenza di tenere basso il volume dell'altoparlante per prolungare la durata della batteria. Per ottenere un servizio superiore, si può impiegare una batteria al mercurio da 8,4 V, in quanto questo tipo mantiene una tensione relativamente costante per un periodo di tempo maggiore che non le comuni batterie al carbone zinco.

Conclusione - Usando il localizzatore di metalli descritto, si potrà constatare che esso è ideale per localizzare oggetti metallici sepolti. Si tenga comunque presente che quanto più l'oggetto è piccolo o quanto più esso è sepolto in profondità, tanto più difficile sarà da localizzare. Lavorando in posti rumorosi, come una spiaggia battuta dalla risacca, per ottenere i migliori risultati si usi una cuffia. ★

Fig. 11 - Fotografia dell'interno del prototipo. Il manico lungo viene inserito attraverso un foro praticato su un lato della scatola, mentre quello più corto e l'altoparlante sono montati nella parte posteriore della custodia.





UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

Pensi all'importanza del lavoro nella vita di un uomo. Pensi a sé stesso e alle ore che passa occupato in un'attività che forse non La interessa.

Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di **potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante** — o addirittura entusiasmante — **ma anche molto ben retribuito.**

Un lavoro che Lei porrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.

Questo è quanto può offrirLe una **specializzazione in ELETTRONICA INDUSTRIALE.** Con il Corso di Elettronica Industriale Lei riceverà a casa Sua le lezioni; potrà quindi studiare quando Lei farà più comodo senza dover abbandonare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Lei consentiranno di esercitarsi sugli stessi problemi che costituiranno la Sua professione di domani.

Questi materiali, che sono più di 1.000, sono compresi nel costo del Corso e resteranno di Sua proprietà; essi Lei

permetteranno di compiere interessanti esperienze e di realizzare un **allarme elettronico**, un **alimentatore stabilizzato protetto**, un **trapano elettrico** il cui motore è adattabile ai più svariati strumenti ed utensili industriali, un **comando automatico di tensione** per l'alimentazione del trapano, e molti montaggi sperimentali.

Lei avrà inoltre la possibilità di seguire un periodo di **perfezionamento gratuito di una settimana** presso i laboratori della Scuola, in cui potrà acquisire una esperienza pratica che non potrebbe ottenere forse neppure dopo anni di attività lavorativa.

Richieda, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.

Preso d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/633

Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

STRUMENTO A LETTURA DI PICCO

Usando economici registratori a cassette
elimina i problemi di livello e di azimut
nel trasferire informazioni digitali a un computer



Un economico registratore a cassette è un comodo mezzo di immagazzinamento di dati ma ottenere che il computer accetti il dato quando viene trasferito può rappresentare spesso un problema. Generalmente, ciò che si rende necessario è disporre in modo esatto il livello di riproduzione e l'azimut. La maggior parte dei piccoli registratori di questo tipo non è dotata di strumenti VU, ma anche quando lo è, questi strumenti non sono di grande utilità. La lettura efficace o media fornita da uno strumento VU non conta molto per un computer; è il livello di picco il dato più importante.

Il progetto che descriviamo, uno strumento a lettura di picco che si collega tra il jack d'uscita del registratore a cassette e lo spi-

notto d'entrata del computer, sarà di grande aiuto nel risolvere i problemi di azimut e di livello. Esso segue i picchi sia positivi sia negativi e risponde a quello dei due che è di maggiore grandezza. La scala è arbitrariamente calibrata da 0 a 10 ed i 2 V centrali (punto in cui la maggior parte dei computer deve essere caricata) cadono in una regione molto espansa a metà scala. Perciò un segnale di 1 V si vedrà con difficoltà, mentre da 2 V in poi i livelli audio standard saranno facilmente visibili. L'assorbimento di corrente a riposo è soltanto di 500 μ A, per cui la batteria da 9 V che alimenta lo strumento durerà a lungo, se si spegne quest'ultimo quando non lo si usa. Il responso in frequenza che si estende fino a 20 kHz è al-

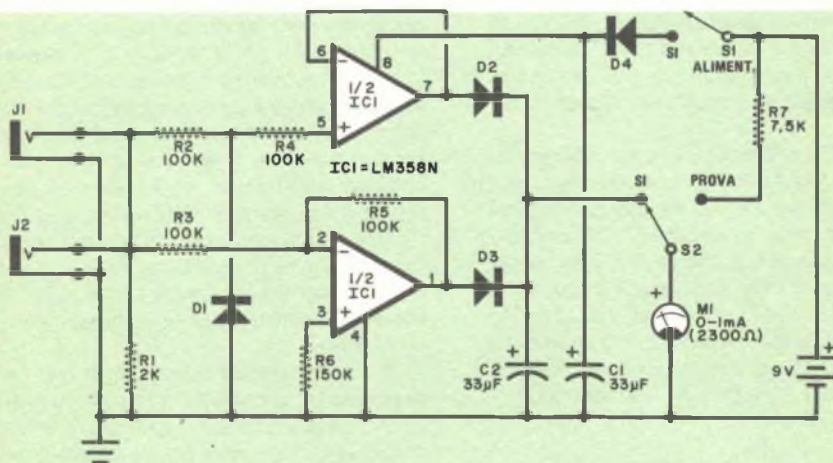


Fig. 1 - Per indicare il livello del segnale di picco sullo strumento vengono usati sia i segnali positivi sia quelli negativi.

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 9 V, piú connettore e supporto

C1-C2 = condensatori al tantalio da 33 μ F - 10 V

D1 ÷ D4 = diodi 1N4148

IC1 = amplificatore operazionale doppio National LM358N

J1-J2 = connettori fono miniatura

M1 = strumento da 1 mA

P1-P2 = spinotti fono miniatura

R1 = resistore da 2 k Ω - 1/4 W, 5% (ved. testo)

R2 ÷ R5 = resistori da 100 k Ω - 1/4 W, 5%

R6 = resistore da 150 k Ω - 1/4 W, 5%

R7 = resistore da 7,5 k Ω - 1/4 W, 5%

S1 = interruttore semplice

S2 = commutatore a 1 via e 2 posizioni

Scatola e pannello adatti, zoccolo per l'IC (facoltativo), cavetto audio per le connessioni, minuterie di montaggio e varie.

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla ditta SVETI-MAR - via L. Bellardi 126 10146 Torino

quanto migliore di quello necessario per il lavoro dei computer.

Come funziona - Metà di IC1 (*fig. 1*) risponde alle escursioni positive del segnale di entrata e la sua uscita carica C2 attraverso D2. L'altra metà di IC1 risponde invece alle escursioni negative e carica C2 attraverso il diodo D3. Quando S2 è in posizione S1, la tensione generata ai capi di C2 viene misurata dallo strumento M1, il quale ha una resistenza di 2300 Ω . Quando S2 viene portato nella posizione PROVA, lo strumento è collegato alla batteria da 9 V. Il valore di R7 è stato scelto in modo che lo strumento indichi fondo scala.

A mano a mano che la batteria si esaurisce, lo strumento indicherà di meno; essa deve essere sostituita quando fornirà un'indicazione massima di 5 V. Qualsiasi altro strumento può essere usato al posto di quello specificato nell'elenco dei materiali, purché la sua resistenza (con una resistenza esterna in serie, se necessaria) sia di circa 2300 Ω .

Il diodo D1 protegge l'entrata non invertitrice dell'amplificatore operazionale, posto in alto nello schema, da dannosi segnali negativi (l'entrata invertitrice dell'amplificatore operazionale in basso è invece autoprotetta), mentre D4 preserva il circuito da danni, nel caso la batteria sia collegata al contrario. Volendo aumentare l'impedenza d'entrata, R1 può essere portato fino a 100 k Ω , valore che dà una resistenza d'entrata di circa 30 k Ω .

Costruzione - Lo strumento si può montare con qualsiasi sistema; quindi l'uso del circuito stampato rappresentato nella *fig. 2* è facoltativo. Installando i componenti, si rispettino le polarità dei quattro diodi e dei due condensatori polarizzati. Se si preferisce, si può usare uno zoccolo per IC1. Per realizzare il progetto si può impiegare qualsiasi tipo di scatola, purché sia grande abbastanza da poter contenere il circuito stampato, la batteria con il suo connettore e supporto e sia dotata di un pannello frontale spazioso per il montaggio dello strumento, dei due jack e dei due commutatori.

Per determinare dove gli 1,5 V di picco appaiono sulla scala dello strumento, si colleghi una pila fresca da 1,5 V tra l'entrata (terminale superiore di R1) e la massa e si dispongano S1 e S2 in posizione "S1"; si noti quindi

l'indicazione fornita dallo strumento. Si ripeta poi la prova invertendo i collegamenti della batteria: lo strumento dovrebbe fornire circa la stessa lettura.

Si preparino due cordoni di collegamento, uno da inserire in J1 e nel jack d'uscita del registratore a cassette e l'altro da collegare tra l'entrata del computer e J2.

Regolazione dell'azimut - Il convenzionale immagazzinamento di dati con cassette deve avere un bassissimo andamento d'errore, pari statisticamente a quello di un disco flessibile da 13,5 cm. Molte cassette sembra però che carichino meglio di altre. Generalmente ciò può essere attribuito a differenze nella regolazione dell'azimut della testina di riproduzione.

L'azimut è l'angolo che forma il nastro quando attraversa il traferro delle testine di registrazione e di riproduzione. Se un nastro registrato non passa attraverso il traferro della testina di riproduzione con lo stesso angolo con il quale è passato attraverso il traferro della testina di registrazione, si ha una perdita di ampiezza. Il problema non esiste per cassette registrate e riprodotte con lo stesso registratore, mentre in casi diversi c'è la possibilità che gli azimut non coincidano. Tale inconveniente si verifica pure se il registratore usato per creare nastri "casalinghi" ha testine indipendenti per la registrazione e la riproduzione.

Per controllare l'azimut della testina di riproduzione, si colleghi lo strumento di livello all'uscita audio del registratore a cassette, si riproduca un nastro di calibratura dell'azimut e si agisca sul controllo di volume del registratore a cassette per portare l'indice dello strumento indicatore a circa metà scala. Si regoli con molta attenzione l'azimut della testina di riproduzione per la massima indicazione dello strumento; questa regolazione meccanica può differire da un registratore all'altro, perciò si deve cercare l'elemento (generalmente una vite) che alza o abbassa un lato della testina. Spesso questa vite è posta in posizione non accessibile dall'esterno della scatola; in tal caso si dovrà praticare un piccolo foro che permetta di agire sulla stessa, evitando che qualche truciolo penetri nel meccanismo di trasporto del nastro.

Se si presume che un nastro programmato acquistato sia stato registrato in un registratore professionale con azimut giusto,

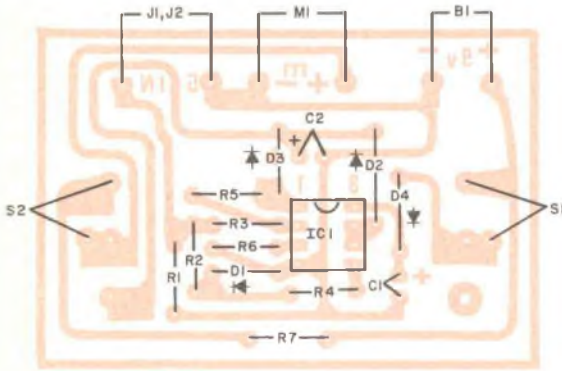
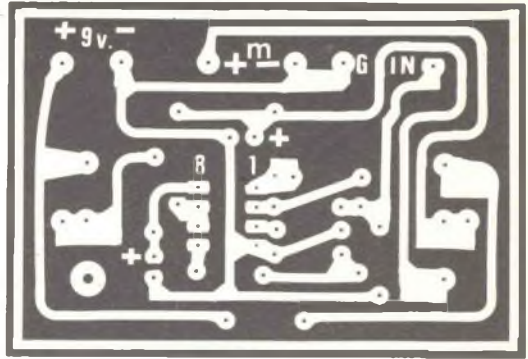


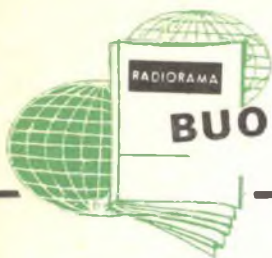
Fig. 2 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato e disposizione dei componenti.

si riproduca questo nastro anziché quello di calibratura e si regoli l'azimut della testina di riproduzione per la massima indicazione dello strumento. Quando si ha un programma importante che è stato registrato su un registratore il cui azimut della testina di registrazione è leggermente obliquo, si può regolare al massimo l'azimut in riproduzione per questo particolare nastro e registrarlo sul proprio registratore per un uso futuro. In questo caso non si dimentichi di correggere poi l'azimut della testina di riproduzione.

Considerazioni sui nastri - La disposizione corretta dell'azimut in riproduzione, così come la manutenzione delle testine in modo da renderle pulite e degaussate, serve ad eliminare importanti problemi del carico con cassette. Un degaussatore commerciale, in vendita nella maggior parte dei negozi di materiale elettronico, può essere usato per elimi-

nare i campi magnetici che si formano intorno alle testine. In commercio si trovano anche dispositivi per la pulizia delle testine. Quando una testina è pulita, si usino soltanto nastri di buona qualità, quelli che non perdono residui magnetici. Alcune cassette audio di basso costo possono anche perdere residui del genere, senza che ciò influisca molto sulla registrazione audio, mentre un simile inconveniente può far perdere un bit di dati, cosa molto grave nel lavoro di un computer. In genere, i migliori risultati si avranno con cassette al diossido di cromo per computer di durata C-60 o meno.

Conclusione - Lo strumento descritto in questo articolo è semplice e relativamente poco costoso; ciononostante può rivelarsi di grande utilità come accessorio di un registratore a cassette che tratti dati digitali.



BUONE OCCASIONI

LE NOSTRE RUBRICHE

Le risposte alle inserzioni devono essere inviate direttamente all'indirizzo indicato su ciascun annuncio.

ALLIEVO S.R.E. (Corso Elettronica Industriale) eseguirebbe montaggi elettrici o elettronici a domicilio. Esaminerebbe eventuale proposta per lavorare in proprio. Ezio Pisati, via Sgazzini 6 - 26012 Castelleone (CR) - Tel. 0374/56504.



ALLIEVO Corso Radio Stereo a Transistori è interessato all'acquisto di oscilloscopio della Scuola Radio Eletra. Lelio Criscuolo, via Nazionale 116 - 83010 Torelli di Mercogliano (AV).



VENDO frequenzimetro digitale L. 30.000, provatransistori con LED L. 15.000, trasmettitore FM 2 W L. 15.000, fuzz distorsore L. 15.000, voltmetro digitale 4 portate L. 25.000, radiocomando 2 canali L. 30.000, giradischi Lesa stereo 7 + 7 W L. 30.000, oscilloscopio nuovissimo L. 180.000, oscillatore modulato L. 50.000, radio FM nuova L. 10.000, decoder stereo L. 15.000, sintetizzatore musicale L. 50.000. Eduardo Biondi, via Stanziale 21 - 80046 S. Giorgio a Cremano (NA).



VENDO 3 alimentatori stabilizzati 2 A 3 - 25 V con integrato, autoprotetti, in contenitore 220 V, L. 26.000 caduno - 1 Boster 20 + 20 W con IC adatto per autoradio o casa, alimentazione 12 Vc.c. L. 30.000. Piero Maccaglia, via Bramante 108 - 26013 Crema (CR).



ALLIEVO S.R.E. con attestato Corso Radio MF Stereo cerca seria ditta per montaggi su circuiti stampati, a valvole ecc. e qualsiasi lavoro. Helmut Vinatzer, via Resciesa 47 - 39046 Ortisei (BZ).



L'ANGOLO DEGLI INCONTRI

Riservato ai Lettori ed agli Allievi che desiderano conoscerne altri: a tutti buon incontro!

ALLIEVO del Corso Radio Stereo desidera corrispondere con ragazze dello stesso corso residenti ad Agrigento o provincia. Filippo Consiglio, via Lo Iacono 15 - 92010 Siculiana (AG).



TRA 6 MESI

(O ANCHE MENO)

POTRAI ESSERE UNO DI LORO



TRA 6 MESI

Ti pare impossibile? E Invece è possibilissimo. Vedi, noi abbiamo preparato dei corsi per corrispondenza che insegnano l'essenziale. Non tanta teoria, tante parole che, in fin dei conti, finiscono per confondere. Noi ti insegnamo veramente ciò che serve. Ed è quanto interessa alle aziende: che tu sappia lavorare, che tu sia un tecnico, un professionista.

PUOI DIVENTARE UN TECNICO

con i corsi di Specializzazione Tecnica (vedi l'elenco completo sul retro). I corsi partono da zero (non occorre alcuna preparazione specifica di base) e, lezione per lezione, ti rendono padrone della materia. Sono corsi dove lo studio è soprattutto pratico. Con le lezioni, la Scuola ti invia infatti i materiali per realizzare strumenti e apparecchi che restano di tua proprietà.

PUOI DIVENTARE "QUALCUNO"

con i corsi di Qualificazione Professionale. Si tratta di corsi più semplici, ma che, grazie anche alle attrezzature didattiche che completano le lezioni, ti danno una valida preparazione, consentendoti di trovare un lavoro interessante e ben retribuito. Addirittura ti permettono di metterti in proprio.

CON LA SCUOLA RADIO ELETTRA SEI LIBERO!

Certo. Con la Scuola Radio Elettra sei libero di scegliere, libero di continuare il corso o di fermarti.

Paghi al ricevimento di ogni lezione che tu hai richiesto. E sei tu a decidere quando le lezioni devono esserti inviate.

E non sei obbligato ad impegnarti per tutto il corso.

Ogni lezione costa mediamente poche migliaia di lire: una spesa veramente insignificante se pensi che c'è di mezzo il tuo avvenire.

Ecco alcuni dei corsi organizzati dalla
SCUOLA RADIO ELETTRA.

**CORSI DI SPECIALIZZAZIONE
TECNICA (con materiali)**

Radio Stereo a Transistori - Televisione
Bianco-Nero e Colori - Elettrotecnica -
Elettronica Industriale - Hi-Fi Stereo - Fo-
tografia - Elettrauto.

**CORSI DI QUALIFICAZIONE
PROFESSIONALE**

Programmazione ed elaborazione dei da-
ti - Disegnatore Meccanico Progettista -
Esperto Commerciale - Impiegata d'Azienda -
Tecnico d'Officina - Motorista Auto-
riparatore - Assistente e Disegnatore Edi-
le e i modernissimi corsi di Lingue.

**CORSO ORIENTATIVO PRATICO
(con materiali)**

Sperimentatore Elettronico.

CORSO TV COLORI!

Il corso TV comprende una parte di ap-
profonditi studi sulla televisione a colori.
Il corso ti svela le tecniche di questa recen-
te e importante conquista dell'elettronica.
La TV a colori è ancora un mistero per qua-
si tutti; quei pochi tecnici che ne conosce-
ranno i segreti, saranno pagati a peso d'oro!
Senza contare che, durante il corso, co-
struirai un modernissimo televisore che
resterà di tua proprietà.

IMPORTANTE

Al termine di ogni corso la Scuola Radio
Elettra ti rilascia un attestato che dimo-
stra gli studi da te seguiti.

COI TEMPI CHE CORRONO...

...anche se oggi hai già un lavoro, non ti
sentiresti più sicuro se fossi un tecnico
specializzato? Sì, vero? E allora non per-
dere più tempo! Chiedici informazioni sen-
za impegno.

Compila, ritaglia e spedisce questa carto-
lina. Riceverai gratis e senza alcun im-
pegno da parte tua una splendida, detta-
gliata documentazione a colori sul corso
scelto.

Scrivi indicando il tuo nome, cognome, in-
dirizzo e il corso che ti interessa. Ti ri-
sponderemo personalmente.



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/633
10126 Torino

PRESA D'ATTO DEL MINISTERO
DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE N. 1391

La Scuola Radio Elettra è associata
alla A.I.S.CO.

Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza
per la tutela dell'allievo.



633

**INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL
CORSO DI**

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)
PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE:

NOME _____

COGNOME _____

PROFESSIONE _____

VIA _____

CITTA _____

COD. POST. _____

prov. _____

MOTIVO DELLA RICHIESTA:

PER HOBBY
PER PROFESSIONE O AVVENIRE

Francatura a carico
del destinatario da
addebitarsi sul conto
credito n. 126 presso
l'Ufficio P.T. di Torino
A. D. - Aut. Dir. Prov.
P.T. di Torino n. 23616
1048 del 23-3-1955



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD





CORSO DI FOTOGRAFIA

Preso d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391

per corrispondenza

QUESTI SONO SOLO ALCUNI
DEGLI ARGOMENTI TRAT-
TATI NEL CORSO DI FO-
TOGRAFIA. RICHIEDA
SENZA ALCUN IMPE-
GNO DA PARTE SUA
DETTAGLIATE IN-
FORMAZIONI SUL
CORSO DI FOTO-
GRAFIA SCRIVENDO A

tecnica di ripresa
e di stampa
ingrandimento
sviluppo del
colore
smaltatura
ecc.



Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5/ 633
Tel. (011) 674432

I NOSTRI LIBRI DI SCUOLA

**in 30 anni
oltre 400.000 giovani
sono diventati
tecnici qualificati
con i Corsi per Corrispondenza
della Scuola Radio
Elettra**

Scegli tra i corsi sotto elencati quello che ritieni più interessante ed adatto alle tue aspirazioni. Scrivi indicando il corso od i corsi prescelti. Riceverai, gratuitamente e senza alcun impegno da parte tua, una splendida documentazione a colori.



LA SCUOLA
RADIO ELETTRA
AGISCE CON
PRESA D'ATTO
DEL MINISTERO
DELLA PUBBLICA
ISTRUZIONE
N. 1391

LA SCUOLA
RADIO ELETTRA
È ASSOCIATA
ALLA A.I.S.CO.
ASSOCIAZIONE
ITALIANA
SCUOLE PER
CORRISPONDENZA
PER LA TUTELA
DELL'ALLIEVO

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)
RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO E NERO ED A COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - AMPLIFICAZIONE STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE
PROGRAMMAZIONE SU ELABORATORI ELETTRONICI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - LINGUE (FRANCESE, INGLESE, TEDESCO)

CORSO ORIENTATIVO-PRATICO (con materiali)
SPERIMENTATORE ELETTRONICO (adatto ai giovani dai 12 ai 15 anni).



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/633

Tel. (011) 674432

perché anche tu valga di più