

15 GIUGNO 1985

L. 4.000

# SELEZIONE 6

di elettronica e microcomputer

Copia riservata agli abbonati

Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

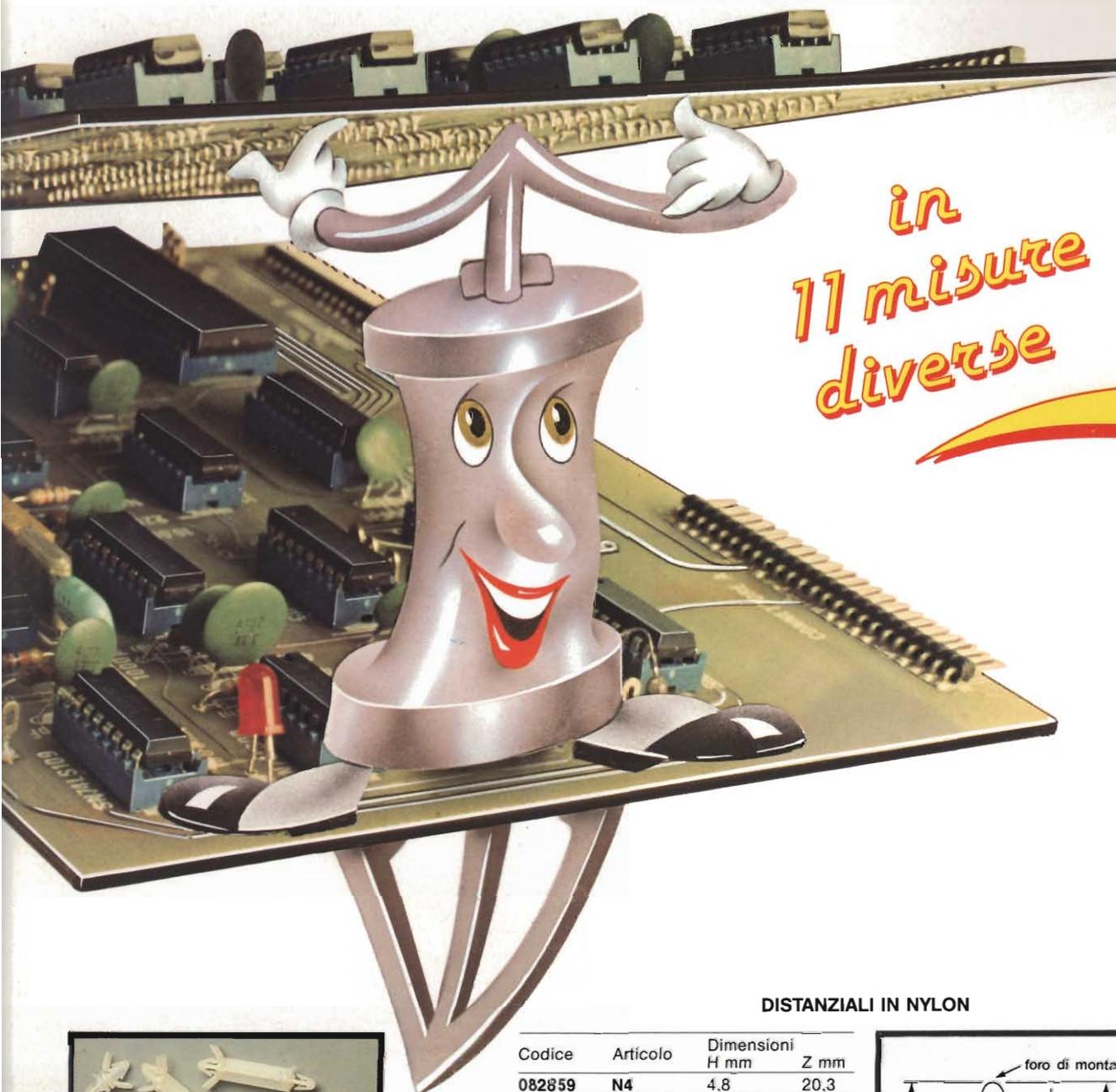
**AM 29300  
VLSI BIPOLARI  
A 32 BIT**

**3 MICRO  
A 16 BIT**

**TECNOLOGIE  
SMD**

**SPECIALE  
TASTIERE**

# I DISTANZIATORI

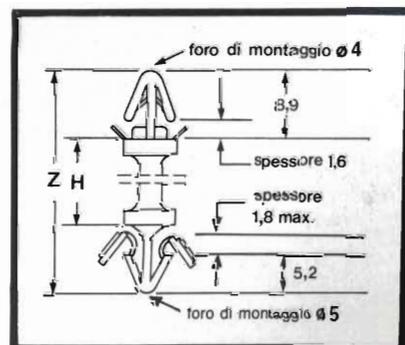


*in  
11 misure  
diverse*

## DISTANZIALI IN NYLON



| Codice | Articolo | Dimensioni |      |
|--------|----------|------------|------|
|        |          | H mm       | Z mm |
| 082859 | N4       | 4,8        | 20,3 |
| 082868 | N6       | 6,4        | 21,9 |
| 082869 | N9       | 9,5        | 25,0 |
| 082855 | N12      | 12,7       | 28,2 |
| 082870 | N15      | 15,9       | 31,4 |
| 082871 | N19      | 19,0       | 34,5 |
| 082872 | N22      | 22,2       | 37,7 |
| 082873 | N25      | 25,4       | 40,9 |
| 082874 | N28      | 28,5       | 44,0 |
| 082875 | N31      | 31,7       | 47,2 |
| 082876 | N34      | 34,9       | 50,4 |



Materiale: Nylon 6/6.  
Colore: naturale.  
A richiesta possono essere forniti con  
altezze fuori standard.



Via Cislaghi, 17 - 20128 Milano

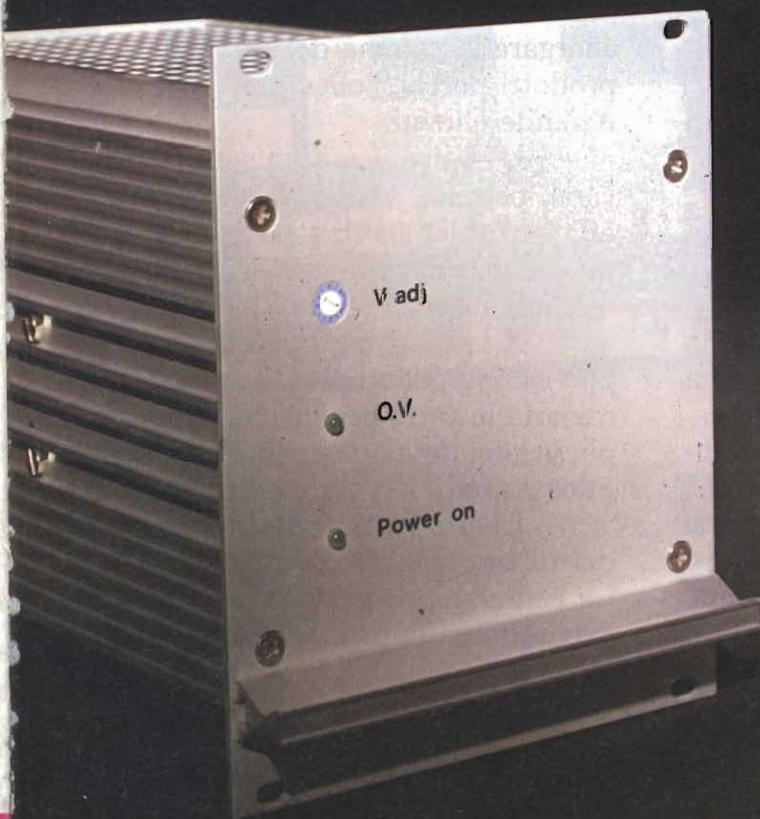
Tel. 2552141

Telex 313045 IELMIL-I



**ELCO SYSTEM**<sup>®</sup> S.p.A

ALIMENTATORI SWITCHING PROFESSIONALI



CONCESSIONARIA PER L'ITALIA



# Istru per l'uso

Alcuni sostengono che usando un n° 1 c'è il rischio di essere usati.

Un n° 1, aggiungono, è forte, indaffarato e tende solo a occuparsi di cose grandi.

Indubbiamente, può esserci del vero. Ma siccome con Eledra questo rischio non c'è, era indispensabile correre ai ripari.

Eledra - il n° 1 della distribuzione elettronica in Italia - ha creato un manualetto affinché tutti, grandi e piccoli, possano conoscerla proprio per quello che è. Un vademecum nato per dimostrarvi quanto sia semplice, agile e affidabile servirsi di Eledra.

Vale a dire, "usarla" al meglio in tutte le possibilità: la sua estesa gamma di componenti elettronici, la qualità del suo servizio, la celerità nel raggiungervi e seguirvi in ogni parte d'Italia.

Certo, essere il n° 1 rappresenta un traguardo prestigioso. Ma Eledra l'ha raggiunto così in fretta che non ha avuto tempo di montarsi la testa.

Nell'82 ha fatturato 26 miliardi; 34 miliardi nell'83; 70 miliardi nell'84.

Crescita da capogiro?

No, crescita consequenziale.

Il primato non interessava, si voleva la fiducia delle Aziende Clienti.

Nata nel '66, Eledra, dopo una partenza attenta e misurata, ha dovuto allargare la gamma dei servizi e dei prodotti perché sollecitata dalle Aziende Clienti.

L'elettronica è un settore giovane, potente, vitale: nuovi prodotti, efficienza dei servizi, assistenza personalizzata, rilanciano sistematicamente gli exploit conseguiti.

E la distribuzione elettronica può essere paragonata a una rete ferroviaria in forte espansione: sempre più vagoni devono raggiungere sempre più stazioni.

Eledra ha interpretato lo spirito del settore meglio di ogni altro. La leadership le è piovuta addosso inevitabile, imposta dai Clienti.



**Eledra, il N° 1 nella d-**

# zioni del N°1

# ELEDRA®

il N°1 nella distribuzione elettronica

INDIRIZZI

MANUTENZIONE  
CAE

PROGETTAZIONE  
ASSISTENZA

ELEDRA  
SYSTEMS

MAILING LIST  
FAEG

SERVIZI  
FINANZIARI

VENDITE  
FAST

COME  
COMPRARE

PRODOTTI  
DISTRIBUITI

ELEDRA

Per questo è un n°1 così disponibile, fresco, sorridente.

Richiedete le istruzioni per l'uso di Eledra. Non si viaggia meglio in prima classe?

## istribuzione elettronica

Per avere il vademecum "Istruzioni per l'uso di Eledra" compilare e inviare questo tagliando a: Eledra S.p.A. - 20145 Milano - Viale Elvezia, 18.

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

Azienda \_\_\_\_\_

Incarico \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

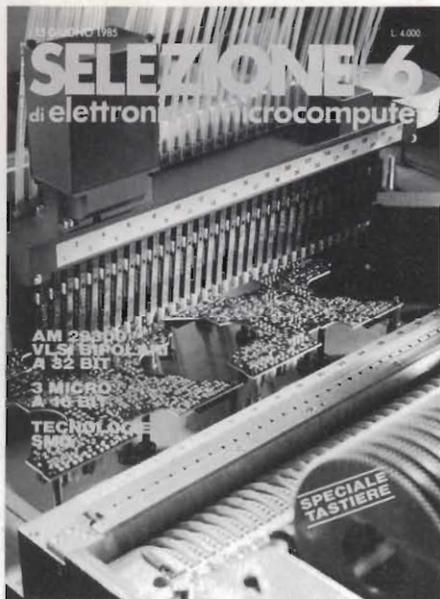
CAP \_\_\_\_\_

Località \_\_\_\_\_

# 6

# SELEZIONE

di elettronica e microcomputer



Macchina per il montaggio automatico dei componenti SMD sulle piastre a circuito stampato.

Direzione, Redazione, Amministrazione  
Via dei Lavoratori, 124  
20092 Cinisello Balsamo - Milano  
Tel. (02) 61.72.671 - 61.72.641

Sede Legale  
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano  
Autorizzazione alla pubblicazione  
Trib. di Monza n. 258 del 28.11.74

Pubblicità  
Concessionario in esclusiva per l'Italia e l'Estero  
SAVIX S.r.l.  
Cinisello B. Tel. (02) 61.23.397  
Bologna Tel. (051) 58.11.51

Fotocomposizione  
LINEACOMP S.r.l.  
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Stampa  
Gemini Grafica s.r.l.  
Via Magretti - Paderno Dugnano (MI)

Diffusione  
Concessionario esclusivo per l'Italia  
SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della Rivista L. 4.000  
Numero arretrato L. 5.500

Abbonamento annuo L. 41.000  
Per l'estero L. 62.500

I versamenti vanno indirizzati a:  
Jacopo Castellfranchi Editore  
Via dei Lavoratori, 124  
20092 Cinisello Balsamo - Milano  
mediante l'emissione di assegno circolare cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 500, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.

\* Tutti i diritti di riproduzione e traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Mensile associato all'USPI  
Unione Stampa  
Periodica italiana



## SOMMARIO

- |    |   |
|----|---|
| 9  | <b>FORUM ELETTRONICO</b>  |
| 16 | <b>TECNICA &amp; IMPRESA</b>  |
|    | <b>SPECIALE TASTIERE</b>  |
| 26 | La tastiera elemento essenziale per il colloquio uomo macchina <i>L. Marcellini</i> |
| 30 | Tastiere a membrana <i>M. di Leone</i>  |
| 42 | Tastiere piatte a membrana per settori medicali, industriale e strumentazione       |
| 46 | Tastiere senza cavo a raggi infrarossi<br><i>B. La Reau</i>                         |
| 52 | Nuove tecnologie per migliorare l'ergonomia delle tastiere <i>L. Marcellini</i>     |
|    | <b>ATTUALITA'</b>   |
| 62 | Nuova era nella tecnologia delle telecomunicazioni <i>L. Cascianini</i>             |
|    | <b>MICROPROCESSORI</b>  |
| 68 | 3 Micro a 16 Bit <i>H. P. Brill - F. Baiocchi</i>                                   |
| 72 | La Famiglia AM 29300 <i>P. Bozzola - I parte</i>                                    |
| 80 | Adattamento del bus nei sistemi a microprocessori <i>B. Caro - H. Krato</i>         |
| 84 | Simulazione di EPROM con RAM CMOS<br><i>F. Govoni, H. Krug</i>                      |
|    | <b>COMPONENTI</b>   |
| 86 | L'impatto della tecnologia SMD <i>R. Giudici</i>                                    |
| 90 | Il lento cammino delle tecnologie SMD <i>L. Cascianini</i>                          |



**DIRETTORE RESPONSABILE**  
Ruben Castelfranchi

**DIRETTORE TECNICO**  
Lodovico Cascianini

**COORDINATORE**  
Salvatore Lionetti

**ART DIRECTOR**  
Sergio Cirimbelli

**COLLABORATORI**  
Ercole Berretta, Paolo Bozzola,  
Lodovico Cascianini, Adriano Cagnolati  
Giuseppe Cestari, Ennio De Lorenzo  
G.P. Geroldi, Franco Govoni,  
Mario Di Leone, R. Fabbri, G.C. Lanzetti,  
Luciano Marcellini, Remo Petritoli,  
Bernard Schwager, Oscar Prelz,  
W. Schultz

**FOTOGRAFIA**  
Luciano Galeazzi, Tommaso Merisio

**CONTABILITA'**  
Claudia Montù, M. Grazia Sebastiani  
Giovanna Quarti

**DIFFUSIONE E ABBONAMENTI**  
Pinuccia Bonini,  
Rosella Cirimbelli  
Patrizia Ghioni,  
Orietta Duroni

### STRUMENTAZIONE

Utilizzare correttamente l'oscilloscopio  
*L. Cascianini - Il parte* 96

### DENTRO AL COMPONENTE

Progettato a Pregnana un circuito VLSI custom  
*M. Vinsani* 108

### IDEE DI PROGETTO

Misurare l'intensità di un campo  
magnetico con un multimetro digitale 115

Tampone capacitivo per RAM CMOS  
al posto di batterie al litio e al Nicd 116

Con cinque soli integrati l'oscilloscopio diventa  
un analizzatore logico a 8 canali 117

Sonda logica dotata di memoria 118

### RICERCA PERSONALE

### NUOVI PRODOTTI

### ELETTRONICA INDUSTRIALE

Timer per carichi alimentati dalla rete  
*B. Schwager* 140

### ALIMENTATORI

Sistema di alimentazione modulare  
*G. Gambaro - Jon-Tomel* 146

### PROGETTI

Visualizzare le curve caratteristiche di componenti  
attivi e passivi sullo schermo del televisore  
*W. Kluepfel* 150

### Indice inserzionisti

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| ADVECO .....               | 89                  |
| BARLETTA .....             | 107                 |
| CARTER .....               | 66                  |
| CPE .....                  | 114                 |
| DELCO .....                | 66                  |
| ELCONTROL .....            | 139                 |
| ELCOSYSTEM .....           | I Romana            |
| ELEDRA .....               | II - III Romana     |
| ELETTRONICA SANTERNO ..... | 65                  |
| ELETTRONUCLEONICA .....    | 37                  |
| ELMI .....                 | II cop. - 149       |
| ENTE FIERA VICENZA .....   | 120                 |
| FITRE .....                | 129                 |
| G.B.C. ....                | III cop.            |
| GENERAL INSTRUMENTS .....  | 25                  |
| G.E.P. ....                | 66                  |
| ITC .....                  | 66                  |
| NORD ELETTRONICA .....     | 66                  |
| PAN ELEKTRON .....         | 113                 |
| PHILIPS ELCOMA .....       | 135                 |
| PMM .....                  | 131                 |
| REDIST .....               | IV cop - 83         |
| SEIKOSHA .....             | 78 - 79             |
| SGE - SYSCOM .....         | 41 - 57 - 110 - 119 |
| SILVESTAR .....            | 51                  |
| SIM - HI-FI .....          | 125                 |
| SINCLAIR .....             | 71                  |
| SISTREL .....              | 15                  |
| SOET .....                 | 160                 |
| STOREL .....               | 66                  |
| TELEFUNKEN .....           | 35                  |
| TOSHIBA .....              | 8                   |
| UNAOHM .....               | 45                  |
| VEGATRON .....             | 66                  |
| VENTECNICA .....           | 66                  |
| VIANELLO .....             | 13 - 50 - 77        |

# TOSHIBA E' FUTURO, OGGI



## MEMORIE RAM STATICHE 64K

*Toshiba, leader mondiale nella tecnologia CMOS e nello sviluppo e produzione di RAM statiche, propone tre tipi diversi di RAM 8Kx8.*

**TC 5564 P** - CMOS - per applicazioni in cui è necessaria una bassissima dissipazione (meno di  $0,2\mu\text{A}$  in standby).

**TC 5565 P** - CMOS (N+C) - con prestazioni e consumo in perfetto equilibrio (tempo accesso 120 ns, consumo in standby  $< 100\mu\text{A}$ ).

**TMM 2064 P** - NMOS - quando basso costo e velocità sono esigenze primarie (tempo accesso  $< 100\text{ ns}$ ).

*Tre alternative che vi permettono di scegliere il meglio per i vostri sistemi, grazie ai processi tecnologici sviluppati da Toshiba, in linea con il futuro.*

### Distributori:

COMPREL spa  
V.le Fulvio test 115  
20092 CINISELLO B. (Milano)  
Tel. (02) 6120641

GBC ITALIANA spa  
V.le Matteotti 66  
20092 CINISELLO B. (Milano)  
Tel. (02) 6181801

Per informazioni indicare Rif. P 4 sul tagliando

**TOSHIBA**  
ELECTRONICS ITALIANA S.R.L.

Centro Colleoni - Palazzo Andromeda 1  
20041 Agrate Brianza (MI)  
Telefono (039) 638891 - Telefax (039) 638892  
Telex 326423 SIAVBC

### “BALLISTIC TRANSISTORS” E “COMPUTER NEURALI”

I “ballistic transistors”, che si distinguono dai transistor tradizionali per la elevata velocità di muovere gli elettroni e quindi di gestire flussi di bit (si parla di una capacità di migliaia di volte superiore ai dispositivi tradizionali) hanno le proprietà per dar corso allo sviluppo di nuove generazioni di apparecchiature elettroniche. Una categoria di transistori balistici di prima generazione sono gli HEMT (High Electron-Mobility Transistors) capaci di immagazzinare più di 4.000 bits in forma statica ma già sono stati preannunciati dispositivi HEMT con una capacità quadrupla. I Bell Labs, che hanno inventato il transistor nel 1947, sono molto avanzati in queste ricerche e anche l'industria, con Ibm in testa, sta dandosi un gran da fare per sviluppare componenti elettronici sulla base della nuova tecnologia.

A causa delle loro velocità i “ballistic transistors” richiederanno una revisione delle teorie attuali in materia di progettazione dei computer. Secondo un esperto della Ibm dovranno essere sviluppati nuovi concetti costruttivi ma, in compenso, un computer così costruito, oltre che più ridotto rispetto agli attuali elaboratori, sarà in grado di svolgere elaborazioni più complete, complesse, affidabili e veloci. Sono promesse da scienziato.

Gli scienziati dei Bell Labs stanno anche sviluppando un nuovo tipo di computer sulla base di osservazioni del comportamento del cervello di lumache. Osservando il cervello delle lumache mediante supporti tecnici sofisticati e capaci di registrare l'attività neurologica di questi animaletti, scelti per la relativa facilità di accesso alle cellule nervose, un gruppo di scienziati dei Bell Labs apprende notizie sul movimento e l'attività svolta dai neuroni (le unità funzionali del sistema nervoso) la cui rete funziona in modo analogico. Da qui l'idea di un computer in grado di “mimare” una rete neurale e quindi elaborare una certa quantità di dati in forma analogica ma capace, nello stesso tempo, di presentare le conclusioni in forma digitale. I computer a reti di neuroni sono ritenuti particolarmente utili per quei problemi che offrono più soluzioni, con scelta finale lasciata alla logica della ragione. ■

### 120.000 COMPUTERS PER LE SCUOLE FRANCESI

La Francia è il primo paese europeo ad avere elaborato un programma per la introduzione dell'informatica nelle scuole. L'inizio del nuovo anno scolastico vedrà allineati sui banchi di scuola, se l'impegno sarà mantenuto e tutto lascia pensare di sì, circa 120.000 computer. La relativa spesa di 400 miliardi di lire circa è già stata approvata dal governo e sarà equamente ripartita fra il Ministero dell'Educazione e l'Amministrazione delle Pt. È il primo atto di un progetto molto grande di ammodernamento e rinnova-

mento di tutta la struttura educativa francese: l'obiettivo finale è infatti la diffusione a livello nazionale della metodologia Cae (Computer-Aided Education) con l'introduzione di strumenti edp in ogni tipo e ordine di scuola. È un impegno prioritario dell'attuale Amministrazione che vede in esso due distinte motivazioni: la prima, a prevalente contenuto economico, nasce dalla convinzione che tale investimento permetterà di contenere la discesa della curva della disoccupazione nel breve termine e successivamente di agevolare la creazione di nuovi posti di lavoro. La seconda motivazione, più politica, è un biglietto da visita da sfoggiare in occasione delle elezioni politiche in programma l'anno prossimo. Non a caso il progetto avviene sotto il diretto controllo del Primo Ministro e privilegia le sole industrie nazionali, in particolare la nazionalizzata Thomson, che fornirà 80 dei 120 mila computer, e la Bull che parteciperà con la fornitura di alcune decine di migliaia del nuovo Micral 30. ■

### INTEL A TUTTO CMOS

Secondo Intel la Cmos sarà “la tecnologia” delle memorie a semiconduttore nel 1988 quando alimenterà il 70% del mercato (90% per le memorie Ram statiche) contro il 14% di oggi (50% per le Ram statiche). Ciò spiega lo sforzo della società americana e leader mondiale dei microprocessori in questo campo, dove è presente con la tecnologia Chmos. A partire da questa tecnologia di base, la Intel ha sviluppato differenti approcci finalizzati ai diversi prodotti: per le Ram statiche e i microprocessori, ad esempio, viene usata la versione Chmos III a due strati di metallizzazione al fine di ottenere una maggiore rapidità del 10% in rapporto alla Hmos III con un consumo diviso per dieci e una densità di integrazione del 30-40% più grande. In considerazione della rilevanza strategica assegnata alla suddetta tecnologia, la Intel ha appena introdotto le prime Ram statiche completamente Cmos e ha provveduto a strutturare l'attività relativa a tali memorie in

modo autonomo e completo, con l'obiettivo di una quota di mercato del 30% per le Ram statiche rapide (il valore della domanda globale delle Ram statiche dovrebbe crescere da 820 a 2.200 milioni di dollari nel periodo '83 ÷ '88).

Nel 1986, inoltre, più del 70% delle Eprom costruite dalla Intel saranno in tecnologia Cmos. Dopo i recenti annunci, la società ha in programma per fine anno la introduzione di un modello di Eprom a 64K con un tempo di accesso di 150 ns mentre sta sviluppando una versione a 1Mbit.

Il mercato delle Eprom dovrebbe raggiungere questo anno 1 miliardo di dollari e superare quindi le Ram, il cui mercato è stimato da Dataquest in 600 milioni di dollari circa.

La Intel è presente anche in altri settori delle memorie non volatili, in particolare quello delle Nvram (è stato appena lanciato un chip di 1K organizzato in parole di 8bit) e delle memorie a bolle magnetiche. ■

## LA VULCANICA SINCLAIR ...

300.000 microprocessori nel primo anno di attività, ossia nel 1986, circa un milione di chip all'anno a partire dal 1987: è quanto si propone di fare la Sinclair Research con un programma di investimenti di oltre 100 miliardi di lire. La Sinclair, che nei primi 9 mesi dell'esercizio fiscale '84-'85 ha realizzato un fatturato di quasi 200 miliardi di lire e un utile al lordo tasse di circa 16 miliardi di lire, non sarà sola nell'impresa ma sua è la tecnologia usata per la fabbricazione dei wafer su larga scala. Si tratta della tecnologia WSI messa a punto nei laboratori Metalab di Cambridge. Clive Sinclair ha intenzione di procedere spedito nel progetto, alla cui guida è stato chiamato un manager di prestigio, Robb Wilmot chairman della Icl, incarico che continuerà ad occupare part-time. I primi microprocessori WSI Sinclair li vorrebbe già usare nel terminale portatile Proteus, unitamente al suo schermo piatto, sempre di sua progettazione.

La Sinclair ha in corso trattative con la Germania orientale per esaminare la possibilità di costruire microcomputers Spectrum e QL oltre cortina. La Repubblica Democratica Tedesca manifesta da tempo la volontà di avviare una attività in questo settore avvalendosi della cooperazione internazionale, anche per dare attuazione al programma di introduzione dell'informatica nelle scuole secondarie (20.000 personal computers). L'allentamento nei controlli sull'esportazione della tecnologia occidentale fa ritenere che le trattative possono andare in porto e che i Sinclair saranno costruiti localmente dalla Robotron, la principale industria di informatica del paese.

## CHI HA PREMUTO DI PIU' SULL'ACCELERATORE

Nella tabella sono riassunti i risultati economici ottenuti durante il 1984 dalle principali industrie americane di componenti elettronici e l'indice di redditività, rapporto utile netto su fatturato, relativo al quarto

trimestre '84 con raffronto retrodatato di un anno. Da osservare le variazioni messe a segno da Amd e Ns nonchè l'elevata redditività di Amd e Analog Devices.

## TELEFONO PER SORDOMUTI

In occasione dell'ultima Fiera di Milano, la Sip ha presentato il telefono per persone handicappati nell'udito: il Dts (dispositivo telefonico per sordomuti). Si tratta di uno speciale apparecchio che consente a chi è privo della parola e dell'udito di comunicare con i suoi simili, inviando e ricevendo messaggi scritti via telefono. L'uso del Dts è semplice: basta inserire - è detto in un comunicato della Sip - il microtelefono nell'apposito spazio, mettere in funzione l'accoppiatore acustico, selezionare il numero desiderato e iniziare la comunicazione. Il messaggio, battuto sulla piccola tastiera alfanumerica di cui è dotato ogni apparecchio, viene visualizzato presso il destinatario - fornito anch'egli della stessa apparecchiatura - su un display incorporato in questo particolare telefono. Il dialogo procede quindi a ping-pong, leggendo sul display le frasi inviate dall'interlocutore e scrivendo sulla propria tastiera il messaggio di risposta. L'intera apparecchiatura è facilmente trasportabile in una apposita valigetta, può essere collegata a qualsiasi apparecchio telefonico e può funzionare anche con batterie ricaricabili.

## NUOVO RINVIO PER LO Z80000

La Zilog ha annunciato un ennesimo ritardo nella data di introduzione del microprocessore a 32-bit, lo Z80000. I primi campioni sono ora dati certi per l'inizio del 1986. All'origine ci sono problemi di messa a punto della logica. Sembrano invece risolte le difficoltà relative allo sviluppo del coprocessore a 16-bit Z800, quasi pronto per affrontare la prova del mercato. La Zilog non si dice preoccupata più di tanto del ritardo: il cliente, argomenta, non ha fretta di affrontare la

complessità di prodotti come i microprocessori a 16-bit e 32-bit, preferendo operare con i dispositivi a 8-bit, con i quali la società del gruppo Exxon continua a mietere consensi tecnici e commerciali con lo Z80. I microprocessori a 32-bit hanno comunque una importanza strategica nel medio-lungo termine per la Zilog che non è riuscita ad ottenere con lo Z80000, il suo  $\mu P$  a 16-bit, i successi dei maggiori prodotti concorrenti (l'8086 della Intel e il 6800 della Motorola).

VENDITE E UTILI NETTI DELLE PRINCIPALI SOCIETA' USA DI COMPONENTI ELETTRONICI NEL 1984

| Società                | Vendite (\$/milioni) | Variazione % su '83 | Utili netti (\$/milioni) | Variazione % su '83 | Redditività  |              |
|------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------|--------------|
|                        |                      |                     |                          |                     | 4° trim. '84 | 4° trim. '83 |
| Amp                    | 1812,8               | 20                  | 201,3                    | 23                  | 9,4          | 11,1         |
| Advanced Micro Devices | 922,2                | 89                  | 140,2                    | 198                 | 12,3         | 13,1         |
| Analog Devices         | 313,4                | 46                  | 37,4                     | 103                 | 12,1         | 10,7         |
| Augat                  | 257,1                | 12                  | 24,1                     | - 6                 | 7,1          | 12,3         |
| Burndy                 | 232,4                | 10                  | 12,8                     | 6                   | 6,0          | 5,8          |
| General Instrument     | 1017,7               | 14                  | 32,7                     | - 37                | 1,7          | 2,3          |
| Intel                  | 1629,3               | 45                  | 198,2                    | 71                  | 5,6          | 14,2         |
| Motorola               | 5534,0               | 28                  | 387,0                    | 59                  | 5,9          | 7,5          |
| National Semiconductor | 1818,0               | 31                  | 71,5                     | 435                 | 1,7          | 3,6          |
| RCA                    | 10111,6              | 13                  | 246,4                    | 66                  | 3,7          | 2,2          |
| Texas Instruments      | 5741,6               | 25                  | 316,0                    | MN                  | 4,3          | 6,0          |

## NIXDORF PENSA A MICROCHIP PROPRI

La Nixdorf vuole approfittare del favorevole momento che attraversa (nel 1984 la società di informatica tedesca ha registrato un fatturato di 3,27 miliardi di marchi e un utile netto di 121 milioni di marchi, con incrementi del 29% e 21% rispettivamente sul 1983, è stata fra le poche ad aumentare l'organico con assunzione di 2.670 persone che hanno elevato il numero degli addetti a 20.190 unità) per mettere altra carne in pentola. Un progetto accarezzato è l'avvio di una produzione propria di circuiti integrati, che oggi acquista totalmente da terzi. L'intenzione è di entrare nell'area dei microchip con produzioni su licenza. Trattative al riguardo sono in corso con Rca, per dispositivi standard soprattutto, e con LSI Logic, che sviluppa e produce circuiti custom. La Nixdorf ha confermato progetti e trattative e ha aggiunto anche che l'attività industriale relativa ai chip sarà localizzata in Germania. La società ha destinato nel 1984 circa 420 milioni di marchi ad investimenti e dispone di una adeguata liquidità per finanziare altri programmi di investimento impegnativi e di lunga gittata, quali sarebbero quelli concernenti la microelettronica. ■

## SERVIZI DA TELEFONO INTELLIGENTE

Nel 1989 il 21% degli abbonati alla Sip sarà servito dalle nuove tecnologie e 5 milioni di italiani avranno il telefono elettronico. Alla stessa data le forniture di linee in tecnica elettronica sfioreranno il 100%. Nel 1988, inoltre, la Sip avvierà un servizio-pilota per realizzare la "rete numerica integrata nei servizi" (Rnis), grazie alla quale qualche migliaio di utenti potrà ricevere, attraverso il normale cavo telefonico, non solo voce, ma anche immagini e dati. Tutto questo fa parte del programma quinquennale appena iniziato, per il quale la Sip conta di investire 3.400 miliardi per nuovi prodotti e servizi telematici a condizione però di una ampia ricapitalizzazione, almeno 300 miliardi, da attuare già nell'85. La Sip ha altresì in programma comunicazioni via satellite per realizzare collegamenti numerici ad alta velocità per l'utenza d'affari. Nei prossimi 5 anni è prevista l'entrata in servizio di cinque stazioni a terra, di cui tre nel Mezzogiorno. A Roma e Milano sta per entrare in azione la seconda generazione dei telefoni su auto, per cui c'è una grande richiesta del mercato, nonostante i costi salati. È di poche settimane or sono, infine, l'entrata in funzione a Milano della prima isola ottica realizzata in Italia. ■

## MERCATI NUOVI: ANTENNE TWO-WAY

Una società Usa, la Equatorial Communications (un fatturato di 38,3 milioni di dollari con un utile netto di 5,8 milioni di dollari nel 1984) ha messo in vendita una antenna di 1,2 metri di diametro in grado non solo di ricevere segnali, come dati elaborati da computer, ma anche di inviarli. L'antenna costa 5.500 dollari e l'argomentazione di

marketing principale adottata nelle vendite è di far risparmiare quattrini nella trasmissione. Le prospettive di queste piccole antenne paraboliche, in grado di captare/trasmettere dati sono considerate particolarmente buone: il potenziale annuo degli anni novanta è stimato in 2 miliardi di dollari l'anno. ■



PHILIPS

# PM 3206... l'oscilloscopio Professionale con un prezzo da Amatori

Tradizionalmente c'è sempre stata una grande differenza di prezzo tra la strumentazione professionale e quella da amatori-hobbisti. Ora questo è meno vero ed i vostri soldi vi permettono di acquistare qualcosa di molto più professionale. Il PM 3206 Philips vi offre ad un prezzo interessantissimo un professionale con sensibilità di 5 mV e 15 MHz di banda, con uno schermo realmente rettangolare di 8 per 10 cm ed un'accelerazione di 2 kV. Entrambi i canali possono essere sorgente di trigger, c'è l'asse Z ed il trigger può essere automatico o TV. E poi c'è la qualità Philips garantita da prove severissime. Perché rinunciare a una tale occasione?

Per maggiori informazioni rivolgersi a: **Philips S.p.A. - Divisione S & I Strumentazione & Progetti Industriali** - Viale Elvezia 2 - 20052 Monza  
Tel. (039) 3635.240/8/9 - Telex 333343

**Filiali:** Bologna tel. (051) 493.046 - Cagliari tel. (070) 666.740 - Palermo tel. (091) 527.477  
Roma tel. (06) 3302.344 - Torino tel. (011) 21.64.121

Philips'  
**ProAm...**



### **ACCORDO COMMERCIALE HONEYWELL SYSTEMS ITALIA/DATAMONT**

La Honeywell Information System Italia e la Datamont, società appartenente al gruppo Montedison, hanno annunciato un accordo per la promozione congiunta sul mercato italiano di prodotti e soluzioni telematiche. In particolare, l'accordo prevede, da parte della organizzazione commerciale Hisi, la promozione presso i propri utenti della linea di prodotti Voxintesi, sviluppata dalla Datamont e applicata in Italia e all'estero. Concetta inizialmente per applicazioni di "home banking", questa linea di prodotti si va rapidamente estendendo ad altri settori (attività di vendita, servizi di banche dati, prenotazioni turistiche, ecc.). Con il sistema Voxintesi è possibile mettersi in comunicazione con l'archivio dati del Centro di Elaborazione di qualsiasi posto telefonico (anche all'estero), porre le domande utilizzando l'emittitore tascabile, e ascoltare immediatamente le risposte, trasmesse dalla "viva" voce del calcolatore. Con questo accordo, la linea Voxintesi diventa parte integrante della offerta di sistemi e di servizi telematici che la Hisi è in grado di mettere a disposizione per soluzioni globali e avanzate dei problemi dell'utenza. ■

### **UNA SGS VINCENTE GUARDA ANCHE ALLA CINA**

Nel primo trimestre '85 la SGS-Ates ha registrato un fatturato di 168 miliardi di lire, con un incremento del 17% sui tre mesi precedenti (in Europa l'aumento è stato del 32%). Si tratta di un risultato particolarmente brillante in quanto ottenuto in un contesto di mercato meno dinamico di quello che aveva caratterizzato l'andamento '83 e '84. È un'ennesima dimostrazione di validità della "ricetta Pistorio", dal nome dell'amministratore delegato della

### **ARSENIURO DI GALLIO: 70 MILIARDI SPESI DA FORD E 20 DA SIEMENS**

La Ford Microelectronics ha speso 70 miliardi di lire per la realizzazione di un impianto per chip all'arseniuro di gallio. La produzione su grande scala è attesa nel 1985. La Ford non è alla sua prima esperienza con la microelettronica ma in precedenza si limitava ad assemblare e sviluppare circuiti integrati (su supporto di silicio) demandando a subfornitori l'attività di costruzione. Tutta la produzione, inoltre, era consumata internamente. Con i chip all'arseniuro di gallio la Ford inverte rotta: più del 90% dei componenti sarà collocata all'esterno (a industrie telecom, edp e delle strumentazioni soprattutto) e soltanto il resto internamente.

La consociata americana della Siemens spenderà, da parte sua, circa 20 miliardi di lire per allestire una linea di produzione dedicata esclusivamente ai circuiti all'arseniuro di gallio. L'investimento è parte di un piano quinquennale di penetrazione del gruppo tedesco nel mercato dei prodotti GaAs e di espansione delle capacità tecniche e industriali del Microwave Semiconductor che già si serve di tale tecnologia. I primi prodotti GaAs ad essere commercializzati saranno delle versioni migliorate di semiconduttori esistenti. ■

società, che dopo aver riguadagnato il distacco con la concorrenza più qualificata, soprattutto con una serie di accordi con giapponesi e americani, sta ora sostenendo grossi investimenti in proprio in settori di attività selezionati. Un esempio è l'impianto a ciclo completo inaugurato nelle settimane scorse a Singapore con un investimento di 100 miliardi di lire circa. Si tratta di un impianto, affiancato da un centro di progettazione, analogo a quelli che la società gestisce in Italia e in altri paesi, in grado tra l'altro di produrre chip "su misura" del cliente. Perché Singapore? Dopo la conquista del mercato americano, l'SGS è convinta che è nel sud-est asiatico che occorre agire perché in quell'area stanno nascendo molte nuove aziende di elettronica mentre si potenziano quelle esistenti. La "ricetta Pistorio" prevede anche l'ingresso in Cina, dopo il completamento e il consolidamento dell'operazione Singapore. ■

### **IL MERCATO PROFESSIONALI E ITALIANO DEI PC DOMESTICI**

Nel 1984 il personal computer Ibm ha sfondato anche sul mercato italiano, superando l'Olivetti che dominava le vendite ancora l'anno prima e lasciandosi dietro l'Apple. Ma la battaglia fra i tre protagonisti del personal (insieme coproni i tre quarti del mercato) è tutt'altro che decisa. Olivetti, per esempio, ha appena messo a segno un buon colpo. La Cariplo ha deciso in questi giorni di acquistare 4 mila M24 Olivetti da fornire ai propri quadri come strumento di lavoro, nell'ambito del suo programma di automazione d'ufficio. È il primo segnale di come i grandi utenti comincino a muoversi in un mercato che è raddoppiato nell'84 (sono stati più di 90 mila i personal professionali venduti, per un valore complessivo stimato in 500 miliardi circa) e quest'anno assumerà dimensioni ancora più interessanti. Secondo alcune stime i personal venduti dovrebbero salire a 130-150 mila circa, con un incremento del 40-50% in numero rispetto all'anno prima. Con queste cifre il parco dell'installato in Italia valutato oggi a 175 mila personal, comincia ad avvicinarsi a quello di paesi più avanzati nell'informatizzazione di massa. È il quadro del mercato italiano così come emerge dall'indagine annuale

della Pgp Sistema di Milano (in questi giorni ribattezzata Nomos Sistema, a seguito di un aumento di capitale e dell'ingresso di un socio di minoranza, la società di software Syntax, consociata Olivetti, con una quota del 35%). Dei 92 mila personal computer professionali venduti (cioè nella fascia di prezzo compresa fra i tre e i 20 milioni di lire), secondo Pgp la Ibm si è aggiudicata un 29%, contro un 23% della Olivetti e una quota analoga della Apple. Un'analoga concentrazione è avvenuta anche nel settore degli home computer che pure hanno conosciuto un boom di vendite: ne sono stati collocati sul mercato nell'84 ben 700 mila (per un valore di 300 miliardi circa), di cui più di metà Commodore.

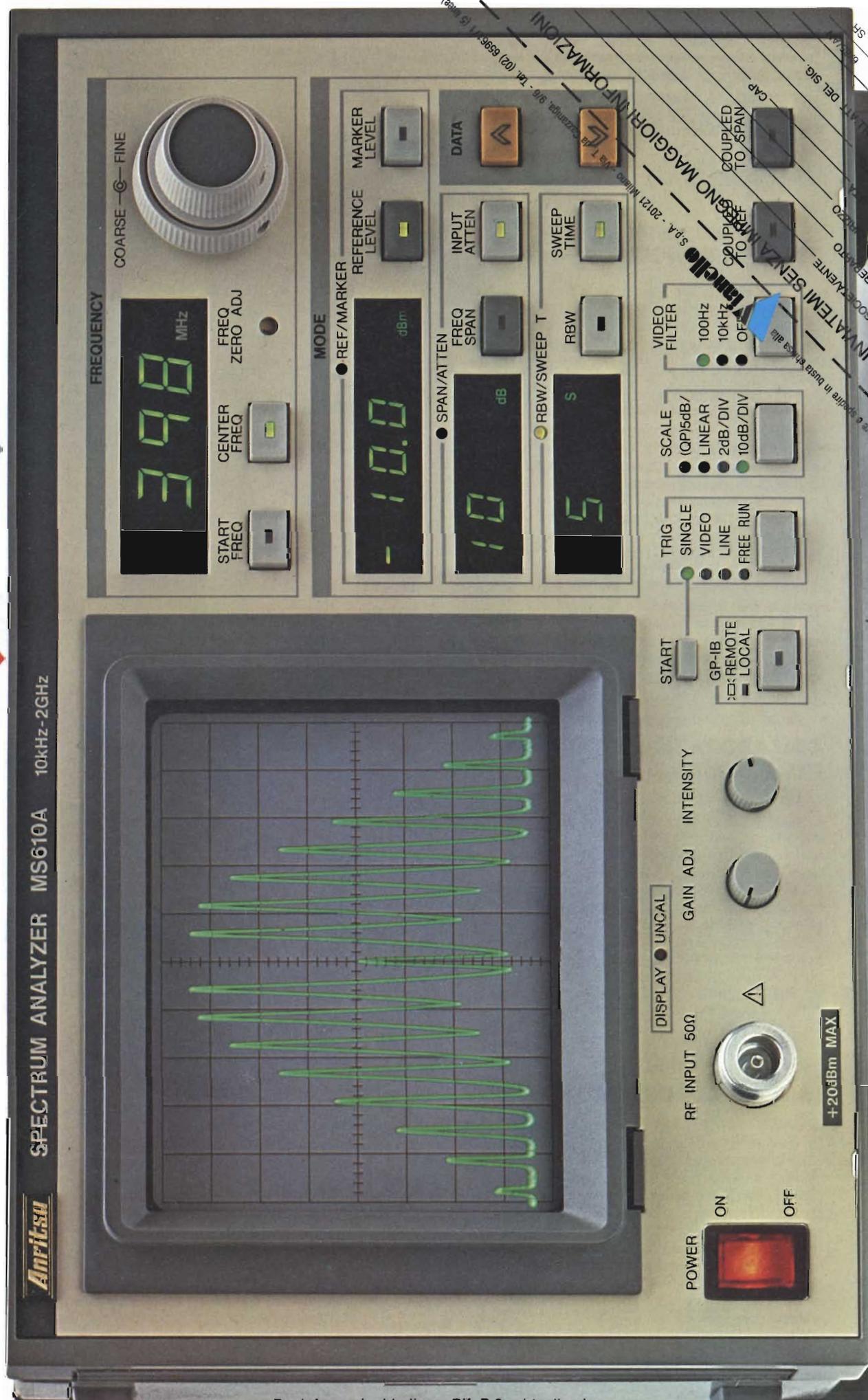
Dei personal computer professionali venduti nell'84 in Italia, infatti, un 35% è andato alle piccole e medie imprese (sotto i 100 addetti), un 11% ai commercianti al dettaglio, un 19% al settore del commercio all'ingrosso, un 8% agli studi professionali, un 3% alla pubblica amministrazione centrale e la quota restante si è frantumata fra famiglie, scuole, enti locali e la grande utenza, che quest'anno dovrebbe conoscere una significativa evoluzione. ■

# Analizzatore di spettro MS610A

**BASSO COSTO**

**PORTATILE**  
(cm. 16x28x35 cm) - 1,3 Kg.

- ✓ 10 KHz - 2 GHz
- ✓ GP-IB
- ✓ Misure di campo
- ✓ Generatore tracking



## 170 MILIARDI NEL 1984 (+ 17%)

È stato di quasi 170 miliardi di dollari il valore delle vendite di prodotti a componenti elettronici realizzato dall'industria Usa durante il 1984. La cifra, fornita dalla Associazione delle industrie elettroniche, evidenzia un incremento del 17,1% nei confronti del 1983, a conferma del felice andamento dell'economia americana e mondiale nel recente periodo. L'incremento maggiore è stato registrato dai componenti elettronici: + 25%. Anche il settore dei prodotti elettronici di consumo è stato estremamente dinamico, con una progressione (22%) superiore alla media. Indicazioni sorprendenti vengono dall'interscambio e dall'occupazione. Gli Usa, durante lo

scorso anno, hanno importato prodotti elettronici per un valore di 40 miliardi di dollari mentre hanno esportato beni per quasi 32 miliardi di dollari, con un disavanzo di oltre 8 miliardi di dollari (un saldo positivo di entità analoga è stato registrato però nell'interscambio di prodotti elettronici industriali). L'occupazione, infine, è cresciuta del 10,4% per oltre 1.180.000 unità a fine 1984, di cui il 38% occupato nel settore dei componenti elettronici, quello che ha conosciuto la maggiore espansione occupazionale (+ 17%) e che ora, in presenza di un mercato non più surriscaldato, sta un po' ripiegando.

## COLLABORAZIONE ITALO-INGLESE PER IL SOFTWARE

Con un esborso di circa 1,4 miliardi di lire la Logica, fra le più importanti aziende inglesi di software (170 miliardi di lire di fatturato nel 1984) ha acquistato il 49,8% delle azioni ordinarie e il 50,8% delle azioni privilegiate della General Systems di Torino, controllata dalla Data Management, a sua volta emanazione del Credito Italiano. L'operazione prefigura una collaborazione fra due primarie aziende di software nei rispettivi Paesi e l'inserimento della Logica nel mercato italiano dopo l'entrata negli altri principali paesi europei ed extraeuropei. La General Systems ha realizzato nel 1984 un fatturato di poco più di 9 miliardi di lire mentre il volume di affari della Data Management è stato di 45 miliardi. Tutte le aziende registrano risultati economici positivi.

## LAN: TOPOLOGIE A CONFRONTO

La diminuzione del rapporto prezzo/prestazioni nei sistemi di calcolo (soprattutto grazie all'avvento dei microprocessori) e di memorizzazione (nuove tecnologie di registrazione magnetica come la thin film technology e la vertical encryption) stanno concentrando sempre più l'attenzione sui sistemi di comunicazione, e soprattutto su quelli locali.

La tecnologia non sarà certo un fattore limitante, si prevede che la banda passante commercialmente utilizzabile nelle fibre ottiche passerà dagli attuali 400 Megahertz a 400 Gigahertz durante i prossimi 30 anni con un learning curve di oltre l'80% per costo unitario di messaggio entro il 1995.

D'altro canto l'attuale scarso utilizzo delle reti locali, dovuto in pratica al singolo tipo di connessione "terminal to host" od al

massimo alla connessione "intelligent workstation to server", verrà superato dal rapido incremento dei tipi, formati e relativi volumi di comunicazione.

La violenta diminuzione del rapporto prezzo/prestazioni dei sistemi di calcolo e memorizzazione già accennata (oltre il 40% ogni anno) sta finalmente rendendo possibile la realizzazione di Sistemi distribuiti di Elaborazione dati (dopo oltre dieci anni che se ne parla) e pertanto richiederà sempre migliori connessioni "Sistema a Sistema" (peer to peer), con caratteristiche di affidabilità, facilità d'impiego e manutenzione, velocità sempre più spinte. Sistemi diversi (DP, PABX, Sistemi di controllo, sistemi di sicurezza, etc.) hanno bisogno di scambiarsi delle informazioni di formato non omogeneo, cioè, come si è già accennato: dati, testi, voce, immagini, che hanno caratteristiche, priorità, modalità assai diverse. Fondamentale sarà per ragioni sia economiche, sia gestionali, sia di sicurezza che di affidabilità, che questi sistemi di comunicazione siano il più possibile coordinati ed integrati fra di loro.

Sempre più importante sarà inoltre la capacità di permettere la comunicazione tra sistemi forniti da produttori diversi, sia per ragioni di protezione degli investimenti, che per garantire all'utente finale l'indipendenza e la libera scelta.

Altri fattori importanti di sviluppo per le reti locali saranno l'evoluzione di stazioni intelligenti multifunzionali, la necessità di collegamenti preferenziali di gruppi specializzati di utenti, l'accesso in comune a nuovi tipi di dispositivi/risorse (scanners, stampanti specializzate, analizzatori di immagini e vocali, archivi su dischi ottici etc.).

La velocità della linea tipo di trasmissione dati è centuplicata in venti anni (110 bps nel 1960, 9600 bps nel 1980), lo stesso incremento dovrebbe verificarsi nei dieci anni successivi (1 Mega bps nel 1990).

Le caratteristiche principali di una rete locale sono:

- La topologia (sistema di interconnessione/distribuzione).
- I metodi di accesso (polling, token-passing, slotted ring etc.).
- I mezzi di distribuzione (fibre ottiche, cavi coassiali, doppini telefonici).
- Le tecniche di trasmissione (broad band, base band).

La topologia è a parere di diversi esperti la caratteristica fondamentale di una rete locale. Le topologie principali sono tre.

La topologia della "stella" o "Star" presenta un controllo strettamente centralizzato con connessioni punto a punto. È tipica dei sistemi Time Sharing e dei centralini telefonici.

Le sue principali caratteristiche sono:

- Facilità di riconfigurazione.
- Gestione delle interfacce di trasmissione centralizzata.
- Unità di risorse.
- Diagnostica, error detection, fault detection concentrati.
- Device independence, con conseguente massima sicurezza.

La topologia del "bus" si basa su di un canale comune a tutti gli utenti. Ogni utente si collega al bus, senza interromperlo con una speciale unità di interfaccia ed i messaggi scorrono lungo il bus. L'unità di interfaccia è responsabile dei metodi di accesso (o "contention scheme") al canale comune e della conversione dei protocolli propri dei dispositivi in quelli comuni del "bus". Alcuni bus hanno più canali distinti fra loro o fisicamente (in base band) o per frequenza di trasmissione (usando tecniche broad band).

# Porta a casa un campione mondiale.

**La Serie 70 Fluke. Vincitrice della battaglia analogico/digitale**

Già dal suo debutto, la Serie 70 è diventata campione mondiale dell'industria.

Mai prima d'ora robusti multimetri di produzione americana hanno offerto così tante caratteristiche professionali ad un prezzo così imbattibile.

Ogni apparecchio ha garanzia di 3 anni, durata di batterie superiore a 2000 ore ed autoranging istantaneo.

Puoi avere inoltre una risoluzione extra di un display LCD da 3200-count più un sensibile "bar graph" analogico per rapidi controlli visivi di continuità, picchi, annullamento e tendenze.

Scegli tra i modelli 73, di notevole semplicità, 75, che riunisce in sé più caratteristiche. O il mod. deluxe 77 Fluke con custodia protettiva e l'eccezionale funzione "Touch-Hold" (\*) che rileva e memorizza le cifre avvertendoti in seguito tramite segnale acustico.

Allora, non accettare un concorrente. Porta a casa un campione mondiale. Per ulteriori informazioni rivolgiti alla SISTREL S.p.A.

(\*) Brevetto in corso.

| Fluke 73                                 | Fluke 75                                      | Fluke 77                                      |
|--|---|---|
| Lire 209.000*                            | Lire 263.000*                                 | Lire 349.000*                                 |
| display analogico/digitale               | display analogico/digitale                    | display analogico/digitale                    |
| Volt, ohm, 10A, prova diodi              | Volt, ohm, 10A, mA, prova diodi               | Volt, ohm, 10A, mA, prova diodi               |
| Selezione automatica della gamma         | Segnale acustico di continuità                | Segnale acustico di continuità                |
| precisione di base in dc dello 0,7%      | Selezione automatica e bloccaggio della gamma | Funzione "Touch Hold"                         |
| Più di 2000 ore di durata della batteria | precisione di base in dc dello 0,5%           | Selezione automatica e bloccaggio della gamma |
| Garanzia di 3 anni                       | Più di 2000 ore di durata della batteria      | precisione di base in dc dello 0,3%           |
|  | Garanzia di 3 anni                            | Più di 2000 ore di durata della batteria      |
|  |   | Garanzia di 3 anni                            |
|  |   | Astuccio in cuoio/multiplex                   |

SISTREL S.p.A.:

20092 - CINISELLO B. (MI)  
Via P. Da Volpedo 59  
Tel.: (02) 6181893

10146 - TORINO  
Via Beato Angelico 20  
Tel.: (011) 2164378

00143 - ROMA  
Via G. Armellini 39  
Tel.: (06) 5915551

37100 - VERONA  
Via Pallone 8  
Tel.: (045) 595336

19100 - LA SPEZIA  
Via Crispi 18/3  
Tel.: (0187) 20743

65016 - MONTESILVANO SPIAGGIA (PE)  
Via Secchia 4  
Tel.: (085) 837593

## DISTRIBUTORI:

**Agrate Brianza (MI)**, SO.CO. Tel. (039) 650959; **Barzano' (CO)**, Sacchi Elettronica, Tel. (039) 956258; **Busto Arsizio (VA)**, Mariel Ricambi S.n.c., Tel. (0331) 625350; **Cagliari**, F.lli Fusaro, Tel. (070) 44272; **Catania**, Importex S.r.l., Tel. (095) 437086; **Ciniseello Balsamo (MI)**, CKE - Centro Kit Elettronica S.n.c., Tel. (02) 6174981; **GBC Italiana**, Tel. (02) 6181801; **Cogentio (MO)**, Lart Elettronica, Tel. (059) 341134; **Cosenza**, Angotti Francesco, Tel. (0984) 34192; **Cuneo**, Cl.Pi Elettronica, Tel. (0171) 56555; **Desio (MI)**, BFD, Tel. (0362) 622108; **Firenze**, DIS.CO Elettronica, Tel. (055) 486895; **Paoletti Ferrero**, Tel. (055) 294974; **Foggia**, Transistor, Tel. (0881) 20152; **Genova**, Giardella Elettronica, Tel. (010) 873487; **Gorizia**, B & S Elettronica Professionale, Tel. (0481) 32193; **L'Aquila**, Seti Elettronica; **La Spezia**, La Radioparti G.P., Tel. (0187) 51291; **Lecco (CO)**, Incomm, Tel. (0341) 361245; **Legnano (MI)**, EL.LE, Tel. (0331) 540598; **Magenta (MI)**, ERRE DI, Tel. (02) 9794490; **Milano**, Cassinelli & C, Tel. (02) 306241; **Meco Elettronica**, Tel. (02) 603081; **Montorio al Vomano (TE)**, Sport Idea, Tel. (0861) 592079; **Monza (MI)**, ELETTRONICA MONZESE, Tel. (039) 323153; **Napoli**, Antonio Abbate, Tel. (081) 333552; **VDB Elettronica S.r.l.**, Tel. (081) 287233; **Novara**, C.E.E.M.I., Tel. (0321) 35781; **Padova**, ECO, Tel. (049) 757302; **Palermo**, Elettronica Agrò, Tel. (091) 250705; **Pescara**, Ferri Elettronica, Tel. (085) 52441; **Gigli Venanzo**, Tel. (085) 60395; **Pan Didattica**, Tel. (085) 64908; **Piacenza**, ERC, Tel. (0523) 24346; **Prato (FI)**, L'Elettronica, Tel. (0574) 596468; **Rho (MI)**, Centro Componenti TV S.r.l., Tel. (02) 9307727; **SAR Elettronica S.a.s.**, Tel. (02) 9305225; **Rivarolo Canavese (TO)**, Ottino Franco, Tel. (0124) 29897; **Roma**, AEMME, Tel. (06) 432820; **GB Elettronica S.n.c.**, Tel. (06) 273349; **Giugar**, Tel. (06) 5758734; **NTS S.a.s.**, Tel. (06) 6143407; **Videomatic**; **Scandicci (FI)**, ECR Elettronica, Tel. (055) 2580032; **Sesto San Giovanni (MI)**, VART, Tel. (02) 2479605; **Taranto**, EUROTECNICA, Tel. (099) 339875; **Terni**, Eldi, Tel. (0744) 56635; **Torino**, Pinto F.lli, Tel. (011) 541564; **Reis Elettronica**, Tel. (011) 617362; **Tortona (AL)**, Elettronica di Marciano G & G, Tel. (0131) 811292; **Trento**, Elettronica Tauti, Tel. (0461) 21255; **Trezzano S/N (MI)**, CDR, Tel. (02) 4454183; **Venezia Mestre**, Marter Elettronica S.n.c., Tel. (041) 971499; **Venezia Mestre**, RO Elettronica, Tel. (041) 951898; **Vicenza**, Elettronica Bisello, Tel. (0444) 512985

80126 - NAPOLI  
Via Cintia al Parco San Paolo 35  
Tel.: (081) 7679700

**FLUKE**®

Per informazioni indicare Rif. P 7 sul tagliando

# TECNOLOGIA & IMPRESA

L' 'Immagine Italia': quanto pesa sull'export del prodotto tecnologico.

L'elettronica abitua ai continui cambiamenti e alla obsolescenza dei prodotti.

Ciò che è nuovo oggi non lo è più domani. L'innovazione di ieri è un fatto acquisito e già scontato nell'oggi. Logico quindi che le Imprese elettroniche si concentrino nel conoscere con anticipo le tecnologie in evoluzione, come è logico che con anticipo, cerchino di cogliere le opportunità del mercato. Tuttavia è proprio ancora e sempre il mercato a dettare legge e a decretare il successo o il fallimento di un prodotto.

Ed è quindi sul mercato che occorre riflettere. Non solo con i parametri razionali della tecnica e della produzione ma anche con quelli assai meno razionali e quantizzabili delle propensioni e delle motivazioni degli acquirenti, radicate a fattori psicologici oltre che alle 'modalità' di realizzazione del prodotto stesso.

Questo è in sintesi lo spunto alla base di uno studio della Confindustria che, con uno specifico 'Libro bianco', ha voluto analizzare l'immagine che il prodotto industriale italiano ha nei confronti del mercato internazionale.

Studio che da un punto di vista analitico è stato poi sviluppato nei confronti del problema più che complesso della immagine con un modello di indagine su tre livelli,

**Il primo: la realtà.** Realtà di ciò che il Paese Italia è realmente (visto ovviamente in una serie di statistiche comparate ai dati relativi agli altri Paesi industrializzati)

**Il secondo: l'immagine soggettiva.** Opinione cioè di ciò che il Paese Italia pensa di se (di come cioè si autopercepisce rispetto a diversi strati e gruppi definiti di popolazione scelti per posizione nel ciclo produttivo e commerciale, opinion leaders, ecc)

**Il terzo: l'immagine riprodotta.** Immagine intesa come ciò che gli altri (gli stranieri), anch'essi suddivisi per strati e gruppi, pensano dell'Italia.

Le conclusioni del Libro bianco sono articolate e complesse ma, anch'esse, riassumibili sulla base della suddivisione iniziale. Per l'immagine soggettiva, in particolare, gli italiani hanno espresso un'opinione del 'made in Italy' che può riassumersi "in positivo" per i prodotti legati all'estetica e all'artigianato. I motivi: la genialità, il buon gusto e la tradizione che gli stessi italiani si riconoscono.

"In negativo", per i prodotti più industriali (e sempre rispetto agli analoghi stranieri) per i fattori connessi all'individualismo, all'incapacità organizzativa, alla improvvisazione. (Nel commento, lo studio sottolinea la forte tendenza autodenigratoria degli italiani).

Riguardo all'immagine riproduttiva (quella cioè vista dagli stranieri) gli aspetti salienti sono tutti ricollegabili a stereotipi tradizionali e ormai storici. "Italiano" al positivo identifica all'estero creatività, immaginazione, gusto,

originalità, eleganza, contenuto estetico ecc. Al negativo, e al contrario, comunica indisciplina, disorganizzazione, furbizia. Concetti quindi, che in termini produttivi si accompagnano a non credibilità per affidabilità, durata, qualità.

In altre parole: a prodotti italiani visti positivamente perchè di estetica e artigianato si contrappone, sul mercato internazionale, una diffidenza (punitiva rispetto alla realtà) nei confronti del "made in Italy" delle tecnologie avanzate e della elettronica.

Conclusioni amare, quindi, per l'export dei prodotti a tecnologia più evoluta, ma realtà da comprendere e affrontare in comune. Come appunto comune è il patrimonio di una "Immagine Italia" che nelle manifestazioni internazionali, dovrebbe contare, come primo concreto piccolo passo, sulla collaborazione reciproca dell'ICE, delle Associazioni ma specialmente di tutte le Imprese capaci di vedere lontano.

## SETTORE ELETTRONICO: MOSTRE IN EUROPA NEL 1985

In questo settore due appuntamenti rivestono particolare importanza nell'anno 1985, entrambi in Francia, a Parigi: il Salon des Composants Electroniques (4-8 nov.)

La mostra Mesucora (Automazione - Strumentazione 2-6 dic.).

L'impressione che i nostri operatori hanno delle mostre francesi quali punti di transazioni ed opportunità economiche e di attività export/import è notevolmente positiva. La posizione dell'Italia, seconda nella classifica dell'interscambio con la Francia, significa che le relazioni tra i due paesi sono eccellenti.

Si riportano qui alcuni dati consolidati relativi all'83 inerenti al panorama import/export francese, i quali illustrano come l'Ita-

lia sia il secondo partner commerciale della Francia in Europa.

**Importazioni:** Germania Federale 16,8%, Italia 9,6%, Gran Bretagna 6,0% (prodotti dell'industria elettronica: 2,2%).

**Esportazioni:** Germania Federale 14,2%, Italia 10,9%, Gran Bretagna 6,9% (prodotti dell'industria elettronica 1,1%).

Nell'84 si è notata una crescente penetrazione sul mercato francese delle imprese straniere: le prospettive verso il mercato francese continueranno ad essere favorevoli finché non si realizzerà un ricupero di produttività da parte delle industrie locali. L'industria italiana è seguita con grande interesse ed assai apprezzata sul mercato francese, così come

l'industria francese è apprezzata sul mercato italiano: sotto questo profilo sono previsti ulteriori progressi, nel reciproco interesse, negli scambi commerciali tra i due paesi.

### PARTECIPAZIONE ITALIANA ALLE MOSTRE

La partecipazione italiana a queste manifestazioni è promossa dall'ICE (Istituto Nazionale per il Commercio Estero) in collaborazione con l'ANIE ed il Consorzio Elettrimpex.

— La partecipazione ha carattere semiprivatistico, cioè verrà finanziata dal Ministero per il Commercio Estero per un abbattimento dei costi e gestita dall'ICE tramite il servizio

Elettrochim/svil e l'Ufficio ICE di Parigi.

— Lo spazio standistico verrà fornito totalmente allestito oltre ad una "reception" comune e ad un servizio interpretariato; l'ICE curerà l'allestimento e l'organizzazione dello stand oltre a comunicare alle aziende interessate ogni informazione in merito.

— Sono previste per le aziende associate al Consorzio Elettrimpex iniziative collaterali, con il contributo della C.C. di Milano e del Centro Estero C.C. Lombarde. Nel prosieguo sarà cura degli organizzatori trasmettere le informazioni più complete al fine di suggerire la scelta degli stand da visitare, gli argomenti di interesse particolare, nonché informazioni relative ad eventuali con-

# TECNICA & IMPRESA

vegna e tavole rotonde, ed informare chi, suo malgrado, non avrà avuto occasione di essere presente direttamente alle mostre. Per quanto riguarda il Salon des Composants, colateralmente alla mostra è prevista una indagine di mercato affidata dall'ICE ad una società francese sull'argomento "componenti" (attivi, passivi, elettromeccanici). I risultati

verranno poi pubblicati sulla rivista SELEZIONE di elettronica e microcomputer.

Il Salon des Composants ed il Mesucora riflettono in sintesi lo stato dell'arte per il mercato francese di quel fenomeno tecnico-industriale che, insieme alla Telematica, caratterizza la nostra epoca: l'Automazione e la Microelettronica che ne sta alla base.

Gli organismi e servizi ufficiali, la stampa specializzata francese ed estera e l'editoria tecnica saranno riuniti in un'area situata all'entrata del Salone.

Con questa edizione, la 27ma, il Salone dei Componenti Elettronici di Parigi cambia la data e la sede. Da annuale diventa biennale, allo scopo principale di armonizzare le date del Salone con quelle del suo omologo tedesco, in modo che ci sia un'alternanza e quindi possibilità di dare spazio alle novità che mano a mano vengono presentate sui vari mercati. A questo cambiamento cronologico si aggiunge un cambiamento di sede: la manifestazione si terrà d'ora in poi al nuovissimo parco di Paris Nord molto più moderno e funzionale, sia per gli espositori che per i visitatori.

Il Salon des Composants come oggetto interessa tutte le ditte elettroniche ed i costruttori di apparati con un contenuto anche minimo di elettronica e di riflesso. Gli operatori economici di cui è prevista la visita appartengono ai settori della Informatica, Telecomunicazioni, Automazione, Misure, Aeronautica, Distribuzione, Elettronica Medica, Elettroacustica, Elettronuclea-

re, ecc. In conclusione il Salon des Composants è un ottimo punto di osservazione per chi intende osservare le tendenze evolutive della microelettronica. Significativi problemi si stanno per altro agitando in questo campo: il silicio è considerato un prodotto ormai maturo e il suo utilizzo andrà potenziato con la realizzazione di componenti di complessità più spinta possibile.

I costruttori, insieme agli utenti, dovranno incorporare nei loro prodotti una parte sempre crescente di intelligenza, seguendo una evoluzione simile a quella della informatica, mentre si prende atto che, per una più spinta complessità circuitale, diviene sempre più indispensabile l'impiego di mezzi CAD/CAM. La tendenza inoltre è quella della diminuzione dei prezzi e di volumi di produzione più importanti.

Ci si chiede dove vada a posizionarsi l'equilibrio fra i circuiti universali standard ed i circuiti progettati su richiesta dell'utilizzatore (custom e semicustom). Sotto questo profilo il Salone può essere un'occasione per valutare come queste tendenze in atto si stanno effettivamente realizzando.



## SALON DES CAMPOSANTS ELECTRONIQUES 85 Parigi-4/8 nov. 1985

Il Salone occuperà la superficie totale di 70.100 mq e verrà suddiviso in due grandi sezioni:

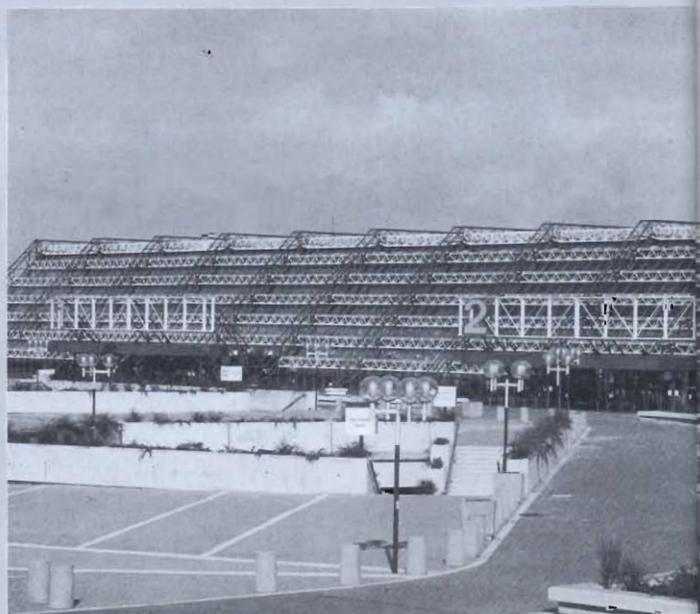
### Sezione A

Componenti elettronici e sottosistemi: semiconduttori, microsistemi, tubi elettronici, componenti passivi,

vi, circuiti stampati, componenti iperfrequenze, ecc.

### Sezione B

Misura e Test Elettronico: captatori, analizzatori, registratori, insiemi manuali ed automatici di test per circuiti integrati, carte e componenti passivi, ecc.



## MESUCORA Parigi -2/6 dic 1985

Mostra di Automazione, Controllo, Misura e Regolazione al Parco dell'Esposizione al Parco dell'Esposizione de Versailles, insieme alla 72ma Esposizione di Fisica ed alla Mostra ELEC 85. Per questa nona edizione del Mesucora è stato ampliato il numero delle famiglie dei dispositivi in esposizione, portandolo a 718 (112 in più rispetto all'82) ed è stata aggiunta una nuova sezione di "Controllo non distruttivo" a fianco della Sezione "Misura Dimensionale".

Nell'ultima edizione dell'82 si è avuta un'affluenza record di 63.000 visitatori di cui 6.000 stranieri, provenienti da 95 Paesi diversi. Gli espositori, che nell'82 sono stati 1397, in questa edizione sono destinati ad aumentare.

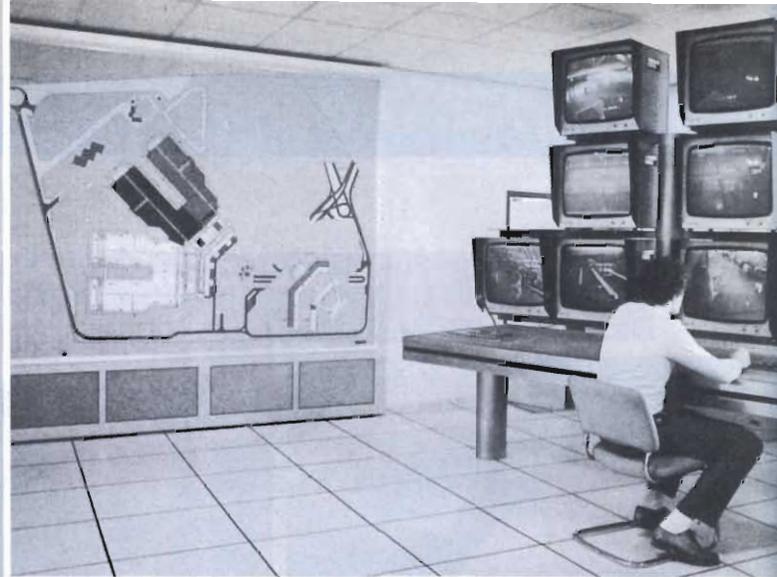
Ampio è lo spettro di interessi che può suscitare questa manifestazione: vi sono rappresentati sia Sottosistemi Elettronici, che Strumentazione Industriale e Sistemi per l'Automazione.

Riguardo ai Sottosistemi essi sono d'interesse anche per aziende non necessariamente elettroniche ma che vogliono introdurre nei loro sistemi o

macchine dei dispositivi realizzati elettronicamente; per la Strumentazione Industriale contemplata nella mostra la stessa è estesa al controllo dei processi produttivi in qualsiasi tipo di azienda manifatturiera; ai Sistemi per l'Automazione si rivolgono infine quelli interessati a nuovi metodi e sistemi di produzione.

Le manifestazioni relative all'Automazione e Strumentazione, come il Mesucora, il Bias di Milano, e l'Intercama di Düsseldorf, hanno un fascino particolare perchè mostrano il progredire di quella tendenza, oramai chiara, che non si esprime solo nella sempre maggior completezza, complessità o intelligenza delle singole apparecchiature ma soprattutto nella automatizzazione sempre più spinta dei processi produttivi, che allontana l'uomo dalla fabbrica.

L'idea che, prima o poi, parti importanti della produzione industriale non richiederanno più l'intervento diretto dell'uomo sta facendosi strada presso un pubblico sempre più vasto. Questo pubblico incomincia ad essere colpito non tanto dal livello tecnologico della produzione di punta, quanto da quello di interi sistemi che vengono



proposti a strati sempre più ampi di utilizzatori, presentando caratteristiche di affidabilità e di messa a punto da farne presumere una elevata diffusione entro termini oramai prossimi.

L'industria ed i centri di ricerca riyolti all'automazione svolgono sempre più efficacemente il ruolo di spinta nella loro direzione dichiarata (tanto più che l'automazione assicura forti guadagni di pro-

duktività e quindi consente l'aumento della ricchezza producibile a parità di risorse, con maggiore possibilità di aprire, altre vie al lavoro umano): sarà poi un problema d'altri, cioè socio-politico, fare in modo che le difficoltà occupazionali, nella fase di transizione tra un'organizzazione di lavoro ad un'altra, vengano risolte nel modo più idoneo ed indolore possibili.

### SUPPORTI PER L'ESPORTAZIONE ITALIANA

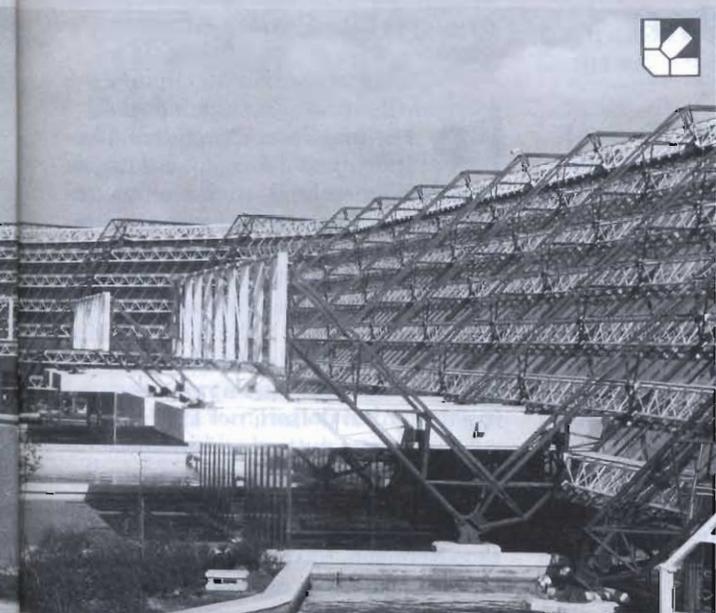
Mentre queste due esposizioni francesi dell'elettronica nell'anno 1985, quali il Salon des Composants Electroniques ed il Mesucora sono in fase di preparazione, è opportuno ricordare un convegno tavolo rotonda tenuto durante l'ultimo Bias del nov. 84 a Milano, nella Sala Cerere della Fiera Campionaria sul tema: "Esportazione di prodotti a tecnologia avanzata: problematiche e prospettive". A questo convegno hanno partecipato i massimi esponenti del settore della Regione Lombardia, dell'Istituto Nazionale per il Commercio Estero (ICE), del Centro Estero delle C.C. Lombarde e della Federexport.

In tale convegno è stata principalmente sottolineata

la necessità di adottare quanto prima una politica esportativa che tendesse a ridurre gli ostacoli di carattere normativo, già posta in atto da un gran numero di paesi europei ed extraeuropei.

Ci si domanda che cosa è stato fatto da allora a questo proposito da parte degli organi competenti e che cosa si ha in animo di fare.

Oltre alla necessità di non subire (in negativo) il confronto con la vivacità delle industrie straniere, viene coinvolta anche la necessità di sostenere il processo innovativo che sta lentamente decollando in Italia: una affermazione in termini di esportazione può costituire una salutare iniezione di ottimismo.





# LA TASTIERA

## Elemento essenziale per il colloquio uomo-macchina

L'enorme diffusione di calcolatori portatili e personali, di apparecchiature di largo consumo (Hi-fi, TV, elettrodomestici) dotate di dispositivi per l'introduzione di comandi o dati relativi al loro funzionamento, di telefoni digitali, solo per citare qualche esempio, ha determinato una richiesta massiccia di tastiere ed una spinta verso soluzioni tecnologiche innovative, sia in termini di prestazioni che di costi di produzione.

Lo "speciale tastiere" di questo numero è dedicato a questo componente e ne esamina tutti gli aspetti tecnici, dai principi di funzionamento, alle diverse tecnologie impiegate, alle caratteristiche costruttive ed ergonomiche.

Luciano Marcellini

**P**er meglio comprendere l'importanza del ruolo che sta assumendo il componente 'tastiera', è sufficiente dare uno sguardo alle cifre relative al mercato mondiale. L'autorevole "Electronics" stima che nel 1984 siano state effettuate vendite per complessivi 255 milioni di dollari, e che la cifra sia destinata ad aumentare nei prossimi anni, fino a raggiungere i 359 milioni di dollari, nel 1987.

La crescita, tuttavia, è iniziata fin dai primi anni '80, con l'avvento dei micro e personal computers: questo segmento di mercato ha avuto la crescita più consistente e si prevede che tale tendenza continui ancora. Lo dimostra anche il grafico di figura 1, nel quale si

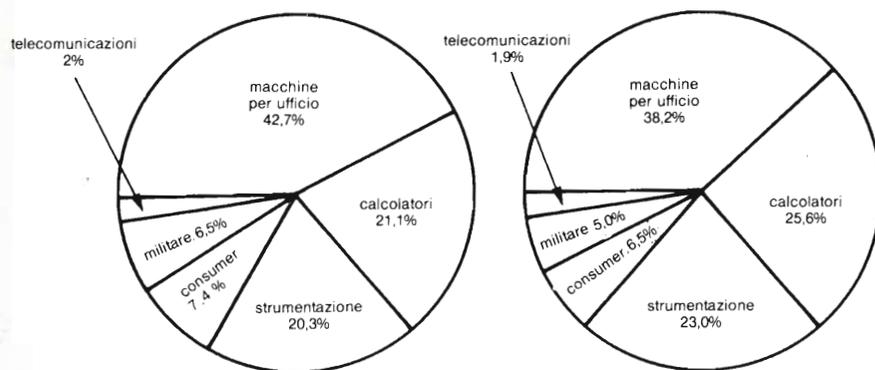


Fig. 1 - Suddivisione del mercato delle tastiere per settori. I due grafici si riferiscono, rispettivamente, agli anni 1982 e 1987.

suddivide l'utilizzazione delle tastiere, relativi agli anni compresi fra il 1982 e il 1987.

Un altro settore in crescita è quello della strumentazione; ciò è spiegabile dall'ingresso massiccio di calcolatori e relative tastiere di immissione dati, in questo campo.

## Tecnologie a confronto

Le tecnologie usate nelle tastiere riflettono, sostanzialmente, quelle relative agli interruttori (pulsanti): le tastiere, infatti, possono essere considerate come degli insiemi di interruttori singoli, anche se il prodotto finale è ben più della somma delle parti, prese singolarmente. Questo concetto non è applicabile alle tastiere a membrana, nelle quali i tasti sono distinguibili solo funzionalmente, ma, da un punto di vista produttivo, esse costituiscono un unico blocco. Per questo motivo ad esse dedichiamo un articolo a parte.

Le tecnologie utilizzate nelle tastiere vanno da quella capacitiva, a quella magnetica, a quella tradizionale meccanica: una panoramica delle diverse tecniche è presentata in figura 2, nella quale è mostrato anche il relativo andamento delle vendite per il periodo '82-'87, sia in termini di valore che di numero di parti.

Gli estremi sono rappresentati dalle tastiere a tecnologia capacitiva (+29%) e da quelle a tecnologia reed, le cui vendite sono addirittura in diminuzione; nel mezzo si trovano tutte le altre in vari stadi di maturità.

La tecnologia più collaudata è quella meccanica, nella quale il movimento del tasto determina direttamente la chiusura di un contatto elettrico, figura

3. Questo tipo di tastiere è caratterizzata da una buona durata (vita utile tipica: 10 milioni di ciclo) e da un tempo di commutazione di alcuni ms.

Una variante è costituita dal tipo a cupola (dome), che presenta una affidabilità elevata ed una vita utile che può arrivare a 50 milioni di cicli; la resistenza di contatto è molto bassa, tipicamente di 50 mΩ (figura 4). Un'altra caratteristica positiva è costituita dal feed-back, sia tattile che acustico, insito nella costituzione fisica della cupola.

Il feed-back è un fattore ergonomico molto importante per le tastiere, in quanto fornisce all'utente la conferma dell'avvenuta immissione del dato. In figura 5 è rappresentato il grafico forza/spostamento per questo tipo di tastiera; si noti l'isteresi molto contenuta. Da alcuni la tecnologia a cupola è considerata come appartenente alla famiglia delle tastiere a membrana.

## Lunga vita con la tecnica capacitiva

Tutti gli interruttori, provvisti di contatti di vario tipo, hanno il problema della durata, in quanto si ha un'inevitabile usura dovuta all'attrito. La tecnica capacitiva elimina il problema alla radice, poiché in essa è abolito qualsiasi contatto. La superficie inferiore del tasto è metallizzata e costituisce l'armatura mobile di un condensatore variabile, la cui armatura fissa è rappresentata da due elettrodi semicircolari realizzati direttamente sul circuito stampato sottostante (figura 6).

La pressione del tasto causa, in questo modo, una variazione di capacità, che viene rilevata da uno speciale circuito. Una variante di questa tecnologia prevede l'utilizzo di una spugna

Fig. 2 - Incremento percentuale delle varie tecnologie sia in termini di valore che di unità vendute, riferito al periodo 1982-'87.

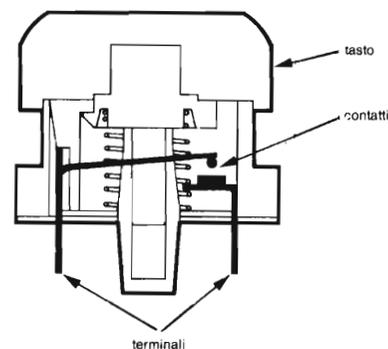
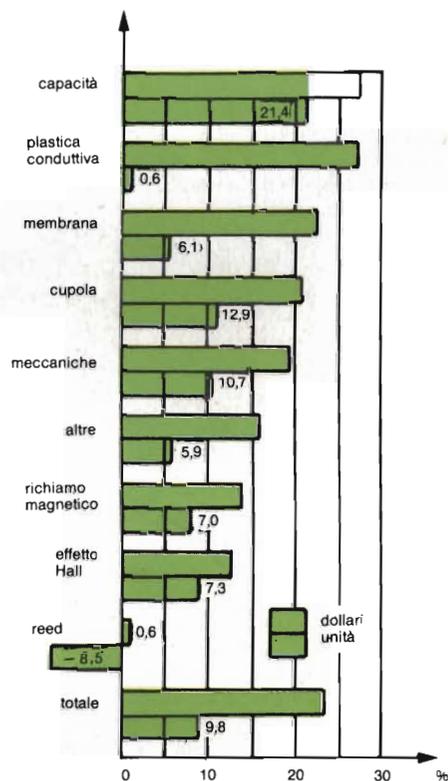


Fig. 3 - Sezione di tasto realizzato con tecnologia meccanica; il movimento del tasto determina direttamente la chiusura di un contatto elettrico.

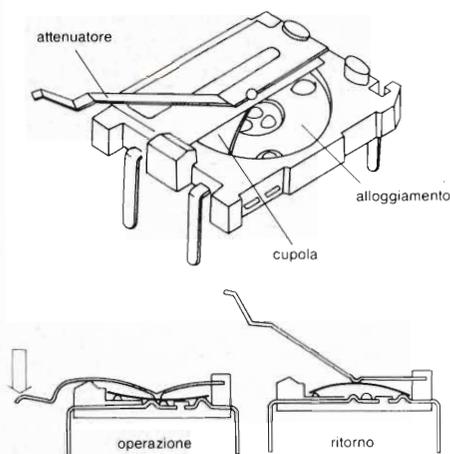


Fig. 4 - Tasto di tipo a cupola (dome). È dotato di un buon feedback tattile e di bassissima resistenza di contatto.

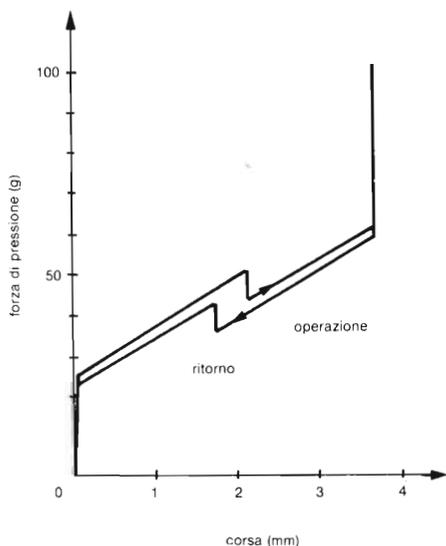


Fig. 5 - Tipico grafico forza/spostamento di un tasto dotato di feedback tattile; il tratto a pendenza negativa rappresenta il punto di scatto.

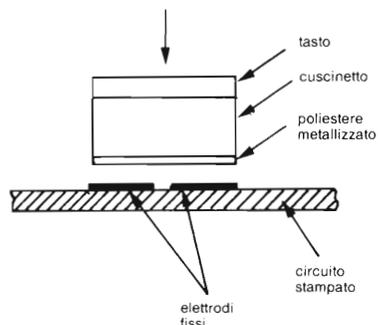


Fig. 6 - Schema di principio di un tasto a tecnologia capacitiva. Non essendoci contatto fisico, la vita utile è particolarmente elevata.

plastica polietilenica, posta fra la parte inferiore del tasto e lo strato metallizzato, figura 7. La spugna costituisce il feed-back tattile, al posto della tradizionale molla a spirale, soggetta a rotture ed a variazioni di elasticità durante l'uso.

La figura 8 mostra l'andamento della capacità in funzione della pressione esercitata sul tasto, mentre in figura 9 è possibile vedere lo spostamento del tasto in funzione della pressione applicata. L'effetto feed-back è molto evidente, ed è rappresentato dal tratto a pendenza negativa del grafico.

Un'altra tecnica, che evita l'uso di contatti, è costituita dalle tastiere ad effetto Hall, nelle quali l'abbassamento del tasto determina una variazione di campo magnetico, per mezzo di un piccolo magnete incorporato (figura 10) e rivelato da un semiconduttore ad effetto Hall. La vita utile di questo tipo di tasto, essenzialmente limitata solo dalla molla di ritorno, è assai elevata, intorno ai 100 milioni di ciclo.

### Altre tecnologie

In applicazioni dove la considerazione primaria è il basso costo, possono essere usate tastiere a plastica conduttiva. Si tratta di elastomeri siliconici resi conduttivi da polvere di carbone, mentre l'altro elettrodo è costituito dal circuito stampato stesso, in genere con piste dorate.

Come si vede (figura 11), il numero di parti è ridotto al minimo; questo tipo di tastiera è particolarmente indicato per calcolatori da tavolo o per tastiere a matrice, cioè con uscita a coordinate anziché a decodifica diretta.

Una tecnologia particolare è quella delle tastiere a richiamo magnetico: in esse i tasti vengono 'risucchiati' da un magnete, non appena vengono premuti; il feed-back tattile è, quindi, totalmente diverso da quello di tutti gli altri modelli di tastiere. Lo sforzo è massimo all'inizio e diventa praticamente nullo al momento della chiusura del contatto; la corsa del tasto è di 2 mm e la pressione di azionamento richiesta è compresa fra 0,4 e 1,2 N (40-120 grammi circa), mentre la vita utile supera i 2 milioni di cicli.

Fra le tecnologie emergenti segnaliamo quella induttiva e quella ottica. La prima determina la commutazione per

mezzo di una barretta di ferrite che si muove all'interno di un foro del circuito stampato, in seguito alla pressione del tasto. Una spirale intorno al foro stesso, costituisce una bobina ai capi della quale si sviluppa una piccola tensione in seguito all'accoppiamento induttivo, generato dalla barretta di ferrite.

La tecnologia ottica, ancora da sviluppare pienamente, si basa sullo stesso principio dell'interruzione di un raggio luminoso che apre le porte automaticamente, in taluni edifici pubblici. Similmente, in questo tipo di tastiere, la pressione di un tasto determina l'interruzione di un raggio di luce che viene rilevato da un fotosemiconduttore. I vantaggi principali sono costituiti dall'assenza di rimbalzi nel segnale generato e dalla possibilità di utilizzare la tecnologia delle fibre ottiche, con i relativi vantaggi.

### Tecnica ed ergonomia: entrambe sono necessarie

Al di là delle tecnologie usate, che possono interessare i progettisti dei circuiti elettronici associati, vi sono altre considerazioni di carattere tecnico, altrettanto importanti, come la schermatura dalle cariche elettrostatiche, i metodi di fissaggio, l'illuminazione dei tasti.

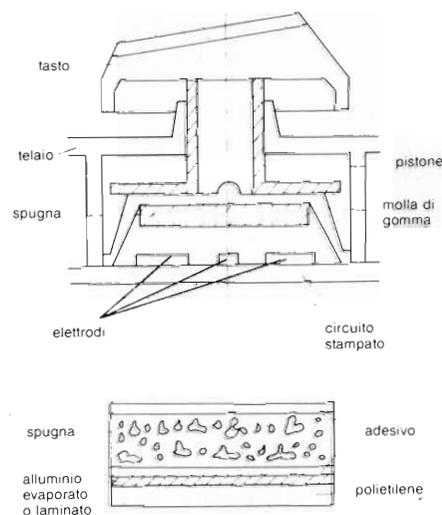


Fig. 7 - Tecnologia capacitiva che utilizza una spugna plastica polietilenica, ingrandita nel particolare, che costituisce il feedback tattile.

Inoltre, grande rilevanza stanno assumendo tutte le caratteristiche legate al rapporto uomo-macchina, data la larga diffusione di questo mezzo di immissione dati. Riassunte sotto il termine generale di 'ergonomia', tali caratteristiche riguardano le dimensioni fisiche, la disposizione dei tasti (layout) e i dispositivi di correzione per l'immissione troppo veloce dei dati (rollover).

## La schermatura è necessaria

La schermatura riguarda due aspetti: la protezione dalle scariche elettrostatiche (ESD) e la protezione dalle interferenze elettromagnetiche e radio (EMI/RFI).

Molti componenti elettronici sono sensibili alle scariche elettrostatiche,

in particolar modo i semiconduttori costruiti con la tecnologia C-MOS, o simile. L'uso di indumenti in fibre sintetiche, o di pavimenti e moquette molto isolanti elettricamente, determinano un accumulo di cariche elettrostatiche nel corpo umano, che può facilmente arrivare a parecchie migliaia di volt: ecco che anche le tastiere devono essere protette mediante un'adeguata scher-

## Pannelli a membrana e tastiere della Micro Switch

La Micro Switch, una divisione della Honeywell vanta una presenza sul mercato sin dal 1932, anno in cui fu presentato il primo interruttore di precisione a scatto rapido. Da allora altre "prime" si sono succedute negli anni, fra cui segnaliamo il primo interruttore a stato solido ad effetto Hall (1968) e il primo pannello a membrana (1981).

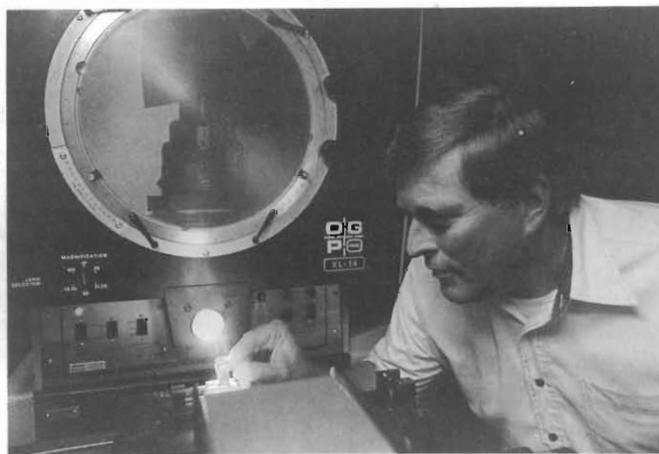
Tutte le linee di prodotti hanno in comune la caratteristica di soddisfare ogni esigenza, per quanto riguarda:

- disponibilità a magazzino dei prodotti standard,
- vasta gamma di specifiche elettriche ed elettroniche, incluse quelle militari o di altri enti,
- opzioni ergonomiche,
- protezione dagli agenti ambientali,
- ampia gamma di colori, scritte e tipi di illuminazione.

Le tre principali aree, su cui si estende la produzione riguardano gli interruttori discreti, i pannelli a membrana (touch panel) e le tastiere complete. Su questi ultimi due tipi di prodotto vogliamo soffermarci in particolare.



I pannelli a membrana della Micro Switch uniscono una alta qualità grafica e una completa affidabilità operativa ad una estrema flessibilità di progetto da parte degli utilizzatori.



Gli esaurienti controlli qualitativi e i programmi collaudo assicurano la massima qualità ed affidabilità dei prodotti Micro Switch.

### Pannelli a membrana

I pannelli a membrana della Micro Switch uniscono alla grafica di alta qualità una completa affidabilità operativa.

Grafica, colori, leggende, forme e dimensioni possono essere personalizzate secondo le specifiche del cliente; l'intero pannello è completamente sigillato e protegge i contatti elettrici da umidità, polvere ed altri agenti ambientali dannosi.

L'aspetto ergonomico è soddisfatto dalla sensazione tattile, dal bassissimo profilo e dalla incavatura per un corretto posizionamento delle dita.

L'interfacciamento con l'esterno, sia dal punto di vista meccanico che elettrico, è assicurato da una varietà di assiami di montaggio, assiami elettronici e connettori di ogni tipo.

### Tastiere

Sono disponibili tastiere con le principali tecnologie di maggior successo, quali la capacitiva, quella a membrana o ad effetto Hall. Le esigenze ergonomiche sono assicurate dai modelli a basso profilo e dalla scelta di varie sensazioni tattili (lineare, a scatto, auditiva o con indicatore a LED).

Il cliente ha a disposizione una gamma pressoché infinita di colori, leggende, forme e conformazioni dei tasti.

Oltre a fornire prodotti di elevatissimo standard qualitativo, la Micro Switch è in grado di effettuare qualsiasi tipo di controllo, secondo le richieste del cliente, eliminando virtualmente la necessità di ispezioni di ingresso, costi di riparazione e ricerca guasti, con conseguente piena soddisfazione dei clienti e degli utilizzatori.

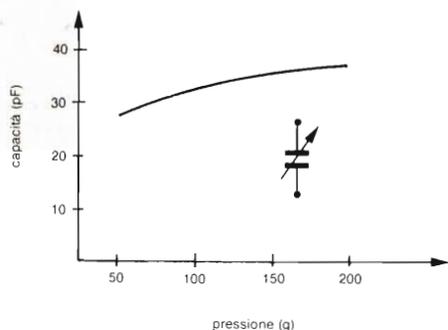


Fig. 8 - Andamento della capacità in funzione della pressione esercitata sul tasto.

matura.

Essa può essere realizzata mediante fogli di mylar metallizzato, applicati fra lo strato esterno della tastiera e la piastra che porta i vari interruttori. Il fissaggio avviene per mezzo di adesivo sensibile alla pressione e la metallizzazione viene posta a massa mediante il connettore di collegamento alla macchina.

Lo stesso metodo è valido per la protezione dalle interferenze radio, con l'ulteriore avvertenza di non lasciare aperture eccessive prive di schermatura, in quanto le interferenze di questo tipo, specie se a frequenze molto elevate, passano facilmente attraverso aper-

ture anche di ridotte dimensioni.

Per quanto riguarda le tecniche di montaggio delle tastiere ne esistono diverse; in genere esse sono simili a quelle utilizzate per le piastre a circuito stampato, a cui le tastiere possono essere assimilate sotto questo aspetto. Quattro sono le tecniche più usate: mediante distanziatori metallici filettati, per mezzo di adesivi a pressione, specialmente utilizzati per tastiere piatte da installare in luoghi recessi. Un terzo metodo è quello dei fori filettati sulla base della tastiera stessa, mentre l'ultimo consiste di distanziatori cilindrici in plastica, uno per ciascun angolo del telaio o piastra di base.

## COMMODORE E APPLE UTILIZZANO TASTIERE MITSUMI

La MITSUMI ELECTRIC CO., LTD., seconda produttrice mondiale di tastiere, rappresentata in Italia dalla RACOEL, è in grado di offrire due versioni di tastiere:

- tastiere standard
- tastiere "custom".



Tastiere Mitsumi standard.



Tastiere Mitsumi per personal e home computer.

Le tastiere standard sono compatibili con i personal IBM. Le tastiere "custom" vengono realizzate secondo le specifiche del cliente. Più del 90% delle tastiere MITSUMI è "custom". I principali clienti sono produttori di personal e home computer come Commodore, Atari, Sony, Apple, Sharp, Hitachi, Casio. In particolare, *tutti* i tipi di personal Commodore e gran parte degli Apple impiegano tastiere Mitsumi.

Le tastiere Mitsumi sono realizzate secondo le più recenti esigenze ergonomiche. L'inclinazione della tastiera è 11,5°. Il numero dei tasti va da 62 (per Atari) ad un massimo di 99 (per Casio). La vita utile va oltre i 5 milioni di cicli operativi e, in alcuni casi, raggiunge i 20 milioni.

I punti di contatto dei tasti possono essere in metallo dorato oppure in gomma conduttrice. L'uscita può essere a 7 o a 8 bit in serie o in parallelo, compatibile TTL. La resistenza dei contatti può essere 200 Ω, 500 Ω, e 1 kΩ a seconda dei tipi. La tensione di alimentazione è 5 V ± 0,25 V, la corrente assorbita è 300 mA.

Oltre alle singole tastiere, la Mitsumi può fornire tastiere con circuito stampato completo di tutta la parte elettronica.



Tastiere Mitsumi, a basso profilo, per personal e home computer.

# TASTIERE STANDARD PROGRAMMABILI E/O COMPATIBILI AL

IBM - PC\*  
IBM - 3278  
DEC - VT 100

USO GENERALE, EDITING, VIEW DATA  
(altri su richiesta)



**BASSO COSTO, MANUTENZIONE MINIMA, BASSO PROFILO.**

Completamente ergonomica  
Massima scorrevolezza sui tasti multipli  
Sensibilità lineare  
Maggior spazio tra le iscrizioni frontale e superiore  
Terza generazione capacitiva allo stato solido  
Vita 10<sup>8</sup> operazioni

Conforme EEC  
Stabilimenti di produzione ed ingegnerizzazione in Europa

**GENERAL  
INSTRUMENT**

Division CLARE  
Via Quintiliano 27  
20138 MILANO  
Tel. : (02) 506 18 26  
Telex : 320 348



DISTRIBUTORE : **CLAITRON S.P.A.** - Viale Certosa 269, 20151 MILANO - Tel. : (02) 301 00 91 - Telex : 313 843

Per informazioni indicare Rif. P 8 sul tagliando

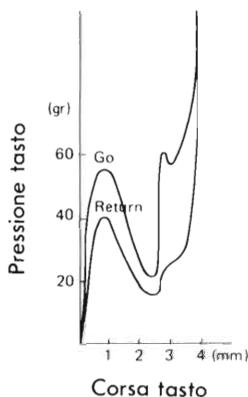


Fig. 9 - Grafico della corsa del tasto, in funzione della pressione applicata: è evidente l'effetto feedback tattile (tratto a pendenza negativa).

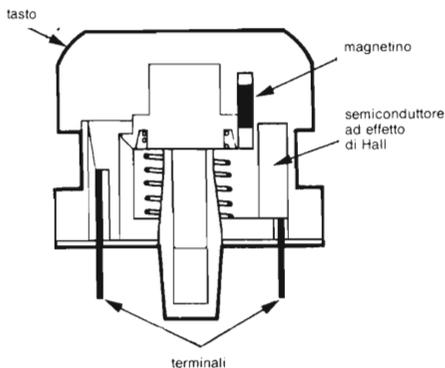


Fig. 10 - Sezione di un tasto realizzato con tecnologia ad effetto HALL. La pressione del tasto determina una variazione di campo magnetico, che viene rivelata dal sensore.

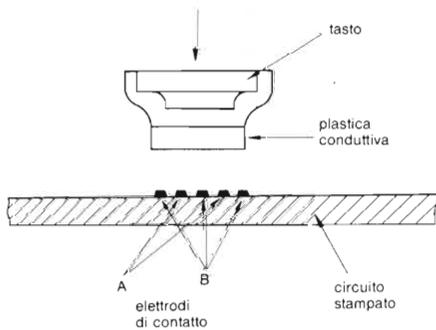


Fig. 11 - Schema di principio di un tasto a plastica conduttiva. Questa tecnologia è caratterizzata dal basso costo.

## Illuminiamo i tasti

Vi sono casi in cui è necessario illuminare i tasti per vari motivi, ad esempio perché la tastiera deve essere usata in luoghi scarsamente illuminati o per evidenziare particolari tasti funzionali, quando sono attivi, come, ad esempio, quello che blocca le maiuscole.

La tecnica di illuminazione più comune è quella realizzata con lampadine ad incandescenza, con l'interposizione o meno di filtri colorati per creare zone di diverso colore, associate a determinate funzioni. A volte è presente una regolazione dell'intensità luminosa, per adattarsi alle diverse condizioni ambientali.

Una tecnica alternativa fa ricorso ai diodi LED; a differenza di altri metodi, però, i LED non possono essere usati per un'illuminazione diffusa, ma solo localizzata. In compenso i LED hanno piccole dimensioni, lunga durata e consumo limitato.

Un'illuminazione diffusa può anche essere ottenuta per mezzo di pannelli elettroluminescenti (EL); essi sono simili ad un condensatore, in cui il dielettrico interposto fra i due elettrodi contiene un pigmento particolare che si illumina quando è sottoposto ad un campo elettrostatico di una certa entità. Per il loro funzionamento, i pannelli elettroluminescenti richiedono una corrente alternata di almeno qualche decina di volt; questo può costituire un fattore limitativo in quanto tale tensione viene fornita attraverso il connettore, oltre alle normali tensioni continue di funzionamento.

## Anche l'ergonomia è importante

I fattori ergonomici giocano un ruolo importante, data la larga diffusione di apparecchiature elettroniche in aree sempre più vaste della popolazione ed in innumerevoli applicazioni professionali e non.

Un insieme di specifiche relative alle tastiere è stato emesso dal DIN, l'ente tedesco per la standardizzazione con diffusione e riconoscimento a livello mondiale. Esso stabilisce, ad esempio, che le tastiere debbano avere uno spessore non eccessivo, per non causare l'affaticamento degli utenti: 30 mm costituisce il valore massimo, misurato

sulla fila centrale dei tasti (Home row), quella che contiene i tasti dalla lettera A alla L, tanto per intenderci, in una tastiera con disposizione standard.

Le norme DIN stabiliscono, anche, che l'inclinazione della parte superiore sia compresa fra i 5 ed i 15 gradi (figura 12). Altri fattori, oltre a questi, interessano l'aspetto ergonomico, come la forma dei singoli tasti o le scritte che vi sono incise. Il profilo dei tasti, infatti, varia a seconda della posizione in cui si trovano sulla tastiera (figura 13a) per ottimizzare il movimento della mano, mentre, visti frontalmente, essi devono avere una sezione cilindrica, che meglio si adatta alla conformazione fisica dei polpastrelli delle dita, figura 13b.

Molto importante è anche l'impressione tattile, il cosiddetto feed-back, a sua volta determinato dalla corsa del tasto (travel), dalla forza necessaria e, soprattutto, dalla reazione tattile del tasto, che conferma all'operatore l'avvenuta immissione del dato desiderato.

## Scritte fisse od intercambiabili?

Le caratteristiche più desiderabili, per le scritte che contraddistinguono i vari tasti, sono la leggibilità, la chiarezza e la resistenza all'usura. I materiali più comunemente utilizzati per i tasti sono il policarbonato e l'ABS, un polimero molto resistente.

Le scritte ed i simboli possono essere realizzati con diverse tecniche, come, ad esempio, quella dell'incisione. La lettera o il simbolo vengono incisi sul tasto ed il solco viene riempito con inchiostro speciale, molto resistente. Uno dei metodi più tradizionali è quello della stampa a caldo, in cui il carattere viene trasferito da un nastro, alla parte superiore del tasto, per mezzo del calore. Entrambe queste tecniche hanno l'inconveniente della scarsa durata, in quanto i caratteri tendono a cancellarsi con un uso intenso e prolungato della tastiera.

Una tecnica che elimina l'inconveniente è quella della cosiddetta doppia fusione (two-shot molding), così chiamata in quanto la scritta viene fusa per prima nello stampo e, quindi, si completa il tasto con una seconda fusione, effettuata con materiale di colore contrastante. La scrittura rimane, quindi, incorporata nel tasto stesso. Questa tecnica garantisce una durata della

## GLOSSARIO

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Bounce</b>           | Rimbando dei contatti. È tipico degli interruttori meccanici.                                   |
| <b>Decoded keyboard</b> | Tastiera in cui ciascun carattere è codificato con diverse combinazioni di bit serie/parallelo. |
| <b>Dome</b>             | Tipo di interruttore costituito da una cupoletta metallica.                                     |
| <b>EMI/RFI shield</b>   | Schermo per le interferenze elettromagnetiche (EMI) o per quelle a radiofrequenza (RFI).        |
| <b>Full travel</b>      | Corsa completa del tasto. Comprende pretravel ed overtravel (vedi).                             |
| <b>Home row</b>         | Fila centrale di riferimento della tastiera. Comprende le lettere che vanno dalla A alla L.     |
| <b>Keyboard</b>         | Tastiera. Insieme funzionale di interruttori a pulsante momentaneo.                             |
| <b>Keycap</b>           | Cappuccio intercambiabile che si innesta a pressione sui tasti.                                 |
| <b>Layout</b>           | Disposizione dei tasti  |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Matrix keyboard</b>  | Tastiera le cui linee di uscita rappresentano le coordinate dei tasti. La depressione di un tasto determina l'attivazione di una linea orizzontale e di una verticale, al cui incrocio si trova il tasto stesso. |
| <b>Overtravel</b>       | Corsa addizionale del tasto dopo il punto di contatto.   |
| <b>Pretravel</b>        | Corsa iniziale del tasto prima del punto di contatto.  |
| <b>QWERTY</b>           | Disposizione normalizzata dei tasti, dalle prime sei lettere della fila superiore.   |
| <b>Rollover</b>         | Pressione di uno o più tasti prima di rilasciare quello precedente.  |
| <b>Snap-dome</b>        | Interruttore a cupola con effetto tattile.   |
| <b>Stroke</b>           | Corsa del tasto. Vedi anche travel.  |
| <b>Tactile feedback</b> | Sensazione fisica dell'avvenuto azionamento del tasto.   |
| <b>Trip force</b>       | Forza richiesta per operare un tasto.  |
| <b>Two-shot molding</b> | Metodo di fusione in plastica dei tasti, in due riprese, che incorpora anche le scritte.   |
| <b>Wiping action</b>    | Azione di strisciamento dei contatti meccanici che previene l'accumulo di particelle estranee.   |

scrittura praticamente illimitata, sia pure ad un prezzo maggiore.

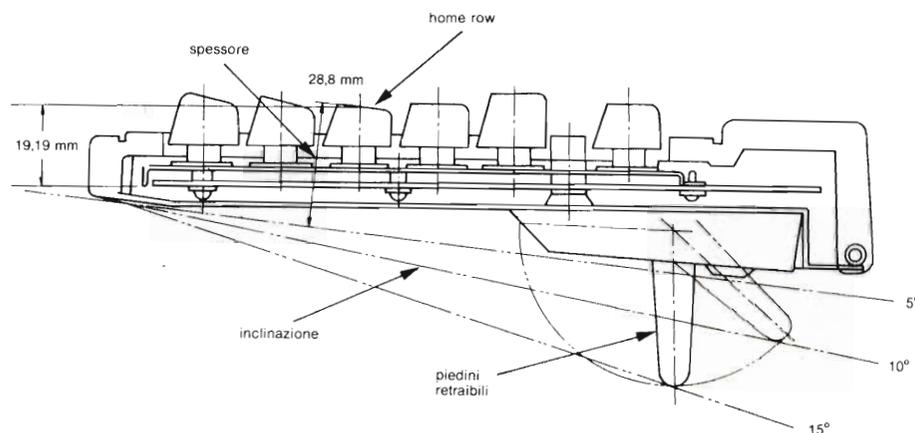
Un recente metodo, che sta dando buoni risultati, utilizza uno speciale inchiostro mordente, che incide il carattere e, contemporaneamente, ne riempie l'incisione. La durata dei tasti prodotti è superata solo dal metodo "two-shot".

Un approccio totalmente diverso è quello delle scritte intercambiabili, che si possono, cioè fissare a scatto sui tasti; con questo metodo, non solo si risolve il problema dell'usura, ma è anche possibile personalizzare la tastiera con simboli e funzioni particolari.

mantenendo premuto il tasto relativo per la durata necessaria; la funzione si attiva con un piccolo ritardo per evitare ripetizioni accidentali non desiderate.

Un'altra funzione che si incontra nelle specifiche è quella che permette di gestire il problema del cosiddetto *rollover*. Di cosa si tratta? Succede spesso, in particolar modo agli operatori esper-

**Fig. 12 - La sezione di questa tastiera evidenzia le diverse inclinazioni, comprese fra 5 e 15°, secondo le raccomandazioni DIN. Viene anche visualizzato il metodo per determinare lo spessore, prendendo come riferimento la fila centrale dei tasti (home row).**



### Cos'è il rollover?

Leggendo le specifiche dei costruttori di tastiere si incontrano spesso termini particolari, come, ad esempio, l'*autoripetizione* associata a determinati tasti, in genere quelli alfabetici. Questa opzione consente l'immissione ripetuta di un carattere semplicemente

## TASTIERE STANDARD E PER COMPUTER PRODOTTE DALLA CLARE INTERNATIONAL

La Clare International, una divisione della GENERAL INSTRUMENT, ha sviluppato due nuove tastiere, ed oggi può offrire agli utilizzatori una tra le più ampie gamme di tastiere standard.

I nuovi tipi sono VT-200 e VT-100 Estesa, che si aggiungono alla serie standard: Personal Computer, 3278, VT-100 normale e la General Purpose Keyboard.

La tendenza del mercato "keyboard" è orientata verso la standardizzazione, ed è per questa ragione che la Clare prevede volumi di vendita importanti per i tipi standard che sono offerti con ampie possibilità di "optionals". I codici di queste tastiere sono liberamente programmabili: TTL, RS ed altri



Tastiera Clare International VT-200.



Tastiera GENERAL INSTRUMENT per personal computer. È una tastiera standard ad 83 tasti, realizzata con tecnologia capacitiva e con caratteristiche ergonomiche (spessore inferiore ai 30 mm). È prodotta dalla Clare International, una divisione della GENERAL INSTRUMENT.

Il feedback tattile è di tipo lineare ed a ciascun tasto possono essere associati 4 diversi caratteri ASCII. Un microprocessore interno consente, il rollover a battuta multipla, l'autoripetizione e il blocco maiuscole, numeri e funzioni alternative.

Come opzioni sono disponibili l'uscita RS422, l'interfaccia IBM, l'alimentazione a 12 V (5 V di serie), le versioni nazionali. La corsa dei tasti, di tipo lungo, è di 3,5 mm; il colore, a seconda delle funzioni, è marrone chiaro o scuro con scritte di colore nero. La vita utile è di 100 milioni di cicli operativi. Il telaio è trattato contro la corrosione.

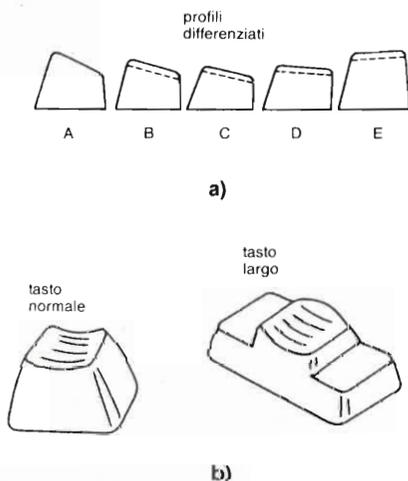


Fig. 13 - a) Profilo differenziato dei tasti, secondo la posizione occupata. b) Viene anche mostrata la sezione cilindrica per un miglior appoggio delle dita sui tasti.

ti, di premere uno o più tasti prima che i precedenti vengano rilasciati: questo comportamento causa in genere, errori nell'immissione dei dati.

I costruttori di tastiere hanno cercato di risolvere il problema con vari sistemi; nel gergo tecnico si hanno le denominazioni: lockout, rollover a 2 tasti, rollover a n-tasti e rollover multitasti. Vediamo il significato di ognuno.

Con il *lockout* (blocco), la pressione di un tasto genera il codice relativo e lo invia al sistema; tutti gli altri tasti premuti prima del suo rilascio, non danno luogo ad alcuna immissione, in quanto vengono bloccati, sotto questo aspetto.

Nel sistema di *rollover a 2 tasti*, il primo tasto premuto genera il codice d'ingresso, tuttavia permette ad un secondo carattere di essere considerato, anche senza il rilascio del primo. Il *rollover a n tasti* estende il principio ad un numero compreso fra 2 e 10, limite pratico imposto dal limitato numero di dita a disposizione dell'operatore!

La soluzione *multitasti* consente di ottenere lo stesso risultato, nel caso si

siano premuti i tasti simultaneamente, anziché in rapida sequenza.

### Il tasto fantasma

Un altro problema, che si presenta in certi tipi di tastiera, è quello del tasto fantasma. Esso si presenta quando le linee di uscita sono disposte a matrice, e la depressione di un tasto attiva le due linee, orizzontale e verticale, nel cui incrocio si trova il tasto. Nel caso vengano premuti velocemente tre tasti che si trovano ai vertici di un immaginario rettangolo, il sistema ritiene che anche il tasto corrispondente al quarto vertice sia stato premuto.

In genere questo tipo di problema viene risolto per mezzo del software, ad esempio analizzando continuamente i tasti premuti per vedere se la loro configurazione geometrica ricade in quella descritta sopra. Il tutto avviene ad una velocità di circa 5 volte quella della battitura dei tasti, per consentire al programma di correggere l'errore. ■



**Tastiera GENERAL INSTRUMENT per impieghi generali.**  
 Si tratta di una tastiera a tecnologia capacitiva dotata di 100 tasti a corsa lunga, a norme DIN per quanto riguarda le caratteristiche ergonomiche (spessore inferiore ai 30 mm).  
 La logica interna è governata da un microprocessore; vengono forniti, di serie, il rollover a battuta multipla, tre caratteri ASCII per ciascun tasto, l'uscita seriale e la commutazione QWERTY/AZERTY.  
 A richiesta sono fornite le opzioni di espansione a 128 tasti, l'uscita secondo lo standard RS-232 o RS-422, l'alimentazione a 12 V (5 V di serie), l'uscita parallela e la velocità di trasmissione a 1200 baud. I tasti sono di colore grigio chiaro, con caratteri in nero e grigio scuro, sempre con scritte in nero. Il telaio è protetto da un trattamento anticorrosione.

interfacciamenti possono essere realizzati. È ottenibile anche l'opzione del linguaggio europeo. Questa possibilità è solo una delle molteplici introdotte dalla Clare.  
 Oltre alla sensibilità lineare dei tasti, che tuttavia fanno sentire all'operatore il momento di contatto, tutte le tastiere standard hanno tasti con corsa di 3,8 mm ad isteresi eliminando così rumori noiosi ed affaticamenti.  
 N-key roll-over è standard in tutte le tastiere come pure il meccanismo di compensazione in tutti i tasti multipli.  
 Tutte le tastiere GENERAL INSTRUMENT soddisfano alle norme I.E.C. (pubblicazione 801-2 1<sup>a</sup> edizione 1984) per ciò che riguarda la loro immunità nei confronti delle scariche elettrostatiche.



Tastiera Clare International VT-100.

## 30 ANNI DI ATTIVITA' CELEBRATI DALLA RELÈ FINDER

La Relè Finder di Almese (TO) ha depositato il suo primo brevetto nel 1954 quando a livello estremamente artigianale iniziava una piccola produzione di componenti elettromeccanici.  
 Col tempo le strutture e i macchinari si sono adeguati alle mutate esigenze tanto che oggi raggiunge una posizione leader in Europa sia come quantità produttiva che come qualità dei suoi prodotti.  
 Automatismi sofisticati e l'uso sempre più corrente di robot nelle linee di produzione dei relè industriali hanno permesso a questa società di affermarsi su tutti i mercati mondiali portando la capacità di fabbricazione a quasi 8.000.000 di pezzi annui nei vari stabilimenti: circa un relè al secondo!!



La fabbrica principale di Almese copre 26.000 mq. ed impiega 260 persone che curano la produzione dalle materie prime al prodotto finito.  
 Questa indipendenza integrata, sommata ai numeri ha permesso alla Relè Finder di conquistarsi ottime fette di mercato anche in nazioni dell'estremo oriente dove la concorrenza è più temibile. Attualmente la Relè Finder, che è di capitale interamente italiano esporta oltre il 65% del suo fatturato composto prevalentemente da relè ad impulsi di potenza, e miniaturizzati.  
 Egregiamente impostata dall'ing. Piero CIACCHELLA, la conduzione aziendale è rivolta a dare in futuro nuove soddisfazioni alle maestranze e alla ..... bilancia commerciale italiana.  
 In occasione del 30esimo anniversario della fondazione della Relè Finder S.p.A. si sono svolte a Torino varie manifestazioni e incontri a cui ha preso parte la totalità della forza vendita italiana ed Estera oltre a personalità politiche e del mondo economico che hanno voluto così dimostrare l'apprezzamento dell'intera comunità al successo di questa rimarchevole industria.  
 La Relè Finder S.p.A. di Almese (TO) ha pubblicato un nuovo catalogo illustrato della sua produzione  
 — Relè Ausiliari — Relè ad Impulsi — Relè di Potenza — Relè Miniaturizzati — Relè Speciali, Customs — Zoccoli per relè.  
 Potete richiedere il catalogo scrivendo a:  
**Relè Finder S.p.A.**  
**Via Drubiaglio, 14 - 10040 ALMESE (TO).**

# TASTIERE A MEMBRANA

per applicazioni consumer,  
telefonia e calcolatori

Le tastiere a membrana stanno conquistando una larga fetta di mercato a motivo della loro semplicità, e quindi, del basso costo. Inoltre, la loro superficie, completamente piatta, si presta ad assumere facilmente i più svariati motivi grafici, anche e soprattutto a colori, che le rende molto adatte per applicazioni consumer, oltre che per le normali tastiere per telefoni, calcolatori e terminali video.

Mario Di Leone, TELEFUNKEN Electronic

**I**l pregio principale delle tastiere a membrana è quello della semplicità costruttiva. Mentre le normali tastiere meccaniche sono composte da mollette, leve, perni e camme, la maggior parte delle tastiere a membrana non ha che una parte in movimento.

Un altro vantaggio consiste nella ridottissima profondità di montaggio, lo spessore è, sovente, inferiore ai 6 mm, e nel fatto di non richiedere custodie con la tranciatura dei fori per i tasti, in quanto la superficie esterna è completamente piatta e può essere stampata con tutte le diciture e la grafica desiderata, in brillanti colori.

Le caratteristiche positive non finiscono qui; le tastiere a membrana sono dotate di feedback tattile adeguato; altri pregi, non visibili ma altamente considerabili in talune applicazioni, sono l'insensibilità alle vibrazioni ed alla polvere.

Esse possono, inoltre, essere facilmente rese impermeabili a liquidi, aci-

di e solventi: questo le rende utilizzabili in ambienti industriali ostili od in applicazioni in cui esse vengono esposte al pubblico ed alle intemperie, come telefoni pubblici e macchine distributrici.

La loro vita utile tipica è di 10 milioni di cicli, ed essendo costruttivamente semplici, sono anche economiche.

## I due materiali di base: siliconici e poliesteri

Esistono due tecnologie di base per le tastiere a membrana: quelle costruite con elastomeri siliconici e quelle che usano laminati di poliestere o policarbonato.

Vediamo un po' più in dettaglio il primo tipo.

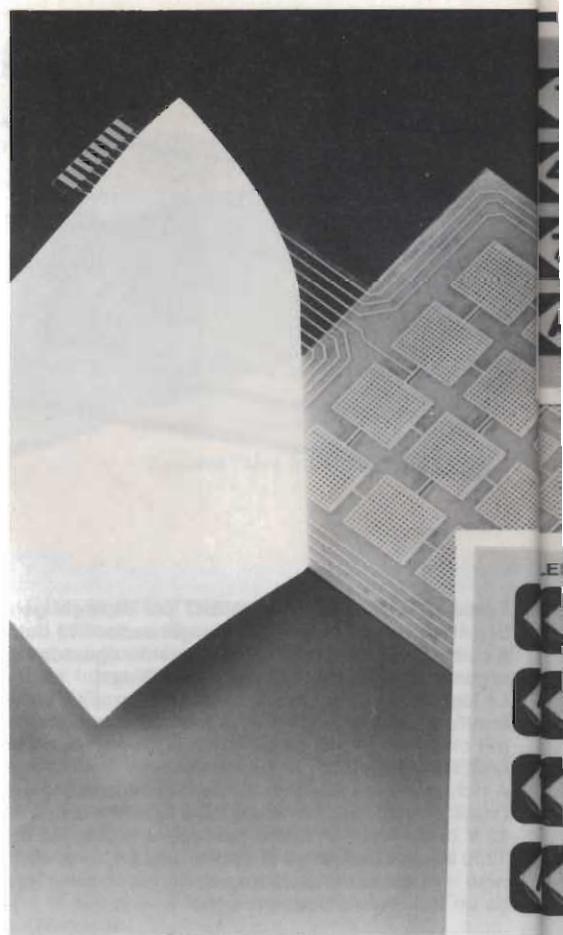
Il materiale di base, il silicone flessibile, è un isolante e presenta una resistività tipica di  $2 \times 10^{14} \Omega/\text{cm}$ , a temperatura ambiente. Per rendere il mate-

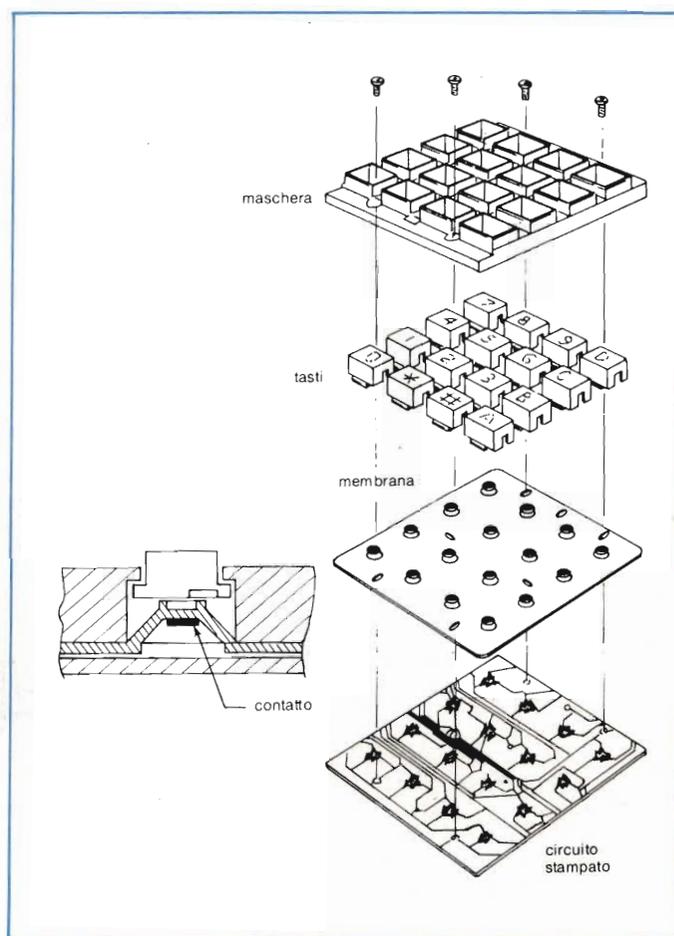
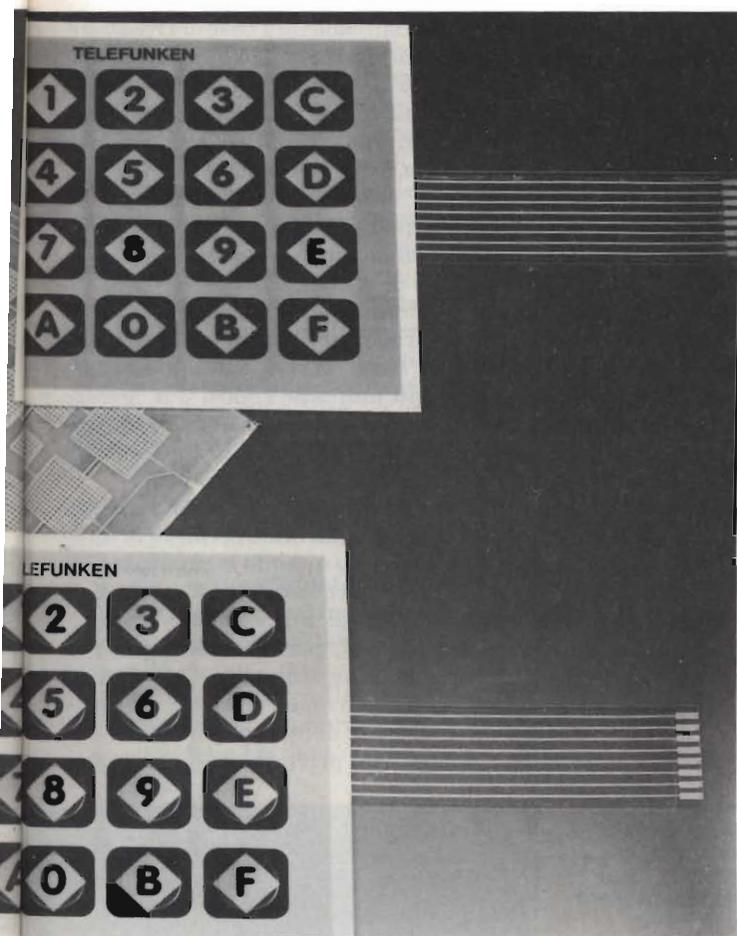
Queste tastiere a membrana standard e custom TELEFUNKEN sono utilizzabili in tutte le applicazioni industriali e consumer. Il sistema costruttivo le rende stagne all'acqua, alla polvere e agli agenti aggressivi. Caratterizzate da uno spessore estremamente ridotto, un foglio adesivo posteriore ne rende il montaggio semplificato al massimo.

I parametri elettrici principali specificano una tensione massima operativa di 30 V; la corrente è di 50 mA (500 mA opzionali) mentre il tempo di rimbalzo è inferiore ai 5 ms. La vita utile supera le 100.000 operazioni, nel tipo con feedback tattile, mentre senza feedback viene superato il milione di cicli.

Per il tipo con il feedback tattile, il cliente può specificare in fase di progetto sia la forza richiesta per azionare il tasto sia la corsa del tasto medesimo. Queste tastiere "custom" sono fornibili anche in piccole quantità.

Le tastiere possono operare nel campo di temperature  $-25/+85^\circ\text{C}$ .





riale conduttivo viene aggiunta, alla formula di partenza, della polvere di carbone. Si ottiene, in tal modo, una resistività di circa  $4\Omega/\text{cm}$ , sia pure a scapito di una minor flessibilità e resilienza del materiale.

Per migliorare la resistenza agli agenti chimici, al posto del silicone può essere usato il fluorosilicone, che presenta le stesse caratteristiche elettriche e meccaniche.

La tecnologia ad elastomeri silicici si suddivide, a sua volta, in due metodi costruttivi. In entrambi i casi il pannello che incorpora i singoli tasti viene fissato su di una piastra a circuito stampato, dove la pressione di un tasto determina il collegamento fra due tracce adiacenti.

Il primo tipo, che tende ad andare in disuso a causa della relativamente alta resistenza di contatto e della fatica a flessione, è costituito da un pannello silicico riempito uniformemente con carbone. Uno spaziatore isolato, che reca fori nei punti di contatto, viene posto fra la piastra a circuito stampato e la

membrana superiore. Tutti i tasti hanno un terminale elettrico in comune fra loro.

Nel secondo tipo, invece, piccoli cuscinetti di plastica conduttiva sono fissati, mediante vulcanizzazione, ad un foglio di elastomero non conduttivo nei punti di contatto dei tasti, che pertanto rimangono elettricamente isolati fra loro e ciascuno è dotato dei propri terminali di collegamento.

Questa è la tecnologia attualmente predominante, in quanto le tastiere con essa realizzate presentano una resistenza di contatto inferiore ed una maggior durata della vita utile, *figura 1*.

## Aggiungiamo il click

Entrambi i tipi citati possono essere dotati di feedback tattile, cioè la sensazione che il tasto stesso è stato operato. Il feedback viene ottenuto per mezzo di uno scatto (click) che avviene al momento del contatto e con una corsa ad-

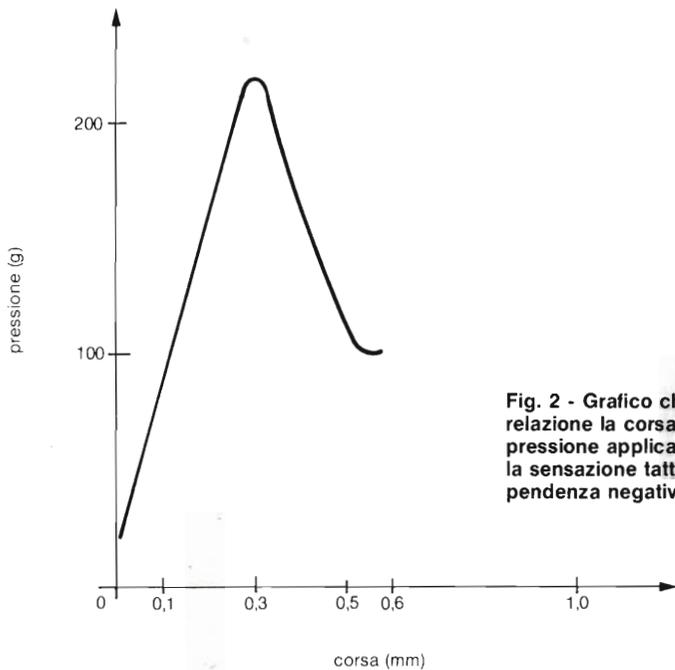
**Fig. 1 - La vista esplosa mostra la semplicità costruttiva della tastiera a membrana.**

dizionale (overtravel) del tasto dopo lo scatto.

Se la sensazione tattile non è richiesta, essa può essere omessa, consentendo un certo risparmio economico.

La membrana, da un punto di vista costruttivo, può essere disposta inferiormente ad un assieme di tasti separati in plastica, tenuti in posizione da una mascherina (bezel); in alternativa i tasti possono essere ricavati direttamente dal pannello silicico, con i simboli ed i caratteri incorporati nel materiale.

La sensazione tattile, determinata dalla pressione necessaria ad attivare il tasto e dalla sua corsa, può essere variata giocando sulla formulazione dell'elastomero e sul suo spessore.



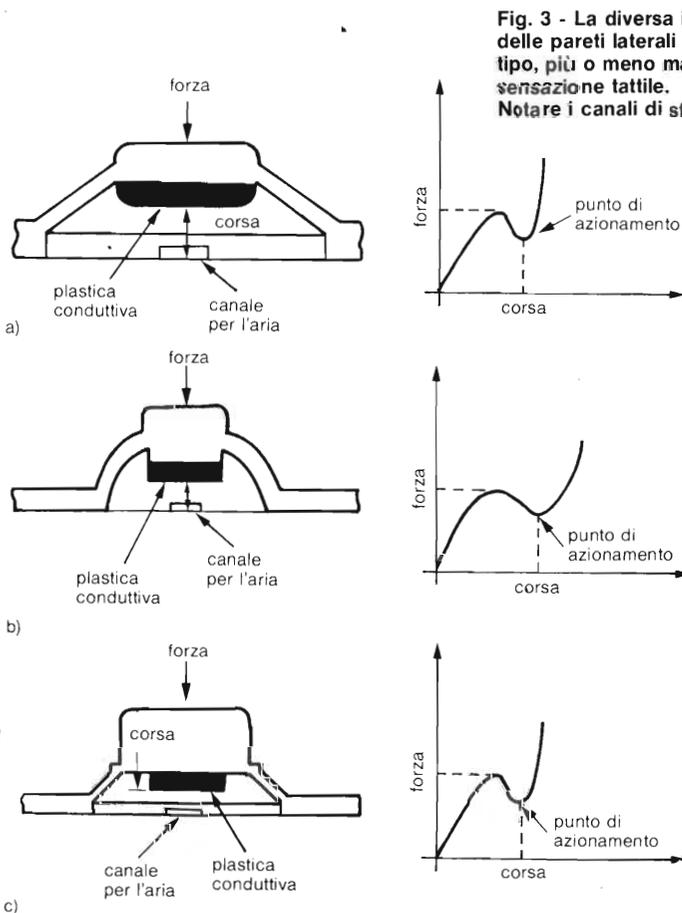
**Fig. 2 - Grafico che mette in relazione la corsa del tasto con la pressione applicata, evidenziando la sensazione tattile (tratto a pendenza negativa).**

Il meccanismo alla base del feedback tattile può essere compreso osservando la *figura 2*. Come si vede dal grafico pressione/corsa, la forza richiesta per determinare il contatto aumenta linearmente, o quasi, finché le sottili pareti laterali cedono improvvisamente. A questo punto la forza richiesta diminuisce bruscamente, generando la sensazione del "click".

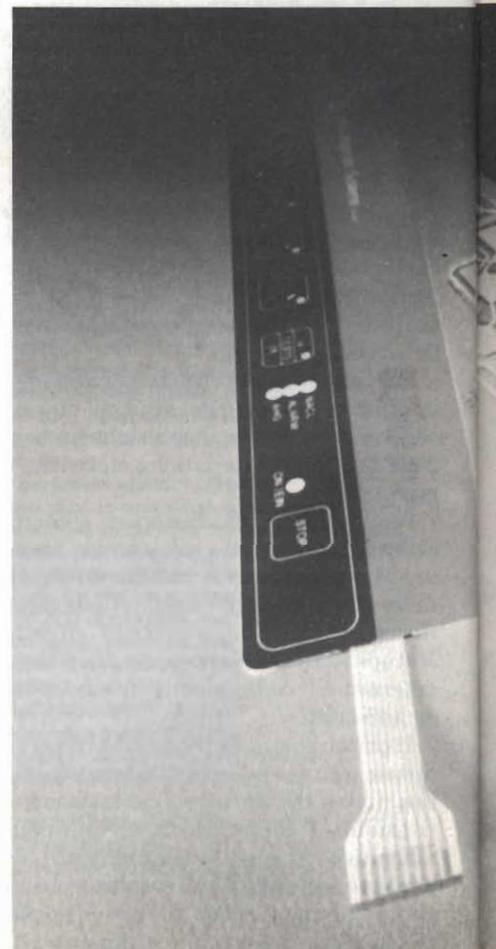
L'inclinazione delle pareti determina il grado di risposta tattile; ad un angolo basso corrisponde una sensazione più marcata, *figura 3 a*, mentre aumentandolo si ottiene una maggior durata della vita utile ed un feedback tattile inferiore, *figure 3 b e c*.

Dei piccoli canali sono incorporati nella membrana onde permettere all'aria di sfuggire quando si premono i tasti. Purtroppo questi canali costituiscono una via di ingresso per sostanze contaminanti, per la sottostante piastra a circuito stampato, che deve in qualche modo essere protetta, ad esempio mediante doratura delle piste.

Le tastiere prive di sensazione tattile-



**Fig. 3 - La diversa inclinazione delle pareti laterali determina il tipo, più o meno marcato, di sensazione tattile. Notare i canali di sfogo per l'aria.**



le, quelle senza click, per intenderci, sono realizzate con due diverse configurazioni. Una impiega le "cupolette" (dome), ma, a differenza di quelle delle membrane con feedback, le pareti non sono inclinate, bensì verticali (figura 4 a). Il secondo tipo è completamente piatto, o quasi, e contiene i cuscinetti conduttivi, figura 4 b. La corsa è brevissima ed è richiesto un distanziatore fra la membrana ed il circuito stampato.

In tutte le versioni di tastiere finora esaminate, è necessario prevedere un qualche sistema di rinforzo quando si desidera un'estrema affidabilità. Una corsa aggiuntiva (overtravel) estende la vita dell'elastomero, assorbendo parte della flessione che, altrimenti, sarebbe sopportata dalle pareti laterali del tasto.

Viene anche aggiunto un anello di rinforzo, ricavato in pratica intorno alla parte superiore del tasto in plastica e che, allo stesso tempo, irrobustisce la sommità della parete laterale (figura 5). L'overtravel migliora, inoltre, l'ergonomia della tastiera.

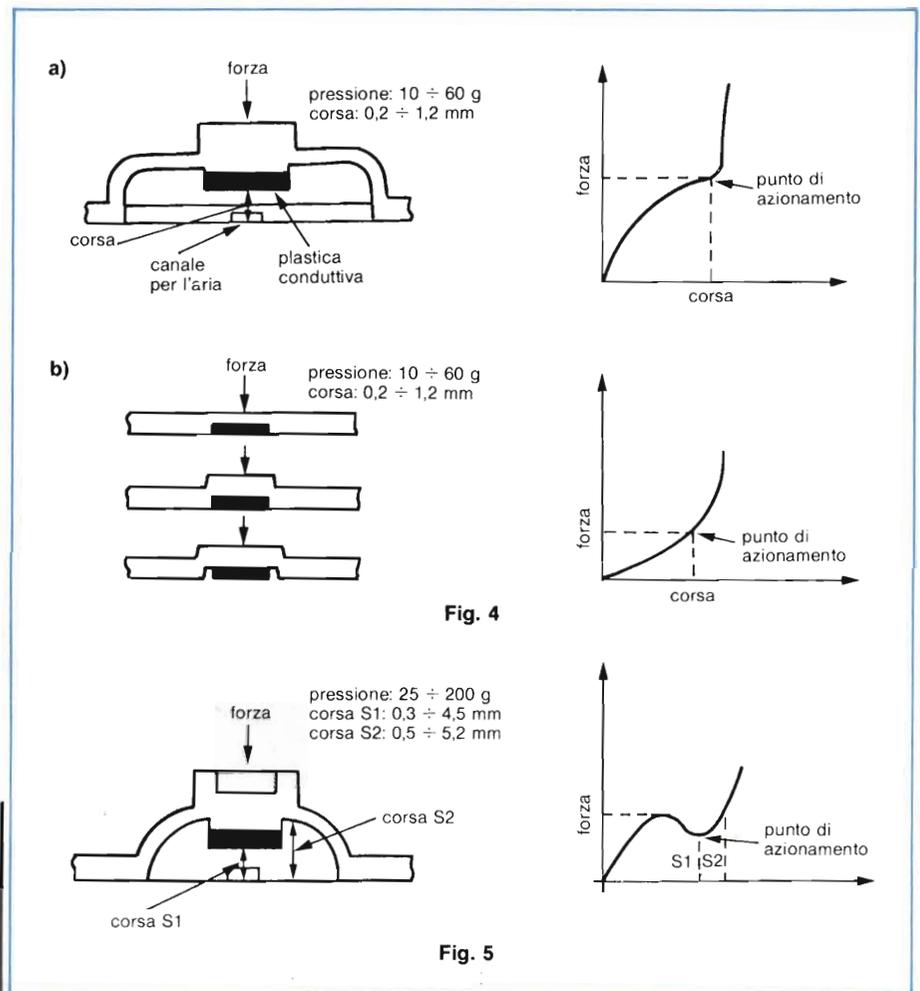


Fig. 4 - Tastiere senza risposta tattile, a pareti verticali (a) e di tipo completamente piatto (b).

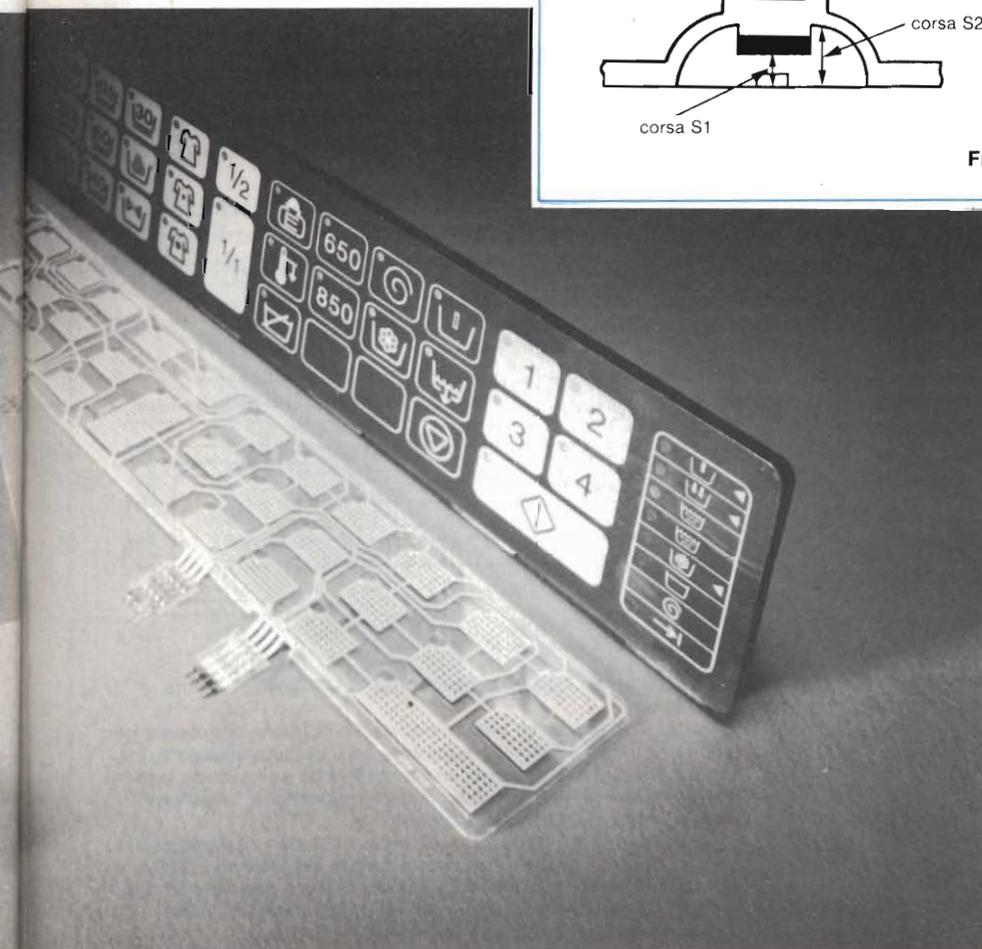
Fig. 5 - Il tipo a corsa aggiuntiva (overtravel) estende la vita dell'elastomero e migliora la sensazione tattile; S<sub>1</sub> corsa normale di contatto, S<sub>2</sub> overtravel.

Tastiera a membrana a profilo sottile con segnalazione ottica dell'avvenuto contatto elettrico prodotta dalla TELEFUNKEN. Queste tastiere hanno tutte le caratteristiche ed i pregi delle tastiere a membrana "low-profile".

Possono essere fornite sia in versione flessibile che con supporto anteriore o posteriore rigido e con supporto posteriore adesivo.

Una particolare applicazione di queste tastiere è quella del settore elettrodomestici quali lavatrici, lavastoviglie e forni industriali in cui, per essere omologate, vengono sottoposte a prove di vapori salini, getti d'acqua calda e prove di tenuta stagna ad elevate temperature.

Vengono inoltre impiegate nelle fotocopiatrici, nelle apparecchiature mediche, nelle bilance elettroniche per usi in esercizi pubblici, ecc..



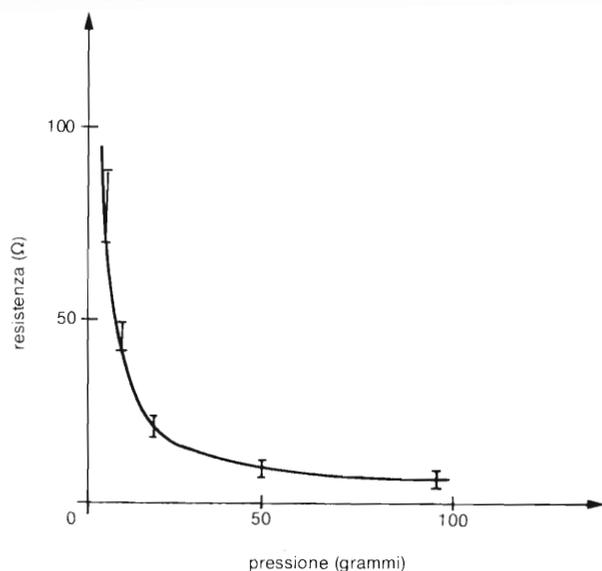


Fig. 6

Fig. 6 - Come si vede dal grafico, la resistenza di contatto è inversamente proporzionale alla pressione applicata.

Fig. 7 - Nei tipi a plastica conduttiva la resistenza di contatto diminuisce con l'uso; la stessa tendenza, ancora più accentuata, vale per la pressione di azionamento dei contatti.

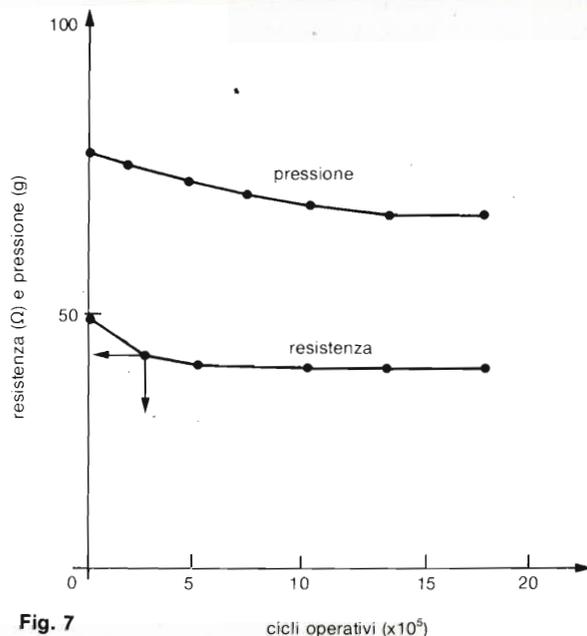


Fig. 7

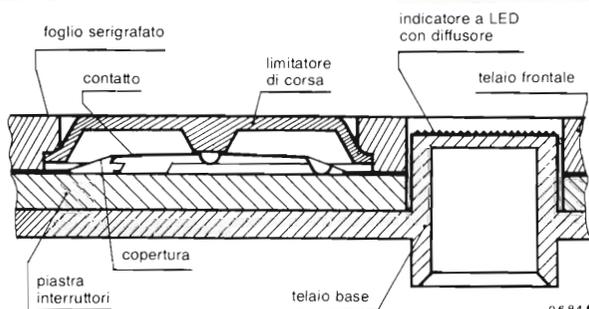
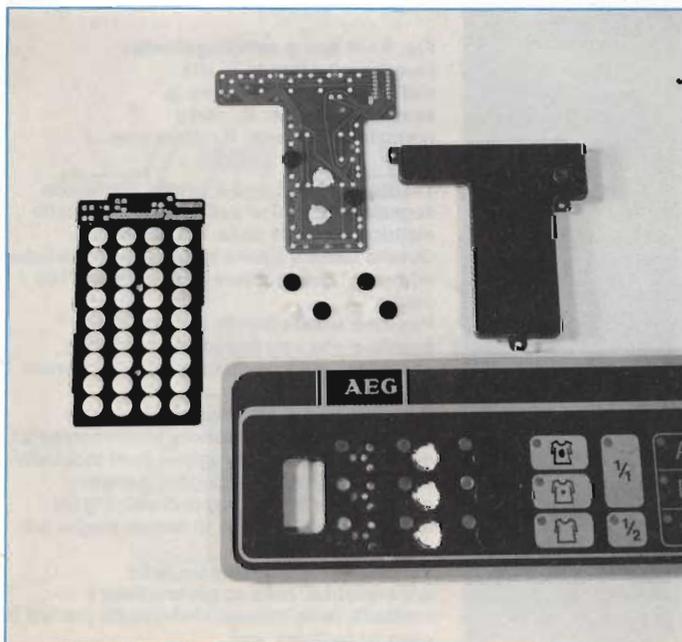
### Contatti dorati

Il circuito stampato, che è parte integrante delle tastiere a membrana, nel caso degli elastomeri siliconici, viene ricoperto da un sottile strato d'oro. Si ottiene, così, una bassa resistenza di contatto, una buona resistenza all'usura ed alle sostanze contaminanti.

Le tracce assumono una disposizione a pettine, i cuscinetti conduttivi hanno un diametro di circa 4 mm, e la

resistenza di contatto iniziale è minore di 50 Ω, con una forza di attuazione di 150 grammi, al momento della chiusura del contatto. Tale valore di resistenza, apparentemente alto, non costituisce un problema in quanto, per i circuiti di controllo, viene quasi sempre adottata una tecnologia CMOS, che presenta valori di resistenza intrinseca molto elevati.

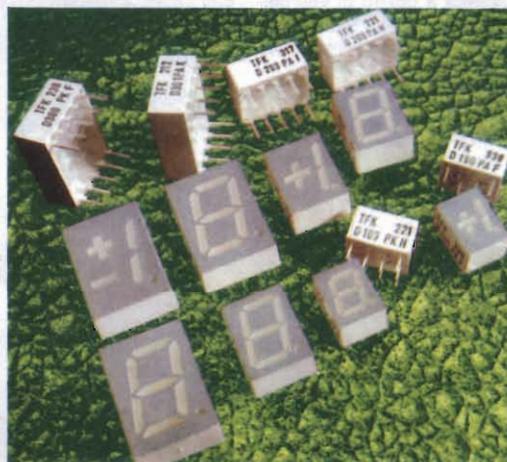
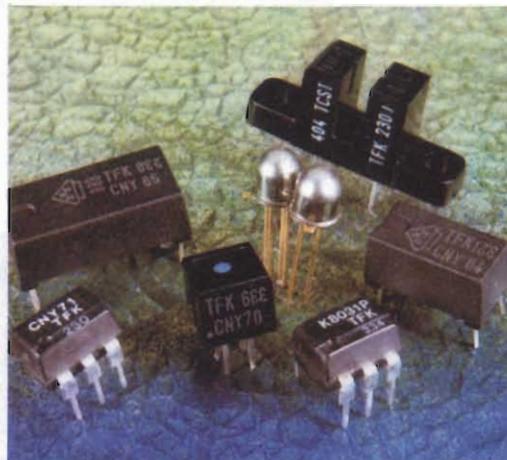
Le caratteristiche elettriche dei contatti, per quanto riguarda la capacità di interruzione, sono tipicamente di 12



Sottoassiemi per tastiere a membrana TELEFUNKEN, prima generazione.

Si tratta di sottoassiemi personalizzabili a richiesta del cliente per quanto riguarda il pannello superiore ed il circuito stampato. Le applicazioni tipiche coprono un intervallo che comprende tastiere per introduzione dati, apparecchiature domestiche, macchine utensili, apparati elettromedicali ecc..

Il pannello frontale è costituito da policarbonato rinforzato con fibra di vetro; la tastiera può essere fornita in versione speciale stagna, per applicazioni in camere climatiche e per lavatrici. La tastiera è dotata di sensazione tattile; in aggiunta è fornibile, come opzione, un indicatore luminoso.



## Una gamma completa di componenti optoelettronici.

Led, display, bargraph, fotoaccoppiatori, trasmettitori e ricevitori all'infrarosso.

**AEG TELEFUNKEN S.I.p.A.**  
Viale Brianza 20  
Tel. 02/61798.1  
20092 CINISELLO B. (MI)

**Uffici Regionali**  
Via Susa 2/C  
Tel. 011/744.007  
10138 TORINO

Via Lampridio Cerva 80  
Tel. 06/503.3780  
00143 ROMA

Via G. Ruggi 11  
Tel. 051/343.392  
40137 BOLOGNA

### Distributori

**CEIT**  
v. Cesena 5  
IMOLA (BO) Tel. 32.734

**CLAITRON**  
v. Gallarate 211  
MILANO Tel. 301.0091

TORINO Tel. 309.7173

P. RECANATI (MC) Tf. 977.643

**DEITRON**  
v. Valpolicella 59  
ARBIZZANO (VR) Tel. 751.3131

**ELCOM**  
v. Trasea 2  
PADOVA Tel. 654.463

### ESCO

v. Modena 1  
SESTO S.G. (MI) Tel. 240.9241

BOLOGNA Tel. 323.042

TORINO Tel. 205.1384

VICENZA Tel. 46355

### INTER-REP

v. Orbetello 98  
TORINO Tel. 216.5901

BOLOGNA Tel. 531.199

FIRENZE Tel. 436.0392

MILANO Tel. 301.1620

ROMA Tel. 439.0490

THIENE (VI) Tel. 364.961

### LED

v. Ravina 36  
TORINO Tel. 284.058

NAPOLI Tel. 341.631

### 3 C.E.

v. Antonino Pio 40  
ROMA Tel. 542.0625

### VECTOR ENGINEERING

v. Stradivari 10  
MILANO Tel. 204.3411



# TELEFUNKEN **electronic**

Creative Technologies

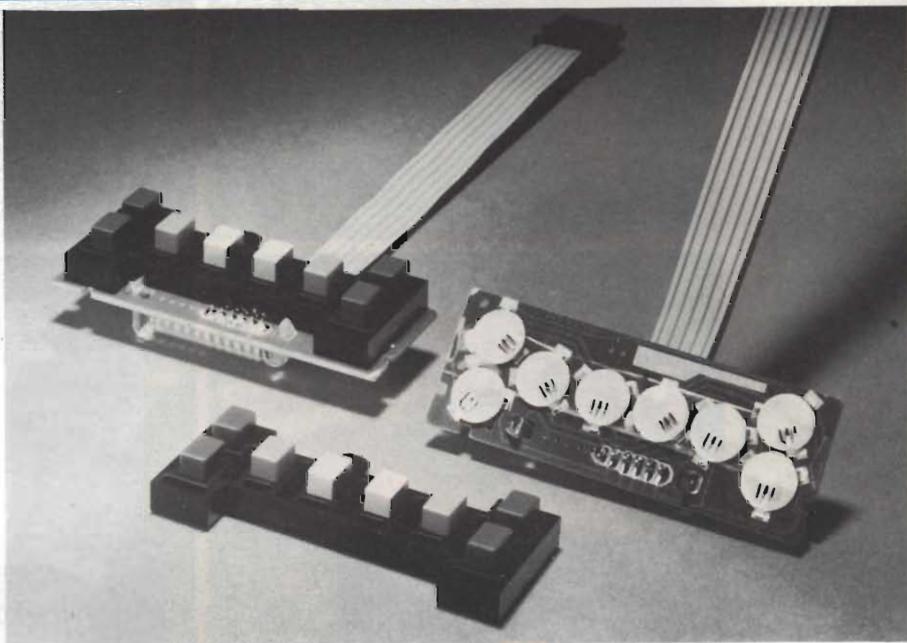
### Sottoassiemi per tastiere a basso profilo TELEFUNKEN.

Si presentano con tasti preformati a corsa corta, con disposizione secondo le specifiche del cliente.

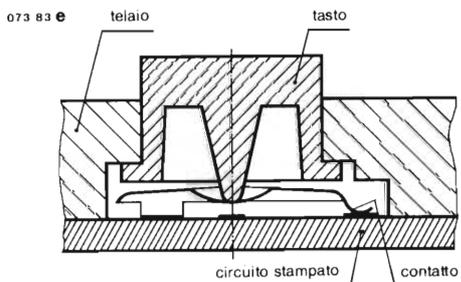
Il campo di applicabilità è assai vasto; a titolo di esempio citiamo applicazioni nel campo consumer, quali telecomandi e comandi locali per radio/TV; pannelli di regolazione climatica a bordo di veicoli; tastiere telefoniche. In campo industriale: elaboratori elettronici, telecomunicazioni, macchine utensili.

Il corpo è costituito da Noryl SE90 mentre i tasti, separati od integrati con la struttura, sono in Terluran. La vita operativa supera i 500.000 cicli, entro il campo di temperatura  $-25/+70^{\circ}\text{C}$  ( $+85^{\circ}\text{C}$  a richiesta). I contatti sono in grado di lavorare a 25 V/25 mA, con una resistenza serie di 150 m $\Omega$  massimi iniziali.

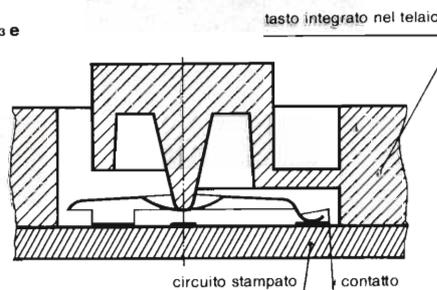
A richiesta possono essere forniti l'elettronica di controllo, l'indicazione ottica dell'avvenuta operazione, il cavo e il relativo connettore.



#### Example of construction:



07483 E



V e 30 mA, per tempi di chiusura non superiori ad 1 secondo.

Le tracce stampate ricoperte semplicemente di stagno, non possono essere usate con le membrane conduttive, poiché il sottile strato di ossido che si forma sulla loro superficie costituisce una barriera invalicabile da parte della morbida plastica conduttiva.

Una tecnologia alternativa prevede la copertura delle piste in rame con carbone, molto meno costoso dell'oro, ma con una resistenza di contatto relativamente più elevata.

Una considerazione importante riguarda la relazione che lega la pressione di azionamento con la resistenza di contatto. Come si vede dal grafico in figura 6, una tastiera con un tocco leggero comporta un'elevata resistenza di contatto.

Una caratteristica particolare che

contraddistingue le tastiere a plastica conduttiva è costituita dalla diminuzione della resistenza di contatto con l'uso. La stessa tendenza è valida anche per la forza di azionamento (figura 7).

Il rimbalzo dei contatti è di lieve entità, e si esaurisce al massimo entro 5 ms. La rottura di un tasto è, in genere, dovuta al cedimento dell'elastomero e non al deterioramento dei contatti.

### Membrane in laminato di poliestere

La seconda grande famiglia di tastiere a membrana è costituita da quelle realizzate con fogli di laminato di poliestere e di policarbonato, che recano direttamente le piste stampate che costituiscono i contatti e i collegamenti.

Esistono tre tecnologie di base;

- 1) a fogli separati,
- 2) a ripiegamento singolo (single folded) e
- 3) a ripiegamento doppio (double folded).

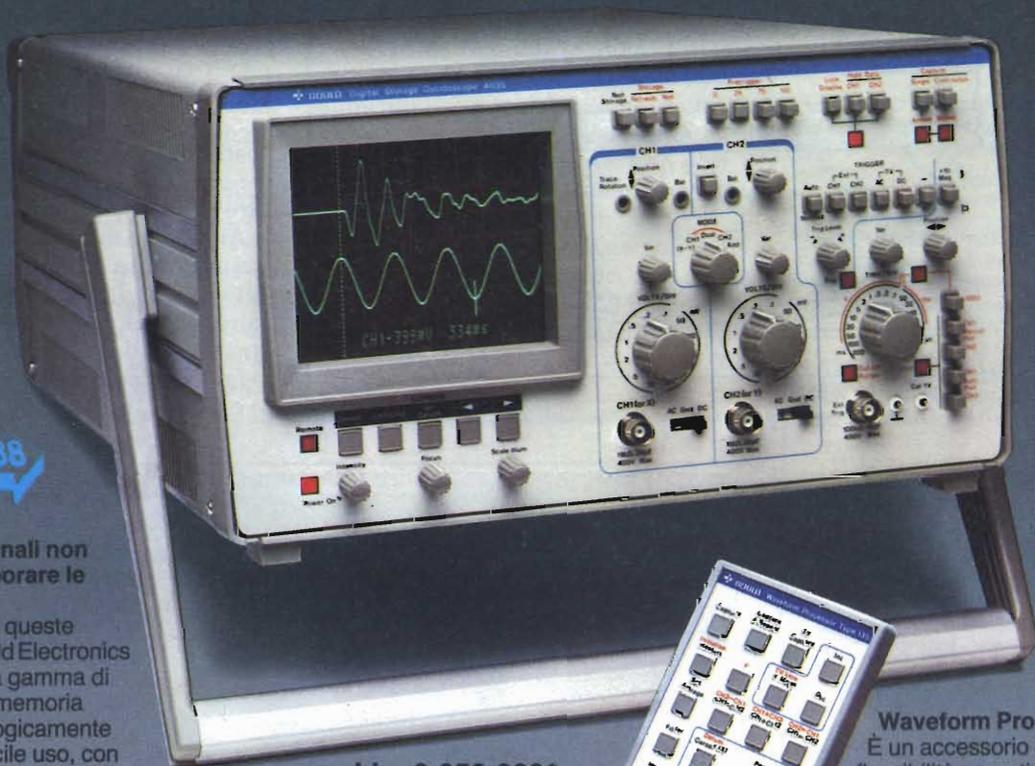
Il principio di funzionamento è identico per tutti e tre i tipi e può essere schematizzato in figura 8. Come si vede, vi sono due fogli che portano il circuito stampato, separati da un foglio isolante. La pressione applicata nel punto di contatto causa la deflessione della membrana superiore ed il suo contatto con quella inferiore, attraverso l'apertura nel foglio isolante.

Lo spessore del foglio esterno è di circa 5 millesimi di pollice (0,12 mm) ed

# Oscilloscopi a memoria digitale



## Per non perdere un colpo!



IEEE 488

NEW

Catturare segnali non ripetitivi, elaborare le informazioni. Per soddisfare queste esigenze, Gould Electronics offre una vasta gamma di oscilloscopi a memoria digitale tecnologicamente avanzati, di facile uso, con prezzi molto competitivi. Il nuovo 4035 memorizza transitori veloci mediante due convertitori A/D da 20 MHz e 1 Kbyte di memoria per canale. È dotato inoltre di cursori, display alfanumerico e uscita analogica ed è programmabile mediante BUS IEEE-488.

Lire 9.950.000\*



**Waveform Processor 135.** È un accessorio esclusivo che aggiunge flessibilità operativa ai modelli 4035 e 1425: consente diverse elaborazioni matematiche dei segnali memorizzati, come medie, moltiplicazioni, divisioni, somme e differenze.



**Portatile, di basso costo.** Il modello 1421 è molto compatto, leggero e di facile uso. Memorizza segnali transitori con frequenza di campionamento fino a 2 MHz e, in modo sampling, segnali ripetitivi fino a 20 MHz. La sua memoria è di 1 Kbyte per canale. Il nuovo modello 1425, oltre a presentare caratteristiche simili al 1421, offre prestazioni aggiuntive quali display alfanumerico, cursori e interfaccia RS-423.

Lire 3.800.000\*



**Elevata tecnologia, costo contenuto.** Il 4030 è ideale per quelle applicazioni dove non sono richieste misure automatiche. Offre, con un costo ancora più conveniente, le stesse prestazioni del 4035, senza IEEE-488, cursori e display alfanumerico. Oltre ai modelli citati, la gamma Gould comprende il 4040 a 10 MHz, 8 K, IEEE-488; 4020 a 2 MHz, 4 K; 4200, 10 bit e 100  $\mu$ V/cm.

Lire 6.850.000\*

Tutti i modelli hanno consegna pronta e sono garantiti 2 anni



Distributrice esclusiva per l'Italia  
**elettro nucleonica s.p.a.**

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451  
ROMA - Via C. Magni, 71 - tel. (06) 51.39.455

\* Aprile 85 - Pag. alla consegna, IVA esclusa, 1 Lgs = Lire 2400  $\pm$  2%

Desidero **elettro nucleonica S.p.A.**

- maggiori informazioni
- ricevere un'offerta
- avere una dimostrazione

Oscilloscopio a memoria digitale GOULD \_\_\_\_\_

Nome e Cognome \_\_\_\_\_

Ditta o Ente \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

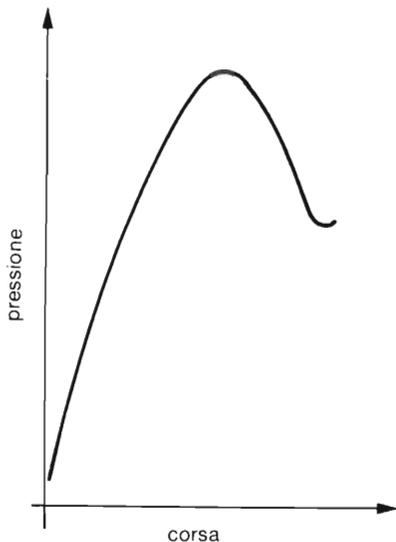
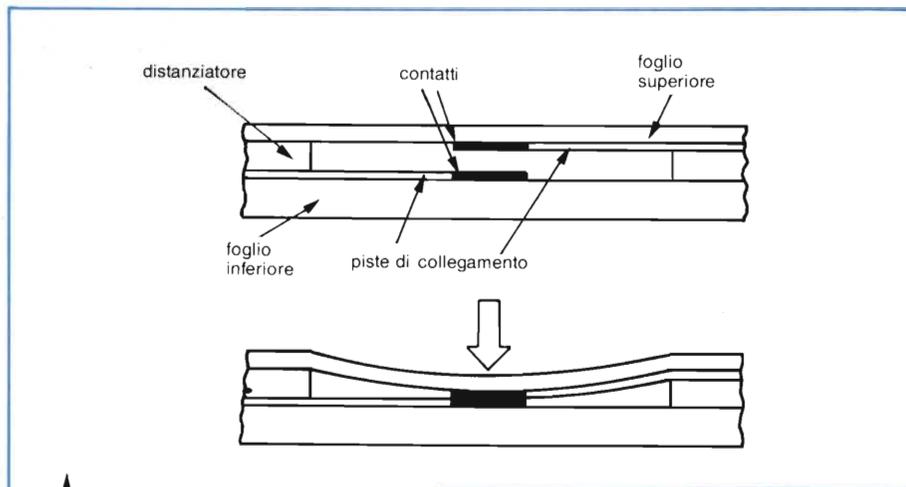


Fig. 8

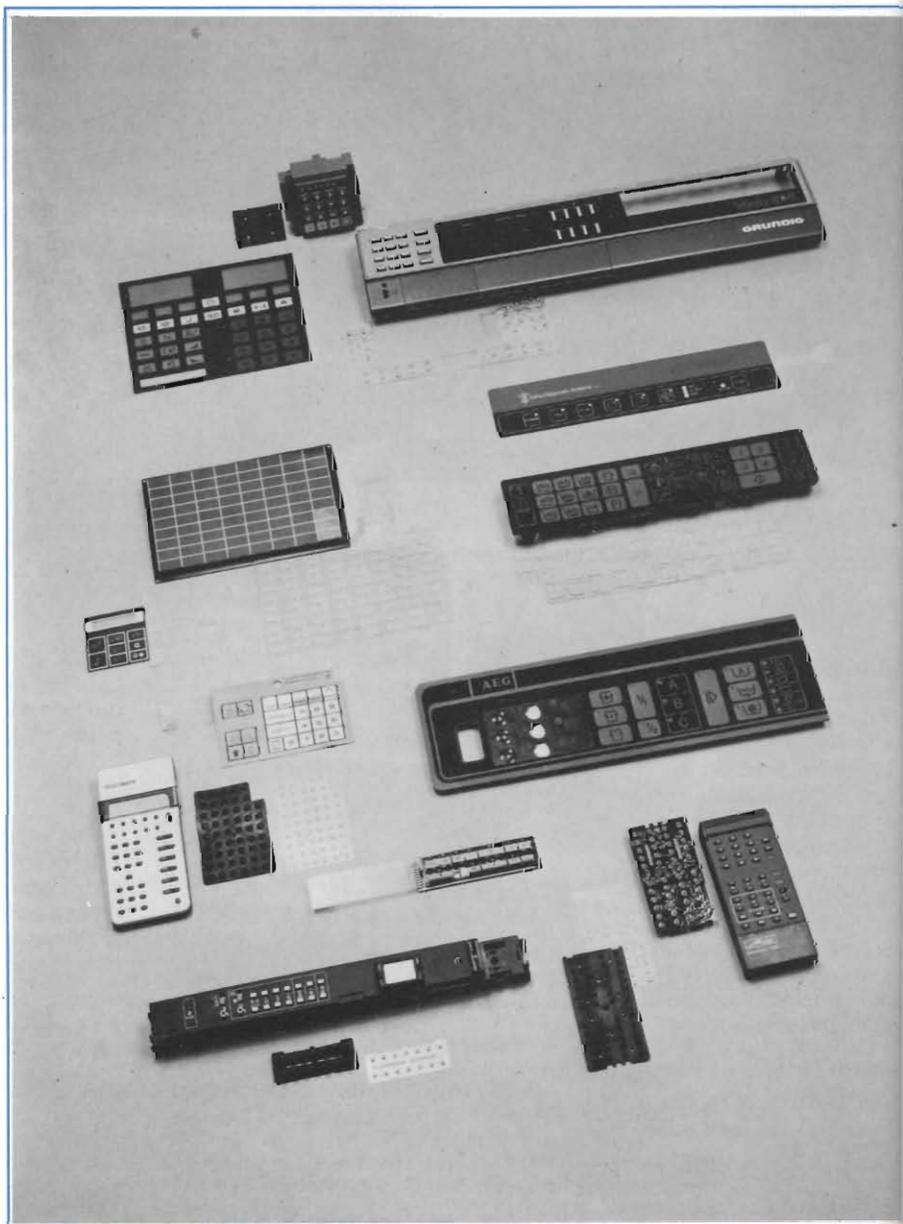
Fig. 8 - Principio di funzionamento delle tastiere realizzate con laminati in poliestere e policarbonato.

i tre strati sono uniti mediante saldatura a caldo, adesivi od ultrasuoni.

Nel tipo a fogli separati, come dice il nome stesso, i tre strati sono ricavati da altrettanti fogli di poliestere, *figura 9*. Nel tipo a ripiegamento singolo, invece, un singolo foglio piegato in due costituisce lo strato superiore e quello inferiore del circuito, mentre il separatore è inserito fra i due (*figura 10*).

Analogamente, nella versione a doppia piegatura il foglio è unico (*figura 11*) e viene piegato due volte per costituire l'intera membrana, con i suoi tre strati.

Le tecnologie a ripiegamento, singolo o doppio, presentano non pochi van-



La TELEFUNKEN Electronic è uno dei principali costruttori europei di tastiere a membrana nelle diverse tecnologie sia per il settore professionale che per il settore consumer. È stata la prima ad introdurre queste tastiere anche nel settore automobilistico con tipi altamente affidabili. Le tastiere sono fornibili nelle versioni più disparate, e comunque su specifica del cliente sia per ciò che riguarda la parte circuitale che l'estetica. Vista la loro affidabilità e versatilità, le tastiere a membrana stanno ormai sostituendo quasi in tutte le applicazioni quelle meccaniche in un mercato che si prevede sempre più in espansione.

taggi rispetto a quella a fogli separati. Innanzitutto, il costo è inferiore, perché costruttivamente più semplice, inoltre tutte le terminazioni e le piste vengono stampate allo stesso tempo e su di un solo lato del foglio, di conseguenza richiedendo connettori più semplici.

## Inchiostro all'argento o con grafite?

I conduttori presenti sui fogli di poliestere vengono realizzati con una base polimerica, alla quale vengono aggiunte finissime particelle d'argento. Per migliorare il comportamento all'usura e ridurre i costi, viene spesso ag-

giunta della grafite alla formulazione: più alta la percentuale di grafite e più basso è il costo.

C'è, però, un limite in quanto un alto contenuto di grafite provoca un forte aumento della resistenza di contatto. La capacità elettrica dei contatti di questo tipo è, tipicamente, fino a 30 V oppure fino a 100 mA, con un massimo di 1 W, in corrente continua.

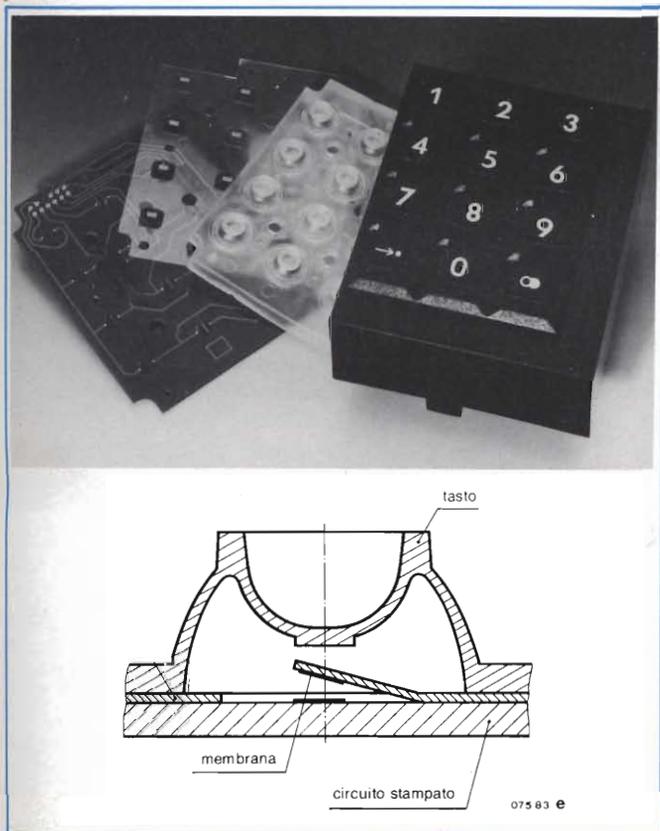
Un'altra tecnica consiste nell'applicare la grafite sopra le tracce realizzate in argento, per prevenirne l'ossidazione e la migrazione; anche qui si ha un peggioramento della resistenza di contatto.

Analogamente alle tastiere ad ela-

Fig. 9 - Tecnologia a fogli separati; i tre componenti di base sono ricavati da tre diversi fogli di laminato.

Fig. 10 - Nella tecnologia a piegatura singola il foglio distanziatore è separato dagli altri due, ricavati da un unico foglio.

Fig. 11 - Un solo foglio costituisce tutti e tre gli elementi nel tipo a doppia piegatura.

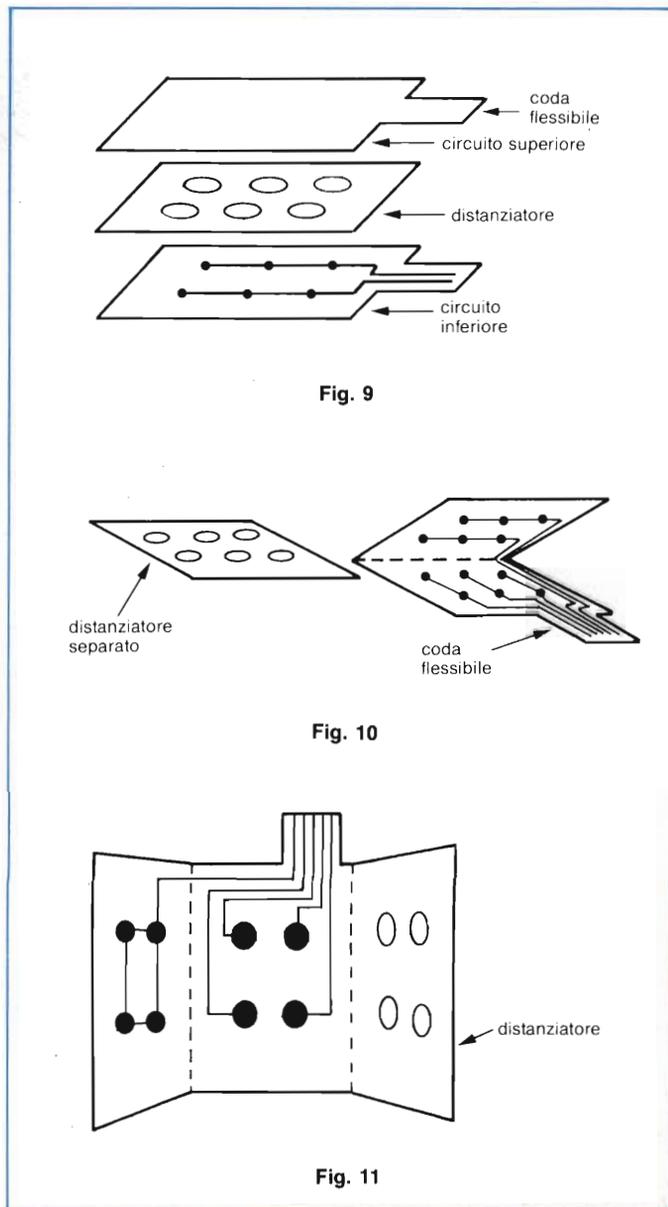


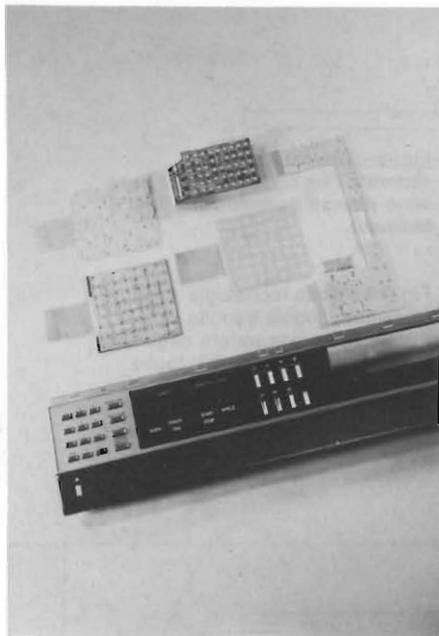
## Tastiere a membrana Telefunken per telefoni.

Sono realizzate con elastomeri e poliesteri per soddisfare le richieste sia elettriche che meccaniche di questa particolare applicazione, specialmente per quanto riguarda le condizioni ambientali. La base con i circuiti elettrici può essere realizzata sia con tecnologia a circuito stampato rigido che su supporto flessibile.

La vita utile supera i 250.000 cicli operativi; la corsa dei tasti è adattabile alle specifiche del cliente nel campo  $1,5 \div 3$  mm, mentre la forza di attivazione è compresa fra 0,5 e 3 N. (50 ÷ 300 grammi).

Per quanto riguarda le caratteristiche elettriche, i contatti possono lavorare a 30 V/20 mA; la resistenza di contatto è inferiore ai 5  $\Omega$ , mentre la resistenza d'isolamento supera i 100 M $\Omega$ .





Sottoassiemi per tastiere con feedback tattile, TELEFUNKEN.

Questo tipo di tastiera viene fornito in due diverse versioni, una per operazioni in diretta, tramite tasti, e l'altra impermeabile con una superficie piatta per operazione diretta.

Nella seconda ipotesi la stampa, in qualsiasi gamma di colore, viene effettuata sul retro del pannello, onde prevenire l'abrasione delle scritte con l'uso prolungato.

Il circuito stampato è di tipo flessibile oppure rigido: in tal caso è possibile applicare indicatori a LED o display a sette segmenti. La tastiera è completamente stagna all'umidità ed agli agenti aggressivi. Piste e contatti sono realizzati in argento ad alta conducibilità; la vita utile supera le 250.000 operazioni.

I contatti sopportano 30 V e 20 mA; il cablaggio interno è a matrice x-y o secondo le specifiche del cliente. La temperatura di lavoro è compresa fra - 20 e + 70 °C (+ 80 a richiesta).

Sottoassiemi per tastiere a membrana TELEFUNKEN.

Possono essere forniti con circuito stampato rigido o, in alternativa, di tipo flessibile (foil). Le piste sono realizzate con argento ad alta conduttività; nel tipo a circuito stampato rigido è possibile integrare il circuito elettronico.

Il campo applicativo è molto vasto: controlli locali e remoti per radio/TV, calcolatori tascabili, terminali video, fotocopiatrici, telefonia, bilance elettroniche sono alcuni esempi dei tanti. La vita utile si estende oltre le 200.000 operazioni (1.000.000 a richiesta). La pressione di attivazione è compresa fra 1 e 4 N (100 - 400 grammi circa). I contatti sopportano 30 V/100 mA max e la loro resistenza serie è inferiore agli 0,1 Ω. Queste tastiere sono fornibili con la superficie superiore contenente già il tasto di dimensioni su specifica del cliente.

stomeri, sono necessari canali di sfato per la fuoriuscita dell'aria che viene compressa al momento della pressione del tasto. Se il componente non deve sottostare ad estremi di temperatura o di altitudine, sono sufficienti canali interni intercomunicanti. Questi evitano un collegamento aggressivo, come nelle applicazioni marine od agricole.

Una soluzione alternativa, che preserva dall'esposizione all'ambiente, consiste di una camera di espansione con diaframma elastico, disposta sotto la tastiera.

### Sensazione tattile a richiesta

Una caratteristica delle tastiere a laminato poliestere è l'assenza di un feedback tattile intrinseco, che costituisce un importante elemento ergonomico.

Tuttavia la sensazione tattile dell'azionamento può essere aggiunta con varie tecniche, la più semplice delle quali consiste in un foglio nel quale sono termoplastate delle cupolette (domes), da sovrapporre al foglio superiore. Esistono ditte specializzate nel fornire questo tipo di materiale.

Un altro metodo è quello di avere il foglio superiore direttamente realizzato con le cupolette; in alternativa lo strato inferiore è realizzato con un circuito stampato rigido, mentre l'altro contatto è costituito da cupolette metalliche in nickel; un foglio distanziatore ed uno isolante verso l'ambiente esterno completano l'insieme. Questa tecnologia è, però, più costosa e la durata della vita non è eccezionale, a causa

dello stress del metallo che ne determina la rottura dopo un certo periodo d'uso.

Un metodo economico e semplice per dotare la tastiera di un feedback, è quello di incorporare un circuito che emette un "beep" ad ogni attivazione di tasto. Tale segnale acustico può anche essere integrato con un indicatore che si illumina contemporaneamente.

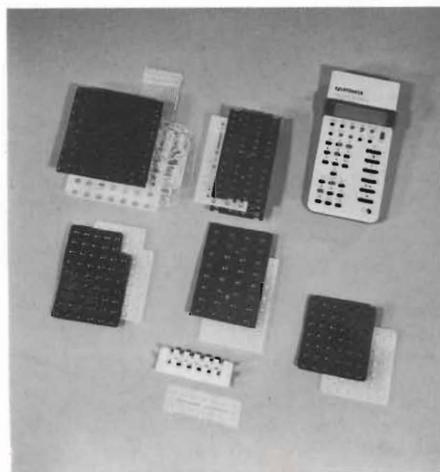
### Tastiere in technicolor

La caratteristica più evidente delle tastiere a membrana è quella di poter essere stampate con una gamma molto estesa di grafica a colori. Anche la finitura superficiale, lucida, opaca o satinata può essere facilmente realizzata.

Per quanto riguarda il materiale, il poliestere è quello che presenta la maggior resistenza alle sostanze chimiche, mentre il policarbonato fornisce i colori più brillanti. La sua scarsa resistenza agli agenti aggressivi può essere migliorata con adeguate sostanze coprenti.

Esistono anche materiali elettroluminescenti, che permettono un certo grado di illuminazione. Essi richiedono un'alimentazione in alternata compresa fra i 20 ÷ 150 V, ed hanno una vita utile di oltre 15.000 ore.

Le tendenze dei costruttori, oltre che a perfezionare le tecniche già collaudate, sono orientate alla ricerca di nuove tecnologie, come quella capacitiva. Un'altra direzione in cui si sta muovendo il mercato è quella di fornire tastiere complete di elettronica e non solamente come componente a se stante. ■



Per maggiori informazioni contattare

**AEG - TELEFUNKEN**

Mario Di Leone

Viale Brianza, 20

20092 Cinisello Balsamo (MI)

Tel. 02/617981.



# QUARTZ CRYSTALS



- AT Quartz Crystals
- Low Frequency Crystals
- Crystal Oscillators
- Crystal Filters
- Monolithic Crystal Filters

**SGE-SYSCOM** S.P.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35 - tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

# TASTIERE PIATTE A MEMBRANA

**per i settori  
medicale,  
industriale  
e strumentazione**

Recentemente la Honeywell ha aggiunto alla sua tradizionale linea di tastiere ad effetto Hall, una nuova serie di tastiere usando due differenti tecnologie, a contatto e capacitiva. Le nuove tastiere a membrana della serie TC sono basate sulla pluriennale esperienza della Divisione Componenti nel design e nel contatto elettrico e sulle più recenti tecnologie nel campo dello stampaggio.

a cura della Honeywell

**L**e tastiere piatte a membrana sono state progettate per superare le limitazioni delle tastiere a membrana prodotte fino ad ora. Per esempio, danno all'operatore la sensazione tattile d'azionamento cosicché questi possa sentire sia la posizione del tasto sia l'azione di interruzione. Sono inoltre previste segnalazioni luminose tramite display a Led e aperture con indicazioni luminose.

## Progettate su specifica del cliente

La serie TC di tastiere a membrana è progettata su specifica del cliente. Le opzioni comprendono il numero di tasti, le dimensioni d'ingombro, i colori e la grafica, il tipo di superficie nonché il tipo di informazione visiva, tattile o sonora. Il linguaggio di comunicazione può inoltre essere specificato (CCITT, V24).

Per aggiungere ulteriori flessibilità a terminali "intelligenti" possono essere incorporati microprocessori e circuiti logici.

## Protezione ambientale

Per assicurare un funzionamento senza guasti e di lunga durata, le nuove tastiere a membrana utilizzano i più recenti accorgimenti per proteggere i contatti e le altre parti circuitali da elementi contaminanti compresi vapori, liquidi, polveri e sporco.

La serie TC è conforme, per esempio, alle norme NEMA 13 relative a camere di interruzione soggette a flusso di liquidi.

## Uniformi caratteristiche funzionali

Una matrice di canali nella membrana e diaframmi nello strato circuitale più basso fa sì che la camera interna di contatto sia ventilata.

I diaframmi che impediscono l'entrata di liquidi o particelle consentono di equilibrare eventuali variazioni di pressione derivanti da cambiamenti di

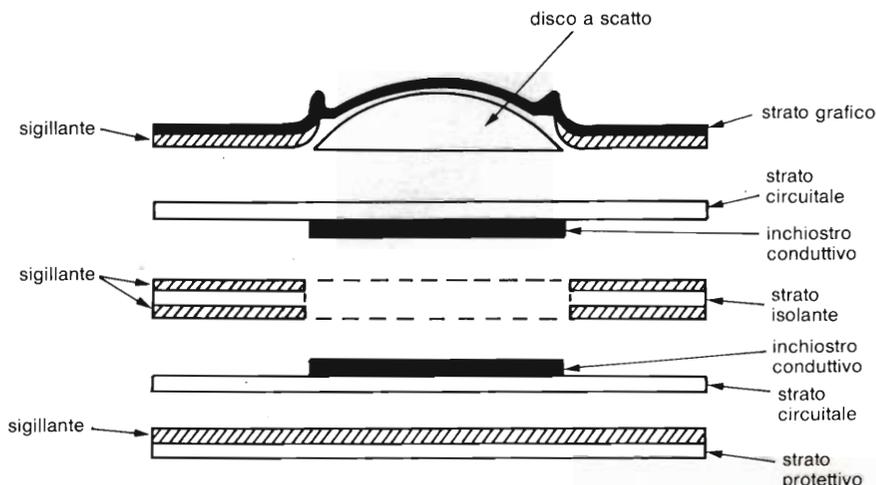


Fig. 1 - Struttura della tastiera a membrana serie TC.



Vista d'insieme di alcune esecuzioni delle nuove tastiere a membrana TC Honeywell a tenuta stagna per impieghi industriali.

temperatura o altitudine al fine di assicurare costanti caratteristiche operative.

## Applicazioni

La nuova serie TC fornisce un'efficiente interfaccia uomo-macchina per applicazioni ove la protezione contro ambienti difficili è più critica.

Applicazioni tipiche includono unità periferiche, apparecchiature di trasmissione dati, controlli di processo, strumenti elettronici, sistemi di sicurezza, terminali portatili ecc..

La completa impermeabilità ad agenti esterni e la facilità di lavaggio le rende ideali per esempio per apparecchiature medicali.

## Versatilità di design grafico

L'altissima definizione di linea e l'accurata riproduzione serigrafica assicurano una precisione di colore e grafica per un aspetto di alta qualità.

I colori e le scritte sono stampati sul rovescio della membrana per garantire durata nel tempo.

Disponibile in una quasi illimitata serie di colori, la grafica può essere riprodotta in ogni forma, stile, simbolo o logotipo.

Le finestre sono colorate o no secondo le esigenze. La superficie della tastiera può essere liscia o ondulata con finitura opaca e comunque può essere pulita in pochi secondi.

## Feedback dell'operatore

Differenti opzioni forniscono informazioni tattili, visive e acustiche all'operatore.

Un disco a scatto brevettato entro la membrana di ciascun tasto consente di sentire il funzionamento dell'interruttore. Questo disco protegge inoltre l'area di interruzione contro danni accidentali causati da oggetti taglienti.

Il disco a scatto non conduce la corrente, a differenza di altre tastiere dove possono derivare danni al disco o alla cupola che conduce la corrente. Esso è inoltre completato con lo stampaggio in rilievo della superficie di contatto al fine di assicurare una posizione precisa sui tasti.

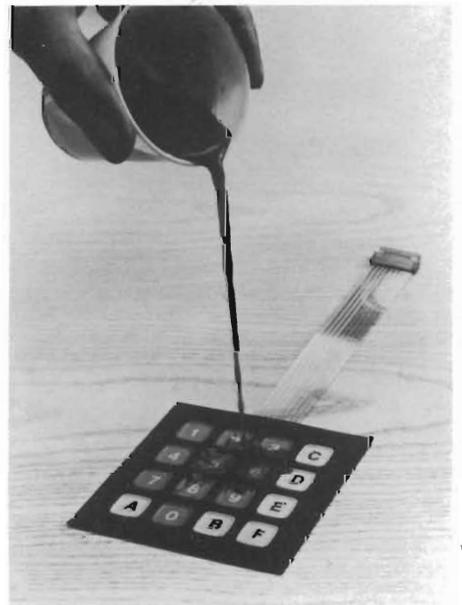


Fig. 2 - Tastiera a membrana, TC 31, Micro Switch, con tasti numerici (3 x 3) od alfanumerici (4 x 4). I colori, la grafica e i formati sono forniti secondo le specifiche del cliente. La fotografia indica come queste tastiere siano completamente protette dagli agenti esterni. La parte posteriore autoadesiva permette una facile ed economica installazione.

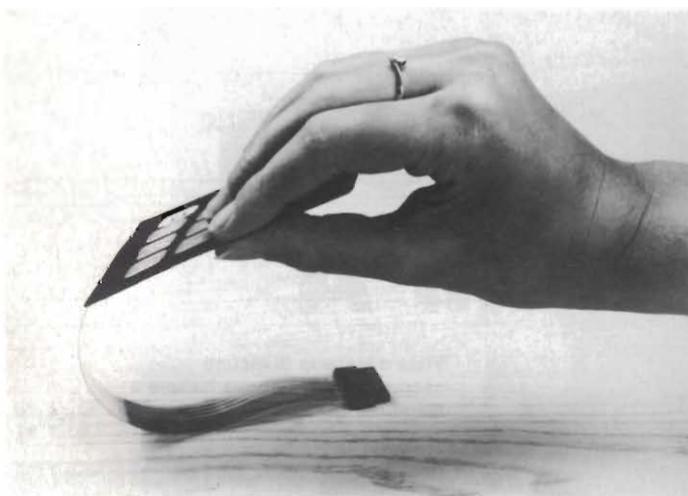


Fig. 3 - Basso profilo e feedback tattile sono le caratteristiche salienti delle tastiere TC.

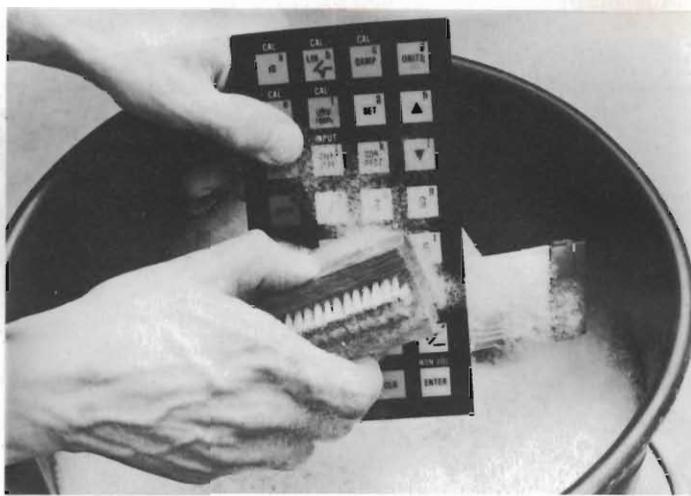


Fig. 5 - Non è per suggerirvi questo sistema di pulizia. Nemmeno un getto di acqua calda detergente danneggerebbe una tastiera a membrana Honeywell. Questa interfaccia uomo-macchina è completamente sigillata ed impenetrabile a polvere, sporcizie contaminanti. Una grafica ricca di colori realizzata per specifiche applicazioni del cliente viene stampata sul retro della membrana garantendone l'inalterabilità nel tempo.



Fig. 4 - La possibilità di impiego in ambienti severi fa della tastiera a membrana TC l'interfaccia ideale uomo-macchina nelle applicazioni industriali. Non ci sono parti in movimento esposte allo sporco ed essendo a superficie liscia può essere pulita rapidamente e facilmente mantenendo inalterato l'aspetto esterno.

Per maggiori informazioni contattare

**Honeywell S.p.A.**  
Via V. Pisani, 13  
20124 Milano  
Tel. 62.451  
dr. Eugenio Morelli

La circuiteria elettronica necessaria alla retroazione visiva o sonora può essere aggiunta dal cliente o inclusa dalla Honeywell stessa.

#### Basso costo di installazione

Due caratteristiche riducono il costo di installazione.

Una estremità flessibile, protetta da una lamina di poliestere e un connettore di tipo a presa consentono la messa a massa del circuito evitando molte ore di preparazione e collegamenti.

#### Styling

Indipendentemente dal leggero innalzamento della superficie dovuto al disco a scatto e al rilievo opzionale, le tastiere a membrana sono piatte ed il loro basso profilo si adatta facilmente alle esigenze di configurazione e dimensionamento.

#### Principi costruttivi e operativi

La figura 1, mostra la struttura a "sandwich" della tastiera a membrana. Questa è formata da tre strati circuitali e uno strato grafico.

I tre strati circuitali sono formati da uno strato isolante (spaziatore) inserito tra due strati circuitali.

I contatti e le piste circuitali sono serigrafati con inchiostro conduttivo sulla superficie interna degli strati circuitali. La pressione delle dita fa unire insieme i punti di contatto attraverso

un'apertura dello strato spaziatore.

A richiesta, il foglio grafico può essere stampato a rilievo e i dischi a scatto opzionali possono essere incorporati tra il foglio grafico e lo strato circuitale superiore.

#### Prove

Le tastiere a membrana sono state collaudate per oltre 10 milioni di manovre meccaniche ed elettriche e il test ancora continua, per cui c'è da attendersi un ulteriore incremento di durata. La serie TC è protetta contro l'entrata di umidità, fluidi, polveri e sporco.

Le prove sulla tastiera a membrana hanno compreso immagazzinaggio da - 40 a + 70 gradi C., shock di temperatura, resistenza all'umidità, shock meccanico, vibrazioni, scariche statiche, spruzzo salino, agenti chimici, immersione in acqua salata e funzionamento a 15.000 metri sopra il livello del mare.

# UNAOHM

## GLI OSCILLOSCOPI!!



### OSCILLOSCOPI DOPPIA TRACCIA

Tubo RC 6" - Schermo rettangolare

Mod. G 4003  
Sensibilità 1mV  
Banda passante 30 MHz

Mod. G 4005  
Sensibilità 1mV  
Banda passante 50 MHz  
Linea di ritardo

COMPLETI DI 2 SONDE 1/1 - 1/10

Per informazioni indicare **Rif. P 12** sul tagliando

### PROMOZIONALE 1985:

A TUTTI GLI ACQUIRENTI DEGLI OSCILLOSCOPI  
SERIE G 4003/G 4005, VERRÀ DATO IN OMAGGIO  
UNA CALCOLATRICE MINI CARD.



**UNAOHM**  
DELLA  
**START** S.P.A

via g. di vittoria 45 - 20068 peschiera borromeo (mi)  
telefoni (02) 5470424 (4 linee) - telex unaohm 310323

# TASTIERE SENZA CAVO A RAGGI INFRAROSSI

Sta riscuotendo un certo successo l'idea di dotare i piccoli elaboratori personali, ma anche altre apparecchiature di tipo consumer o industriale, di tastiere che non richiedono il tradizionale cavo di collegamento con l'unità di controllo.

Esse sfruttano, infatti, lo stesso principio che viene utilizzato nei telecomandi per apparecchi TV, opportunamente potenziato nelle funzioni, per assicurare una corretta immissione dei dati.

Brent La Reau,  
Cherry Electrical Products Corp.

**È** diventato, ormai, un gesto molto comune quello di puntare la scatoletta del telecomando verso l'apparecchio TV per passare su un altro canale, regolare il volume o ritoccare la sintonia.

I costruttori di elaboratori, ed altre apparecchiature del genere, si sono chiesti se non fosse stato possibile sfruttare lo stesso principio per eliminare il cavo fra tastiera ed unità di controllo.

Pensiamo ai vantaggi: stando comodamente seduti in poltrona, con la tastiera sulle ginocchia, sarebbe possibile caricare un nuovo programma in BASIC oppure divertirsi con un entusiasmante videogioco utilizzando, magari, il televisore come monitor. Molte installazioni tipiche domestiche consistono, infatti, di un piccolo elaboratore collocato direttamente sul TV, visto che quest'ultimo è meno facilmente spostabile, vuoi per il peso, vuoi per le...proteste degli altri familiari.

Vi sono anche altri usi potenziali di una tastiera senza cavo: con un sistema interattivo tipo videotex, per esempio, oppure con sistemi di presentazione tramite elaboratori; un gruppo di persone sedute intorno ad un tavolo, ognuno con la sua tastiera, con la quale possono modificare i dati che appaiono su di uno schermo a proiezione.

## Considerazioni di progetto

Benché sia basato sullo stesso principio, un sistema a raggi infrarossi per tastiere è più critico di un telecomando per TV: le conseguenze di un cambio di canale sbagliato o quelle di un'errata immissione dei dati sono ben diverse.

L'utente deve avere la certezza che il dato è stato ricevuto o, in caso contrario, deve essere avvertito, tramite un segnale acustico, per non essere costretto a guardare in continuazione il monitor.

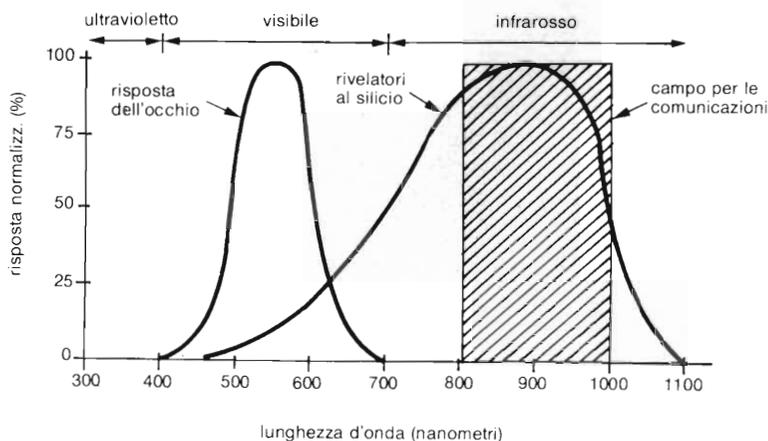
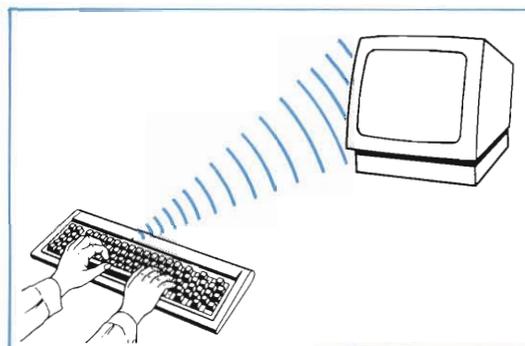


Fig. 1 - Andamento della risposta dei fotorecettori al silicio confrontato con quello dell'occhio umano; l'area in colore evidenzia la porzione di infrarosso utilizzata per le comunicazioni.



La Cherry, una società leader nel settore delle tastiere, sta introducendo tastiere nelle quali il "link" tra tastiera e computer è costituito da un raggio all'infrarosso. La Cherry è rappresentata in Italia dalla Silvestar Ltd.



Uno degli aspetti critici nei sistemi di trasmissione di questo tipo riguarda il ricevitore: esso deve essere in grado di trattare correttamente segnali di intensità, estremamente variabile. La tastiera, infatti, può essere posta a 2 cm dall'unità centrale, come pure a 3 metri: il rapporto di intensità del segnale ricevuto fra questi due estremi è dato dalla relazione:

$$\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = \left(\frac{300}{2}\right)^2 = 22500$$

Questo rapporto può anche essere maggiore in quanto entrano in gioco altri parametri, quali gli angoli di trasmissione e di ricezione agli assi ottici, le riflessioni ecc. Inoltre, benché la distanza di tre metri sia da considerarsi un massimo, imposto dalla leggibilità dei caratteri sul monitor, il sistema deve comunque avere un certo margine di sicurezza.

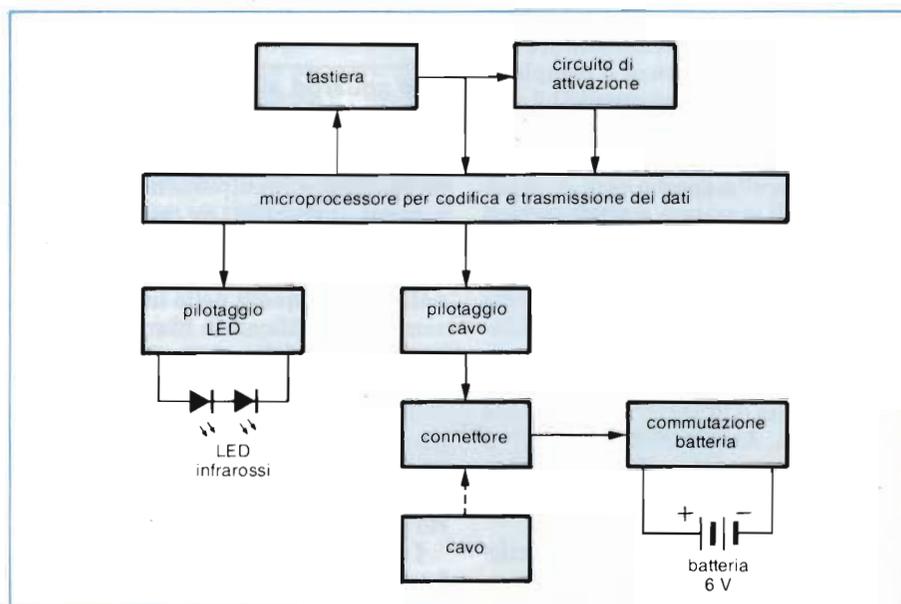
Un altro aspetto importante da considerare nel progetto è quello del consumo. Poiché le tastiere a raggi infrarossi devono essere, necessariamente, alimentate a batteria, esse devono avere un consumo molto basso di energia. Oltre ad utilizzare circuiti digitali di tipo C-MOS, esse devono ricorrere a sistemi di trasmissione che minimizzano la potenza richiesta e siano, allo stesso tempo, immuni da interferenze dovute alle sorgenti di luce presenti nell'ambiente.

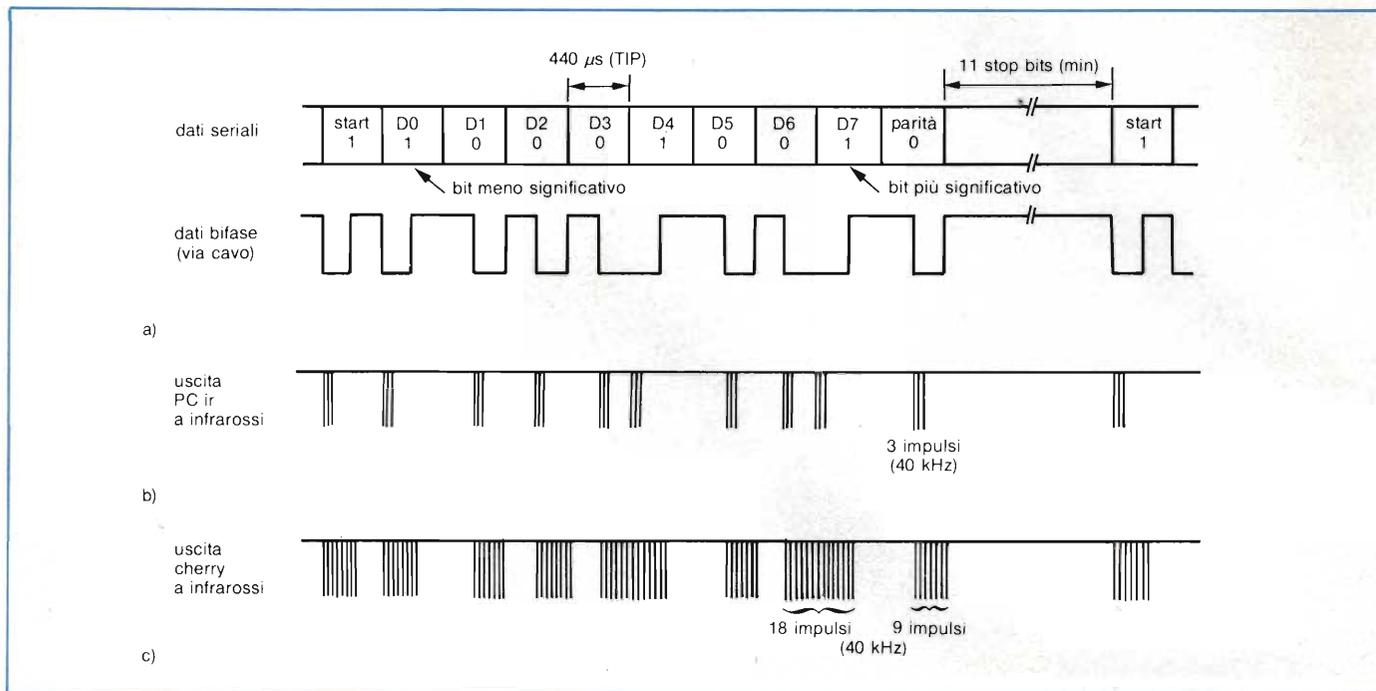
Un sistema ad impulsi, senza portante, non soddisfa entrambi i requisiti, per cui la scelta cade su di un sistema a portante modulata, in quanto il ricevitore può incorporare un filtro che escluda i segnali aventi frequenza e durata degli impulsi diverse da quelli del trasmettitore.

La scelta migliore è la modulazione d'ampiezza, in cui la portante è modulata digitalmente al 100% dai bit dei dati, sia in termini di consumo che di costo globale. Il limite superiore di fre-

quenza, determinato dai tempi di risposta dei LED, dei fotorivelatori e degli amplificatori è dell'ordine di alcune decine di kHz. Un valore tipico usato è quello di 40 kHz.

Fig. 2 - Schema a blocchi di una tastiera senza cavo (opzionale) che utilizza i raggi infrarossi per il collegamento con l'unità centrale.





**Fig. 3 - Protocollo di trasmissione convenzionale via cavo (a), utilizzato dal PC jr (b), e dalle tastiere della Cherry in (c).**

## Gli invisibili raggi infrarossi

La gamma dei raggi infrarossi, utilizzata per le comunicazioni, si estende fra gli 800 ed i 1000 nm ( $10^{-9}$  m) dello spettro elettromagnetico, figura 1. Dallo stesso grafico è facile constatare che tale gamma di frequenze è completamente fuori dalla porzione visibile da parte dell'occhio, che va da 400 a 700 nm. Al contrario, la gamma 800-1000 nm è stata scelta perché essa costituisce il picco di massima emissione per i LED ad infrarossi e di massima sensibilità per i fotorecettori.

Sono disponibili commercialmente sia LED all'arseniuro di gallio-alluminio (AlGaAs), con un picco di emissione a 880 nm, che diodi all'arseniuro di gallio (GaAs), che irradiano a 900-950 nm. Anche i fotorecettori al silicio, facilmente reperibili sul mercato, hanno una buona risposta in questo intervallo dello spettro.

Ma vi sono anche altri vantaggi, riferiti all'uso dei raggi infrarossi di questa lunghezza d'onda, come la maggio-

re efficienza dei LED rispetto a quelli per luce visibile. Inoltre, l'energia della luce ambiente, nella banda infrarossa, è assai minore di quella nella banda visibile e, di conseguenza, è meno suscettibile a causare interferenze.

Un altro punto a favore: i raggi infrarossi non vengono assorbiti ma, anzi, riflessi dai materiali più comunemente usati in pareti, soffitti, pavimenti e mobili, aumentando la disponibilità di segnale al ricevitore. Il segnale resta, inoltre, confinato nella stessa stanza e non interferisce con altre eventuali installazioni dello stesso tipo.

## Uno sguardo all'interno

Passiamo ora ad esaminare come sono realizzate circuitualmente le tastiere a raggi infrarossi. Se osserviamo lo schema a blocchi di figura 2, ci rendiamo conto che esistono blocchi funzionali simili a quelli delle tastiere tradizionali (identificati in bianco). Essi sono: l'insieme dei tasti, il microprocessore, i circuiti di pilotaggio per il normale collegamento con il cavo, presente anche nelle tastiere ad infrarossi poiché dà la possibilità all'utente di risparmiare le batterie quando non è necessario l'uso remoto della tastiera.

I circuiti addizionali (con fondino colorato) consistono nel circuito di pilotaggio dei LED, nel circuito che attiva

eletticamente la tastiera quando viene premuto un tasto qualsiasi, nelle batterie.

Tastiere di questo tipo sono reperibili in commercio, come il modello KXN3-8451, della *Cherry*, che dispone di 84 tasti di formato standard e le cui batterie vengono escluse quando viene fornita un'alimentazione tra 4 e 6 volt, tramite il cavo in dotazione.

Nel funzionamento senza cavo, 4 batterie a stilo alimentano la circuiteria a basso consumo C-MOS. L'unità è normalmente spenta e si attiva automaticamente quando viene premuto un tasto qualsiasi: la battuta viene, allora, elaborata, il relativo codice viene trasmesso e la tastiera si spegne di nuovo, al rilascio del tasto.

Con questo metodo, un set di batterie consente la trasmissione di milioni di caratteri; anche quando la tastiera viene alimentata tramite il cavo, essa consuma solamente 5 mA, rispetto ai 250 mA delle tastiere convenzionali.

## I protocolli di trasmissione

Gli impulsi generati dai LED vengono irradiati nello spazio con un angolo di circa 60°, con un dimezzamento della potenza verso gli estremi. Il rapporto pieno/vuoto (il cosiddetto duty cycle) deve essere tenuto basso per contenere la dissipazione dei LED entro i limiti di

specifica e minimizzare l'assorbimento di corrente dalle batterie.

Entro certi limiti, il grado di ricevibilità è determinato dall'energia emessa per ciascun bit trasmesso, più che dalla potenza di picco del segnale.

Facciamo un esempio: raddoppiando gli impulsi della portante per ogni bit trasmesso e dimezzando la potenza d'uscita, otteniamo una potenza totale di trasmissione inalterata ma miglioriamo l'affidabilità della ricezione. La portante del segnale ricevuto, infatti, è presente per un tempo maggiore, per ciascun bit, ed il ricevitore può migliorare il rapporto segnale/disturbo mediante filtri.

Alla luce di quanto sopra sono stati sviluppati differenti protocolli di trasmissione. Uno di questi è utilizzato dal PC jr della IBM; i dati vengono codificati con la tecnica bifase e ciascun bit ha la durata di 440  $\mu$ s, ad una velocità di trasmissione di 2273 bit/sec, figura 3a.

La trasmissione a raggi infrarossi modifica il sistema bifase per produrre tre impulsi (1,5 cicli) di una portante a 40 kHz, ad intervalli di 220  $\mu$ s o suoi multipli (440, 660  $\mu$ s), figura 3b.

La Cherry utilizza, invece, un altro protocollo, compatibile con i propri ricevitori ad infrarossi. Mentre l'uscita via cavo e la frequenza di trasmissione sono le stesse del PC jr, l'uscita dei LED è diversa: i dati, codificati con metodo bifase, modulano direttamente l'ampiezza della portante a 40 kHz, producendo 9 impulsi per bit, anziché 3 (figura 3c).

Indipendentemente dallo schema di modulazione adottato, il duty cycle della portante deve essere fissato al 50%, onde permettere i massimi tempi di accensione e spegnimento dei LED e contemporaneamente, dare ai fotorivelatori il tempo necessario per riconoscere gli impulsi ottici.

## Dalla parte del ricevitore

Il ricevitore è molto più complesso del trasmettitore, in quanto esso include sia circuiti digitali che di tipo analogico, per convertire ed amplificare il debole segnale ottico in segnali logici, compatibili con l'unità centrale.

Per sollevare i progettisti dal difficile compito di realizzare un circuito così complesso, la stessa Cherry pone sul mercato unità ricevitori da accoppiare con le sue tastiere senza cavo. Una di queste è costituita dal modello OB99-13AL, che può essere innestata nello stesso connettore di una tastiera convenzionale, al posto del cavo; fra l'altro l'assorbimento è il medesimo: 250 mA (figura 4).

Un deviatore permette di ridurre la sensibilità, abbassando la distanza utile da 6 metri ad 1 metro e mezzo, per risolvere eventuali problemi di interferenza.

L'amplificatore ed i circuiti a costante di tempo filtrano il segnale, sopprimono il rumore al di fuori della frequenza della portante. La decodifica del segnale bifase tollera variazioni di velocità di trasmissione, istantanee ed a lungo termine, del 15% rispetto a quella nominale di 2273 bit/sec; inoltre vengono effettuati strettissimi controlli su di una base bit per bit.

## I controlli in ricezione sono molto severi

Innanzitutto, la durata di ciascun impulso viene misurata per controllare la velocità di trasmissione; a meno che la velocità sia fuori tolleranza di uno o più bit, essa può variare ampiamente purché all'interno di una word, senza perdita di dati in ricezione.

Successivamente, i controlli si accertano della corretta sequenza di dati nella trasmissione seriale bifase. Per ultimo viene controllata la parità della word ricevuta, cioè quel bit aggiuntivo che porta il totale dei bit, a livello logico 1, ad un numero sempre pari o sempre dispari, nell'ambito di una word.

Se viene rilevato un errore, il ricevitore trasmette un codice di errore (FF in esadecimale) all'unità centrale. Questo provoca, a sua volta, l'attivazione di un segnale acustico (beep) che avverte l'utente della mancata immissione del dato.

Il ricevitore ritrasmette i dati entranti all'unità centrale, alla velocità di 96 kbit/sec, sia usando il formato standard asincrono seriale (UART) che il clock sincrono e formato seriale. Nel secondo caso un bit di partenza (start bit), a livello logico 1, è seguito da 8 bit di dati, ciascuno accompagnato da un impulso di clock.

Nel formato asincrono, uno start bit (a livello logico 0) è seguito dagli 8 bit di dati e da uno stop bit (a livello logico 1). Tutti i livelli logici sono TTL compatibili.

Il ricevitore incorpora un filtro ottico per attenuare la luce visibile e per nascondere l'interno della finestra del fotorivelatore per scopi estetici, dato che il filtro appare nero all'occhio.

Come elemento rivelatore viene usato un fotodiodo di tipo pin, poiché i fototransistori hanno un tempo di risposta troppo lento (un ordine di grandezza in meno, circa) per questo tipo di applicazione. Per il suo funzionamento, il diodo pin deve essere polarizzato inversa-

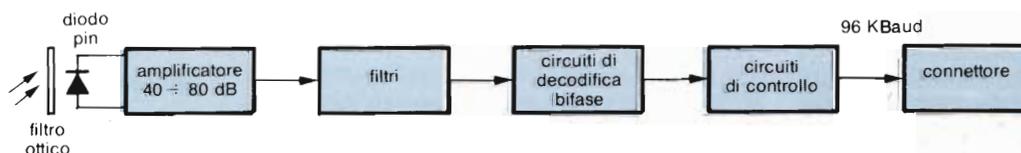


Fig. 4 - Schema a blocchi del ricevitore, situato nell'unità centrale; la connessione avviene attraverso il connettore previsto per il cavo di una tastiera convenzionale.

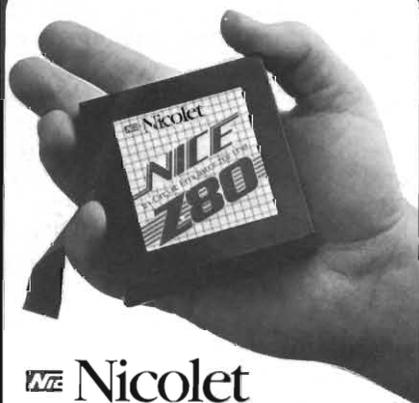
# L'EMULATORE NELLE VOSTRE MANI

...a sole  
**L. 1.911.000\***

per il progettista

per il riparatore

per l'hobbista



**Nicolet**

La serie NICE è una nuova generazione di emulatori in circuito che con soli sei circuiti integrati consente circa 50 funzioni di emulazione.

Il funzionamento può avvenire sia in locale collegando un terminale con interfaccia RS 232, sia in remoto in link con «host computer».

Attualmente supporta Z 80, 8085 ed NSC 800.

\* Prezzo riferito a  
DM = Lit. 600

# Vianello

divisione sistemi

Sede : 20121 Milano - Via T. da Cazzaniga, 9/6  
Tel. (02) 6596171 (5 linee) - Telex 310123 Viane I  
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme, 97  
Tel. (06) 7576941/250 - Telefax 7555108

Telefax a Milano e a Roma

Agenti:

3 VE/8G/BS. L. DESTRO - VR - Tel. (045) 585396  
EM. ROM./TOSC. G. ZANI - BO - Tel. (051) 265981 - Tlx 211650  
SICILIA. TENDER - CT - Tel. (095) 365195

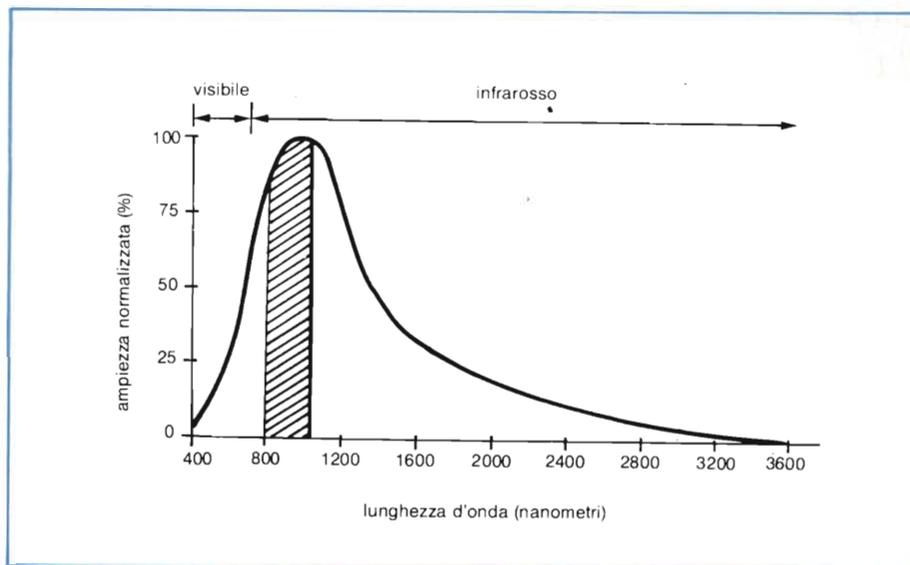


Fig. 5 - Spettro di emissione tipico di una lampada fluorescente per illuminazione. L'energia luminosa è dispersa su uno spettro abbastanza largo.

mente, con una tensione superiore ai 10 V per un'adeguata risposta. Esso produce un rumore intrinseco molto basso, ma anche una bassa corrente di segnale; è pertanto necessario un amplificatore a basso rumore e ad elevata impedenza d'ingresso, per rivelare il debole segnale ottico ed amplificarlo di 40÷80 dB prima di presentarlo ai circuiti di decodifica.

### Difesa dalle interferenze

La tastiera è soggetta, in genere, alle interferenze provocate dalla vicinanza con altre parti dell'elaboratore. Le bobine di deflessione ed il trasformatore di EAT del monitor possono, ad esempio, provocare interferenze elettromagnetiche che vanno eliminate con uno schermo opportuno.

Il problema maggiore è causato, però, dalle sorgenti luminose estranee al processo di trasmissione dati. Una tipica sorgente disturbante è costituita dalle comuni lampade fluorescenti, il cui spettro di emissione (figura 5) copre una vasta porzione dell'infrarosso, con un picco proprio nella zona di massima sensibilità dei LED.

Poiché l'emissione è distribuita su un così largo spettro, l'energia irradiata dalle lampade non causa l'intervento

dei circuiti di limitazione: l'amplificatore del ricevitore lavora, quindi, alla massima sensibilità a manda fedelmente in uscita anche il segnale disturbatore. Fortunatamente, le sorgenti luminose sono, di solito, esterne all'angolo di ricezione dei dati.

Il problema delle interferenze è più grave quando due, o più elaboratori con tastiera senza cavo lavorano nello stesso ambiente. Le soluzioni possibili in questa situazione sono (1) la possibilità di selezionare diverse frequenze di trasmissione, una tecnica poco pratica e costosa.

Un'altra soluzione è (2) la riduzione dell'angolo ottico di trasmissione/ricezione anche questa da scartare perché causa, a sua volta, il problema dell'allineamento fra tastiera e ricevitore, pena la perdita dei dati immessi; in pratica resta (3) il metodo di ridurre la sensibilità del ricevitore, tecnica adottata dalla Cherry. Di basso costo, ha, come unico inconveniente, la riduzione della distanza utile, fatto che non dovrebbe disturbare troppo nella situazione descritta. ■

# Le tastiere standard Cherry. Una qualità senza compromessi.

**Cherry 320**  
tastiera multiopzione  
con tasti funzionali  
programmabili

**Cherry 454**  
Tastiera VT 100  
compatibile con  
uscita seriale

**Cherry 414**  
Compatibile IBM\*  
Codici ASCII  
o IBM\*

**Cherry 485**  
tastiera a basso  
profilo, intelligente,  
a basso costo

**Profilo ergonomico.  
Contenitore piatto, design moderno.  
Cavo a spirale. Sensazione tattile ideale.  
Disponibili a stock.**

- Una qualità senza compromessi unita ad una tecnologia di punta.
  - Elevata affidabilità di commutazione grazie ai tasti MX, dotati di contatti a barre d'oro incrociate.
  - Disponibili anche senza contenitore.
- Chiedete subito la documentazione tecnica!

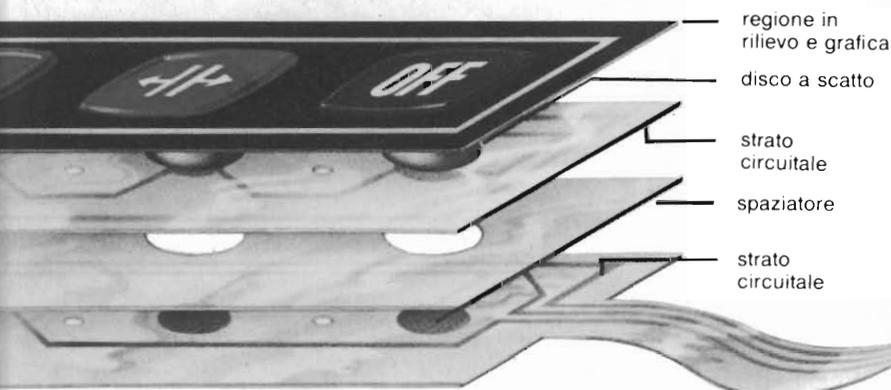
\*IBM è un marchio depositato della IBM Corporation.

**Cherry Tastiere  
della nuova generazione.**

**CHERRY** 

**Silverstar S. p. A.**, I-20146 Milano, 20, Via dei Gracchi, Telef.: (02) 4996, Telex: 332189 sil mi  
Filiali: 00198 Roma, via Paisiello 30, Tel. 84.48.841, Tlx. 610511 - 10139 Torino, p. Adriano 9, Tel. 443.275/6-442.321, Tlx. 220181 - 40122 Bologna, via del Porto 30, Tel. 522.231

# Nuove tecnologie per migliorare l'ergonomia delle tastiere



Luciano Marcellini

**L**a larga diffusione di calcolatori personali e terminali video, di sportelli bancari automatici, di distributori di ogni tipo ha costretto i fabbricanti di tastiere a porre sul mercato prodotti che fossero graditi agli utenti da un punto di vista ergonomico.

Fino a qualche anno fa, le tastiere avevano uno spessore notevole e causavano, quindi, un certo affaticamento agli utenti, specialmente a quelli che passavano diverse ore al giorno davanti ad un terminale.

Era stato allora introdotto un accessorio da porre davanti alla tastiera per sollevare le mani dell'operatore (il cosiddetto "palm rest"); successivamente, grazie anche alle nuove tecnologie costruttive, sono apparse le tastiere a basso profilo. Una spinta determinante è stata data dalle raccomandazioni in materia emesse dall'ente tedesco per la standardizzazione (DIN).

## Lo spessore diventa sempre più basso

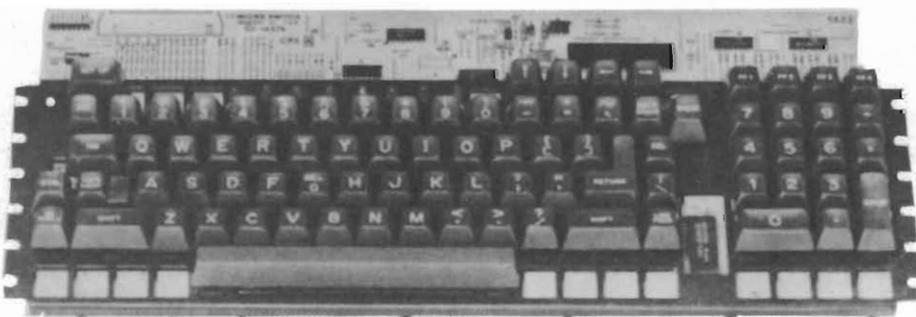
La *Digitran*, per rispettare ed, addirittura, superare le norme DIN, ha eliminato il telaio interno dal suo modello KD131 ed ha modificato la disposizione degli interruttori capacitivi che lo compongono.

Il risultato è una tastiera che ha uno spessore totale di 25 mm, mentre le norme DIN specificano un'altezza massima di 30 mm, misurata sulla fila centrale dei tasti (home row). L'eliminazione del telaio ha portato come vantaggi aggiuntivi il minor peso ed il minor costo.

La tecnologia capacitiva convenzionale della *Digitran* era basata su un elettrodo mobile, associato al tasto, che si avvicinava all'elettrodo fisso, costituito da piste sul circuito stampato, nel momento dell'attivazione, causando

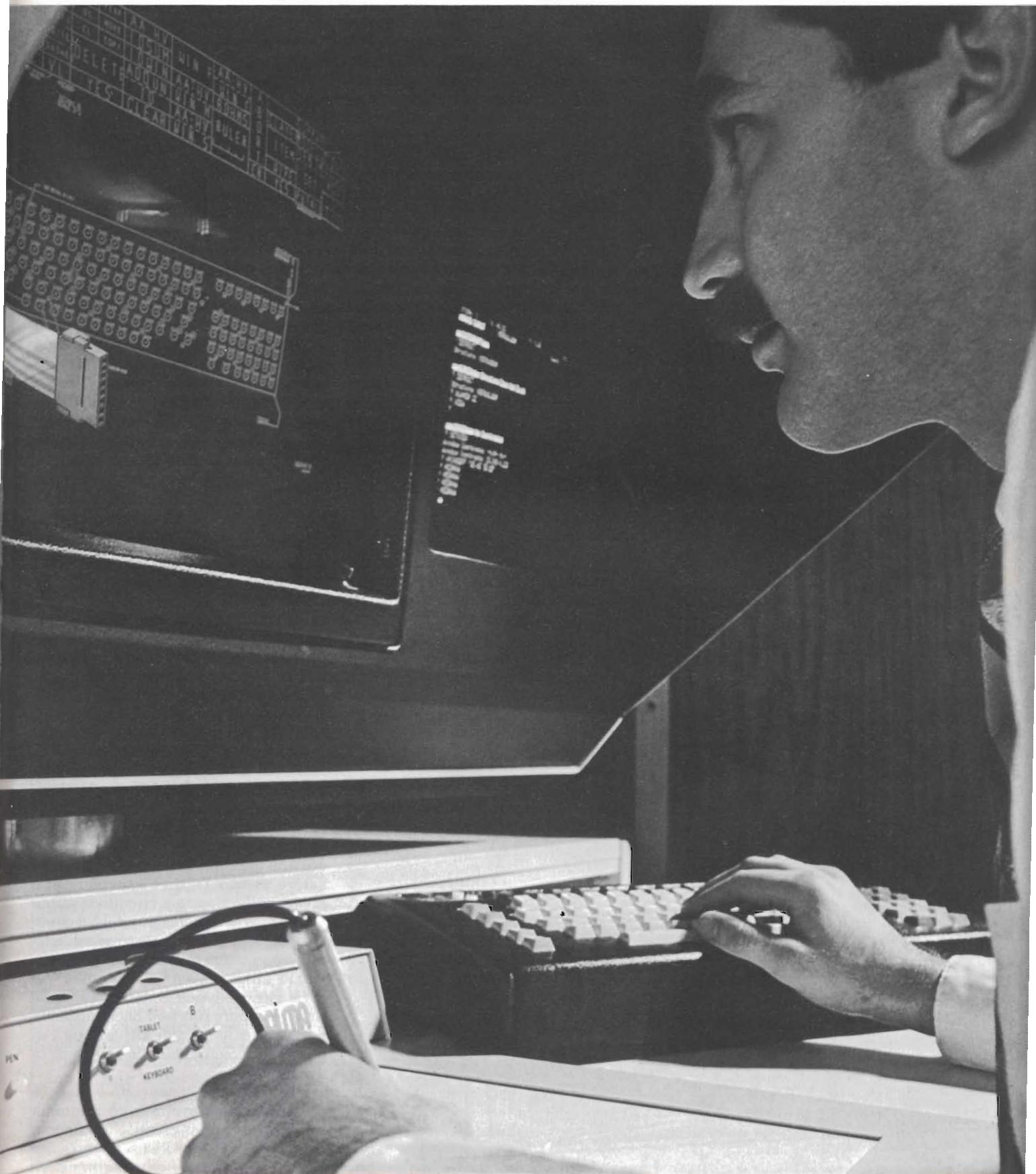
Viene fatto il punto sullo "stato dell'arte" e sulle tendenze dei principali costruttori, per questo particolare componente la cui diffusione va rapidamente aumentando.

Uno degli aspetti sui quali si concentra l'attenzione delle case costruttrici è quello ergonomico, e questo è comprensibile, dato che la tastiera è, per eccellenza, il tramite col quale l'uomo può colloquiare con la macchina.

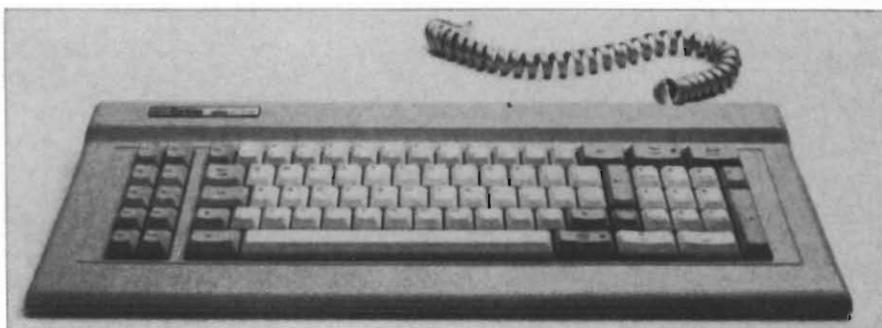


Tastiera allo stato solido della Micro Switch 83SD30-2, con tecnologia ad effetto Hall. Sono dotate di rollover a battuta multipla e di interfaccia seriale asincrona in full duplex a 300 baud. Ingressi ed uscite sono TTL compatibili; autoripetizione su tutti i tasti. Alimentazione a 5 V, 350 mA massimi di assorbimento. La corsa dei tasti è di tipo lungo (full travel) con valore di 4 mm circa.

# TASTIERE



Tastiere ITW Cortron a stato solido, con tecnologia induttiva a ferrite ad elevato grado di affidabilità. È particolarmente curato l'aspetto ergonomico (risposta tattile ed inclinazione regolabile).



Il nuovo terminale della Televideo, il tipo 922 possiede numerose caratteristiche che ne agevolano l'impiego sui computer della DEC (Digital Equipment Corp.) e che lo rendono molto semplice da usare. È dotato di una tastiera alfanumerica che è una sintesi delle tastiere dei modelli DEC VT-220 e VT-100, e che agevola l'uso dei tasti. Non vi è quindi nessuna necessità di addestrare gli operatori che già conoscono la tastiera del VT-100. Il 922 dispone anche di un video orientabile ed inclinabile che può essere quindi regolato nella migliore posizione di lavoro per l'operatore. La tastiera è del tipo a basso profilo che corrisponde alle norme DIN. Per le applicazioni di tipo contabile, è previsto anche un blocco di tasti numerici a 10 cifre come sulle calcolatrici.

un aumento della capacità di questo condensatore. Nel modello KD131 il concetto viene rovesciato, in quanto la pressione del tasto provoca un allontanamento delle armature e, quindi, una diminuzione di capacità.

Questa tecnologia permette non solo di ridurre il profilo della tastiera ma, anche, di migliorare le prestazioni elettriche circuitali, in quanto i tasti non attivati, presentano un'elevata capacità, sono meno sensibili ai disturbi elettrici ed alle cariche elettrostatiche.

La corsa dei tasti è di 3,8 mm e la pressione di azionamento è di 60 grammi ( $\pm 15$  g). La vita utile prevista raggiunge i 100 milioni di operazioni, per ogni singolo tasto, un eccellente valore. È possibile ottenere custodie persona-

lizzate, a richiesta, come pure tasti con autoripetizione per il movimento del cursore e tasti maiuscolo/minuscolo con indicatore luminoso a LED.

Altre opzioni includono il rollover a n-tasti (spiegato nell'articolo: La tastiera elemento essenziale per il colloquio uomo-macchina) e tasti funzionali programmabili tramite un microprocessore incorporato. La tastiera fornisce in uscita segnali dati a 10 bit, in modo asincrono a 300 baud; i livelli sono TTL compatibili e conformi allo standard RS-422. L'alimentazione richiesta è di 5 V,  $\pm 5$  %, a 200 mA.

## Semplicità costruttiva

Anche la *Cherry Electrical*, casa specializzata in questo tipo di componente, ha riprogettato le sue tastiere per soddisfare le norme DIN. Ogni singolo interruttore consiste di sole 5 parti: i due semitasti (maschio e femmina) che si innestano fra loro telesopicamente, un perno, una molla ed un cuscinetto di mylar metallizzato.

Poiché anche qui viene usata la tecnica capacitiva, quest'ultimo costituisce una delle due armature del condensatore, mentre l'altra è situata direttamente sulla piastra a circuito stampato. Una certa angolazione del cuscinetto provvede un adeguato grado di isteresi meccanica e riduce i problemi dovuti all'usura.

La caratteristica corsa/pressione è lineare oppure con feed-back tattile; la pressione standard di attivazione è di 60 grammi, con valore opzionale di 75 grammi.

La variazione di capacità è rilevata da un circuito brevettato, costituito da amplificatori a 6 ingressi. Ciascun amplificatore ha una sola uscita, attivata quando uno qualsiasi degli ingressi ri-



conosce la pressione di un tasto, che viene monitorata da impulsi di orologio. Un microprocessore è così in grado di localizzare il tasto premuto, mediante l'analisi delle varie uscite.

Il modello BFN3-8302, di cui abbiamo finora parlato, incorpora le tecnologie suddette; si tratta di una tastiera provvista di 83 tasti, specificamente progettata per essere utilizzata con personal computers. Include come standard parecchie opzioni che, normalmente, sono fornite a richiesta: rollover a n-tasti, tasti blocca-maiuscola e numerici illuminati, autoripetizione, alimentazione a 5 V.

I formati d'uscita sono due, selezionabili dall'utente, e forniti di serie: un'uscita seriale sincrona a 25 kbaud ed una uscita asincrona ASCII con linee TTL differenziali, da 300 a 9600 baud. A richiesta la tastiera viene fornita con alimentazione a 12 V e con uscita conforme allo standard RS-422.

**Tastiera Fujitsu a basso profilo, con feedback tattile opzionale; l'altezza (a norme DIN) è di soli 28,8 mm. La disposizione dei tasti può essere effettuata secondo le specifiche del cliente.**



## Altre tecnologie per un basso profilo

La tecnologia capacitiva non è l'unica adottata per le tastiere a basso profilo. La *Cortron*, ad esempio, impiega una tecnologia induttiva a nuclei di ferrite, nel suo modello FC2500. Ciascun interruttore è, in pratica, un piccolo trasformatore, realizzato direttamente

sul circuito stampato. Un generatore di impulsi eccita tutti gli avvolgimenti associati ai vari tasti; la pressione di uno di questi determina l'accoppiamento dell'impulso con la spira che costituisce l'avvolgimento secondario, attraverso il nucleo di ferrite.

Poiché non c'è contatto fisico, la vita utile si estende fino ai 100 milioni di cicli. La tastiera è dotata di 83 tasti ed è anche compatibile con gli elaboratori personali più diffusi. Altre caratteristiche sono il rollover a n-tasti, l'alimentazione a 5 V e l'uscita selezionabile per

## La vera storia della "strana" disposizione dei tasti

Come è nata la (apparentemente) strana disposizione dei tasti?

La maggior parte delle persone di buon senso sarebbe indotta a pensare che la disposizione, in un ordine diverso da quello alfabetico, serve a facilitare, o meglio, ad ottimizzare, il lavoro dell'operatore. In effetti è proprio il contrario! Per spiegarlo dobbiamo fare un passo indietro, risalendo alle origini della macchina da scrivere.

Uno fra i primi inventori, *Christopher Sholes*, americano vissuto oltre un secolo fa, aveva creato un primo modello di macchina da scrivere, assai rudimentale, e afflitta da due gravi inconvenienti. Il primo consisteva nell'impossibilità di vedere ciò che si andava scrivendo; l'altro era la lentezza dei tasti a ritornare nella posizione di riposo, a cui provvedeva la forza di gravità. Si verificavano, quindi, frequenti inceppamenti, a causa della eccessiva velocità di battuta da parte dell'operatore. La soluzione adottata da Sholes può apparire ai nostri occhi sconcertante, ma, evidentemente, non lo fu ai suoi, di americano pratico: egli dispose i tasti corrispondenti alle lettere più frequentemente usate, il più distante possibile fra loro, in modo da limitare deliberatamente la velocità di battitura.

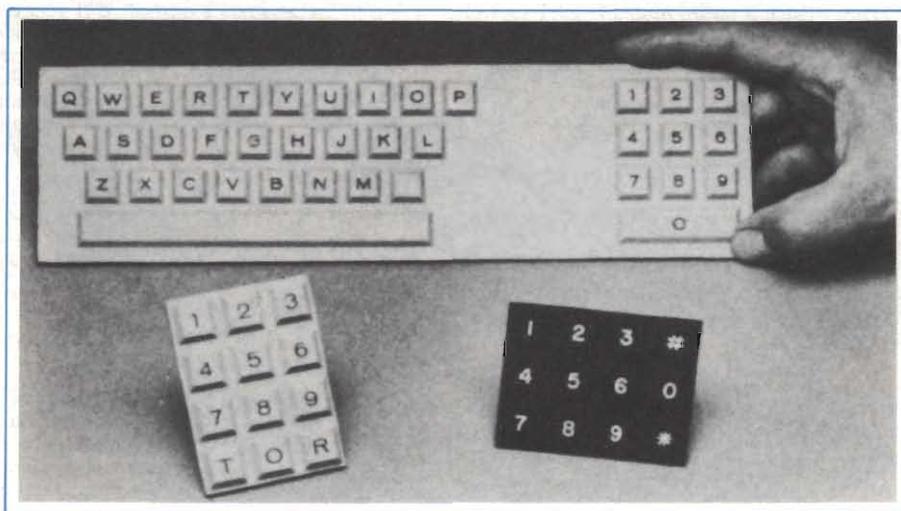
Anche se, in seguito, vennero introdotti notevoli miglioramen-

ti meccanici che rendevano ormai inutile questa disposizione, essa rimase inalterata fino a nostri giorni e tuttora si parla di tastiere QWERTY, dalle prime sei lettere della fila superiore di tasti.

Successivamente sono state studiate disposizioni, o layout, più logiche e produttive, come quella proposta da Dvorak, nella quale il criterio seguito è quello di distribuire i tasti in modo che quelli più frequentemente usati vengono battuti dalle dita più forti, mentre nella tastiera QWERTY l'anulare e il mignolo della mano sinistra, i più deboli, devono compiere la maggiore parte di del lavoro.

La fila centrale (home row) della disposizione Dvorak consente la combinazione di 3000 parole, contro le 100 della tastiera tradizionale (i dati sono riferiti alla lingua inglese). Il movimento delle mani viene ridotto del 90%; recenti studi hanno dimostrato che le mani di una dattilografa, in un giorno medio, percorrono 12 miglia (19 km!). Tale distanza potrebbe essere ridotta a meno di due chilometri, con una tastiera con disposizione 'Dvorak'.

Dopo l'approvazione da parte dell'ANSI (American National Standard Institute), due costruttori hanno introdotto sul mercato tastiere Dvorak: la KeyTronic Corp. e la Maxi Switch.



**Tastiere Flex-Key ad elastomeri conduttivi, particolarmente adatte per ambienti ostili. L'uscita è compatibile con la maggior parte delle logiche normalmente utilizzate (DTL, TT, MOS e C-MOS).**

quanto riguarda formato e velocità di trasferimento dati.

Sia la custodia che il cavo sono schermati dalle interferenze EMI/RFI; a richiesta è fornito il feedback tattile, con un modesto sovrapprezzo (circa 5 dollari).

Anche con la più convenzionale tecnologia meccanica è possibile costruire

tastiere di ridotta profondità. Ne è la dimostrazione la serie 725, della Hi Tek Corp., che presenta uno spessore di soli 18 mm, misurati sulla fila centrale dei tasti. La vita utile è inferiore, ovviamente, a quella di altre tecnologie, 20 milioni di cicli, ma sufficiente per molte applicazioni.

I contatti sono dorati ed hanno una configurazione a pettine per assicurare un buon contatto, anche in presenza di particelle estranee. L'uscita può essere a matrice oppure totalmente codificata; in tal caso è incorporato un microprocessore della famiglia 8048. Nel caso di tastiere ad elevato numero di tasti oppure con configurazioni complesse, viene usato un microprocessore 8049.

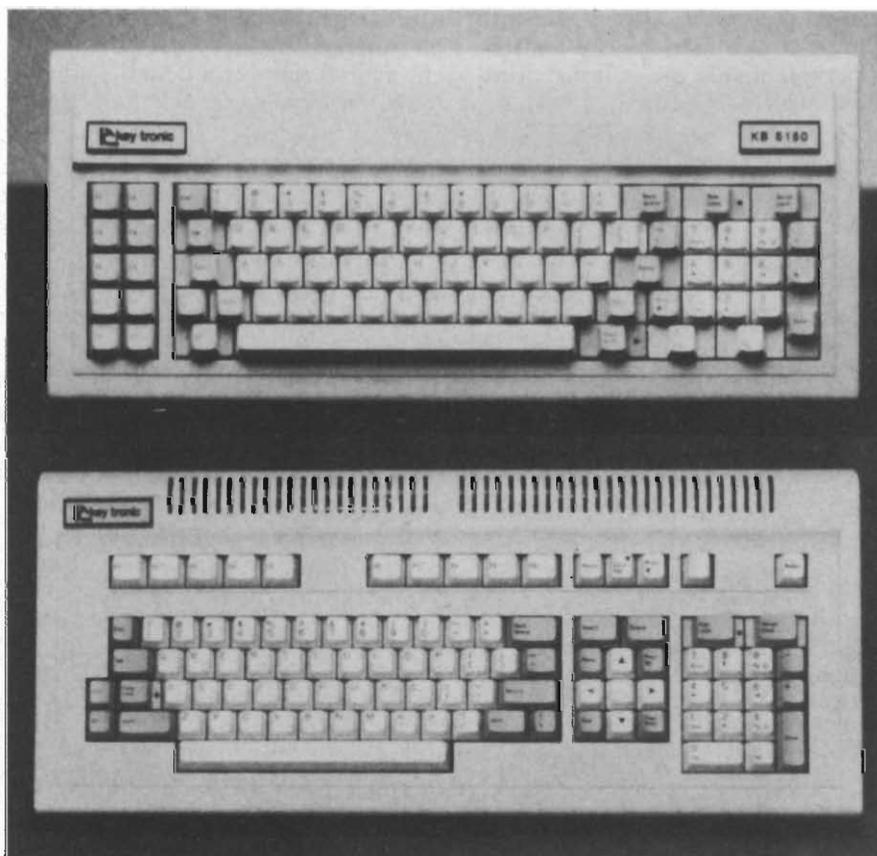
### Corsa lunga per tastiere a membrana

Nel campo delle tastiere a membrana, favorite per il loro basso spessore intrinseco, sono stati apportati dei miglioramenti, come la corsa lunga, normalmente appannaggio delle tastiere convenzionali.

La *Advanced Input Devices* ha introdotto questa innovazione nel suo modello EK184, della linea Ergokey, che, utilizzando un nuovo materiale ad elastomeri, ottiene una durata di 30 milioni di operazioni.

La costruzione a foglio singolo, tipica di questa tecnologia, costituisce un'ottima barriera verso gli agenti esterni. La tastiera è fornita, di serie, con schermatura EMI/RFI, di rollover a n-tasti con soppressione del tasto fantasma. Il formato d'uscita è quello ASCII a 300 baud; la PROM interna (memoria programmabile a sola lettura) può essere facilmente indirizzata dall'esterno per effettuare variazioni delle funzioni o del layout dei tasti.

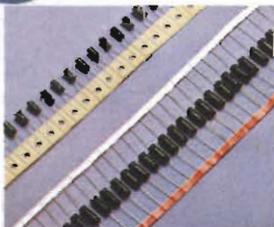
Una caratteristica particolare è costituita dai sovratasti (keycaps) rimovibili, che consentono l'adattamento alle varie lingue ed a particolari applicazioni software.



**Tastiere Key Tronic, compatibili con il PC IBM, in due diversi modelli, il KB5150 con tasto di shift vicino alla lettera Z e il KB5151 con layout completamente rinnovato.**



# High reliability Electrolytic Capacitors



| Series | Lead Type | Feature, Application of Purpose                                  | WV (V) Range | Capacitance Range | Operating Temp. Range |
|--------|-----------|--|--------------|-------------------|-----------------------|
| RU     | Radial    | Subminiature, Extended Temp. Range                               | 6.3-250      | 0.1-10,000        | -40°C-+105°C          |
| TU     | Axial     | Subminiature, Extended Temp. Range                               | 6.3-250      | 0.1-10,000        | -40°C-+105°C          |
| RSM    | Radial    | Super Subminiature   | 6.3-50       | 0.1-3,300         | -40°C-+85°C           |
| RL     | Radial    | Low leakage, Miniature   | 6.3-100      | 0.1-2,200         | -40°C-+85°C           |
| TL     | Axial     | Low leakage, Miniature   | 6.3-100      | 0.1-2,200         | -40°C-+85°C           |
| RUF    | Radial    | Low ESR, Low Impedance, Miniature                                | 6.3-50       | 1-1,000           | -55°C-+105°C          |
| RNP    | Radial    | Speaker Network, Bi-polar  | 25-50        | 1.0-100           | -40°C-+85°C           |
| TNP    | Axial     | Speaker Network, Bi-polar  | 25-50        | 1.0-100           | -40°C-+85°C           |
| RWC    | Radial    | Clean Proof, Miniature   | 10-100       | 1.0-3,300         | -40°C-+85°C           |
| FUF    | Snap-in   | Low ESR, Low Profile, Extended Temp. Range, PCB Mounting         | 10-250       | 100-10,000        | -40°C-+105°C          |
| LUF    | Snap-In   | For Switching Power Supply                                       | 10-250       | 100-10,000        | -40°C-+105°C          |
| FWF-HR | Snap-in   | Low ESR, High Ripple Current, PCB Mounting                       | 160-250      | 150-1,000         | -40°C-+85°C           |
| PS     | Screw     | Computer grade, Large Capacitor Medium ripple Current, Mini Size | 6.3-450      | 150-68,000        | -40°C-+85°C           |
| MS     | Lug       | Motor Starting   | 110-300      | 25-500            | -25°C-+70°C           |
| ES     | Lug       | Energy Storage   | 150-450      | 100-1,000         | -25°C-+70°C           |
| PF     | Lug       | Photo Flash  | 330          | 60-1,500          | -10°C- -50°C          |

**SGE-SYSCOM** S.P.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35 - tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

Per informazioni indicare **Rij**, **P 15** sul tagliando



Tastiera dell'Advanced Input Devices, IBM-compatibile con tecnologia ad elastomeri. Completamente sigillata, ha una vita utile di 60 milioni di cicli operativi, per ciascun tasto.

Un'altra casa che produce tastiere a membrana, dotate di corsa lunga, è la *Stackpole Components* che, con il suo modello KS-500E, mette a disposizione una tastiera a basso costo e di buona affidabilità. La vita dichiarata è di 10 milioni di operazioni e lo spessore (sempre misurato sulla fila centrale) è di 18 mm. Una piastra metallica di base conferisce all'unità una buona robustezza

strutturale e, contemporaneamente, costituisce un'efficace schermatura verso EMI ed RFI.

La corsa dei tasti è di 3,5 mm; il feedback tattile può essere adattato alle richieste del cliente. L'entità del rimbalzo dei contatti è molto contenuta: 1 ms, che diventa 5 ms al termine della vita utile.

I tasti sono realizzati con tecnica two-shot, le cui scritte hanno una durata pressoché illimitata, con profilo basso o ultrabasso, a scelta.

## Per gli utenti troppo ... veloci

Un fattore ergonomico, abbastanza sentito dai costruttori è quello del *rollover*, già spiegato in altro articolo di questo speciale tastiere. In pratica, questo problema è determinato dall'elevata velocità di digitazione, che fa sì che uno, o più tasti vengano premuti prima che il precedente venga rilasciato.

Se non opportunamente gestito, questo modo di agire determina, inevitabilmente, degli errori di immissione dei dati.

La casa *Oak Switch Systems* ha ele-

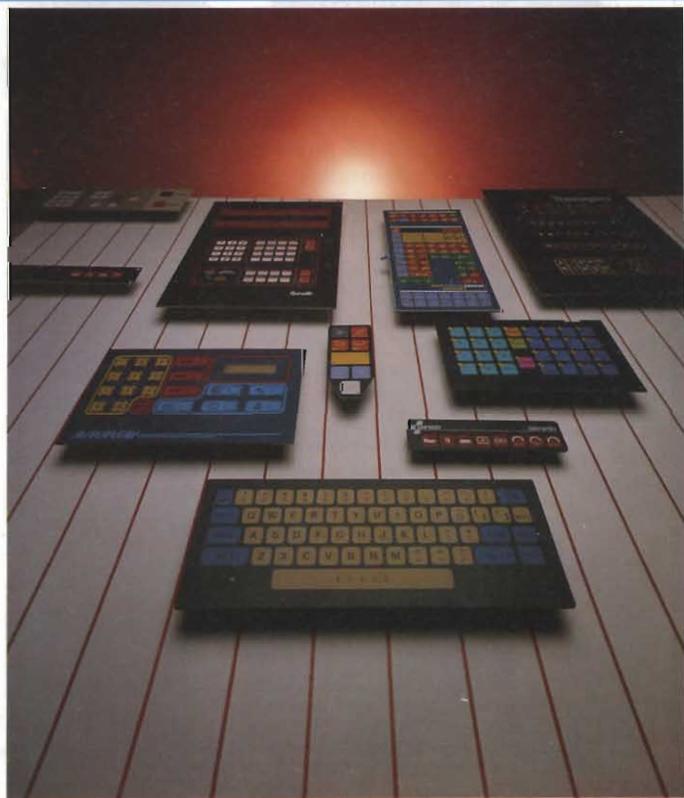
## PANNELLI FRONTALI IN VETRORESINA CON TASTIERA A MEMBRANA

La PROTO.EL. con lo spirito di qualità e professionalità rivolto con attenzione alle piccole e medie aziende e confortata dal successo ormai ottenuto dalla Linea "TCP 3" ha sviluppato un nuovo sistema di PANNELLI FRONTALI SU C.S. IN VETRORESINA, CON INTEGRATA TASTIERA A MEMBRANA, A CONTATTO MECCANICO. Con questa nuova linea: la "TCP3/C" La PROTO.EL. propone un prodotto di altissima qualità, in quanto oltre alla affidabilità dei contatti, conferisce all'operatore l'indispensabile sensazione tattile di operazione effettuata.

La "TCP3/C", come la precedente linea, lascia al costruttore ed al designer l'estro della forma e dei colori, pur mantenendo le caratteristiche ottimali: stagna alla polvere ed ai liquidi, possibilità di schermatura a radiofrequenza, elevata resistenza meccanica, permettendo inoltre una facile pulizia del pannello, in quanto la superficie è perfettamente liscia.

Sul supporto della linea "TCP3/C" è possibile saldare componenti elettronici, applicare inserti filettati, realizzare finestrate protette per led, display, video ed altri eventuali particolari nelle dimensioni e colori appropriati.

Grazie alla tecnologia e avanguardia, alle elevate caratteristiche dei materiali impiegati, ed al costo estremamente competitivo, la linea "TCP3/C" può essere impiegata nei più svariati settori: dalla robotica all'informatica, ai controlli per macchine automatiche ed utensili, dall'elettromedicale al nucleare, dalle telecomunicazioni alle apparecchiature militari.



## MICROTERMINALI INTELLIGENTI

La Burr-Brown presenta una famiglia di piccoli terminali intelligenti, denominata *Microterminal* (Marchio Registrato) per soddisfare applicazioni sofisticate ma che non richiedono un massiccio trattamento dei dati.

Il Microterminal è ideale per punti di controllo sparsi su vaste aree, come terminali per fabbriche, grandi magazzini ecc. oppure nelle reti di comunicazione, controllo dell'energia e simili. Le piccole dimensioni, la flessibilità, la robustezza li rendono particolarmente adatti come centri di controllo per strumentazione e come console di comando per piccoli sistemi. L'intera famiglia è costituita da 11 modelli base, più le varianti con opzioni particolari; a titolo informativo seguono le principali caratteristiche del modello più potente, il *TM71*, ad alta velocità, poiché consente una trasmissione dei dati fino a 19.200 bps. Altre versioni includono il *TM71B*, dotato di lettore a barre, il *TM71M*, ad alta affidabilità e a norme MIL ed il *TM71I/O* con ingressi ed uscite TTL compatibili, per il collegamento con strumentazione esterna.

I modelli *TM71* sono dotati di tastiera piatta da 42 tasti con feedback tattile; un tasto di shift permette di ottenere un totale di 80 caratteri alfanumerici e speciali.

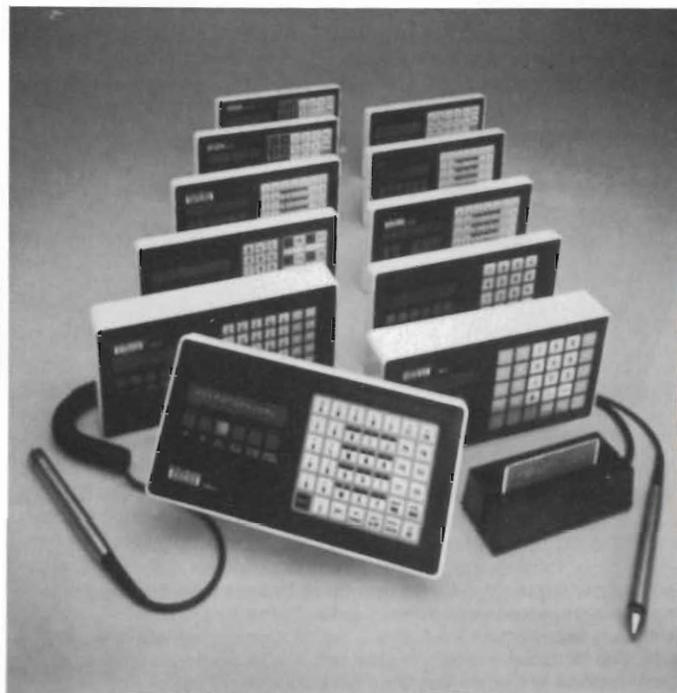
Un display di 16 caratteri permette di controllare il ricevimento e l'invio di messaggi; esso è provvisto di scroll laterale avanti/indietro e, nel modo Edit, permette lo spostamento del cursore e l'inserimento e la cancellazione di caratteri nel tasto del messaggio.

Due buffer da 80 caratteri ciascuno permettono di memorizzare un messaggio in attesa di essere trasmesso mentre un altro è in preparazione; analogamente, altri due buffer, sempre da 80 caratteri, memorizzano i messaggi in arrivo, ad esempio dall'unità centrale di elaborazione.

Oltre al display alfanumerico vi sono 14 indicatori a LED, divisi in tre gruppi, per evidenziare funzioni impostate, stato del terminale ecc.

Le dimensioni sono estremamente contenute: il microterminale misura solo 216x114x15 mm; se ordinato in quantità vi OEM, il pannello frontale può essere fornito con logo o marchio del cliente. La parte elettronica è completamente "solid state" e priva di qualsiasi parte in movimento; l'alimentazione è a 5 V, con un consumo di 650 mA.

Anche per quanto riguarda l'interfaciamento non esistono problemi: il terminale usa un sistema seriale standard ASCII, con la scelta fra interfaccia RS-232, RS-442 o linea a corrente



costante a 20 mA. Fino ad un massimo di 15 terminali possono essere collegati serialmente sulla stessa linea; con il modello *TM71B* questo numero può essere aumentato fino a 63 terminali.

Il pannello frontale è stagno alla polvere, all'acqua ed ai contaminanti degli ambienti industriali; il terminale funziona nell'intervallo di temperature comprese fra 0 e 60 °C. Un unico connettore standard è usato sia per i segnali che per l'alimentazione.

Per ulteriori informazioni contattare

**BURR-BROWN International S.r.l.**

20138 Milano - Via Zante, 14

Telex 316246 BBROWN I

Telefax 02/504709

Tel. 02/5065228 - 5062717

gantemente risolto il problema per mezzo di un software particolare, denominato E<sup>3</sup> (Entry Error Elimination) sviluppato dalla stessa casa. Esso è in grado di gestire la funzione rollover a n-tasti (massimo 10) e, contemporaneamente, risolve il problema del tasto fantasma.

Le altre caratteristiche della tastiera, appartenente alla serie FTM (Full Travel Membrane) sono: 81 tasti, uscita codificata, inclinazione dei tasti fra 0 e 11°, a richiesta. Il segnale d'uscita è a livello TTL, in forma di 8 linee parallele. In alternativa si può avere l'uscita a collettore aperto, ASCII parallela oppure RS-232C seriale.

### La disposizione QWERTY non è ottimale

Un altro problema legato all'ergonomia è quello della disposizione dei tasti (layout), che risale ancora ai primi prototipi di macchina per scrivere del secolo scorso. L'inventore Sholes (a cui si deve questa disposizione) era stato costretto a ricorrere a questo strano layout per rallentare volutamente la velocità di battitura, in modo che non si creassero inceppamenti nei meccanismi della macchina.

A distanza di oltre un secolo, a dispetto delle macchine per scrivere elet-

Tastiera ITW Cortron con feedback sia tattile che visivo. Il modello FC2500 emette un suono simile a quello di un grillo quando viene premuto un tasto. Essa adotta la tecnologia a ferrite; il feedback tattile è fornito da interruttori a cupola.





Tastiera per impieghi militari prodotta dalla Industrial Electronic Engineers (rappresentata in Italia dalla Brelco s.r.l.). Associa la tecnologia "full-travel", e cioè corsa completa del tasto, con la "snap action", e cioè con scatto di ritorno veloce; la combinazione di queste due funzioni permette un veloce ingresso dei dati.

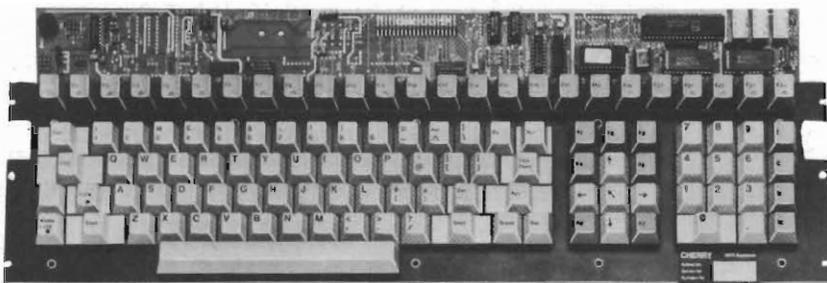
## Flessibilità totale con i pannelli a membrana della Micro Switch

I pannelli a membrana aprono nuove, eccitanti prospettive per le necessità di interfaccia uomo/macchina. La libertà di progetto consente la personalizzazione della grafica e delle disposizioni dei tasti per adattarsi alle richieste di una data applicazione - le possibilità sono, praticamente, illimitate.

I pannelli della *Micro Switch*, (una divisione della Honeywell) sono facili da installare e da riparare; sono l'ideale per gli usi dove l'impermeabilità agli agenti esterni è importante. Inoltre il basso profilo li rende gradevoli all'aspetto e contribuisce a migliorare il design delle apparecchiature.

Il concetto di base della filosofia costruttiva della *Micro Switch* è il medesimo per tutte le linee di prodotti: poiché sono progettati bene, devono funzionare bene. I pannelli a membrana non sfuggono a questa logica; per esempio le cupolette metalliche che forniscono la sensazione tattile dell'avvenuta pressione di un tasto (il cosiddetto click), sono separate dagli elementi di contatto elettrico, conferendo al pannello un'estrema affidabilità ed una superiore durata della vita utile operativa.

Queste caratteristiche sono ulteriormente garantite dalla sigillatura intrinseca che protegge il componente da polvere, acqua, olio e solventi non corrosivi.



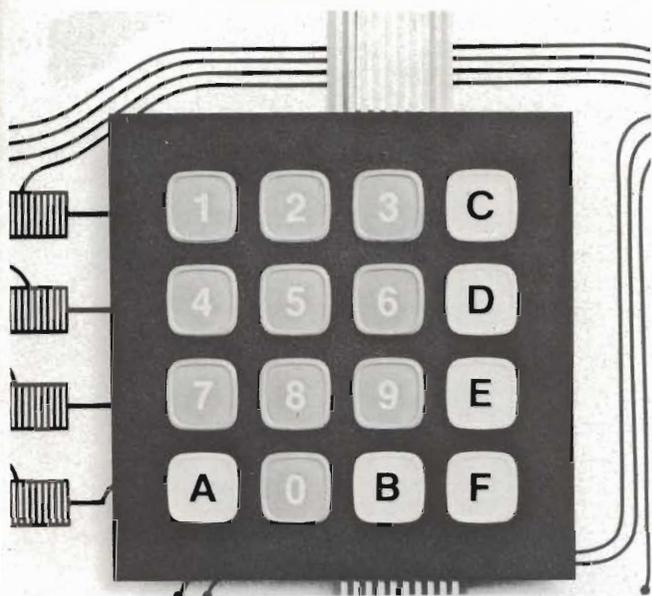
Tastiere G80 Cherry a basso profilo e tasti funzionali programmabili. Sono compatibili IBM, codici ASCII o IBM, uscite serie o parallelo, ed hanno tasti (MX) con contatti a barre d'oro incrociate.

triche e di tutti i miglioramenti intervenuti, la disposizione è rimasta come uno standard immutabile.

Ora, un paio di case hanno deciso di rompere il ghiaccio, proponendo dei modelli di tastiera nelle quali i tasti sono disposti in configurazione cosiddetta "Dvorak", dal nome del suo inventore. Recentemente approvata dall'ANSI, l'istituto americano per la standardizzazione, essa distribuisce i tasti in funzione della frequenza d'uso e della forza delle dita.

Una delle due case è la *Keytronic* e il suo modello KB-5150D, compatibile con il PC IBM, adotta la disposizione Dvorak. Esso è basato sulla tecnologia capacitiva ed è provvisto di feedback tattile.

L'altra casa a proporre la tastiera Dvorak è la *Maxi Switch*, con le sue serie 6000 ed 8000, entrambe a 53 tasti. La serie 6000 è caratterizzata dalla tecnologia meccanica a contatti dorati con vita eccezionalmente alta, per questo tipo: 100 milioni di cicli; la serie 8000, invece, è del tipo ad elastomeri conduttivi, in grado di resistere a 60 milioni di operazioni. L'elastomero è addizionato con carbone, che aiuta a mantenere costante la resistenza di contatto per l'intera vita della tastiera. Altre particolarità includono una buona protezione ai contaminanti ed alle radiazioni EMI/RFI.



Le possibilità grafiche e di layout dei pannelli Micro Switch consentono di soddisfare qualsiasi richiesta; oltre ai colori ed alle forme, sono disponibili anche diversi tipi di superficie (lucida, satinata, ecc.).

La grafica, inoltre, viene impressa sul retro del foglio superiore, utilizzando un'avanzata tecnica di stampa; questo accorgimento risolve alla radice il problema dell'abrasione delle scritte determinata dall'uso intenso e prolungato dei tasti.

Un breve commento sulla qualità: essa è un fattore intrinseco di tutti i prodotti Micro Switch, a partire dalla progettazione e fino all'atto della produzione. La riserva è costituita dalla garanzia di un anno, a tutela della tranquillità dei clienti.

Il montaggio è reso semplicissimo dallo strato auto-adesivo sul retro del pannello; a richiesta esso può essere fornito con schermatura incorporata contro le interferenze radio ed elettromagnetiche.

Sempre a richiesta possono essere forniti feedback di tipo sia acustico che visivo, in quest'ultimo caso assicurato da LED a lunga durata.

Per quanto riguarda l'aspetto esteriore esiste una scelta, praticamente illimitata, di grafica, colore, forma e dimensione (da pochi cm<sup>2</sup> ad oltre 25 dm<sup>2</sup>); per applicazioni particolari, la superficie esterna può essere costituita da un pannello elettroluminescente, che rende le scritte leggibili anche con ridotta od assente luminosità ambientale.

La Micro Switch utilizza tecnologie avanzate secondo i più recenti concetti dello "stato dell'arte" ingegneristici, come la progettazione e la manifattura computerizzata (CAD-CAM); oltre a garantire la qualità del prodotto, queste tecniche consentono di soddisfare, in maniera rapida ed accurata, le specifiche richieste dei clienti. ■

## Tastiere a bassissimo profilo

Non è detto che le tastiere di spessore ridotto debbano essere un'esclusiva della tecnologia a membrana. Lo ha dimostrato la *Amkey*, con la sua linea MPDK, a tecnologia capacitiva. Con una vita compresa fra i 50 e i 100 milioni di cicli, questa tastiera si pone agli stessi livelli delle sue sorelle a membrana.

Un circuito brevettato, a rivelazione

di fase, separa il segnale dal rumore statico. Ciascun tasto viene esaminato sequenzialmente per una durata di 100 cicli di un'onda quadra di 2 MHz (corrispondente ad un tempo di 0,5 ms). Il rivelatore di fase scarta tutti i segnali che non hanno la stessa frequenza e la stessa fase del treno di impulsi trasmesso; la reiezione viene migliorata con l'aggiunta di un condensatore, di valore fisso, che integra il segnale in uscita.

Con un corretto collegamento di

massa della schermatura, la tastiera sopporta le interferenze statiche fino ad un livello di 10.000 V. Di serie sono fornite l'autoripetizione, l'uscita seriale/parallela e l'alimentazione a 5 V, mentre come opzioni sono disponibili il cicalino, i tasti illuminati, l'uscita codificata secondo le specifiche del cliente e la velocità di trasmissione selezionabile. ■

## Informazioni più dettagliate sui tipi di tastiere trattati in questo speciale potranno essere richieste a

**AEG-Telefunken S.p.A.**  
Mario Di Leone  
Viale Brianza, 20  
20092 Cinisello Balsamo (MI)

**Burr-Brown International S.r.l.**  
ing. Moioli  
Via Zante, 14  
20138 Milano  
Tel. 02/504709

**Cherry Electrical Products Corp**  
rappresentata in Italia da  
**Silvestar Ltd S.p.A.**  
ing. Morelli  
Via dei Gracchi, 20  
20146 Milano  
Tel. 02/4996

**General Instrument**  
Sig. Nalin  
Via Quintiliano, 27  
20138 Milano  
Tel. 02/502258

**Industrial Electronic Engineers**  
rappresentata in Italia da  
**Brelco s.r.l.**  
Via S. Maria delle Selve  
20046 Biassono (MI)

**Honeywell S.p.A.**  
dr. Eugenio Morelli  
Via Vittor Pisani, 13  
20124 Milano Tel. 02/67731206

**Mitsumi**  
rappresentata in Italia da  
**RACOEL s.a.s.**  
ing. G. Rossi  
Corso di Porta Romana, 121  
20122 Milano  
Tel. 02/5452608

**Proto. el.**  
rappresentata da:  
**BRB ELETTRONICA s.n.c.**  
Dott. Bruno Claudio  
C.so Rosselli, 93  
10129 Torino  
Tel. 011/584747

In occasione dell'apertura della fiera di Hannover, il 17 Aprile u.s. la Siemens AG ha organizzato una conferenza stampa alla quale furono invitati circa 400 giornalisti venuti da tutte le parti del mondo. Il tema, "Una nuova era nella tecnologia delle telecomunicazioni" venne ampiamente illustrato dal dott. Hans Baur, membro della direzione della Siemens. In questo articolo presentiamo le parti più salienti del discorso.

Lodovico Cascianini

# NUOVA ERA NELLA TECNOLOGIA DELLE TELECOMUNICAZIONI



**N**el settore delle telecomunicazioni inizia una nuova era; assistiamo ad un salto tecnologico mai verificatosi fino ad ora in questo settore".

Così esordiva il dott. Hans Baur". I fattori che hanno determinato questa rivoluzione sono:

- 1) Il concetto e la standardizzazione a livello mondiale del sistema ISDN (Integrated Services Digital Network).
- 2) Gli enormi progressi compiuti e in atto nel campo della microelettronica.
- 3) La sostituzione dei cavi in fibra ottica ai convenzionali cavi coassiali in rame.

Le grandi novità nel campo delle telecomunicazioni alle quali ora stiamo assistendo non sono un logico e naturale sviluppo di sistemi ormai consolidati; sono un vero e proprio *salto di qualità*. Non assistiamo ad un miglioramento di funzioni e di servizi già esistenti; siamo di fronte ad un nuovo concetto che risolverà nella sua globalità unificando, funzioni e servizi fino ad oggi basati su differenti principi"; così precisava meglio il suo pensiero il dr. Baur.

**Il mezzo di trasmissione delle informazioni del futuro sarà il cavo in fibra ottica. Solo esso è infatti in grado di fornire la larghezza di banda richiesta. Oltre a ciò esso è sottile, leggero e molto più flessibile del cavo coassiale di rame.**

e la filosofia, facendo paziente opera di convincimento presso tutti i membri del comitato affinché si addivesse ad una soluzione unitaria e concordata".

Nello sviluppo del suo sistema di commutazione digitale, e cioè dell'EWSD, la Siemens ha già introdotto molte caratteristiche proprie del sistema ISDN.

Il concetto veramente innovativo, caratteristico dell'EWSD, ha spinto 33 amministrazioni postali di 18 paesi ad adottarlo.

È proprio nell'ISDN, sistema che, come già detto, incorpora e integra tutte le varie reti di comunicazione, che il dr. Baur scorge la causa del salto qualitativo di cui abbiamo prima parlato.

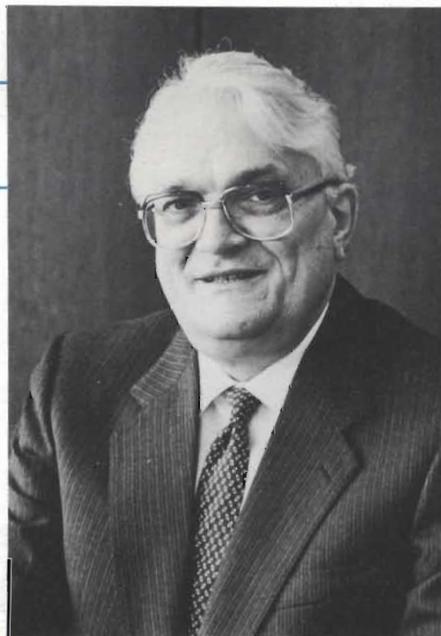
"L'ISDN è infatti l'unico sistema che ha il vantaggio di richiedere per qualsiasi tipo di comunicazione, solo due canali indipendenti di 64 Kbit/s ed un canale aggiuntivo di servizio di 16 kbit/s.

Il sistema ISDN permette a due utenti che si trovano a grande distanza di attuare la loro conversazione come se si trovassero seduti allo stesso tavolo. I due canali indipendenti di cui abbiamo parlato consentono ai due interlocutori di scambiarsi testi, grafici e disegni senza dover interrompere la conversazione in atto. Non occorre "stendere" altri cavi. Questi sono i vantaggi che l'ISDN offre in più rispetto ai sistemi convenzionali basati sui due cavi in rame. A questi si aggiunga inoltre il fatto che per conversare, trasmettere testi e dati, l'utente ha bisogno di comporre un unico "numero".

La Siemens installerà nel corso di quest'anno il sistema ISDN in una rete privata, (Hicom). L'anno prossimo, in via sperimentale, questa stessa società

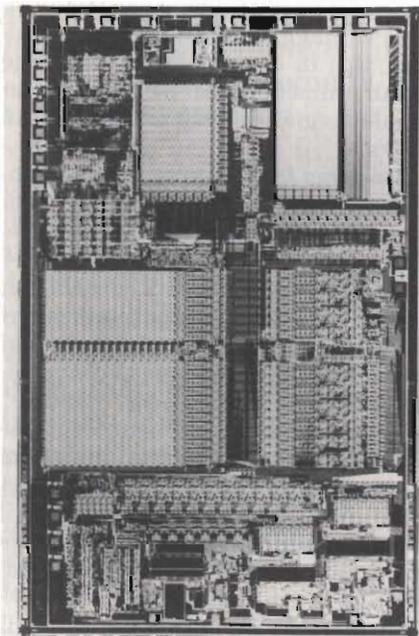
In questa direzione è stato fatto un passo decisivo quando nell'Ottobre del 1984, il CCITT decise di procedere alla standardizzazione dell'Integrated Services Digital Network, in breve, dell'ISDN.

"A questo proposito" continuava il dr. Baur "non posso fare a meno di sottolineare il ruolo svolto dal nostro ministero delle poste e telecomunicazioni che ha dato una svolta decisiva al problema della standardizzazione dell'ISDN, sottolineandone l'importanza



realizzerà per il ministero delle poste tedesche, a Mannheim il primo ufficio pubblico ISDN in tecnologia EWSD; sarà il primo sistema di comunicazione al mondo che lavorerà secondo lo standard mondiale di tre canali 64 + 64 + 16 kbit/s.

**Fig. 1 - Il dr. Hans Baur è membro della direzione generale della Siemens AG e capo del settore telecomunicazioni e sistemi di sicurezza della Siemens.**



**Fig. 2 - Struttura del chip del circuito integrato "Sicofi" (Signal-Processing Codec Filter). Contiene 36.000 transistori combinati in tecnologie parte analogiche e parte digitali. È il primo chip codec-filter con filtri digitali in tecnologia CMOS. È richiesto in ogni circuito d'ingresso di una postazione-utente. Qui effettua tra l'altro complicate funzioni di commutazione e la conversione analogica-digitale.**

### I nostri progressi nel settore della microelettronica

"La nostra società avrà notevoli chances di affermarsi a livello mondiale nel settore delle telecomunicazioni per il fatto che essa non si basa solo sull'ISDN, ma principalmente, e questo è il secondo fattore, sugli enormi progressi che i suoi ingegneri e tecnici hanno fatto nella realizzazione di circuiti integrati capaci di soddisfare alle esigenze del sistema ISDN.

Nel settore delle telecomunicazioni è universalmente riconosciuto che noi, con i nostri integrati per telecomunicazioni, siamo in grado di risolvere, meglio degli altri, tutte le problematiche inerenti a questo sistema" affermava il dr. Baur". Basti citare il circuito integrato SICOFI e il peripheral board controller.

Il primo incorpora nel suo chip un processore di segnale, un codec e un filtro. Con i suoi 36.000 transistori inseriti in circuiti, in parte analogici ed in parte digitali, esso rappresenta il grado di integrazione più spinto in questa famiglia di circuito complessi.

Il secondo, e cioè il peripheral board controller, integra 20.000 transistori facenti parti della logica che permette il collegamento con 16 differenti utilizzatori. I costruttori di dispositivi a semiconduttori di tutto il mondo ci chiedono di diventare "secondi fornitori" di questi integrati; per ora abbiamo però dato i diritti solo a Philips e Intel".

Continuava il dr. Baur: "Ci troviamo in questa posizione di forza perché ci siamo impegnati a fondo nel migliorare e nel trovare nuove tecnologie di costruzione dei dispositivi a semiconduttori, e nello stesso tempo abbiamo studiato e sviluppato i nostri chip parallelamente al nostro grande impegno per ottenere la standardizzazione del sistema ISDN, ed ora ne raccogliamo i frutti".

### Siamo il secondo produttore al mondo di fibre ottiche

Le fibre ottiche - ed eccoci al terzo fattore determinante del salto qualitativo nel campo delle telecomunicazioni - vengono attualmente impiegate in tutto il mondo per il fatto che esse possono trasmettere su lunghe tratte una grande quantità di informazioni, e questo per il fatto che le fibre ottiche "posseggono" una larghezza di banda di gran lunga superiore a quella del cavo coassiale. A ciò si aggiunga che con le fibre ottiche la distanza tra due ripetitori (amplificatori) può essere dell'ordine dei 50 km mentre con i cavi coassiali in rame tale distanza arriva appena a uno o due km al massimo. Questo è il motivo per cui, già oggi, le fibre ottiche sono più economiche del cavo di rame nelle reti a lunga distanza.

Per trasmettere parlato, testi, immagini fisse e dati, il sistema ISDN non richiede un metro di cavo in più né nuovi cavi. Solo per trasmettere immagini a colori in movimento, per es. nel videotelefono, occorrerà ricorrere all'ISDN a banda larga, e di conseguenza, collegare i vari interlocutori mediante cavi in fibra ottica. Per realizzare collegamenti analoghi tra imprese commerciali bisognerà aspettare il 1990. La Siemens, ad ogni modo, realizzerà collegamenti ISDN a larga banda per il ministero delle poste già entro gli anni 80.

Il mercato mondiale dei cavi in fibra



**Fig. 4 - Il sultano di Oman è uno dei 18 paesi che ha adottato il sistema digitale di commutazione telefonica EWSD della Siemens alla qbrah ha ordinato 5 milioni di unità di linea. La foto mostra un sistema che prevede l'allacciamento con 17.000 utenti. È entrato in servizio nel Novembre del 1984.**



**Fig. 3 - Sistema di commutazione Siemens HICOM per la trasmissione mixed-mode di parlato, immagini e dati. È costituito da un monitor, una tastiera e da un telefono. È il primo sistema che riunisce in una unica unità, le funzioni di un telefono digitale con quelle di un terminale per la trasmissione ricezione di testi e dati. Un lettore di "card" consente inoltre l'accesso ad informazioni personali centralizzate e a servizi appartenenti ad altri terminali.**

ottica, che annualmente aumenta del 40%, dovrebbe assorbire, secondo il dr. Baur, 1 milione e mezzo di chilometri di cavo in fibra ottica già quest'anno. Di questi, 1 milione di chilometri verrebbe steso negli USA e 40.000 chilometri nella Germania Federale. Tramite la Siescor (e la Corning Glass Work), la Siemens partecipa al 40% del cavo steso negli USA.

"Abbiamo potuto raggiungere questo piazzamento sul mercato mondiale perché "afferma il dr. Baur" è stato possibile sfruttare il know-how che la Corning Glass possiede sulle tecnologie del vetro, e il nostro sulle tecnologie dei cavi. Le macchine e la tecnologia di produzione dei cavi sono state infatti sviluppate e fornite da noi. Le utilizzeremo nell'impianto realizzato con la Corning a Neustadt/Coburg. La produzione inizierà a partire dal 1986. La



**AZIONAMENTO PLURIMOTORE E MICROCALCOLATORE con sinottico semigrafico a colori**



**DATA LOGGER INTELLIGENTI per gestione e controllo di processi industriali. Terminali serigrafici a colori**



**AMMINISTRAZIONE - PRODUZIONE - UFF. COMMERCIALI.**  
Via G. di Vittorio, 3 - 40020 CASALFIUMANESE (BO) ITALY  
Tel. (0542) 666165 (ric. aut.) - Telex 213492 ELSANT I

**LABORATORIO DI RICERCA**  
Via Fanin, 22 - 40026 IMOLA (BO) ITALY  
Tel. (0542) 43515

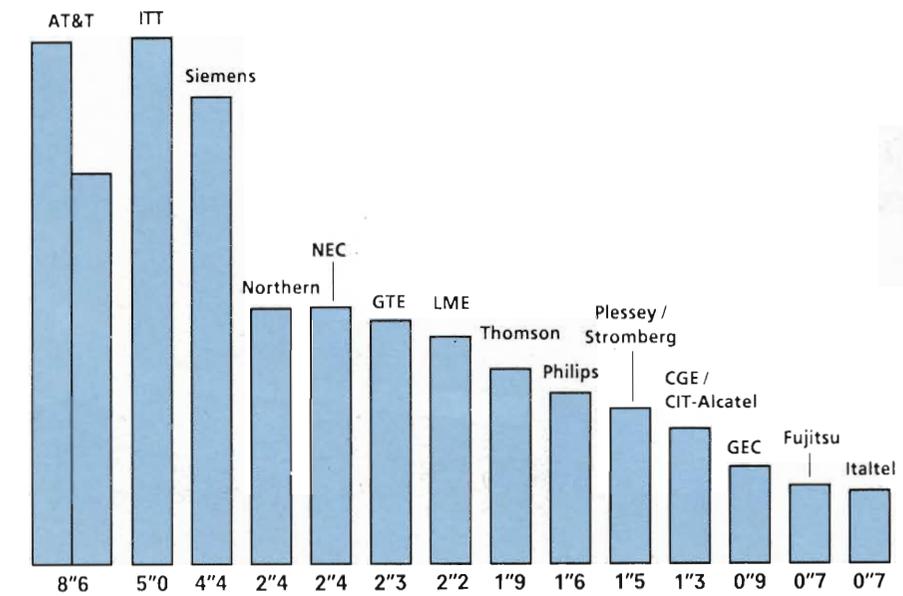


Grafico indicante l'andamento del mercato mondiale delle telecomunicazioni, (in miliardi di dollari).

capacità produttiva iniziale di questa fabbrica è stata valutata in 80.000 km di cavo in fibra ottica all'anno".

### 200 milioni di marchi destinati allo sviluppo di componenti per fibre ottiche

"Attualmente" continuava il dr. Baur" la nostra attenzione è rivolta allo studio e allo sviluppo dei componenti richiesti alle estremità del cavo in fibra ottica; pensiamo ai trasmettitori e ai rivelatori della radiazione luminosa, agli accoppiatori, ai ripetitori e ai connettori. Attualmente, il loro prezzo è elevato; ma, come è successo per tutti i componenti elettronici, anche per questi scenderà, per cui il collegamento mediante cavo in fibra ottica avrà lo stesso prezzo di un equivalente cavo coassiale in rame. "La Siemens attualmente ha investito 200 milioni di marchi in una fabbrica di questi componenti a Berlino; qui verranno sviluppati e prodotti in grandi serie.

"Gli attuali elevati costi di allaccia-

mento spiegano "secondo il dr. Baur" perché fino ad oggi si continua ancora ad utilizzare nella TV via cavo il normale cavo coassiale di rame.

Attualmente, un allacciamento mediante cavo coassiale di rame viene a costare 1000 marchi, realizzato in cavo di fibra ottica verrebbe a costare molto di più.

### Per Siemens telecomunicazioni, le previsioni di mercato sono molto incoraggianti

A conclusione del suo intervento il dr. Baur affermava: "Dobbiamo prendere in seria considerazione un'indagine svolta a suo tempo in base alla quale, a breve scadenza, assisteremo ad una forte riduzione del numero dei produttori di tecnologie per sistemi di comunicazioni privati e pubblici. Io però sono fermamente convinto - diceva sorridendo il dr. Baur - che la nostra società potrà organizzare una conferenza come l'odierna anche nel 2000.

La Siemens infatti ha tutti i mezzi tecnologici e finanziari per mantenersi ed espandersi nel mercato delle telecomunicazioni".

Alle numerose domande dei giornalisti presenti risposero in modo esauriente oltre al dr. Baur, il dr. Alexander Grossman, il dr. Friedrich Ohman e Herbert Asmussen. ■

SIEMENS

## CONCESSIONARI

### Concessionario di Bologna

■ STOREL s.r.l.  
40128 Bologna  
Via Lombardi 49  
Telex 211670 DUEBI I  
Telefono (051) 372823 - 372080

### Concessionario di Brescia

■ Ventecnica Componenti s.r.l.  
25038 Rovato (Brescia)  
Via Montegrappa 49  
Telefono (030) 723767

### Concessionario di Firenze

■ CARTER s.r.l.  
50144 Firenze  
Via delle Cascine 22/24  
Telex 574250 CARTER I  
Telefono (055) 364412 - 368487

### Concessionario di Genova

■ Delco s.r.l.  
16151 Genova  
Via Cesare Dattilo 2/5  
Telefono (010) 412341 - 457944

### Concessionario di Milano

■ Nordeltronica s.r.l.  
20127 Milano  
Via dei Transiti 21  
Telefono (02) 2894586 - 2820732

### Concessionario di Padova

■ G.E.P. Elettronica s.r.l.  
35100 Padova  
Via Savelli 15/A  
Telefono (049) 773440 - 773288

### Concessionario di Roma

■ VEGATRON s.a.s.  
00168 Roma  
Via Di Villa Maggiorani 26  
Telefono (06) 3387906

### Concessionario di Torino

■ ITC Electric s.r.l.  
10143 Torino  
Corso Tassoni 59  
Telex 213225 ITC EL I  
Telefono (011) 7496088 - 7496539

# L'intera famiglia SAB 8086 con frequenza di clock fino a 10 MHz disponibile per forniture pronte

I componenti micro con frequenza di clock di 10 MHz incrementano in modo sostanziale la potenza del vostro sistema. Noi siamo in grado di fornirvi prontamente questi componenti:

|                 | 5 MHz | 8 MHz | 10 MHz |
|-----------------|-------|-------|--------|
| <b>SAB 8086</b> | ✓     | ✓     | ✓      |
| SAB 8282        | ✓     | ✓     | ✓      |
| SAB 8283        | ✓     | ✓     | ✓      |
| SAB 8284A       | ✓     | ✓     | ✓      |
| SAB 8286        | ✓     | ✓     | ✓      |
| SAB 8287        | ✓     | ✓     | ✓      |
| SAB 8288        | ✓     | ✓     | ✓      |
| SAB 8289        | ✓     | ✓     | ✓      |

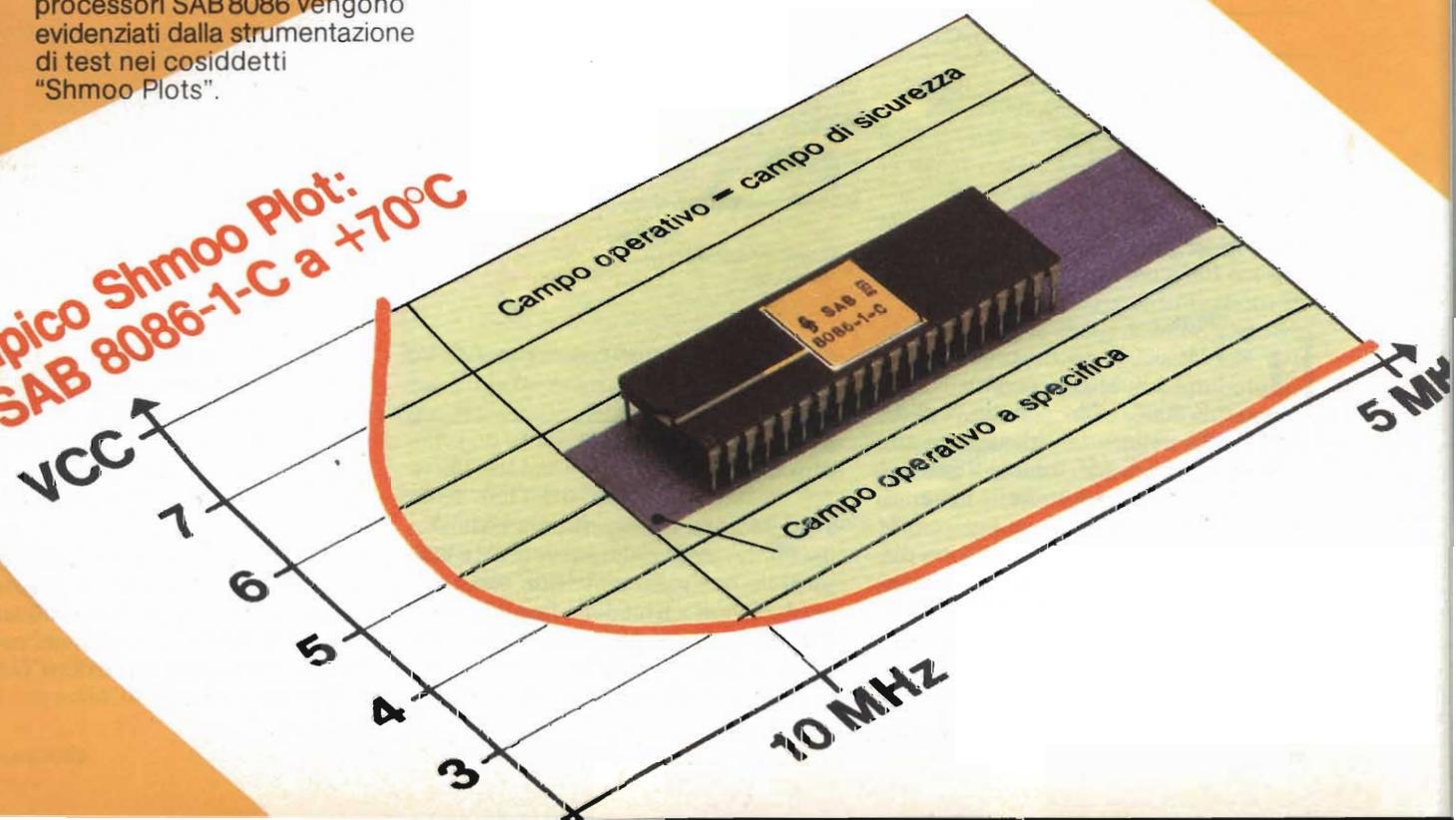
- Il severo "Siemens Quality Assurance System", basato sull'universalmente applicata MIL 883, garantisce il massimo livello qualitativo a ciascuno dei componenti.

Ed il processo innovativo continua: con la famiglia SAB 80286 ed il nostro ADMA-controller (velocità di trasferimento dati 8 Mbyte/s) vengono poste nuove pietre miliari nella strada dell'incremento delle prestazioni.

I nostri microprocessori sono prodotti nella avanzatissima tecnologia Mymos e ciò assicura il massimo grado di affidabilità alla vostra applicazione.

- I cospicui margini di sicurezza nel progetto dei nostri microprocessori SAB 8086 vengono evidenziati dalla strumentazione di test nei cosiddetti "Shmoo Plots".

**Tipico Shmoo Plot:  
SAB 8086-1-C a +70°C**



# 3 MICRO A 16 BIT

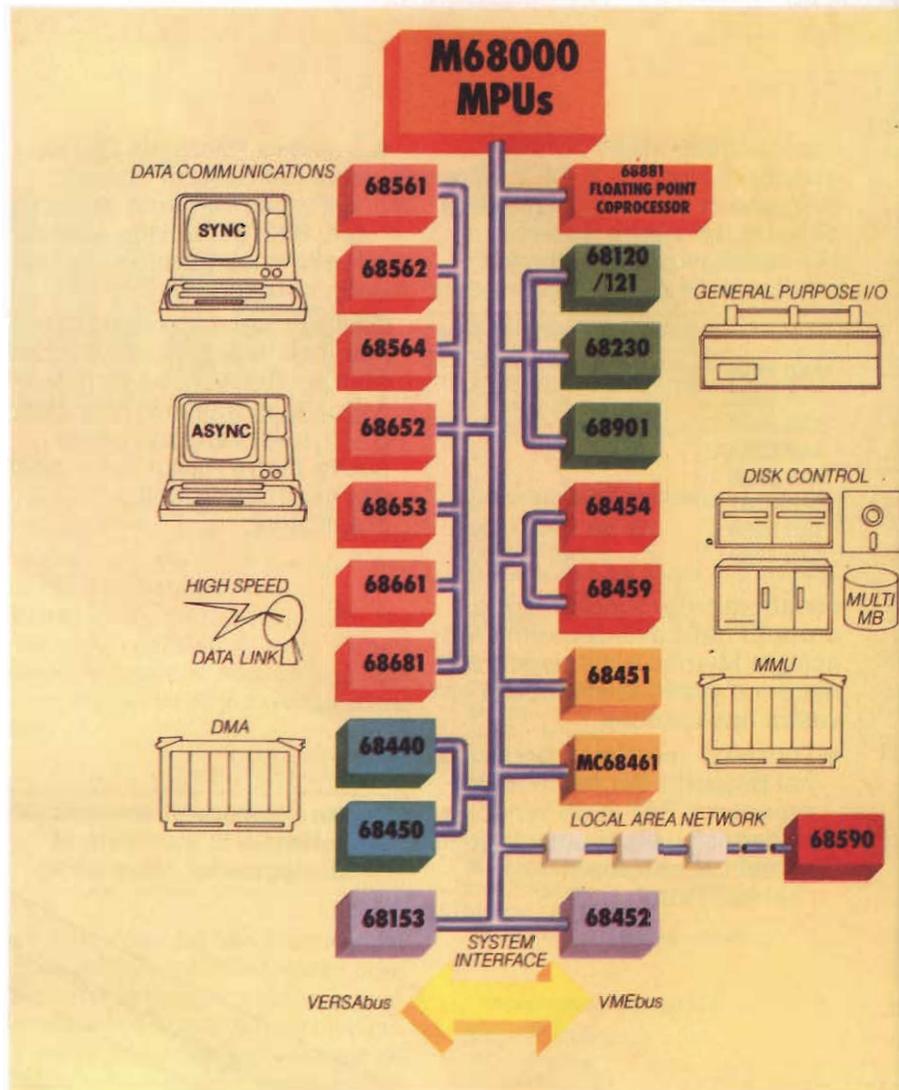
## Affinità e differenze

La filosofia di progetto del microprocessore MOTOROLA MC 68000 è stata descritta nel N. 12/1984 di questa rivista. In questo articolo si fa un confronto tra l'MC 68000, il primo microprocessore a 16 bit Motorola, e i microprocessori 8086 (Intel) e Z 8000 (Zilog), e si mettono in luce le affinità e le differenze tra il 68000, il più attuale dei microprocessori a 16 bit, e i suoi predecessori.

Hans Peter Brill e  
Franco Baiocchi

**L'** MC68000 viene prodotto, come i suoi concorrenti 8086 e Z 8000, in tecnologia N-channel-HMOS e richiede unicamente una alimentazione di 5 V. Inoltre, e questo è un indubbio vantaggio, tutti i segnali sono TTL compatibili.

Di questo microprocessore sono disponibili diverse versioni, con frequenze di clock che variano da 6 a 12,5 MHz. Il tempo minimo di esecuzione di un'istruzione è di 4 periodi di clock, quello massimo, nel caso di moltiplicazione e



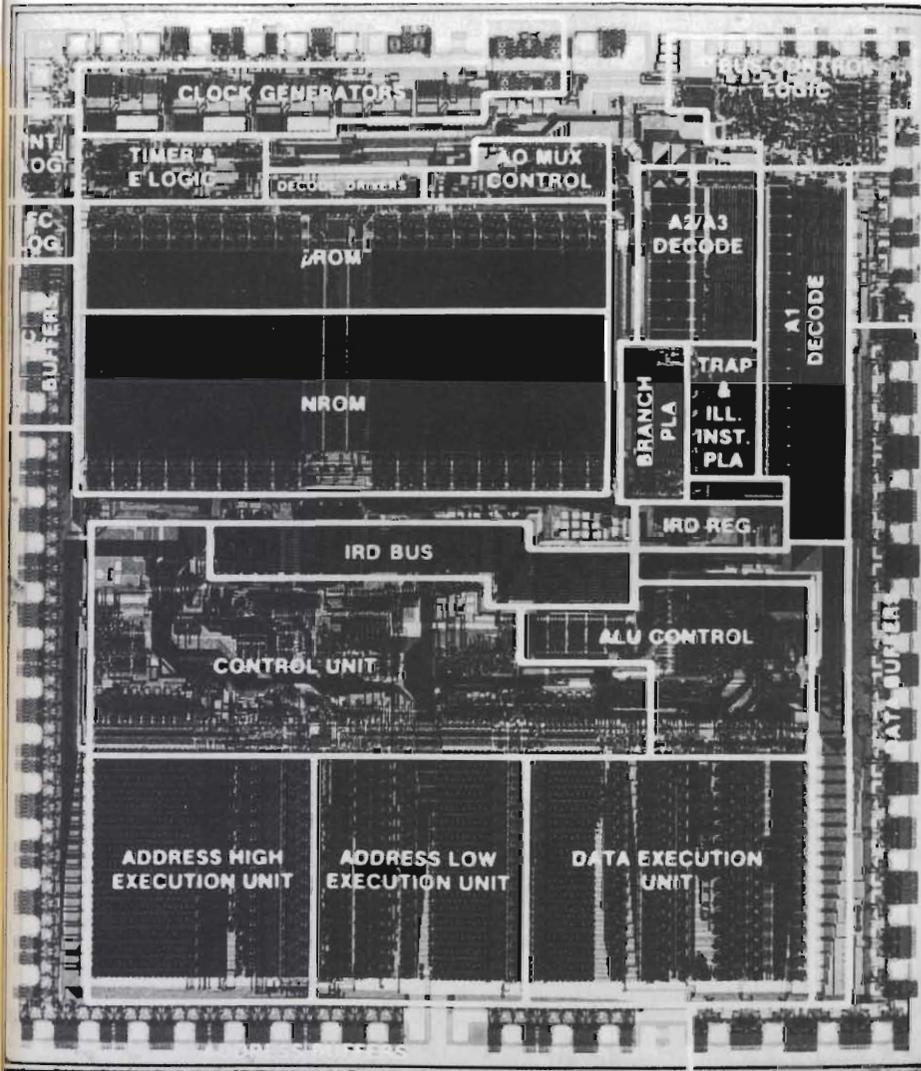
divisione di numeri con segno, è di 158 periodi di clock.

### Progresso piuttosto che compatibilità

La Motorola, progettando l'MC 68000, ha deciso di non renderlo compatibile, a livello software, con i suoi predecessori a 8 bit della famiglia 6800. Questa scelta è stata fatta per poter garantire al microprocessore la massima potenza, flessibilità e semplicità.

Infatti, il set di istruzioni si riduce a sole 56 istruzioni, ma prevede ben 10 modi di indirizzamento, in confronto alle 104 istruzioni con 10 modi di indirizzamento dell'8086 ed alle 116 istruzioni con 8 modi di indirizzamento dello Z8000.

Questa caratteristica dell'MC68000 ne semplifica la programmazione rendendola particolarmente efficiente, a contrario dei suoi concorrenti, nei quali si nota una certa confusione nel set di istruzioni.



La famiglia MC8000 della Motorola.

Chip del microprocessore M 68000.

## Esecuzione delle istruzioni

L'MC 68000 sfrutta un "effetto pipeline" nell'esecuzione delle istruzioni, cioè decodifica ed esegue un'istruzione acquisendo contemporaneamente il codice oggetto dell'istruzione seguente e inserendolo in un buffer di memoria di tipo FIFO (First - In - First - Out), che ha la capacità di due byte. In questo

modo dopo l'esecuzione di un'istruzione, il buffer contiene già le due prossime istruzioni del programma, il che evita un ulteriore accesso alla memoria e riduce il tempo di acquisizione dati da parte dell'unità di esecuzione.

Questo metodo per aumentare la velocità di elaborazione viene usato anche dallo Z8000, ma solo in alcune circostanze.

L'8086, invece, fa uso intensivo di questa tecnica e dispone inoltre di un buffer con un capacità di 6 byte.

## Uso in configurazioni diverse

Sia l'8086 che lo Z8000 prevedono la possibilità di essere usati sia in sistemi semplici che in sistemi complessi. Nella famiglia dello Z8000 esistono due versioni differenti: lo Z8001 che viene usato in sistemi complessi e lo Z8002 adatto invece a sistemi semplici. L'8086 è dotato di ambedue queste possibilità nello stesso package ("MAXIMUM-MODE" e "MINIMUM-MODE"), poiché dispone di un certo numero di uscite che presentano due diverse funzioni, a seconda che il microprocessore si trovi nel "MAXIMUM-MODE" o nel "MINIMUM-MODE".

Il 68000 viene fornito in una sola versione, con un package a 64 piedini (tranne la versione 68008 con bus dati a 8 bit e la versione 68020 con bus dati a 32 bit), e si presta dunque ad essere usato sia nelle configurazioni semplici che in quelle complesse.

Inoltre tutti e tre i microprocessori dispongono di una logica interna che permette il loro uso in sistemi multiprocessori.

## Indirizzamento della memoria

L'MC 68000 possiede un bus indirizzi a 24 bit e può dunque indirizzare direttamente fino a 16 M byte di memoria. Usando poi le uscite dei codici di funzione è possibile arrivare a indirizzare direttamente fino a 64 M byte di memoria.

L'8086 invece, non può indirizzare direttamente più di 64 k byte, capacità che può essere estesa fino a 1 M byte con l'uso dei registri di segmento. Lo Z8000 presenta lo stesso limite per lo indirizzamento diretto, cioè 64 k byte. Ma con l'uso dei registri di segmento e di unità periferiche MMU (Memory - Management - Unit) lo Z8001 può indirizzare fino a 48 M byte. Visto che il 68000 non richiede l'utilizzo né di registri di segmento né di dispositivi di segmentazione esterni, il suo tempo di accesso alla memoria è decisamente inferiore a quello dei suoi concorrenti.

## GUIDA ALLA FAMIGLIA M68000 MOTOROLA

| Funzione                               | Codice Commerciale | Disponibilità |
|--|--------------------|---------------|
| <b>MPU</b>                             |                    |               |
| 16 Bit Microprocessor                  | MC68000            | STOCK         |
| 16 Bit Microprocessor (8 Bit Data Bus) | MC68008            | STOCK         |
| 16 Bit Virtual Memory Microprocessor   | MC68010            | STOCK         |
| 32 Bit Microprocessor                  | MC68020            | lotti camp.   |
| <b>MMU</b>                             |                    |               |
| Memory Management Unit                 | MC68451            | STOCK         |
| Paged Memory Management Unit           | MC68851            | 2° TR./85     |
| <b>Interface</b>                       |                    |               |
| Parallel Interface/Timer               | MC68230            | STOCK         |
| Multi-Function Peripheral              | MC68901            | STOCK         |
| <b>Data Communication</b>              |                    |               |
| Multi-Protocol Comm. Controller I      | MC68561            | 1° TR./85     |
| Dual Universal Serial Comm. Controller | MC68562            | 1° TR./85     |
| Local Area Netw. Contr. for Ethernet   | MC68590            | 4° TR./84     |
| Multi Protocol Comm. Controller II     | MC68652            | STOCK         |
| Polynomial Generator Checker           | MC68653            | STOCK         |
| Enhanced Program. Comm. Interface      | MC68661            | STOCK         |
| Dual Asynchronous Receiv./Trans.       | MC68681            | STOCK         |
| <b>Peripheral Controller</b>           |                    |               |
| Intelligent Peripheral Controller      | MC68120            | STOCK         |
| Raster Memory Interface (CRT Cont.)    | MC68486            | 4° TR./84     |
| Raster Memory Controller (CRT Cont.)   | MC68487            | 4° TR./84     |
| Dual Direct Mem. Access Controller     | MC68440            | STOCK         |
| Direct Memory Access Controller        | MC68450            | 4° TR./84     |
| <b>Arithmetic Coprocessor</b>          |                    |               |
| Floating Point Coprocessor             | MC68881            | 1° TR./85     |
| <b>Bus Support</b>                     |                    |               |
| Bus Interrupter Module                 | MC68153            | STOCK         |
| Bus Arbitration Module                 | MC68452            | STOCK         |

**Tabella 1**  
Guida alla famiglia  
M 68000 Motorola.

### Modi operativi

Un'altra importante caratteristica dell'MC 68000, della quale dispone anche la famiglia dello Z8000, è quella di poter operare in due modi diversi: il modo "Utente" e il modo "Supervisore", che corrispondono ai modi "Normale" e "Sistema" dello Z8000. Disponendo di due stack diversi esiste la possibilità di separare il software utente dal software di sistema (evitando così possibili e dannose interferenze). Inoltre il modo Superiore permette l'uso di alcune particolari istruzioni privilegiate. A differenza degli altri due microprocessori, l'8086 non prevede questa particolare funzione.

### Registri disponibili

Il 68000 possiede 17 registri a 32 bit, dei quali 8 sono definiti come registri dati e possono essere manipolati mediante istruzioni che operano su 8, 16 o 32 bit. Gli altri 9 registri sono definiti come registri indirizzi e di questi due sono usati come puntatori degli stack dei due modi operativi già descritti. Questi registri indirizzi possono essere utilizzati a 16 o 32 bit, inoltre hanno la possibilità di operare come registri indice.

Lo Z8000 dispone solo di registri a 16 bit, che accoppiati possono essere sfruttati come registri a 32 bit. Infine l'8086 dispone soltanto di 4 registri a 16

bit e di 3 registri indice sempre a 16 bit. Ovviamente l'elevato numero di registri di cui dispone il 68000 si traduce in una maggiore flessibilità e in tempi d'esecuzione ridotti, evitando inutili operazioni di "PUSH" e "POP".

### Uscite multiplexate

Dato che l'MC 68000 dispone di pin separati per ogni linea dati e ogni linea indirizzi, non è necessaria nessuna logica esterna per decodificare i segnali, come accade per l'8086 e lo Z8000, che dispongono di alcune linee dati e linee indirizzi multiplexate su uno stesso piedino. Inoltre, la tecnica di multiplexare le uscite aumenta in maniera considerevole i tempi di elaborazione.

L'unico svantaggio del 68000 potrebbe proprio essere questa caratteristica di possedere pin separati per ogni segnale, ma dato che per questa ragione non richiede nessun circuito esterno per il demultiplexaggio dei segnali, il suo "ingombrante" contenitore a 64 piedini (paragonato ai 40 dell'8086) non dovrebbe limitarne l'applicazione in "piccole" configurazioni.

E la presentazione del nuovo portatile HP 207 ne è la migliore conferma (sistema operativo Unix HP-UX, stampante inkjet, microfloppe da 3 1/2" con 710 k, 800 k di memoria).

### Conclusioni

Il 68000 ha tratto grandi vantaggi dalla scelta effettuata in fase di progetto di non renderlo software-compatibile con la precedente famiglia dei microprocessori a 8 bit. I suoi concorrenti danno nel confronto solo l'immagine di relitti dell'epoca degli 8 bit e non riescono a sfruttare appieno le possibilità di un reale sistema a 16 bit. L'unico punto debole dell'MC 68000 è la scarsa disponibilità di software sul mercato. Ma la crescente diffusione di questo microprocessore e la sua applicazione in alcuni microcomputer della nuova generazione (Sinclair QL, Apple Macintosh, HP 9816, Cromemco CS 200) favorirà certamente un aumento considerevole del software disponibile. ■

### BIBLIOGRAFIA

- 1) *16 Bit Microprocessor Handbook*, Osborne/MC Graw-Hill, 1981.
- 2) *6800 Microprocessor Handbook* Osborne/MC GRAW-Hill, 1981.



32 BIT

32 BIT

16 BIT

16 BIT

8 BIT

8 BIT

## SINCLAIR QL: AL VERTICE DELLA NUOVA GENERAZIONE

Sinclair QL rivoluziona il mondo dei computer, perché combina le dimensioni di un home con la potenza e le capacità di un mini.

QL è l'unico computer, nella sua fascia, ad impiegare il microprocessore a 32 bit, quando gli altri si fermano a 8 oppure 16.

La sua portentosa memoria è di 128 KRAM espandibile a 640.

I quattro programmi applicativi, già incorporati, sono immediatamente utilizzabili e superano, in qualità, il software dei microcomputer esistenti.

Ha la possibilità di multitask e può essere inserito in reti di comunicazione.

Grazie ai due microdrive e al software incorporati, Sinclair QL, nella sua confezione originale, è già pronto per l'uso: basta collegarlo ad un video.

E pensare che tutta questa tecnologia pesa meno di due chili e trova spazio in una normale 24 ore.

Un computer così non poteva che essere Sinclair.

**sinclair**

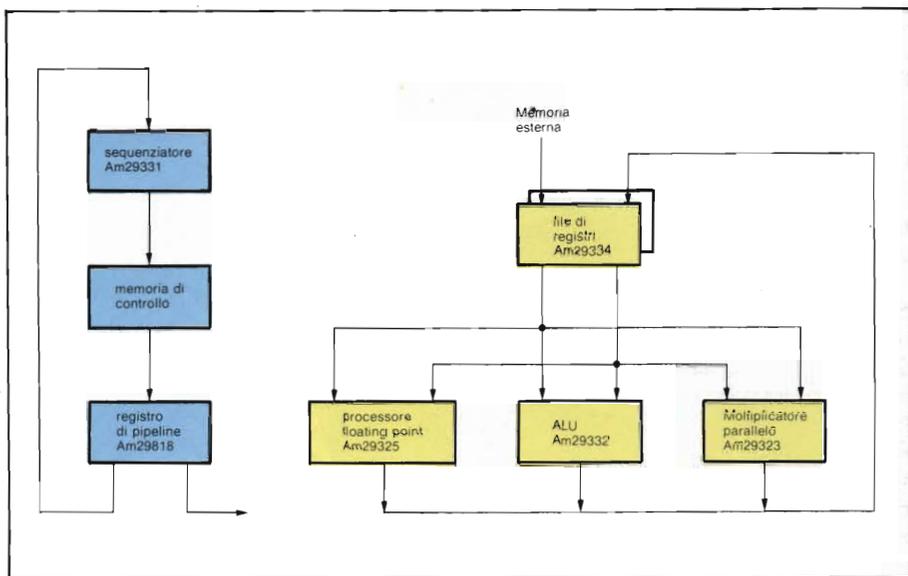
Distribuzione esclusiva: GBC Divisione Rebit.

Tutti i prodotti Sinclair, distribuiti da GBC Divisione Rebit, sono corredati da regolare certificato di garanzia italiana.

**L'** Advanced Micro Devices ha sviluppato una nuova famiglia di dispositivi ad altissima integrazione (VLSI) per l'impiego in tutte le applicazioni ove sia necessaria una altissima potenza e velocità di elaborazione, come il calcolo generico, il controllo intelligente di periferiche, l'elaborazione ad array e il processo di segnali. Questa famiglia ha un nome: *Am29300*. È stata sviluppata partendo dagli oramai noti standard industriali che hanno caratterizzato la famiglia *Am2900* (processori slice a 4 bit) e la famiglia *Am29100* di controllori intelligenti.

La famiglia *Am29300*, a 32 bit (figura 1), è un nuovo approccio verso una architettura per calcolatore che sia contemporaneamente molto potente ed economica. Il progetto è partito fin dall'inizio con l'intento di sviluppare dispositivi aventi alta flessibilità di architettura e soprattutto prestazioni molto spinte. Tutti i dispositivi della famiglia sono stati realizzati con la tecnologia propria della AMD: l'"IMOX", che impiega celle bipolari ad altissima velocità di commutazione. La circuiteria interna è basata su celle ECL, mentre tutte le interfacce verso l'esterno sono a livello TTL, il che permette di interfacciare molto facilmente fra di loro, i dispositivi.

Con i componenti della famiglia si possono creare architetture sofisticate,



in grado di funzionare "fault-proof" e in grado di supportare linguaggi ad alto livello e sistemi operativi flessibili quali il RISC e l'IBM-801.

**Fig. 1 - La famiglia Am29300 a 32 bit.**

## Integrazione su larghissima scala (VLSI) e 32 Bit

Storicamente, l'*Am2901* è stato il primo dispositivo integrato che si è scostato dall'allora standard di integrazione a media scala (MSI), riuscendo

ad incorporare sullo stesso chip tutti i componenti di una CPU per formare una sezione "slice" a 4 Bit. La combinazione di memoria e di unità aritmetico-logica in un solo integrato offrì all'utente una funzionalità della quale egli non aveva mai potuto disporre in precedenza, assieme ad una maggiore flessibilità nello scegliere il per-

**Un nuovo  
standard  
per  
applicazioni  
s sofisticate**

ing. Paolo Bozzola  
parte prima

corso dei dati da elaborare e, naturalmente, assieme ai vantaggi dati dal ridotto numero di integrati. Un elaboratore costruito su chip slice da 4 bit ha una architettura, in gergo, "verticale", dato che occorre mettere "uno sopra l'altro" più chip per raggiungere le dimensioni di bus (dati/indirizzi) desiderate.

Con l'introduzione della famiglia Am29300, sono stati mantenuti i benefici dell'idea che fu alla base della vecchia famiglia, ed in più è stata aggiunta una integrazione "orizzontale", per dare all'utente un'ampiezza di bus di ben 32 bit già nello stesso integrato. Ci sono molte ragioni che hanno determinato la scelta progettuale per un bus così esteso (si tenga presente che le più comuni CPU hanno il bus di 8 o al più di 16 bit).

Per prima cosa, viene significativamente migliorato il tempo di ciclo, cioè il tempo di esecuzione di una istruzione generica, dato che sono eliminati gli accessi multipli alla memoria che deve essere organizzata diversamente se il bus è a soli 8 o 16 bit; poi, se tutta la

logica di "carry-look-ahead", cioè di trasmissione dei riporti durante i calcoli aritmetico-logici, è integrata nello stesso package, vengono eliminati tutti i tempi morti per il passaggio dei segnali da integrato ad integrato, per cui i calcoli risultano enormemente più rapidi. Va detto ancora che molte funzioni del chip come lo shift-register, l'encoder di priorità, il generatore di maschere, sono elementi difficili da espandere ed interlacciare se dovessero essere formati da più parti spezzate su diversi chip. Infine, non vanno dimenticati i benefici di costo che una integrazione ad alto livello apporta al sistema in cui è impiegata.

Ebbene, tutte queste ragioni hanno spinto alla decisione di progettare una struttura con un bus estremamente esteso, appunto da 32 bit. In effetti, il salto dagli 8 ai 16 bit, nei microprocessori, fu stimolato dalla necessità di una maggiore area indirizzabile della memoria, da una maggiore precisione dei calcoli e da una più sofisticata gestione

dell'indirizzamento: ma c'è molta meno pressione, oggi, per un nuovo salto dai 16 ai 32 bit. Per questo, avere già oggi una architettura pronta a 32 bit significa poter contare su un progetto che sarà attuale ancora per molti anni.

#### Una più efficiente ripartizione delle funzioni

La famiglia Am29300 si differenzia, come abbiamo già accennato, dai tipici dispositivi bit-slice a suddivisione "verticalizzata" delle funzioni, in quanto è costituita da blocchi più completi, espansi orizzontalmente, che agiscono come veri "mattoni" per costruire senza troppe difficoltà una architettura assai versatile. Ad esempio, l'ALU (Unità Aritmetico-Logica) non contiene più il gruppo dei registri di lavoro (register-file): invece, esiste per questa

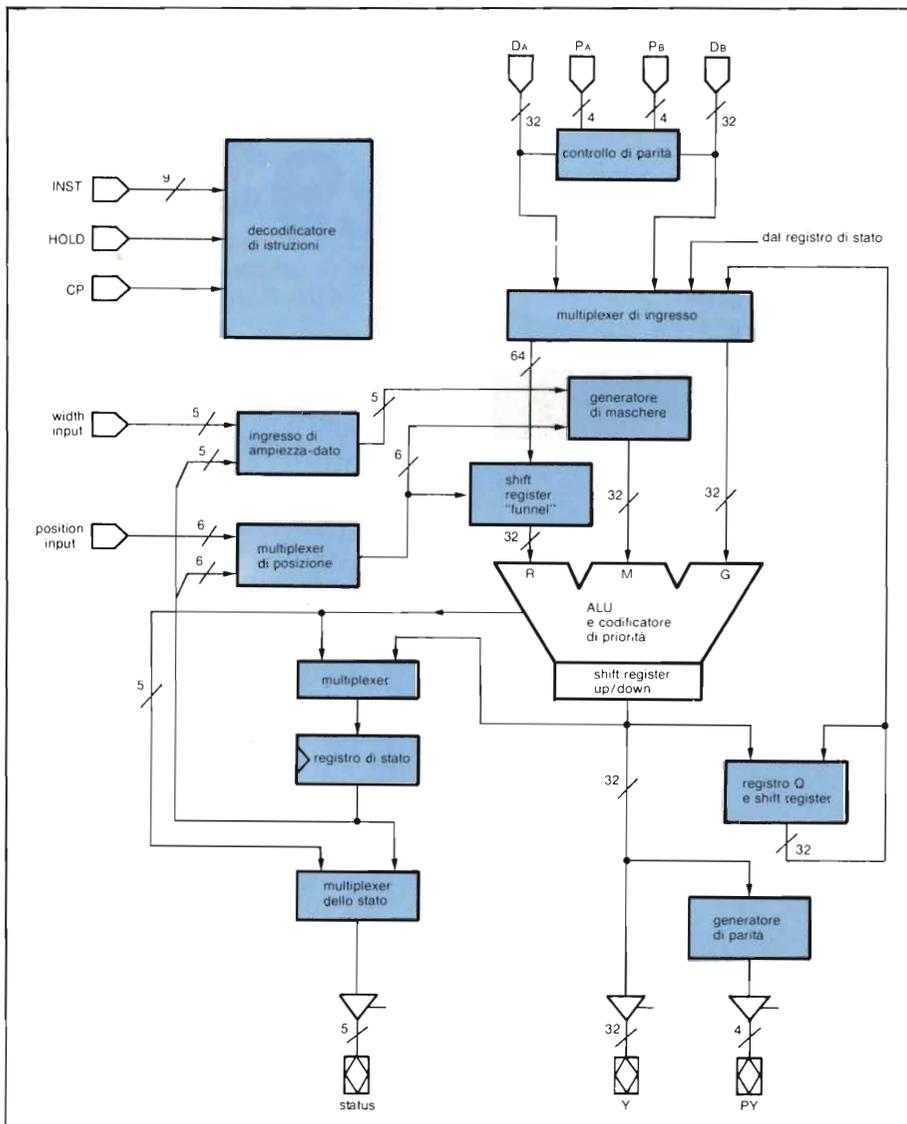
# LA FAMIGLIA Am29300

Con questa famiglia di dispositivi VLSI bipolari a 32 bit, l'AMD offre al progettista i mezzi per realizzare sistemi di controllo intelligenti di periferiche, sistemi grafici e processori di segnali richiedenti elevata potenza e velocità. In questa prima parte verranno illustrate le caratteristiche generali della famiglia, l'ALU AM29332 e il sequenziatore di microprogramma Am29331.

funzione un integrato dedicato, autonomo, più flessibile, e che può essere espanso in modo più rapido ed indolore.

La nuova suddivisione dei blocchi funzionali fornisce molti vantaggi all'utente: egli può infatti disporre di un processore più potente con bus non impegnati fra di loro, e sarà poi molto più facile aggiungere altri elementi di memoria a questi bus. Tutta l'organizzazione diventa così più strutturata, e lo stesso chip dedicato al gruppo dei registri di lavoro può operare in modo più veloce rispetto alla soluzione coi registri integrati nello stesso chip di calcolo.

**Fig. 2 - L'Unità Aritmetico-Logica a 32 bit.**



## Altre caratteristiche della nuova famiglia Am29300

La famiglia *Am29300* è dunque un vero e proprio "kit" di montaggio per costruire architetture di calcolatore flessibili e potenti. Il progettista potrà essere più libero di pensare all'architettura globale della macchina, invece di pensare costantemente a risolvere i problemi spiccioli di interfaccia fra i vari componenti, dato che questi ultimi hanno degli standard di collegamento ottimizzati e semplici da seguire.

Con i costi dell'hardware che continuano a scendere ed i costi del software che continuano a salire, va anche fatto notare che saranno sempre più i linguaggi ad alto livello (C, ADA, Modula-2) ad essere implementati sui

nuovi calcolatori, sia per scrivere programmi applicativi che, cosa assai più importante, per scrivere i loro sistemi operativi.

Partendo da questa considerazione, si vede subito che diventa di primaria importanza poter disporre di una macchina con una architettura flessibile e potente, ma soprattutto con un set di istruzioni ortogonale, simmetrico e regolare, che permette di scrivere compilatori dalla struttura semplice, "pulita" e lineare, privi di complicate procedure per la gestione delle "eccezioni alle regole".

Una volta che si dispone di un compilatore efficiente, diventa relativamente semplice implementare sulla macchina un linguaggio ad alto livello. Anche se il set di istruzioni è compatto, la potenza della macchina può non risentirne affatto, dato che si può espandere senza alcun limite il gruppo dei registri di lavoro, cosa che non altera la regolarità degli indirizzamenti, e rende allo stesso tempo più veloci le manipolazioni sui dati.

## Una architettura con tre bus

La famiglia *Am29300* ha una architettura con tre bus: ciò elimina il famoso "collo di bottiglia" delle vecchie architetture: cioè i ritardi dovuti alla interpretazione delle istruzioni per via di un solo bus suddiviso fra dati, indirizzi e codici operativi. In più una tale nuova architettura permette un facile interfacciamento con chip di supporto, come il processore di floating-point o il moltiplicatore hardware. Inoltre, i vari blocchi costruttivi sono indipendenti, dato che tutti i componenti della famiglia *Am29300* sono stati progettati con lo scopo primario di rendere possibile il progetto di architetture flessibili. Di conseguenza, ogni dispositivo potrà essere anche usato autonomamente, anche se naturalmente una completa CPU potrà essere realizzata solo con un opportuno insieme di chip della famiglia stessa.

Infine, va ancora una volta messa in evidenza la struttura interna dei chip della famiglia, struttura che accuratamente evita restrinzioni per cicli di attesa (che sarebbero presenti se, ad esempio, i bus fossero condivisi e non indipendenti); questo è particolarmente importante in tutte le applicazioni di

cosiddetto "calcolo parallelo", dove la velocità è essenziale. In ogni caso (ricordo che l'interno del chip è ECL, con gli I/O TTL), il tempo di ciclo dei componenti della famiglia è ben al di sotto dei 100 nanosecondi.

Ed ora, vediamo in particolare le caratteristiche dei vari blocchi funzionali che costituiscono la famiglia Am29300.

### L'AM29332, ALU A 32 BIT: IL CUORE DELLE MACCHINE DELLA NUOVA GENERAZIONE

L'Am29332 è la prima Unità Aritmetico Logica (ALU) bipolare a 32 bit. Il processo parallelo di dati di 32 bit, assieme al ciclo di esecuzione molto veloce, forniscono delle prestazioni mai

raggiunte da analoghi sistemi VLSI.

L'Am29332 può fornire tali prestazioni perché la sua struttura interna è simmetrica ed assai ben bilanciata, in quanto tutti i percorsi critici e le relative temporizzazioni sono state studiate per la massima efficienza. Tutte le istruzioni dell'ALU hanno lo stesso breve ciclo di esecuzione: esse includono, per esempio, lo shift, le operazioni logiche di vario tipo, la codifica di priorità.

L'Am29332 ha due port di ingresso (A e B) ed un port di uscita (Y): tutti e tre hanno una ampiezza di 32 bit, senza linee multiplexate.

È facile progettare processori potenti e flessibili con questa ALU a tre port, l'uscita e gli ingressi indipendenti semplificano il progetto dei percorsi dei dati ed eliminano tutte le difficoltà create

invece da bus bidirezionali, e che quindi devono, ciclo per ciclo, commutare in una direzione o nell'altra. In più, la struttura parallela con tre port permette anche di usare più ALU in sincronismo, per ottenere una gamma di prestazioni ancor più elevate.

L'ALU del chip Am29332 ha riporto "in avanti" completo sui 32 bit, ed anche questo contribuisce a tener basso il tempo di ciclo; inoltre sugli ingressi agisce ad ogni ciclo uno speciale "generatore di maschere", che può essere attivato per eseguire all'istante ogni tipo di operazione logica.

Le operazioni aritmetiche agiscono su operandi lunghi 8, 16, 24 e 32 bit, allineati sul byte meno significativo (LSB), il che ne rende semplice la gestione. Tutte le operazioni logiche possono lavorare su operandi di lunghezza

## GLOSSARIO

### SLICE

Con questo nome ("fetta" in Inglese) si indica un processore che incorpora solo alcune particolari funzioni di una vera e propria CPU, per cui ha bisogno di altri chip di supporto per poter lavorare.

Importante caratteristica dei processori slice è quella di potere essere espansi, a livello di complessità di parola elaborata, mettendo più processori "in parallelo".

### ECL

"Emitter Coupled Logic": logica digitale a commutazione molto veloce, almeno 15-20 volte più veloce di una analogica realizzata TTL.

La velocità è ottenuta grazie al fatto che i transistori dei vari gate non saturano mai, per cui ritornano in stato di interdizione, dallo stato di conduzione, in un tempo molto minore.

### TTL

"Transistor-Transistor Logic": logica digitale molto comune, con livelli di commutazione a 0 e + 5 V. È veloce, ma non eccessivamente (tempi di commutazione per gate intorno ai 5-10 nanosecondi).

### ALU

Arithmetic Logic Unit: Unità aritmetico-logica, che in un processore ha il compito di elaborare operazioni aritmetiche (+, -, ·, x, etc.) e logiche (AND, OR, e tc.) sui dati in arrivo.

### VLSI

Integrazione a larghissima scala.

### PORT

Gruppo di linee che possono funzionare come ingressi (accesso al chip) o uscite (segnali emessi dal chip).

### MICROISTRUZIONE

Codice "di lavoro" che serve a controllare il funzionamento reciproco dei vari gruppi che compongono un processore.

### MICROPROGRAMMA

È il gruppo di microistruzioni, contenuti in una memoria (di solito ROM, molto veloce), detta "memoria di microprogramma".

### ISTRUZIONE

È un codice (o un gruppo di più codici) del programma scritto dall'utente (in linguaggio macchina) che è interpretato, nel processore, dal "decodificatore di istruzioni" che a sua volta chiamerà in esecuzione una routine del microprogramma: questa, forzando i vari blocchi del processore ad operare in una opportuna sequenza, causerà al suo completamento il completamento "della istruzione".

Per esempio: l'istruzione in linguaggio macchina può essere un "AND del dato nell'ALU con un dato contenuto nella memoria all'indirizzo XYZ". Per eseguire tale istruzione, si dovrà in realtà eseguire una parte di microprogramma che coordini i vari dispositivi del processore in modo da:

- 1) emettere l'indirizzo XYZ sul bus di sistema;
- 2) caricare il dato ivi trovato nell'ALU;
- 3) eseguire l'AND logico;
- 4) scaricare in memoria il risultato.

Sarà ovviamente il sequenziatore a gestire i passi di esecuzione del microprogramma, per cui alla fine la esecuzione della istruzione in linguaggio-macchina richiederà da uno a "n" cicli di macchina.

### PROGRAMMA

È la sequenza, nella memoria di sistema, delle istruzioni a livello macchina.

### BRANCH

Significa salto, eventualmente anche con una precedente condizione di test (es.: "Branch if not equal" → salta solo se il dato non è uguale a zero).

a piacere, partendo inoltre da una posizione qualsiasi nell'operando.

Vediamo ora in particolare i blocchi interni dell'Am29332, osservando anche la figura 2.

## L'encoder di priorità

L'encoder di priorità genera un vettore di 5 bit che punta all'"1" di ordine più alto nell'operando di 32 bit. Questi 5 bit sono quindi memorizzati o nel registro di posizione o nel registro di stato per l'uso nel ciclo successivo. L'encoder supporta tutti i tipi di dati allineati per byte, ed il risultato è naturalmente dipendente dalla lunghezza del dato elaborato. Grazie a tale funzione si supportano facilmente le normalizzazioni necessarie per una regolare esecuzione delle operazioni in virgola mobile (floating point); inoltre, sono facilitate anche le primitive di molte istruzioni che manipolano grafici.

## Shift register a 64 bit

Lo shift-register da 64 bit integrato nel chip Am29332 ha 64 ingressi e 32 uscite, ed è assai più complesso ed efficiente di un normale shift register classico. Infatti, lo shift register dell'Am29332 può estrarre dal dato di 64 bit un qualsiasi gruppo contiguo di 32 bit, partendo da un dato in ingresso (di 64 bit, appunto) che può essere formato da due parole di 32 bit concatenate (provenienti dai due port di ingresso al chip), o da una parola di 32 bit (proveniente dall'uno o dall'altro port) duplicata e quindi concatenata.

Siccome risiede nel percorso-dati proprio dell'ALU, lo shift register può eseguire in uno stesso ciclo delle rotazioni o degli spostamenti (shift) a destra o a sinistra di "n" posizioni. Il completamento dell'intero processo di shift/rotazione in un medesimo ciclo permette di conseguenza di eseguire tutte le

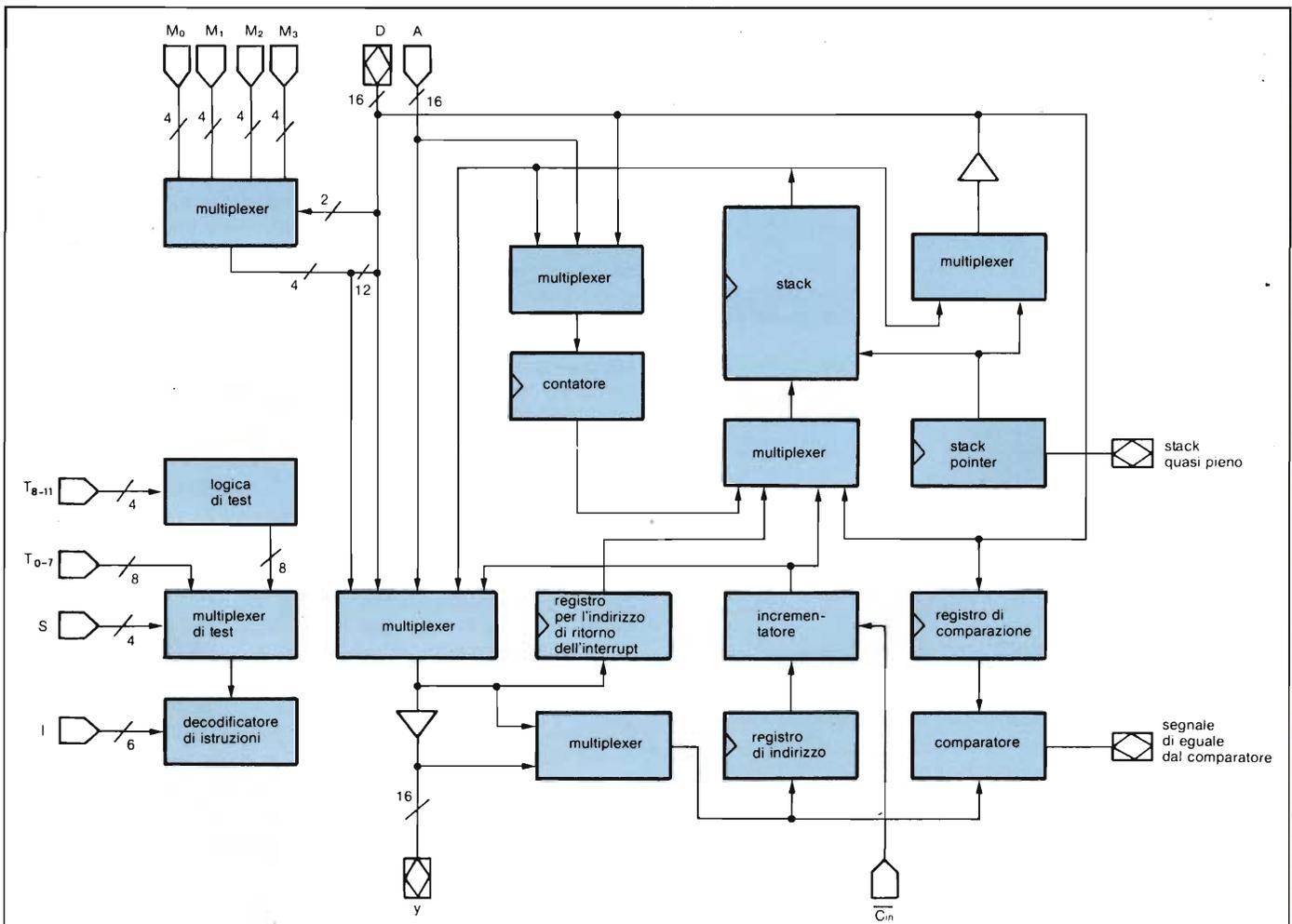
istruzioni alla massima velocità, senza cicli di attesa, e permette in particolare modo di ottimizzare la esecuzione di istruzioni logiche su dati anche non allineati per byte, istruzioni che, con altre architetture, richiederebbero molti cicli macchina.

## Generatore di maschere

La potenza e la flessibilità di un processore deriva in gran parte dalla possibilità che esso ha di generare una "maschera" (cioè un gruppo specificato di zeri o uni) per controllare l'ampiezza degli operandi in una istruzione, senza perdere tempo in cicli di attesa.

Nell'Am29332, il generatore di ma-

Fig. 3 - Il sequenziatore Am29331, micro-interruibile.



schere può generare un campo di uni contigui, e contiene un proprio shift-register per posizionare questo campo di controllo in una qualsiasi zona del dato in ingresso. Il generatore di maschere può anche essere usato come generatore di sequenze prestabilite, semplicemente facendo passare la sua uscita attraverso l'ALU.

## Registro di stato

Il processore ha un registro di stato a 32 bit, che contiene le informazioni relative alla posizione ed alla larghezza dell'operando, ed i flag che indicano le condizioni dell'ALU dopo che è stato processato un dato: il riporto (Carry), il flag di dato negativo, il flag di overflow e quello di zero; vi sono i bit di stato per la successiva valutazione delle disuguaglianze, un bit di collegamento per shift su più parole concatenate, ed un flag "M" per la moltiplicazione o la divisione ad alta velocità. Infine, vi sono i flag intermedi di riporto per facilitare le operazioni BCD (Binary Codec Decimal).

Una apposita istruzione di "estrazione dello stato" è fornita nel set di istruzioni del processore e permette di portare sull'uscita Y un bit qualsiasi fra quelli del registro di stato, cosa particolarmente utile nelle macchine che utilizzano una architettura basata sullo stack. Inoltre, sono presenti delle istruzioni per salvare o ripristinare il contenuto del registro di stato.

## Supporto alla moltiplicazione ed alla divisione

Il chip incorpora un hardware dedicato che permette una efficiente implementazione di algoritmi di moltiplicazione o divisione per tipi di dati aritmetici sia con segno che senza segno. Con l'algoritmo di Booth modificato per la moltiplicazione vengono processati due bit per ciclo. Con l'algoritmo della divisione, senza ripristino ed a quattro quadranti, viene invece processato un bit per ciclo.

Siccome la ampiezza del percorso dei dati è di 32 bit, ed è fissa, le istruzioni possono essere semplificate per aver un "primo passo", un "passo in interazione", ed un "passo finale", sia per la

moltiplicazione che per la divisione. Le istruzioni che fanno eseguire tali passi sono comprese nel set del processore.

Per l'uso in macchine orientate al gestionale, l'ALU permette di eseguire operazioni aritmetiche su numeri codificati BCD. Per velocizzarne l'esecuzione, le operazioni prima vengono eseguite come se i dati fossero in binario puro, e poi viene automaticamente effettuata una correzione per riportare il risultato in codifica BCD.

## Il set di istruzioni: alcuni cenni

Il set delle istruzioni dell'Am29332 è molto lineare e sostanzialmente semplice, pur se molto potente, proprio perché è stato studiato per completare la già ottimale struttura dell'hardware. Tutte le istruzioni sono simmetriche e regolari: ci sono due larghe classi, la prima delle quali comprende tutte le istruzioni che operano su dati allineati sul byte meno significativo ("a destra"), siano essi di 8, 16, 24 o 32 bit, mentre la seconda opera su dati con lunghezza e posizione variabili.

Fra le istruzioni della prima classe sono comprese quelle per spostare i dati, per effettuare operazioni aritmetiche, fra cui passi di divisione o di moltiplicazione; vi sono poi le istruzioni logiche e le istruzioni di shift a bit singolo.

Alla seconda classe, invece, appartengono le istruzioni di shift e di rotazione su "n" bit, le istruzioni di estrazione di particolari campi dal dato, e le istruzioni limitate a parti del dato.

## L'AM29331: SEQUENZIATORE DI MICROISTRUZIONI A 16 BIT

L'Am29331 è un sequenziatore ad alta velocità, che serve a controllare la sequenza di microistruzioni memorizzate in precedenza nella memoria dedicata al microprogramma. Il set di istruzioni agevola la microprogrammazione strutturata e permette di manipolare agevolmente l'esecuzione sequenziale, i branch, le subroutine ed i cicli (loop).

Le istruzioni del sequenziatore possono essere assolute o condizionali: in quest'ultimo caso vengono eseguite in dipendenza dallo stato della CPU. Per la gestione delle microistruzioni condizionali, sul chip è integrato un multi-

# LA MISURA DELLA RIGIDITÀ DIELETTRICA

in laboratorio



Mod. RM 215 - L/2  
(0 ÷ 12 kVcc/0-6 kVca)

in campo



Mod. RM 215 F/3  
(0 ÷ 4 kVca)



Ideali per prove di rigidità e d'isolamento non distruttive di materiali e di componenti ed apparati elettrici. Totalmente protetti (limitazione di corrente erogata), indicazioni visive ed audio di perforazione, perdita ed ionizzazione.

# Vianello

Sede : 20121 Milano - Via T. da Cazzaniga, 9/6  
Tel. (02) 6596171 (5 linee) - Telex 310123 Viane I  
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme, 97  
Tel. (06) 7576941/250 - Telefax 7555108

Telefax a Milano e a Roma

Agenti:  
3 VE/BC/BS L. DESTRO - VR - Tel. (045) 585396  
EM. ROM. TOSCA. G. ZANI - BO - Tel. (051) 265981 - Tlx 211650  
SICILIA TENDER - CT - Tel. (095) 365195

Per informazioni indicare Rif. P 19 sul tagliando

plexer ad 8 ingressi per i bit da testare, ed un controllore di polarità. Il sequenziatore ha un percorso degli indirizzi di 16 bit, per cui può indirizzare senza problemi fino a 65536 parole di memoria dedicata ai microcodici. Il sequenziatore è interrompibile in modo trasparente dopo ogni microistruzione.

Nei sistemi microprogrammati delle precedenti generazioni, il bus di controllo sorvegliato dal sequenziatore è stato spesso il punto debole della struttura, il solito "collo di bottiglia", che rallentava tutto il resto a causa delle sue intrinseche limitazioni di velocità.

Questo non è invece il caso della famiglia *Am29300*: infatti, il sequenziatore *Am29331* è stato progettato in modo da lavorare con una velocità molto elevata, per cui le temporizzazioni globali del sistema sono ben bilanciate e non vi sono vicendevoli ritardi fra i flussi di dati alla ALU ed i flussi delle microistruzioni eseguite dal sequenziatore (vedasi il glossario per maggiori spiegazioni sui termini). Tutto ciò, di conseguenza, contribuisce a mantenere alte le prestazioni complessive della

nuova architettura.

Il sequenziatore *Am29331* è "micro-interrompibile" ("micro-interruptibile"): il che significa che può essere bloccato dall'esterno mentre esegue una microistruzione, e dirottato ad eseguirne altre su richiesta, cosa che facilita la gestione della esecuzione di programmi in multiprogrammazione. Vi è infatti un registro per l'indirizzo di ritorni dalla sequenza di interrupt, ed inoltre il port Y del sequenziatore è bidirezionale: mentre l'indirizzo di interrupt entra nel dispositivo dal port Y, l'indirizzo di ritorni (che ricorda, cioè, il punto dove è stata momentaneamente interrotta la esecuzione) viene salvato nell'stack interno. Allo stesso modo sono gestiti interrupt di interrupt, cioè interruzioni al sequenziatore mentre esso sta già eseguendo una sequenza di gestione di una precedente interruzione.

Come alternativa di architettura rispetto al classico approccio da interrupt, l'*Am29331* può gestire "trappole" in modo trasparente, sempre a livello di microistruzione, quando accadono

specifici eventi nel sistema. In questo modo, la corrente microistruzione viene abortita, e viene eseguita la routine relativa alla trappola specificata (come se fosse un interrupt). La differenza consiste nel fatto che alla fine della routine di trappola viene comunque rieseguita la microistruzione precedente di un interrupt, mentre nella gestione di un interrupt, la esecuzione riprende alla microistruzione successiva.

Lo stack interno a 33 livelli fornisce una profondità sufficiente per gestire loop nidificati e subroutine, ed è anche usato per salvare lo stato del sequenziatore durante la gestione degli interrupt. Dato che lo stack è anche accessibile dall'esterno, il suo contenuto può essere trasferito fuori dal chip tramite il port D per operazioni di diagnostica, debug o per ripristinare un corretto funzionamento dopo una condizione di errore. Naturalmente, lo stack può anche essere caricato nell'*Am29331* dall'esterno, sempre tramite il port D. Tale operazione può essere utile per "cambiar le carte in tavola", ovvero per rendere rapida l'esecuzione in stato di mul-

# SEIKO



Tutti i prodotti Seikosh  
sono corredati da regolare  
certificato di garanzia italiana.

tipogramma (context switching).

Siccome nel chip è implementato un ingresso di HOLD, il progettista potrà impiegare più sequenziatori in parallelo per affrontare meglio il progetto di una architettura tipicamente multi-task, dove ci sia solo un sequenziatore attivo alla volta (cioè uno per ogni task). In tale caso, i port di uscita (Y) saranno collegati assieme per indirizzare la medesima memoria di microprogramma: e anche questa possibilità migliora grandemente l'efficienza nella gestione di task multipli.

Il sequenziatore ha un confronto di indirizzi che facilita il debug: esso confronta l'indirizzo sul port Y con il contenuto di un registro interno di "breakpoint". L'implementazione di punti di stop (breakpoint) è utile per il debug e per eventuali statistiche run-time.

Vi sono anche due ingressi separati di branch, "D" ed "A", che sono stati progettati per velocizzare la selezione dell'indirizzo di "source" (da dove proviene l'istruzione). Entrambi tali port possono essere usati per caricare il con-

tatore di microprogramma. Il port D può inoltre essere usato per caricare o scaricare il contenuto dello stack, mentre il port A può essere usato per immettere un indirizzo di salto (branch), il che elimina la necessità di avere port con logica three-state.

Nell'Am29331, al contrario dei sequenziatori delle generazioni precedenti, sono già inseriti sia la logica di generazione dei test che la logica di gestione dei multiplexer per i test. Anche questo particolare serve a ridurre il numero complessivo dei chip, ed allo stesso tempo migliora il tempo di ciclo minimizzando i ritardi fra i chip, dato che il multiplexer, essendo interno, è realizzato con logiche ECL molto veloci.

Ci sono poi quattro gruppi di ingressi multi-via da 4 bit, ciascuno dei quali può sostituire i 4 bit meno significativi del dato all'ingresso D, il che permette la gestione diretta di salti (branch) ad una qualsiasi fra sedici locazioni consecutive nella memoria di microprogramma. Questa possibilità aggiuntiva permette di gestire contemporanea-

mente fino a quattro condizioni di test in un solo ciclo.

Dunque, si ha una valida ed attraente alternativa alla consueta serie di test sequenziali su ogni condizione, che naturalmente richiede più cicli di esecuzione ed è quindi assai più lenta.

Si può dire quindi che la combinazione di 16 bit di indirizzo, la capacità di gestire interrupt in tempo reale, i due port di indirizzo, uno stack ampio e tutte le altre caratteristiche fanno dell'Am29331 il più versatile sequenziatore mai progettato sino ad ora.

Termina qui la prima parte di questa presentazione dei nuovi componenti della famiglia AMD Am29300. Nel prossimo articolo, discuteremo degli altri chip, fra cui il file di registri, il processore floating point, il moltiplicatore. Daremo anche alcune notizie sui mezzi software di supporto per la progettazione di sistemi che usano questi nuovi componenti. ■

Per informazioni indicare Rif. P 20 sul tagliando

# OSHA

Seikosha ti invita nel meraviglioso mondo delle sue stampanti.

Un mondo fatto di progresso, di elevatissima qualità, velocità e silenziosità di stampa. Seikosha oggi ti propone la più vasta gamma di stampanti, compatibili e affidabili, ideate per esaltare le prestazioni di ogni tipo di computer.

All'altezza di ogni esigenza, anche della tua.

## SEIKOSHA

Distribuzione esclusiva in Italia: GBC Divisione Rebit.

# ADATTAMENTO DEL BUS NEI SISTEMI A MICROPROCESSORE

Spesso una delle parti più trascurate di un sistema digitale è proprio il bus del sistema. Eppure il bus può essere fonte di problemi, soprattutto quando si considerano sistemi con più di 10 schede. Le cause sono spesso le capacità e le induttanze non considerate. In questo articolo si danno alcuni consigli per ovviare a questi problemi.

ing. Bruno Caro, H. Krake

**L'**adattamento delle linee del bus, che in America è diventato uno standard, viene spesso trascurato nei sistemi a microprocessore europei. Chi ha provato a far funzionare una CPU Z80A a 4 MHz con una EPROM da 450 ns su un bus di venti linee, sa che ciò è possibile solo a 2 condizioni: disporre di un'alimentazione pulita e di una schermatura capace di bloccare possibili disturbi (come quelli dovuti a trasformatori ecc.). Spesso in questi casi si ricorre alla soluzione meno costosa, rallentando cioè la CPU con dei cicli di WAIT.

Cause dei malfunzionamenti sono le linee del bus che con la loro lunghezza rendono il timing, di per sé già critico,

ancora più problematico. Le distorsioni dei segnali sono infatti dovute soprattutto ad accoppiamenti fra le linee del bus e alla capacità delle linee stesse. Questi effetti non considerati possono essere ridotti rendendo di basso valore la resistenza di adattamento (o di terminazione) del bus.

Ciò può essere fatto in due maniere, e cioè con un sistema di adattamento passivo oppure attivo.

## Adattamento attivo e passivo

Per adattamento si intende caricare una linea ad un dato potenziale con una certa impedenza. Per esempio, in un circuito TTL standard, l'adattamento consiste in due resistori in serie rispettivamente di 360 Ω e 390 Ω, posti fra  $V_{cc}$  (+ 5 V) e massa (figura 1). Il partitore determina sull'uscita TTL una tensione di 2,6 V.

Questa soluzione circuitale fa sì che una uscita TTL abbia livelli logici ben

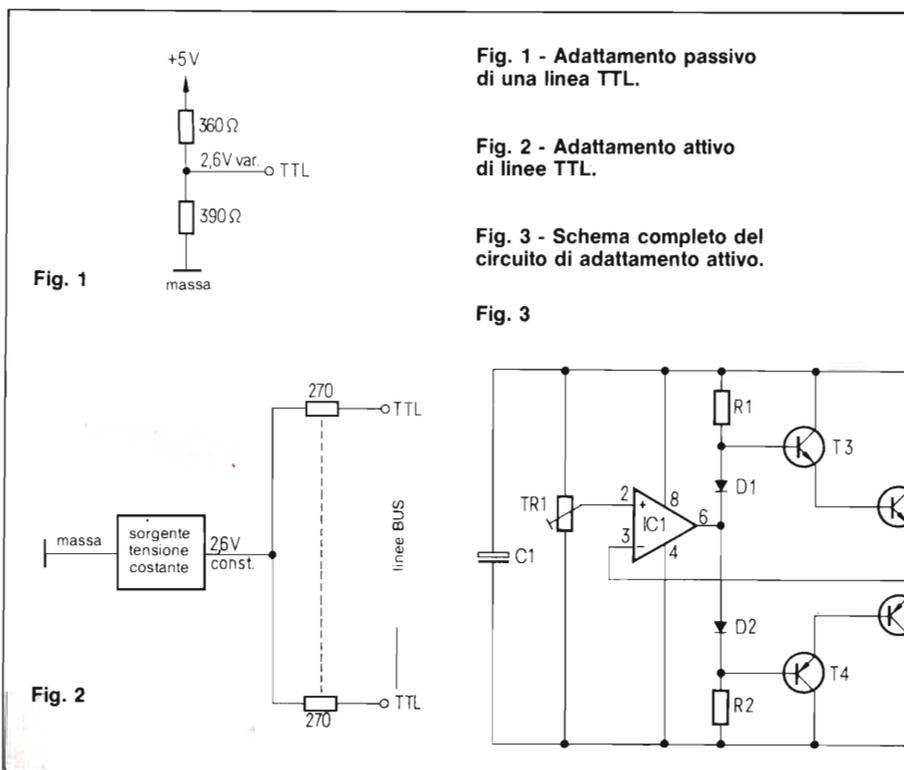


Fig. 1 - Adattamento passivo di una linea TTL.

Fig. 2 - Adattamento attivo di linee TTL.

Fig. 3 - Schema completo del circuito di adattamento attivo.

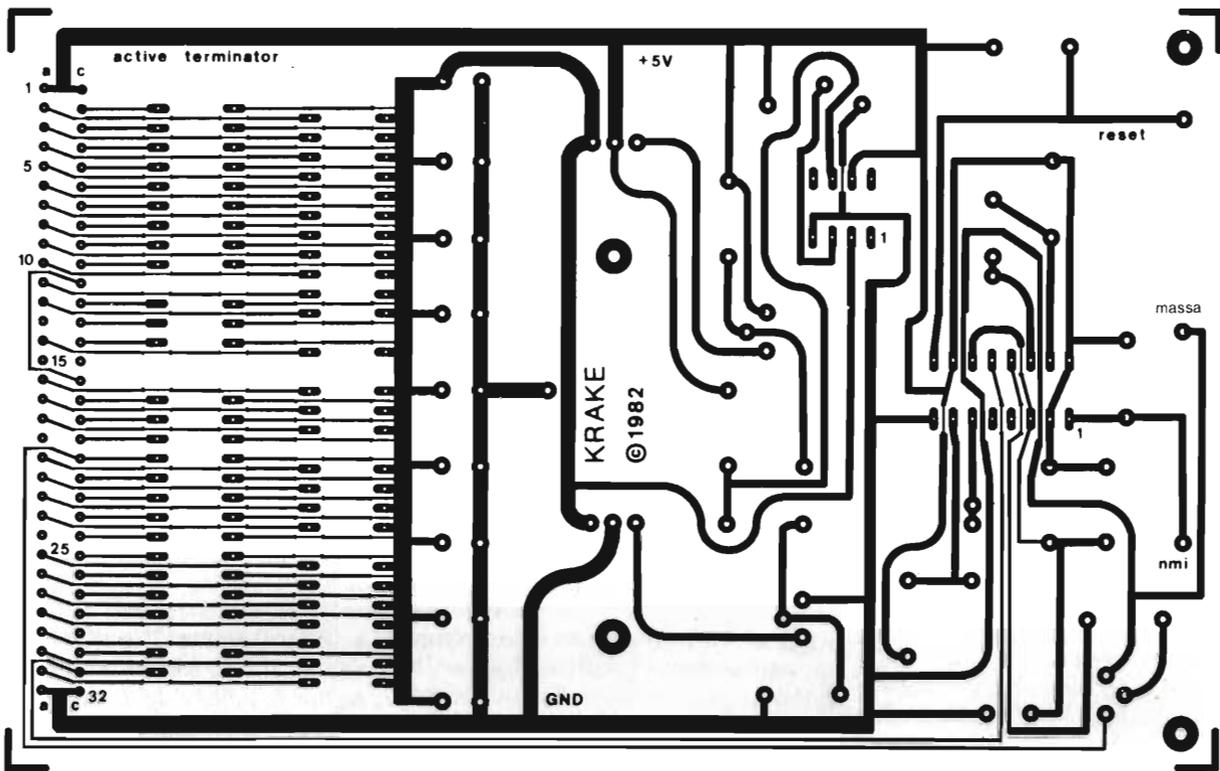


Fig. 4 - Layout della scheda formato Eurocard.

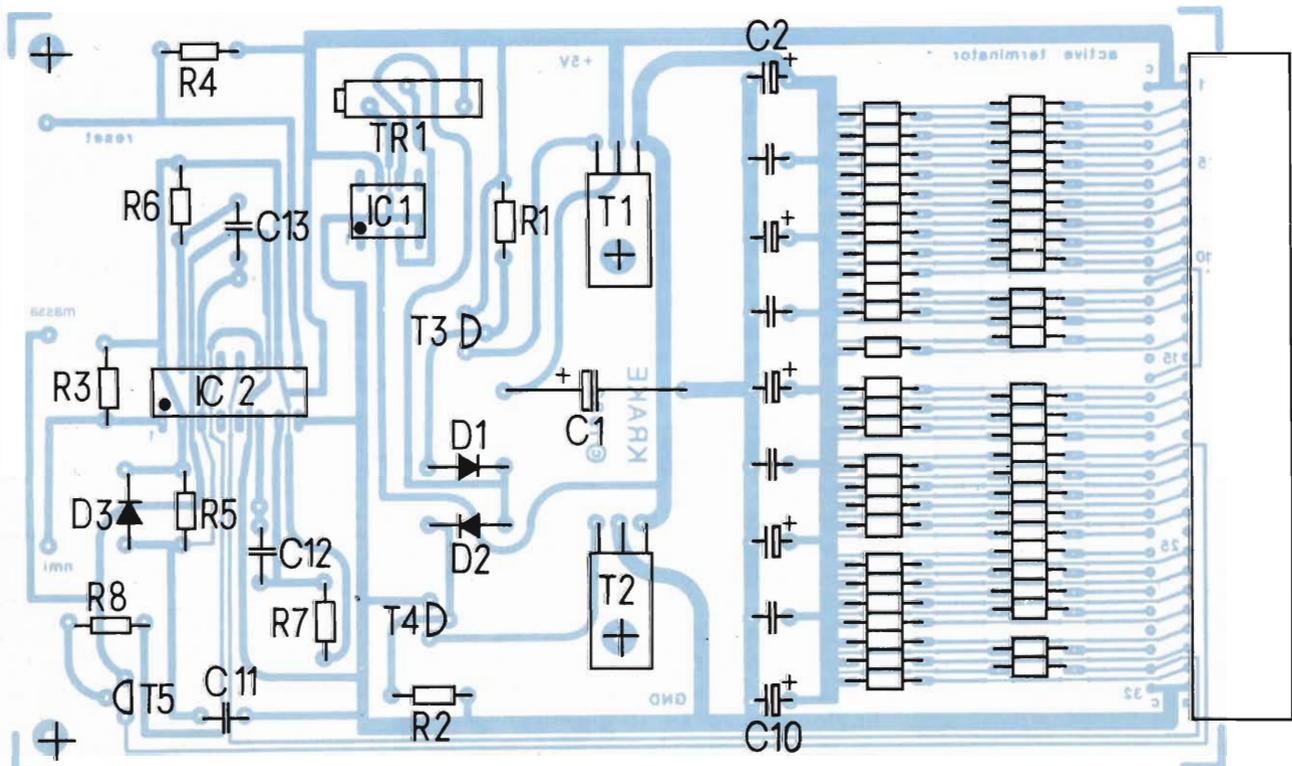


Fig. 5 - Disposizione dei componenti sulla scheda.

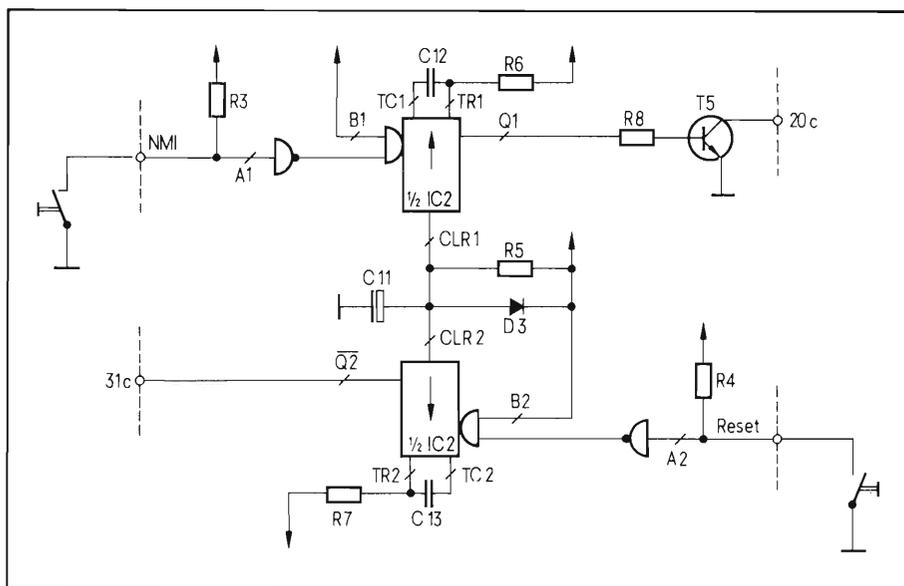


Fig. 6 - Circuito aggiuntivo per la generazione di due impulsi di 2 ms per NMI e RESET.

Tabella 1 - Elenco di componenti

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| IC1                    | TL 081, o altri                      |
| IC2                    | 74 LS 123                            |
| T1                     | BD 139                               |
| T2                     | BD 140                               |
| T3, T5                 | BC 239 C                             |
| T4                     | BC 309 C                             |
| D1 ... D3              | 1N 4148 o altri                      |
| TR1                    | 1 k potenziometro multigiri (Cermet) |
| R1, R2, R6 ... R8      | 10 k $\Omega$ , 1/4 W                |
| R3, R4                 | 2,2 k $\Omega$ , 1/4 W               |
| R5                     | 4,7 k $\Omega$ , 1/4 W               |
| C1                     | 47 $\mu$ F/25 V                      |
| C2, C4 ... C10         | 10 $\mu$ F/25 V, tantalio            |
| C3, C5 ... C9          | 10 nF/Block                          |
| C11                    | 22 $\mu$ F/25 V, tantalio            |
| C12, C13               | 0,22 $\mu$ F Pull-Up                 |
| Resistori (52) pull-up | 270 $\Omega$ , 1/4 W                 |
| Connettore             | VG-64 terminali                      |

definiti unitamente ad una bassa impedenza di linea. In questo modo vengono notevolmente ridotti su linee molto lunghe, i pericoli di accoppiamenti e di distorsioni.

Questo tipo di adattamento, detto *passivo*, ha però uno svantaggio: se si vuole adattare un bus a 64 linee l'assorbimento in corrente sale a circa 0,5 A (ogni terminazione TTL assorbe infatti 6,7 mA). È quindi più conveniente ricorrere a un adattamento di tipo *attivo*.

Con questa soluzione, tutte le linee del bus vengono collegate tramite resistori da 270  $\Omega$  a un'unica sorgente di alimentazione a 2,6 V (figura 2). In questo caso, se tutte le linee si trovano a livello logico basso, non si ha risparmio di corrente, ma nel caso più realistico che le linee siano, alcune a livello logico basso (0) e altre a livello logico alto (1) avremo un consumo medio di parecchie volte inferiore.

## Descrizione del circuito

Come sorgente di tensione costante è stata utilizzata un'alimentazione duale con amplificatore operazionale (figura 3).

I transistori di potenza T1/T2, che devono venire raffreddati opportunamente, sono messi in connessione Darlington con T3/T4. In questo modo si ottiene una notevole amplificazione in corrente senza caricare l'operazionale.

All'ingresso non invertente dell'amplificatore operazionale è collegato un

trimmer con cui si regolano esattamente 2,6 V nel punto A.C2, C3...C10 sono dei condensatori di filtraggio delle linee del bus.

Le linee del bus sono tutte adattate ad eccezione delle seguenti:

Terminali 1a, 1c, 13a, 15a, 15c, 19a, 24a, 32a, 32c, (queste sono linee di alimentazione e di massa).

Terminali 11c, 16c = terminali della Daisy Chain dell'Interrupt (IEI e IEO).

Terminali 29c =  $\Phi$  (ingresso dell'oscillatore della CPU Z80).

L'ingresso  $\Phi$  non è adattato onde conformarsi alle specifiche Zilog.

Sulla scheda CPU il segnale deve essere collegato tramite un resistore di 330  $\Omega$  a +5 V.

La figura 4 mostra il layout della scheda formato Eurocard a singola faccia. Il lato componenti è visibile in figura 5; la lista dei componenti si trova nella tabella 1.

Dato che sulla scheda c'era ancora un po' di spazio è stato aggiunto un altro piccolo circuito (figura 6). Il circuito 74LS123 (doppio flip-flop) genera due impulsi di 2 ms ciascuno, attivi bassi (per RESET e NMI) che possono essere fatti partire chiudendo 2 contatti.

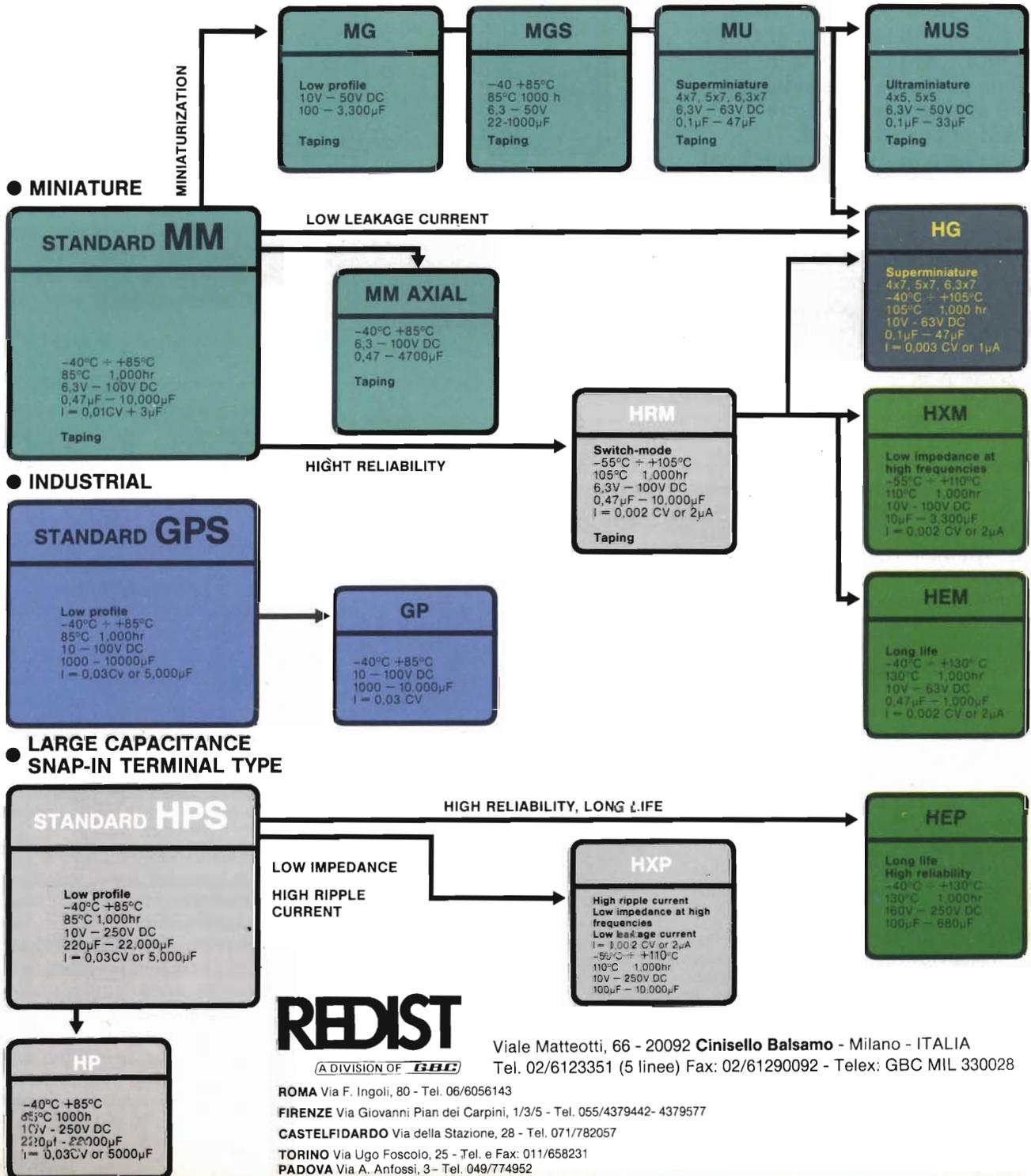
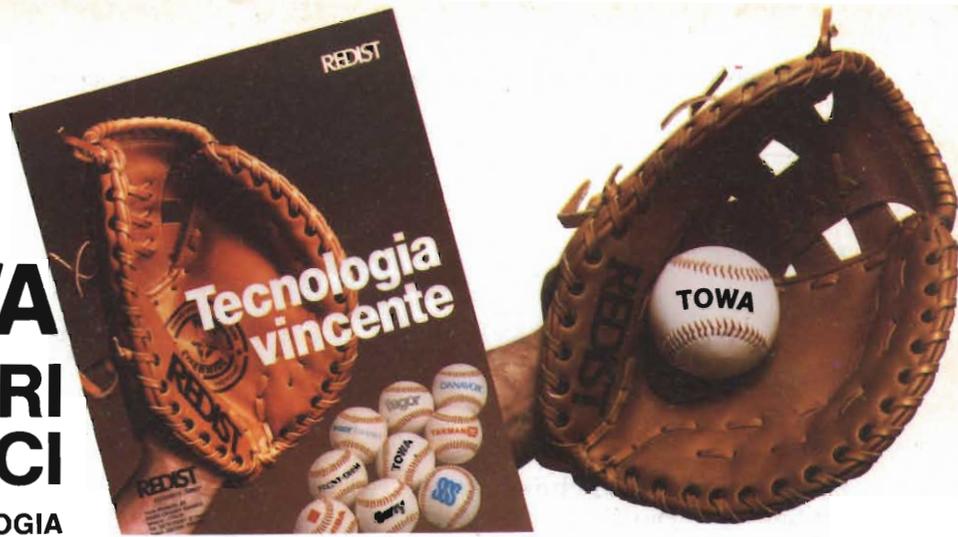
Il segnale di NMI viene portato sul bus tramite il collettore di T5, in modo che anche altre schede possano utilizzare questa linea. Questo circuito però non svolge la funzione del Power-On-Reset.

## Bibliografia

- 1) Anderton, Craig: *How important is proper termination?* Kilobaud Microcomputing, Aprile 1979.
- 2) Bolton, Clive: *Terminate your troubles.* Kilobaud Microcomputing, April 1979.

# TOWA CONDENSATORI ELETTROLITICI

IL VERO LEADER NELLA TECNOLOGIA



**REDIST**

A DIVISION OF **GBC**

ROMA Via F. Ingoli, 80 - Tel. 06/6056143

FIRENZE Via Giovanni Pian dei Carpin, 1/3/5 - Tel. 055/4379442- 4379577

CASTELFIDARDO Via della Stazione, 28 - Tel. 071/782057

TORINO Via Ugo Foscolo, 25 - Tel. e Fax: 011/658231

PADOVA Via A. Anfossi, 3 - Tel. 049/774952

LONGARONE Via Fae, 36 - Tel. 043/771129

Viale Matteotti, 66 - 20092 Cinisello Balsamo - Milano - ITALIA

Tel. 02/6123351 (5 linee) Fax: 02/61290092 - Telex: GBC MIL 330028

# SIMULAZIONE DI

Franco Govoni, Helmut Krug

Partendo dal fatto che al pinout dei circuiti integrati di memoria "byte-wide" sono assegnate le stesse funzioni, indipendentemente se si tratti di una RAM oppure di ROM viene proposto un modulo che può svolgere la funzione di RAM oppure di ROM. L'impiego di questo modulo al posto di una EPROM convenzionale consente una maggiore praticità in fase di scrittura e di cancellazione e un minore assorbimento di corrente dovuto alla presenza di una RAM statica CMOS.

**L**o standard fissato dalla commissione JEDEC per il pinout dei circuiti integrati di memoria "byte-wide" colloca nella stessa posizione fisica i pin con la medesima funzione indipendentemente dal carattere della memoria, se RAM o se ROM. Per esempio, per le memorie con capacità di 2 Kbyte, e quindi con undici linee di indirizzi A0...A10, vale la situazione di figura 1. Si può notare che in questo caso solo il pin 21 cambia funzione: nel caso della RAM ospita l'accesso per la linea di scrittura  $\overline{WE}$ , nel caso della EPROM e della EEPROM, quello per la linea della tensione continua  $V_{pp}$  per la programmazione.

Questa situazione consente di realizzare con relativa semplicità un modulo che può svolgere la funzione di RAM oppure in alternativa quella di ROM.

Un modulo di questo genere presenta grande interesse pratico perché può sostituire una EPROM nella lunga fase di messa a punto del software, evitando il dispendio di tempo connesso con le ripetute programmazioni e cancellazioni della EPROM destinata a contenere il prodotto software finale.

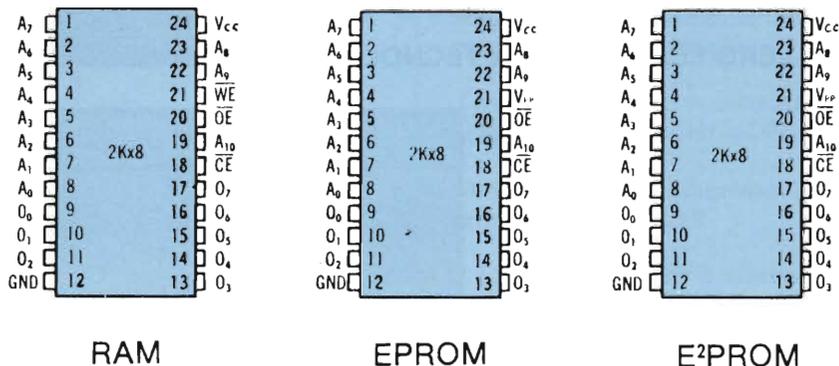


Fig. 1 - Pinout standard per le memorie con 2 Kbyte.

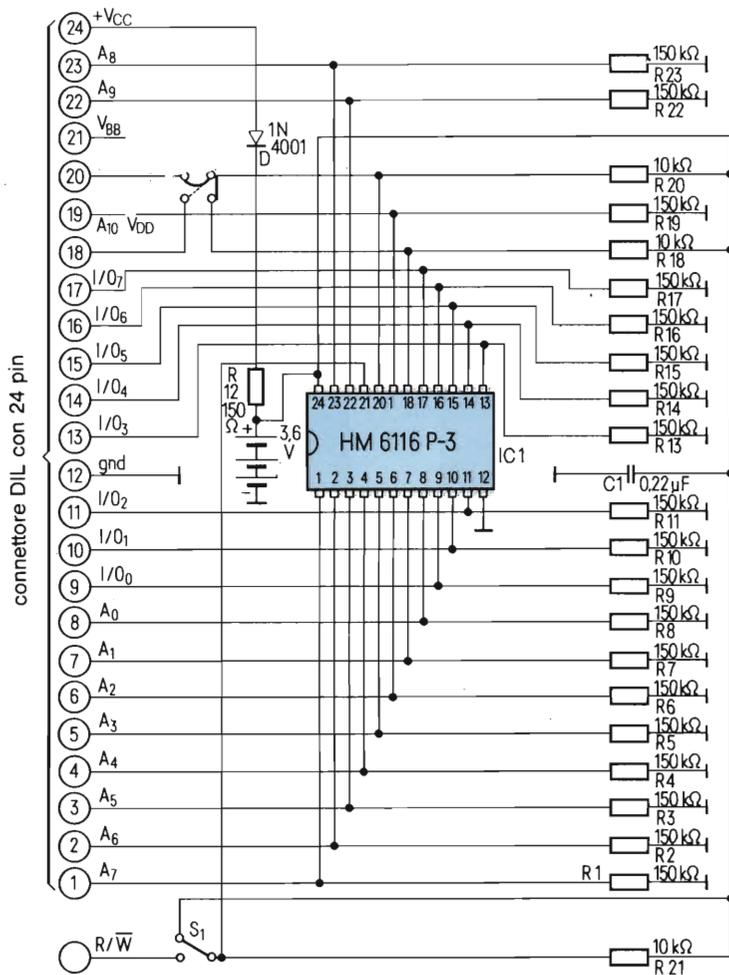


Fig. 2 - Circuito del simulatore di EPROM.

# EPROM CON RAM CMOS

Il modulo proposto (figura 2) è costituito da un circuito stampato e reca a bordo principalmente una RAM statica CMOS con 2 Kbyte Hitachi HM 6116 P-3. Il modulo si innesta nel sistema che lo ospita mediante un connettore DIL e risulta "pin-compatibile" con la EPROM 2716, con capacità 2 Kbyte. A questo scopo i pin del connettore sono collegati ordinatamente a quelli della RAM, ad eccezione del pin 21 che viene lasciato libero. Il pin 21 della RAM, attraverso lo switch S, può fare capo al pin 24 ossia alla linea di alimentazione oppure al punto R/W, che a sua volta mediante una piccola pinza viene connesso alla linea di scrittura-lettura del sistema.

Quando la RAM a bordo del modulo attraverso lo switch fa capo alla linea R/W, essa risulta accessibile in lettura e in scrittura e può immagazzinare programmi e dati; quando invece la RAM fa capo alla linea di alimentazione e quindi ad un livello alto, essa risulta accessibile solo in lettura, e il modulo funziona come ROM.

Sul modulo è collocato anche un piccolo accumulatore con tensione di 3.6 V, che funziona in tampone sotto la linea di alimentazione; esso consente di conservare le informazioni memorizzate quando il modulo venga distaccato dal sistema attivo oppure questo venga disattivato.

Per il suo funzionamento corretto, la RAM richiede meno di 0.5  $\mu$ A; in queste condizioni, la capacità dell'accumulatore è sufficiente per conservare inalterato per molti mesi il contenuto della memoria.

Quando il modulo viene collegato al sistema attivo, l'accumulatore si carica automaticamente; la resistenza R12 limita la corrente di carica a circa 4...5 mA; il diodo D impedisce che l'accumulatore si scarichi sul sistema collegato. Per realizzare una certa protezione contro le cariche statiche, tutti i pin della RAM sono collegati a punti di potenziale definito attraverso resistenze di 150 k $\Omega$  oppure di 10 k $\Omega$ .

I costruttori di sistemi con processore usano le linee 18 e 20 per la selezione

del dispositivo in modo differente; per poter adattare il modulo al sistema, sono previsti alcuni ponticelli ("Jumper"); va detto che in qualche caso l'adattamento può risultare impossibile.

Va detto anche che qualche costruttore di EPROM 2716 non rispetta il pinout standard JEDEC; Texas per esempio impiega il pin 20 per la linea A10 e il pin 19 per la linea Vdd.

L'impiego di questo modulo al posto di una EPROM convenzionale, oltre al vantaggio già indicato di maggiore praticità d'uso in scrittura e in cancellazione, aggiunge quello di un funzionamento sicuro e con basso assorbimento di corrente dovuto alla presenza di una RAM statica CMOS. ■

## ACCORDO COMMERCIALE DOTT. ING. GIUSEPPE DE MICO/CYPRESS

La Dott. Ing. Giuseppe De Mico S.p.A. ha il piacere di annunciare la sigla di un accordo commerciale con la Cypress Inc. di San José, USA, per la promozione e la vendita sul mercato italiano dei prodotti di questa giovane società americana.

La Cypress, fondata nel 1983, produce circuiti integrati in tecnologia CMOS ad altissima velocità. Infatti, le linee offerte (RAM, PROM, PAL, logici) si propongono come alternativa pin-to-pin a componenti equivalenti bipolari ed NMOS con tempi di accesso fino a 15 ns e con consumi, inoltre, nettamente inferiori grazie alla tecnologia CMOS che, d'altra parte, porta con sé anche tutti gli altri ben noti vantaggi caratteristici.

Con il presente accordo, la Dott. Ing. Giuseppe De Mico S.p.A. (tel. 02/95.20.551) prosegue la sua politica commerciale in Italia atta ad offrire prodotti all'avanguardia tecnologica destinati all'industria specializzata nei vari campi dell'elettronica grazie alla consolidata esperienza di oltre 30 anni sul mercato tramite una struttura estremamente qualificata a garanzia di un alto standard di servizio.

## HEWLETT-PACKARD: RISULTATI PRIMO TRIMESTRE - ESERCIZIO 1985

La Hewlett-Packard Company ha annunciato che nel primo trimestre dell'esercizio 1985, chiuso al 31 gennaio, ha registrato un aumento del 17% degli utili netti e del 20% del fatturato.

Gli utili netti hanno raggiunto 116 milioni di dollari, pari a 45 centesimi per azione su circa 256 milioni di azioni; i corrispondenti valori riferiti al primo trimestre dello scorso anno sono stati rispettivamente 99 milioni di dollari e 39 centesimi per azione. Questi valori non tengono conto dei benefici ottenuti dall'applicazione degli sgravi fiscali relativi alla legge DISC, che li porta rispettivamente ai valori di 118 milioni di dollari e 46 centesimi/azione.

I ricavi hanno raggiunto 1.531 milioni di dollari, contro i 1.278 del corrispondente trimestre del F.Y. 1984.

Gli ordini acquisiti ammontano a 1.692 milioni di dollari, con un aumento del 15% rispetto ai 1.477 del corrispondente trimestre dell'esercizio precedente. Gli ordini USA, pari ad 897 milioni, sono aumentati del 10%, mentre gli ordini nel resto del mondo hanno raggiunto 795 milioni di dollari, con un incremento del 21%.

John Young, presidente ed amministratore delegato della Hewlett-Packard, ha affermato che nel gennaio 85 si è verificato un buon andamento per l'acquisizione degli ordini, in particolare sui principali mercati internazionali. Malgrado ciò, prevale una certa cautela poiché ci si aspetta, soprattutto a breve termine, una crescita moderata sul mercato interno, dovuta essenzialmente ad un rallentamento dell'economia USA. È opinione che anche i mercati internazionali rifletteranno questa tendenza.

Young, inoltre ha evidenziato che l'incremento degli ordini durante questo trimestre è stato notevolmente differenziato per le varie linee di prodotti. In particolare, i prodotti medicali, le periferiche ed i prodotti di rete hanno ottenuto risultati brillanti, rispetto allo stesso periodo dello scorso anno. Anche per l'HP 3000 è stato un ottimo periodo, grazie anche all'HP 3000/37, il computer da ufficio introdotto a settembre dell'anno scorso.

Sebbene le spese di vendita si mantengono sui livelli elevati dello scorso anno, Young ha reso noto che il loro tasso di crescita sta diminuendo. Il Presidente ha concluso affermando che "Migliorare il nostro margine di profitto è l'obiettivo fondamentale. Non poniamo nessun limite alla crescita della Società, ma ci stiamo impegnando per riequilibrare le spese in funzione del livello di redditività".

La Hewlett-Packard Company è una Società internazionale che produce strumenti per la misura ed il calcolo, per l'industria, il mondo degli affari, l'ingegneria, la scienza, la medicina e la didattica. La Società ha 83.000 dipendenti ed ha ottenuto nel FY 1984 un fatturato di 6,04 miliardi di dollari.

# L'IMPATTO DELLA TECNOLOGIA SMD

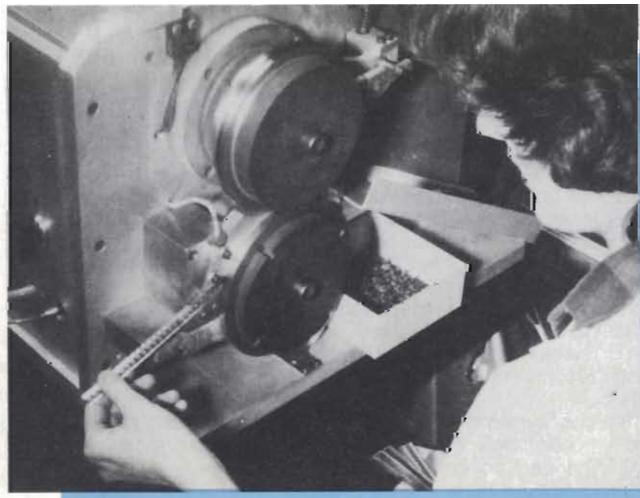
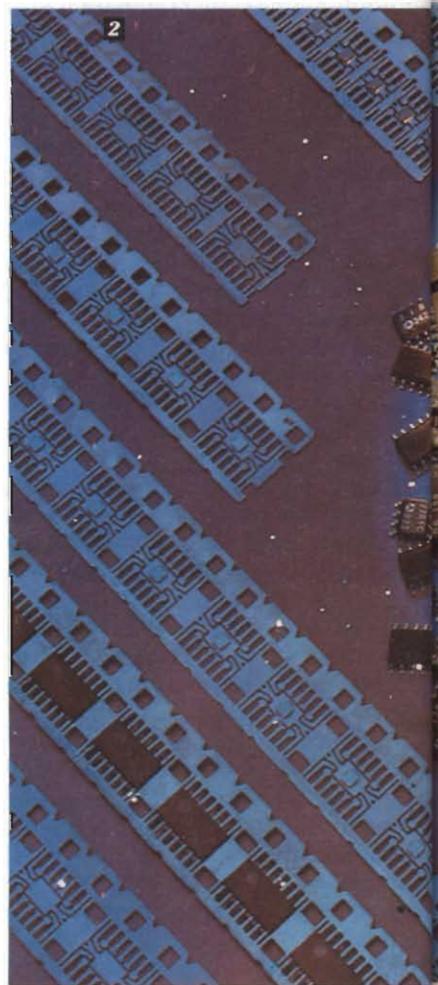
## sulle future generazioni di apparecchiature

Roberto Giudici, Adveco s.r.l.

Ridurre la superficie delle attuali schede a circuito stampato dal 30 al 50 %, abbassarne i costi di produzione e i tempi di assemblaggio, conferire ad esse una sicurezza di funzionamento nel tempo, mai finora raggiunta, ecco quello che permettono l'introduzione dei componenti SMD e i relativi sistemi di assiemaggio. In questo articolo si fa una breve presentazione dei componenti attivi SMD che la THOMSON Semiconductors mette a disposizione dei costruttori di apparecchiature professionali e consumer.

**I** continui progressi fatti in questi ultimi tempi dalle tecnologie dei semiconduttori non hanno trovato un analogo riscontro nei sistemi di montaggio di questi componenti sulle piastre a circuito stampato. Qui il tempo si è fermato a dieci anni fa. Le schede a circuito stampato, all'infuori della standardizzazione del formato, hanno le piste di rame standard e i componenti in esse montati sono, per la maggior parte, con terminali.

Da qualche anno si sta parlando di tecnologia di *montaggio dei componenti in superficie*, o più semplicemente, di tecnologia e di componenti SMD (Surface Mounted Devices). Questa tecnologia utilizza componenti attivi e passivi *sprovvisi dei convenzionali terminali*, e utilizza per il loro montaggio su schede a circuito stampato adatte macchine automatiche comandate da sistemi a microcomputer.

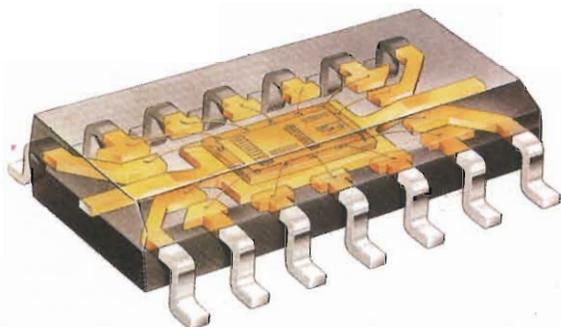


**I componenti SMD vengono confezionati su nastri a nicchia (blister) i quali vengono poi avvolti su bobine con diametri standardizzati onde poter essere "caricati" nelle macchine di assemblaggio automatico.**

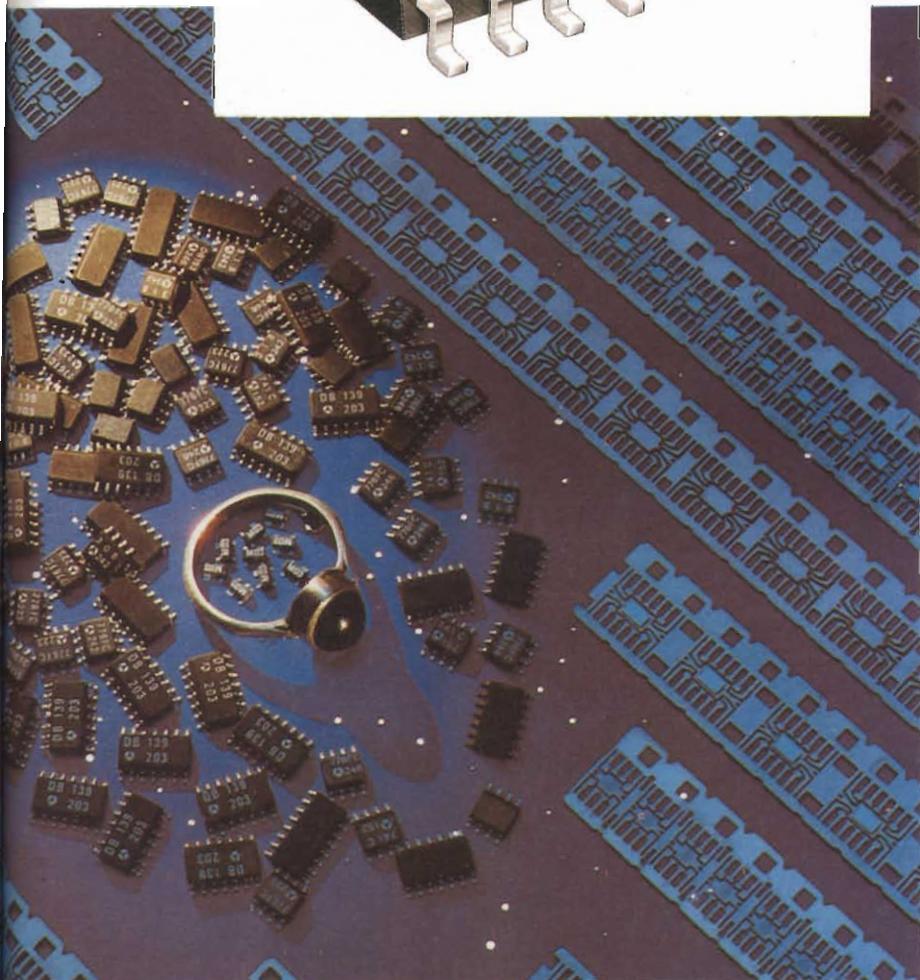
I vantaggi sono evidenti:

- 1) riduzione delle dimensioni delle schede a circuito stampato, e di conseguenza, delle apparecchiature con esse realizzate.
- 2) elevata sicurezza di funzionamento delle schede a circuito stampato assemblate e delle relative apparecchiature
- 3) tempi di assemblaggio delle schede a circuito stampato estremamente brevi.

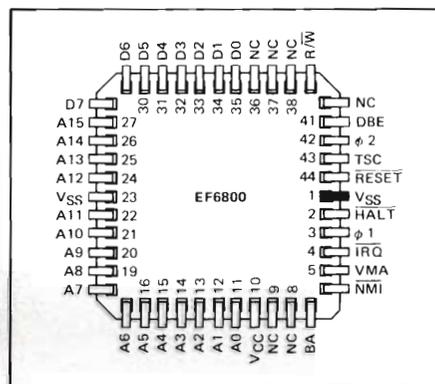
È comunque strano come di fronte a



**Fig. 1 - Contenitore SOP (Small Outline Package) di un circuito integrato per montaggio SMD. Le dimensioni del cristallo e le caratteristiche elettriche sono identiche a quelle di un analogo circuito integrato in contenitore DIL.**



**Fig. 2 - Contenitore PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier) del microprocessore a 8 bit EF 6800 visto dal lato posteriore.**



circuito stampato.

Tra i costruttori europei è ora la THOMSON Semiconductors che, muovendosi decisamente in questa direzione, offre famiglie intere di componenti attivi SMD realizzati appositamente per i sistemi di montaggio in superficie.

**I componenti SMD THOMSON**

Elechiamo qui di seguito le famiglie di componenti *attivi* ripartiti secondo i vari tipi di contenitori. Questi componenti miniatura sono da tempo impiegati per la realizzazione di circuiti ibridi ma possono essere montati e saldati anche su circuiti stampati utilizzando le tecnologie SMD.

Essenzialmente, i componenti SMD THOMSON si presentano in due tipi di contenitori:

- SOP (Small Outline Package)
- PLCC (Plastic Leaded Chip Carriers)

I contenitori SOP esistono da qualche tempo ed erano utilizzati come già detto principalmente per realizzare circuiti ibridi; attualmente possono però essere montati anche su circuiti stam-

questi innegabili vantaggi sia per il costruttore di apparecchiature che per il loro utilizzatore, le tecnologie SMD, dopo un certo entusiasmo iniziale, si siano un po' "raffreddate". Forse non ci si è resi veramente conto degli effetti veramente "sconvolgenti" che questa nuova tecnica apporterà al settore della produzione oppure si è rimasti un po' perplessi di fronte al costo elevato delle macchine altamente automatizzate richieste quando ancora forse c'era il problema di ammortizzare quelle utilizzate per il sistema di assemblaggio convenzionale.

Altre cause, giustificabili fino a qualche tempo fa, potevano essere sia la mancata disponibilità di una gamma di componenti SDM attivi e passivi capace di rimpiazzare quella dei componenti standard muniti di terminali sia l'incerta standardizzazione dei componenti SMD e delle loro confezioni.

Ora le cose stanno cambiando anche perché la ricerca di una sempre maggiore integrazione *a livello di chip* (e cioè più funzioni a parità di superficie di silicio) sta trascinando con se anche la miniaturizzazione dei componenti *esterni* al chip e delle relative schede a

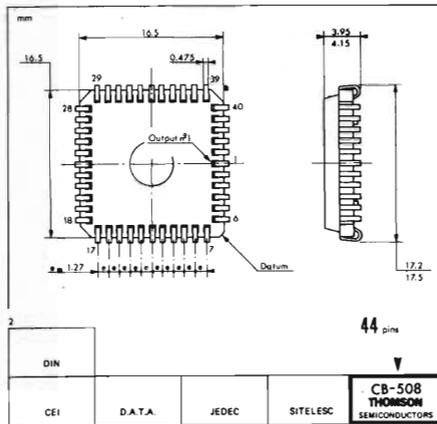
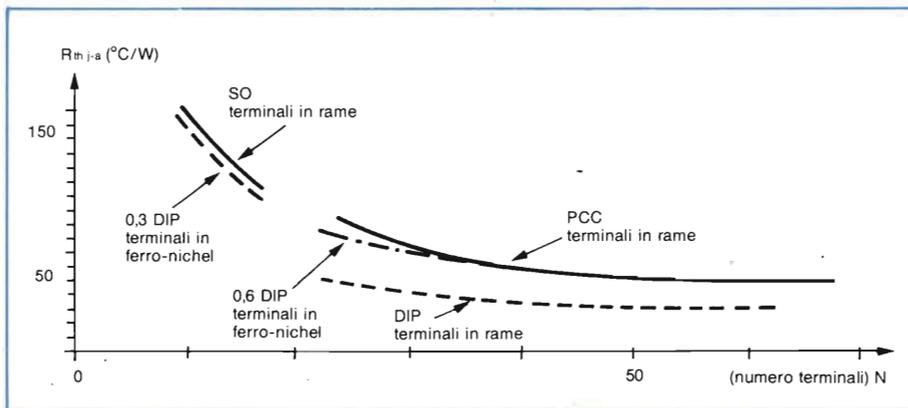


Fig. 3 - Dimensioni d'ingombro del contenitore riportato in figura 2 (SURPICOP44).

Fig. 4 - Andamento della resistenza termica tra la giunzione e l'aria-ambiente. I componenti sono stati montati in una scheda a circuito stampato standard (FR4, spessore 1,3 mm, superficie 50 x 50 mm<sup>2</sup>). I terminali sono di ferro-nichel nei contenitori DIL e di rame nei contenitori SOP e PLCC; di conseguenza il calore del chip potrà essere in questi ultimi trasferito più velocemente verso l'esterno.



pati con i sistemi di montaggio SMD.

I contenitori PLCC sono stati sviluppati di recente e sono conformi alle norme Jedec.

Questi due tipi di contenitori hanno i terminali distanti tra loro 1,27 mm. I SOP (figura 1) assomigliano ai normali contenitori DIP miniatura (Dual In-line-Package) ma hanno le estremità dei loro terminali adatti per il montaggio SMD. I PLCC (figura 2) hanno i terminali a forma di J, ripartiti sui quattro lati del contenitore che ha la forma di un quadrato.

Appartengono alla categoria dei contenitori SOP, i contenitori standard SOT-23, SOT-143, SO-8, SO-14, e SO-16.

Qui di seguito diamo un elenco dei tipi di componenti attivi presentati nei contenitori suddetti.

## Componenti attivi in contenitore SOP

In contenitore SOT-23 sono disponibili diodi Schottky, diodi per piccoli segnali e Zener epi; transistori per impieghi generali, per commutazione, transistori ad effetto di campo e transistori r.f. (disponibili anche in mini-contenitori in ceramica).

In contenitore SOT-143 sono disponibili commutatori analogici. In contenitore SO-8, SO-14 e SO-16 sono disponibili OP-AMP bipolari e bi-FET, comparatori, rilevatori di prossimità, pilota per lampade e relé, temporizzatori e regolatori.

## Componenti attivi in contenitore PLCC

Vengono presentati con questo contenitore (figura 3), microcomputer a 8 bit, microprocessori a 8 e 16 bit, CRT

controller e gate array. La maggior parte di questi componenti è disponibile anche in "chip carriers" ceramici.

## Aspetti termici

I componenti attivi SMD sono ovviamente più piccoli di quelli in contenitore DIP. Teoricamente, dovrebbero quindi presentare tra giunzione e aria ambiente una resistenza termica più elevata, e questo sarebbe un inconveniente. Aver realizzato in rame la maggior parte dei terminali dei componenti SMD tende però a ridurre questo parametro. D'altro canto, la resistenza termica tra giunzione e contenitore è, in un componente SMD, più piccola di quella di un componente in contenitore DIP, proprio per il fatto che il primo ha dimensioni più ridotte del secondo.

Queste due considerazioni dimostrano che le caratteristiche termiche dei componenti SMD dipendono in gran parte dall'impiego che se ne fa. La figura 4 riporta i risultati sperimentali ottenuti in aria libera per componenti rispettivamente SMD e DIP saldati su un normale circuito stampato.

## Confezioni particolari per i componenti SMD

Per l'assieme dei componenti SMD sulle schede a circuito stampato vengono, come già detto, utilizzate macchine appositamente progettate (pick and place equipment). Date le elevate velocità di assemblaggio, il rifornimento continuo dei componenti SMD a queste macchine può essere effettuato solo se i componenti SMD verranno presentati in confezioni adatte. Anche per queste si sta cercando di raggiungere una standardizzazione, almeno a livello europeo.

La THOMSON Semiconductors fornisce i suoi componenti SMD nelle seguenti confezioni:

- su nastri blister, i componenti con contenitori SOT-23 e SOT-143
- dentro tubi, i contenitori SO-8, SO-14 e SO-16 e i chip carriers
- sfusi, i contenitori SOT-23 e SOT-143.



**adveco srl**

via S. Lattuada, 20 Milano  
Tel. 02-5456465.6.7.8 - Telex 340116 Adveco I

**Roma:**

ADEL  
Tel. 06 - 6110949

**Firenze:**

AELDI  
Tel. 055 - 361114



**FERRITES  
DOUX  
"FERRIMOX<sup>®</sup>"**



**THOMSON-CSF  
COMPOSANTS**

**la garanzia di un partner europeo**

Dalla conferenza di Stresa riprende ...

# IL LENTO CAMMINO DELLA TECNOLOGIA SMD

Dopo un primo entusiasmo e il successivo calo d'interesse, la tecnologia SMD sta riprendendo quota per il fatto che ormai tutti i maggiori costruttori di componenti europei si sono resi conto che questa sarà la tecnologia di assemblaggio dei prossimi anni. Sono troppi infatti i vantaggi che essa offre perché i costruttori di apparecchiature non si decidano ad introdurla. Il fatto che nella V<sup>a</sup> Conferenza Europea di Microelettronica Ibrida tenutasi a Stresa nei giorni 22/23/24 Maggio u.s., la tecnologia SMD sia stata al centro del dibattito, dimostra che questa tecnologia sarà l'unica che permetterà soluzioni di assemblaggio di componenti su piastre a circuito stampato, veramente economiche e affidabili. In questo articolo vengono presentati i componenti, le macchine e i sistemi di montaggio dei componenti SMD prodotti dalla Philips-Elcoma.

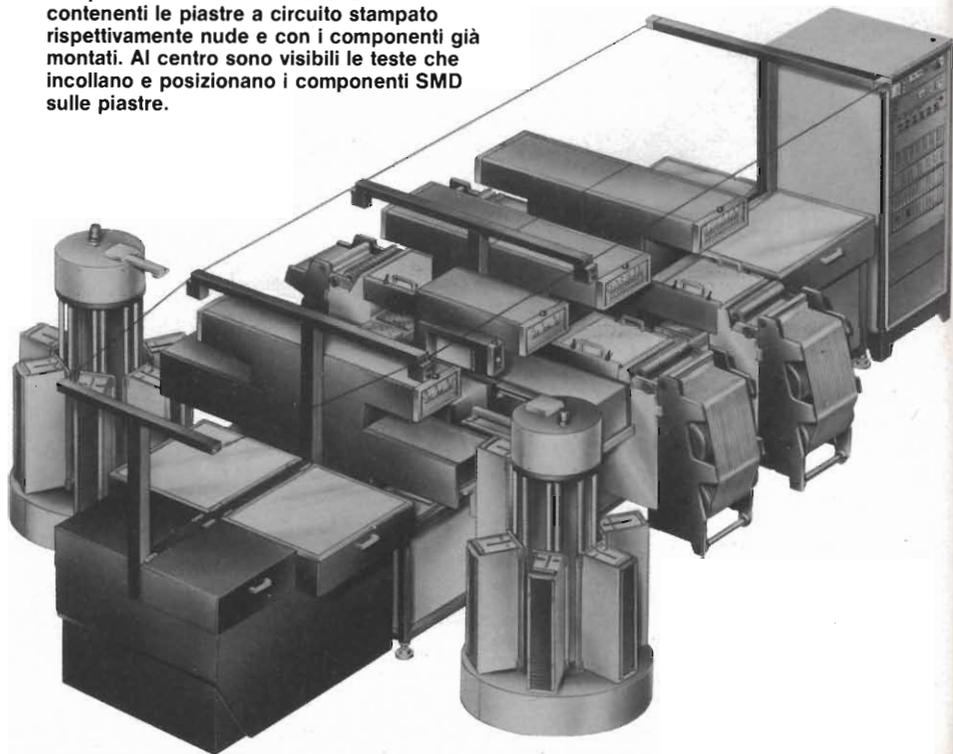
**I**ncalzate dalla tendenza al sempre più piccolo, al sempre più condensato, diventata parola d'ordine nel campo dei circuiti integrati, le tecnologie classiche di assemblaggio dei componenti sulle piastre a circuito stampato e il circuito stampato stesso stanno attuando una loro rivoluzione silenziosa ma sicuramente dirompente quanto quella dei circuiti integrati VLSI. Ci riferiamo alla nuova tecnologia di montaggio dei componenti sul rame delle boards, meglio nota come *tecnologia SMD* (Surface Mounted Devices).

Le spinte che in questi ultimi tempi si

sono fatte più decisive derivano, come al solito, da considerazioni di costo, qualità e miniaturizzazione delle piastre assemblate, ed in definitiva, dalle ridotte dimensioni che si vogliono dare alle apparecchiature nelle quali queste piastre verranno montate.

Attualmente vengono montati sulle piastre componenti attivi e passivi *muniti di terminali*, ma è fuori dubbio che la tecnica di assemblaggio della seconda metà degli anni 80 sarà prevalentemente quella dei componenti SMD, e cioè dei componenti miniaturizzati sprovvisti di terminali, realizzati in maniera da essere saldati sul rame di

**Macchina per l'assemblaggio automatico dei componenti SMD. Si notino le torrette contenenti le piastre a circuito stampato rispettivamente nude e con i componenti già montati. Al centro sono visibili le teste che incollano e posizionano i componenti SMD sulle piastre.**



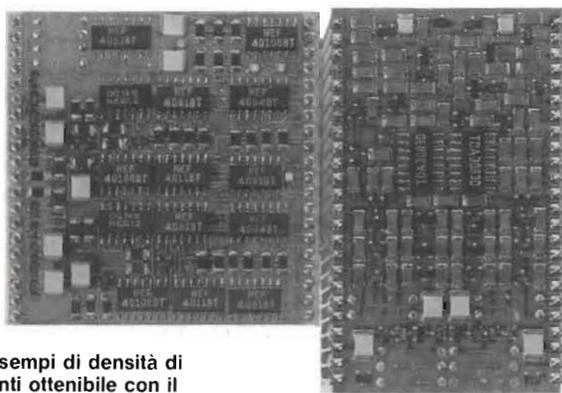


Fig. 1 - Esempi di densità di componenti ottenibile con il sistema di assemblaggio SMD.

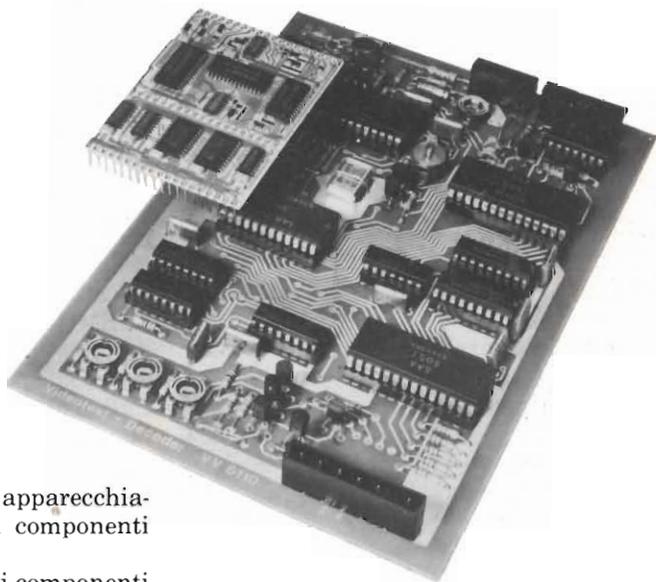


Fig. 2 - Due versioni di decodificatore per la ricezione di informazioni videotel: quello realizzato con componenti SMD, (in alto a sinistra) occupa un quarto della superficie di quello realizzato con normali componenti con terminali.

entrambi i lati delle piastre ricorrendo a sistemi computerizzati.

La tecnologia dei componenti SMD e del relativo sistema di montaggio è nata negli anni 60, quando si cominciavano a realizzare i primi circuiti "integrati" ibridi. Da allora si è venuta perfezionando, ed attualmente deve considerarsi una tecnologia "arrivata". Essa dispone infatti di componenti attivi e passivi appositamente progettati, e di macchine di montaggio altamente sofisticate comandate da computer. Il fatto nuovo in questa tecnica è l'estesa automazione che inizia dal modo di confezionamento dei componenti fino ai vari sistemi di saldatura con cui essi singolarmente o in gruppi vengono applicati sul rame delle piastre. Un altro fattore importante, almeno quanto lo è nel campo dei circuiti integrati VLSI, è la possibilità di montare molti componenti in poco spazio (figura 1).

Infine, e questo ci sembra il dato decisivo, è la grande sicurezza di funzionamento che il sistema SMD permette di dare alle piastre assemblate che ha spinto i maggiori costruttori di componenti SMD e i costruttori di apparecchiature elettroniche, di qualsiasi tipo, i primi a produrre componenti e macchine di assemblaggio adatte, i secondi ad investire notevoli capitali per acquistarle.

Ritornando sui costi delle piastre possiamo dire che in molti casi, essi vengono dimezzati mentre per ciò che riguarda le dimensioni, queste possono essere ridotte ad un terzo di quelle delle piastre montate con componenti con terminali (figura 2). Infine, per ciò che riguarda la qualità, i 50 pezzi scartati su un totale di un milione (50 ppm) non sono come sembrerebbe un sogno ma una cifra realistica, documentabile da

parte dei costruttori delle apparecchiature di assemblaggio di componenti SMD.

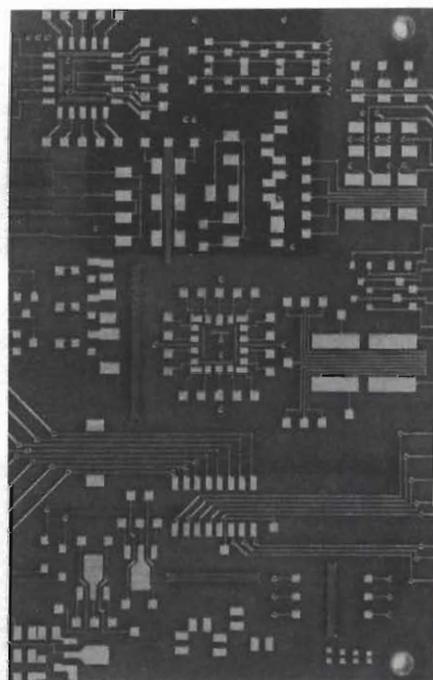
Gli attuali costruttori di componenti SMD (per esempio, Philips-Elcoma) sono in grado di offrire in versione SMD l'80 % degli attuali componenti con terminali. Questa percentuale, anche se dovesse stabilizzarsi per qualche tempo, sarà però sempre in grado di coprire gli attuali e i futuri fabbisogni, data la crescente tendenza a sostituire le funzioni analogiche con quelle digitali, e conseguente eliminazione di componenti passivi come potenziometri e induttori.

I componenti standard, e cioè quelli con terminali, sopravviveranno ancora per qualche tempo nelle piccole produzioni di circuiti "custom" e nelle piastre di potenza.

#### Montaggio dei componenti normali e dei componenti SMD

Il montaggio dei componenti *con terminali* (e cioè dei componenti standard) su una piastra di circuito stampato si effettua inserendo i terminali nei fori dello stampato, tagliandoli, (eventualmente piegandoli) e saldandoli infine alle piastre o alle aree di rame della piastra. I componenti vengono pertanto a trovarsi tutti da un lato, i conduttori e le saldature tutte dall'altro lato dello stampato.

I componenti *sprovisti di terminali* (e cioè i componenti SMD), prima vengono disposti e trattenuti nella posizione corretta delle piastre di rame mediante pasta saldante o colla; indi vengono saldati col sistema di saldatura a *reflusso* se erano stati trattenuti nella



Tipiche strutture del rame dei circuiti stampati utilizzati per il montaggio dei componenti SMD.

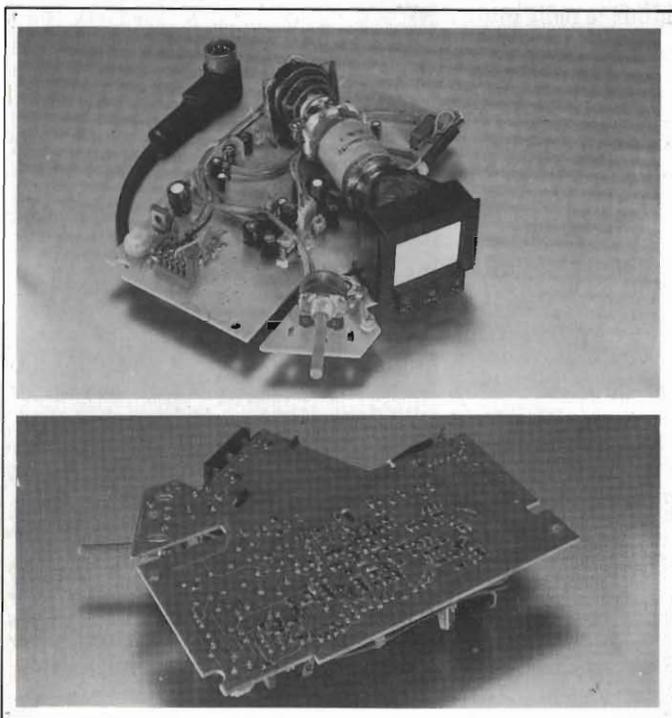
posizione corretta mediante pasta saldante oppure con sistemi *ad immersione* se erano stati fissati nella posizione corretta mediante colle. (si tenga presente che i componenti SMD possono essere saldati mediante immersione nello stagno fuso e non subire alcun danneggiamento).

## I fori

A differenza delle piastre a componenti con terminali, quelle destinate al montaggio di componenti SMD non hanno fori. I componenti SMD possono essere montati su entrambi i lati dello stampato nel qual caso fori passanti, internamente rivestiti di metallo, s'incaricano di effettuare il collegamento elettrico dei componenti SMD al circuito.

Alcune piastre con componenti SMD possono avere in alcune zone critiche i cosiddetti *fori di sfiato* attraverso i quali possono fuoriuscire i gas di riflusso prodotti dal calore durante l'operazione di saldatura.

**Fig. 3 -** Tipico esempio di versione ibrida: è un mirino di una telecamera. I componenti SMD sono tutti da un lato, quelli con terminali, tutti dall'altro lato della piastra.



## Le piastre ibride

Esistono situazioni particolari che prevedono il montaggio su una stessa piastra sia di componenti SMD che di componenti con terminali (*figura 3*). In questi casi, i vantaggi derivanti dai componenti SMD vanno perduti; d'altra parte non si può fare a meno dato che attualmente non esistono in versione SMD componenti come cristalli, induttori e potenziometri. La cosa da fare in questi casi particolari è sistemare tutti i componenti con terminali da un lato e i componenti SMD dal lato opposto; non è inoltre escluso che, in alcuni casi, entrambi i tipi di componenti possano essere saldati con un'unica opera-

**Fig. 4 -** Macchina per il sistema di assemblaggio simultaneo/sequenziale. Può montare più di 200.000 componenti SMD in un'ora. Il "magazzino" ospita 32 bobine. Ogni bobina può contenere 10.000 componenti SMD.

zione di saldatura *ad onda*. È possibile infine montare su una stessa faccia sia componenti standard che SMD e sistemare per primi quelli in maggior numero.

## Sistemi di posizionamento automatico dei componenti SMD

1) *Sistema in-line*: in questo caso, la macchina di assemblaggio possiede un certo numero di "teste" che provvedono a depositare e a posizionare un corrispondente numero di componenti SMD sulla superficie della piastra a circuito stampato quando questa passa sotto le teste. Tutti i componenti che devono essere montati sulla piastra risulteranno montati quando la piastra sarà arrivata all'ultimo gruppo di "teste" della macchina.

È il sistema di assemblaggio più semplice. Ha due inconvenienti: richiede molto tempo di preparazione (resetting) per passare da un tipo di piastra ad un altro; inoltre, se i componenti da montare sulla piastra sono numerosi,



occorre disporre di una linea di teste molto lunga.

2) *Sistema sequenziale*: i componenti vengono posizionati sulla piastra uno dopo l'altro. In questo caso, previa programmazione (software), il componente SMD viene sistemato nel punto stabilito sia in seguito allo spostamento della testa che allo spostamento della piastra. La riprogrammazione di questi due movimenti, richiesta quando si cambia il tipo di piastra, è veloce ma siccome, in definitiva, tutti i componenti della piastra vengono sistemati *uno alla volta*, il tempo complessivo per l'assemblaggio completo di una piastra è piuttosto lungo.

3) *Sistema simultaneo*: posiziona contemporaneamente sulla piastra in un'unica operazione, molti componenti (o addirittura tutti).

È il sistema di assemblaggio più veloce; ha l'inconveniente di richiedere un tempo molto lungo di rimessa a punto della macchina tutte le volte che si cambia tipo di piastra.

4) *Sistema simultaneo/sequenziale*: riesce a combinare le caratteristiche dei due sistemi suddetti, e cioè, l'elevata velocità di assemblaggio del sistema simultaneo (e cioè molte piastre nell'unità di tempo) con la facilità di programmazione del sistema sequenziale. Attualmente questi sistemi riescono ad assemblare 1000 piastre all'ora montandovi 200.000 componenti SMD (figura 4).

### Sistemi di confezionamento dei componenti SMD

Il tipo di confezione con cui i componenti SMD vengono "immessi" nelle macchine assemblatrici è molto importante; una delle funzioni più importanti dei contenitori dei componenti SMD è quella di "presentare" all'ingresso della macchina componenti orientati sempre allo stesso modo e depositarli sempre alla stessa cadenza.

Il sistema di confezione maggiormente impiegato è il *nastro a blister* o *nastro a nicchie*; in queste ultime sono alloggiati i componenti SMD (figura 5). Lungo un lato del nastro si trovano fori spazati di 4 mm. Questi nastri, normalmente, vengono presentati avvolti su bobine con diametro di 180 o 250 mm, e contengono dai 4000 ai 10.000 componenti SMD.

Attualmente è stato accettato come standard IEC un nastro di questo tipo largo 8 mm, ma già si stanno considerando nastri larghi 12, 16 e 24 mm.

### Sistema di incollaggio del componente SMD

È stato già detto che il componente SMD può essere incollato sulla piastra a circuito stampato sia mediante colla normale che con pasta saldante.

Nella produzione di piastre su scala industriale viene impiegata una colla a base di resina epossidica che si fissa a caldo (termoindurente). Questo tipo di colla può essere applicata sulla piastra a mò di foglio uniforme (figura 6a) oppure mediante siringhe automatiche (figura 6b) oppure sottoforma di piccole gocce (figura 7). Il primo sistema (screening) può essere adottato solo in presenza di superfici perfettamente libere e piatte, e di conseguenza non può esse-

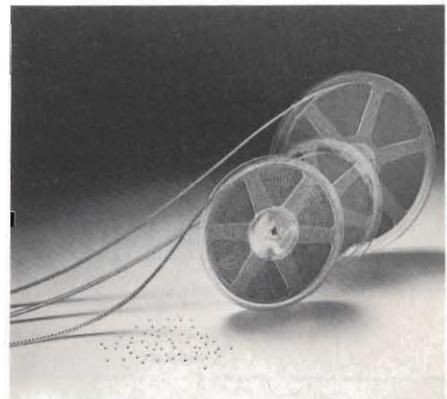
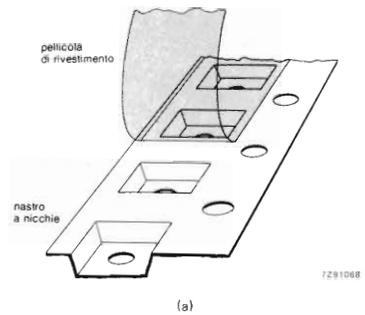
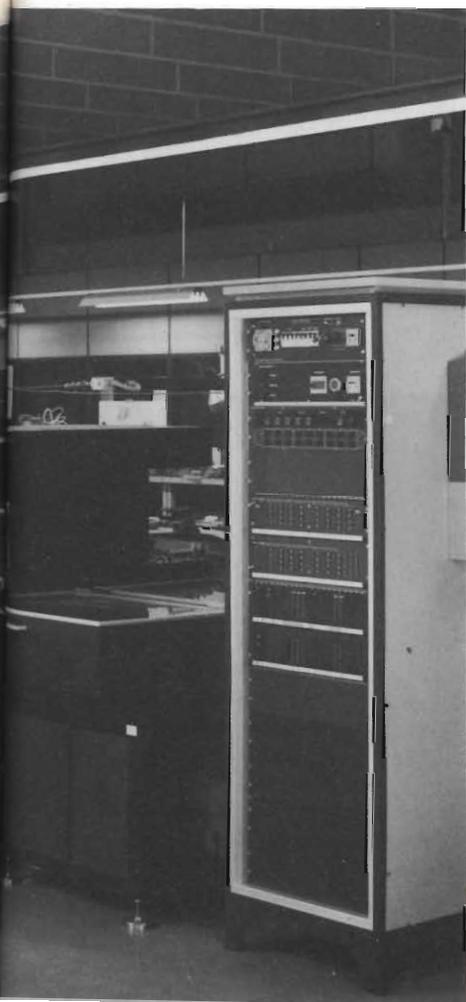


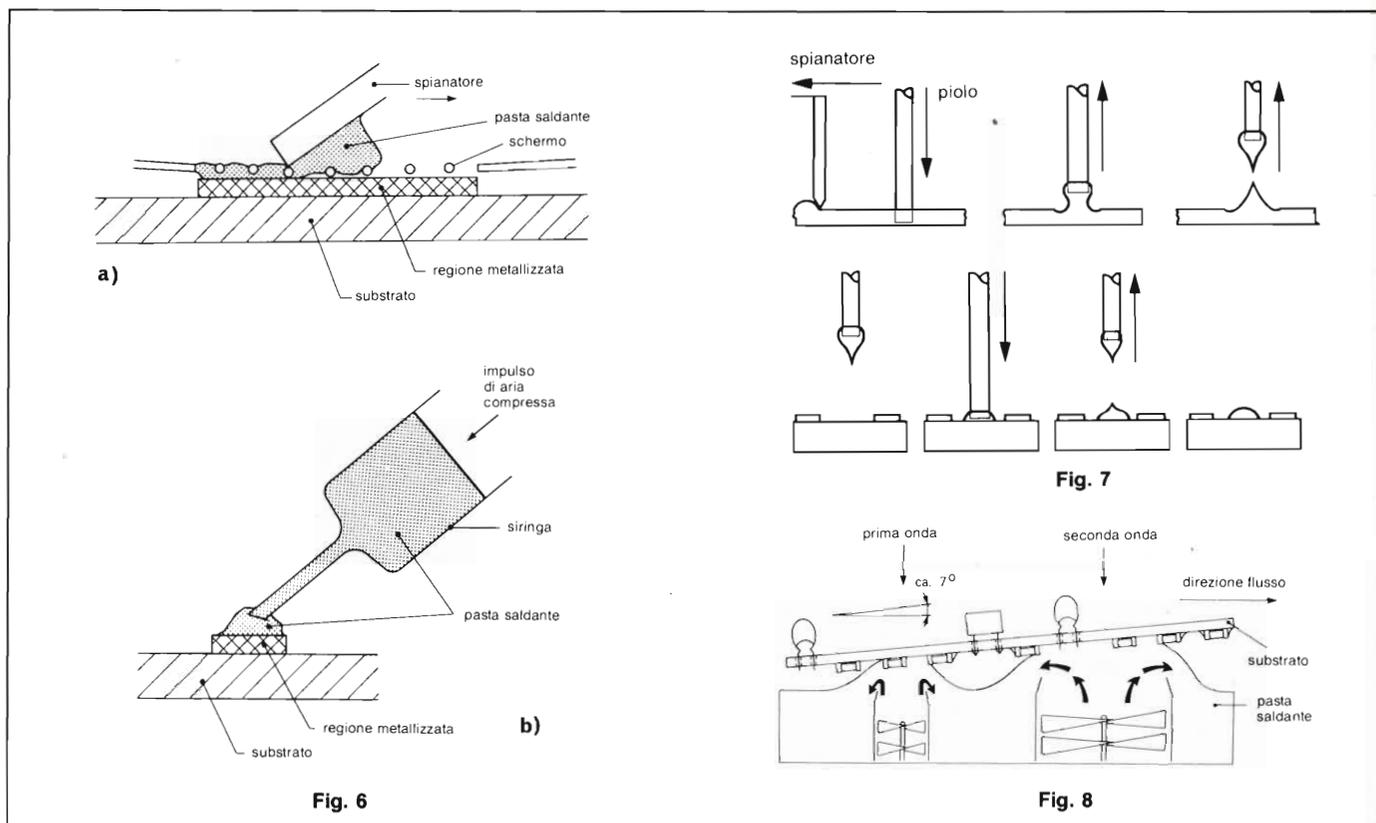
Fig. 5 - a) Struttura di un nastro blister; ogni nicchia ospita un componente SMD. b) Bobine di nastri blister da 180 a 250 mm di diametro contenenti rispettivamente 4.000 e 10.000 componenti SMD ciascuna.

re applicato a piastre sulle quali si trovano già montati componenti con terminali.

Il sistema di deposizione della colla mediante siringhe automatiche è costoso e complicato specialmente se la colla deve essere depositata simultaneamente in molti punti. Rimane il sistema di deposito cosiddetto a piccole gocce che si è dimostrato il più economico e, in definitiva, il più semplice.

Il sistema funziona così: in una specie di dima vengono sistemati tanti piccoli "pioli" quante sono le gocce di colla da depositare sulla piastra. L'ubicazione dei pioli corrisponde all'ubicazione che devono avere le gocce di colla, e in definitiva l'ubicazione dei componenti SMD. Questa dima di pioli, previa immersione nella colla, sarà in grado di sistemare contemporaneamente sulla





**Fig. 6 - Applicazione della pasta-colla saldante sul rame della piastra del circuito stampato, in a) col sistema screening; in b) col sistema a siringa.**

**Fig. 7 - Sistema di deposizione della goccia di colla utilizzato per trattenere il componente SMD nella posizione corretta prima che questo venga saldato sul rame della piastra. Il "piolo" viene immerso nel bagno di colla previamente spianata. Quando viene ritirato si trasporta alla sua estremità una goccia di colla che verrà depositata tra le due piazzuole di rame dove verrà posizionato il componente SMD. L'uniformità delle gocce di colla è assicurata in quanto il piolo viene immerso nel bagno di colla sempre alla stessa altezza.**

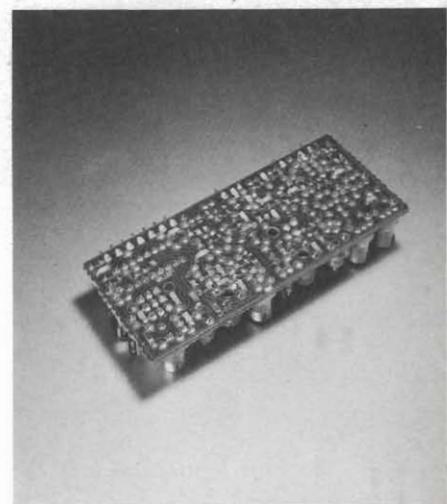
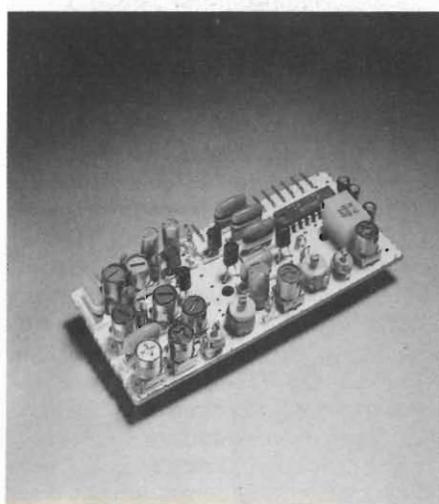
**Fig. 8 - Sistema di saldatura a doppia onda. La prima onda di pasta saldante è quella che effettua la saldatura vera e propria dei componenti; la seconda onda provvede ad eliminare la pasta saldante in eccesso. La piastra di rame va preriscaldata a 80 °C, la temperatura della pasta saldante è 250 °C; i tempi di saldatura sono da 0,5 a 0,8 s per la prima onda, e da 2 a 3 s per la seconda onda.**

piastra goccioline di colla nei punti esatti dove dovranno essere posizionati i vari componenti SMD.

Nella maniera suddetta possono essere incollati anche i componenti SMD che devono essere montati su substrati di ceramica; in questo caso, nella zona interposta tra due piazzuole di contatto può essere sistemata una goccia di colla epossidica mentre sulle piazzuole di contatto verrà sistemata colla condut-

trice. Se i componenti SMD dovranno essere saldati col sistema a doppia onda, per tenerli nella posizione corretta, si dovrà impiegare pasta saldante.

**Fig. 9 - Radiorecettore AM; da una parte della piastra si trovano tutti i componenti con terminali; dall'altra, alcuni componenti SMD.**



## Progettare con i componenti SMD

Realizzare un progetto con i componenti SMD non significa semplicemente sostituire i normali componenti con terminali con componenti SMD. L'introduzione dei componenti SMD implica in realtà una riconsiderazione di tutti i fattori interessati al progetto, da quello elettronico a quello meccanico e della produzione. Per esempio, la stesura del rame del circuito stampato, ed in particolare, le dimensioni delle piste e delle piazzuole dovranno tener conto delle tolleranze sia dei componenti SMD sia delle operazioni di posizionamento delle macchine, nonché del tipo di collante utilizzato e del sistema di saldatura impiegato. Inoltre, se non tutti i componenti richiesti da un dato progetto sono disponibili in versione SMD ma occorre ricorrere anche a componenti con terminali, allora converrà

sistemare questi ultimi tutti insieme su un lato della piastra, e tutti i componenti SMD dall'altra (figura 9). Quando questa soluzione sarà impraticabile, converrà sistemare tutti i componenti SMD su una piastra a se stante, e gli altri con terminali su una seconda piastra (figura 10).

Concludendo si può dire questo: nel campo dei semiconduttori si sta assistendo da tempo ad una continua concentrazione di densità di funzioni per unità di superficie di silicio. Era quindi logico condurre un'operazione parallela di riduzione della dimensione anche dei supporti (piastrine) di questi integrati, e questo è stato possibile solo con l'introduzione dei componenti SMD sia passivi che attivi. Tutta questa operazione tenderà a raggiungere l'obiettivo di realizzare sistemi con gradi di affidabilità mai finora conseguiti, dimensioni e peso delle apparecchiature con valori estremamente ridotti. ■

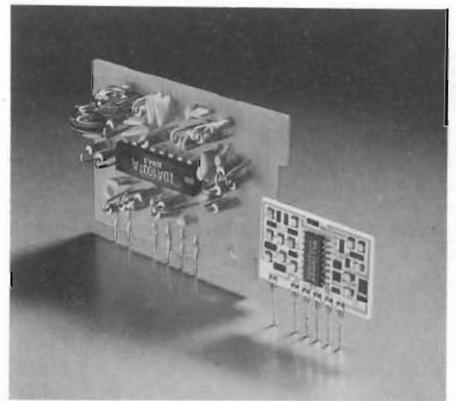


Fig. 10 - Circuito per la soppressione delle interferenze in un ricevitore A.M.. A sinistra realizzato con componenti SMD; solo i due potenziometri (trimmer) sono stati trasferiti su un'altra piastra.

## DALLA FITRE, SISTEMA MODULARE BASATO SUL BUS VME

La FITRE, distributrice nazionale della linea a microprocessori della soc. PEP, è in grado di offrire un sistema modulare basato sul VME bus in formato singolo-Europa e con periferiche su EUROBUS sempre in formato singolo Europa.

Il sistema è montato in un rack 19" da tre unità e tutte le schede che lo compongono sono di facile accesso; inoltre sono previsti slots liberi per ampliamenti che lo stesso utente può definire di volta in volta.

Il sistema è costituito da:

- \* N. 1 complesso microprocessore comprendente:
  - 9 SLOTS per VMEbus e 6 SLOTS per EUROBUS
  - 1 scheda VMPM68K con CPU 68.000 con 16Kbyte RAM + 16Kbyte EPROM + 1 RS232 + 8 I/O TTL già su scheda.
  - 3 schede VMEM-S per un totale di 384Kbyte di RAM statica CMOS.
  - 1 scheda VEK per convertire reciprocamente i bus EUROBUS e VME.
  - 1 scheda CIM con 2 I/O seriali + 40 I/O TTL + TIMER già su scheda.
- \* N. 1 Winchester per Mass Storage 20 Mbyte
- \* N. 2 Floppy-disk (2 x 640Kbyte)
- \* N. 1 Modulo alimentatore completo di trasformatore d'ingresso.
- \* N. 1 Unità di ventilazione.

Oltre a ciò sono ancora disponibili 3 slots su VMEbus e 5 slots su EUROBUS che consentono una flessibilità pressoché infinita per la realizzazione di una qualsiasi applicazione O.E.M.

A questo proposito, la FITRE è in grado di fornire più di 70 moduli (tra CPU, I/O, CONTROLLORI ecc.) che sono tutti compatibili tra di loro.

In ogni caso si possono realizzare sistemi anche diversi (per speciali applicazioni) con configurazioni che comprendono sino a 15 slots tra VMEbus e EUROBUS.

Ad esempio è già disponibile un sistema che utilizza il solo EUROBUS con 20 Mbyte Winchester sotto CP/M.

Il SOFTWARE disponibile su questo sistema è il seguente:

- VERSADOS con MONITOR, RMS 68K, ASSEMBLER, EDITOR, PASCAL, FORTRAN
- UNIX sistema V con PASCAL, C, FORTRAN.

PEP MODULAR COMPUTERS è il marchio registrato della PEP GmbH

VERSADOS è il marchio registrato della MOTOROLA Inc.

UNIX è il marchio registrato della BELL Lab.

CP/M è il marchio registrato della DIGITAL RESEARCH Inc.

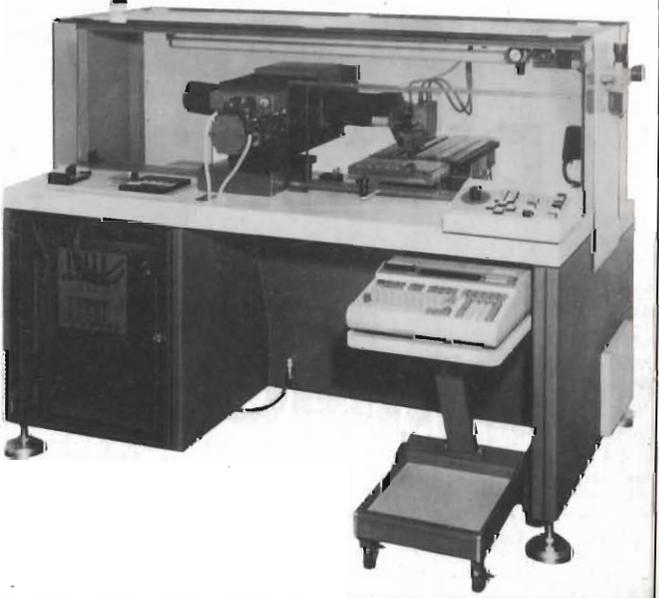
Per maggiori informazioni contattare FITRE S.p.A. att. dott. ing. Romano Borrioni

Via Valsonda, 15 - 20143 Milano - Tel. 02/8463241

## MACCHINA PER IL MONTAGGIO AUTOMATICO DI COMPONENTI SMD PRODOTTA DALLA SIEMENS

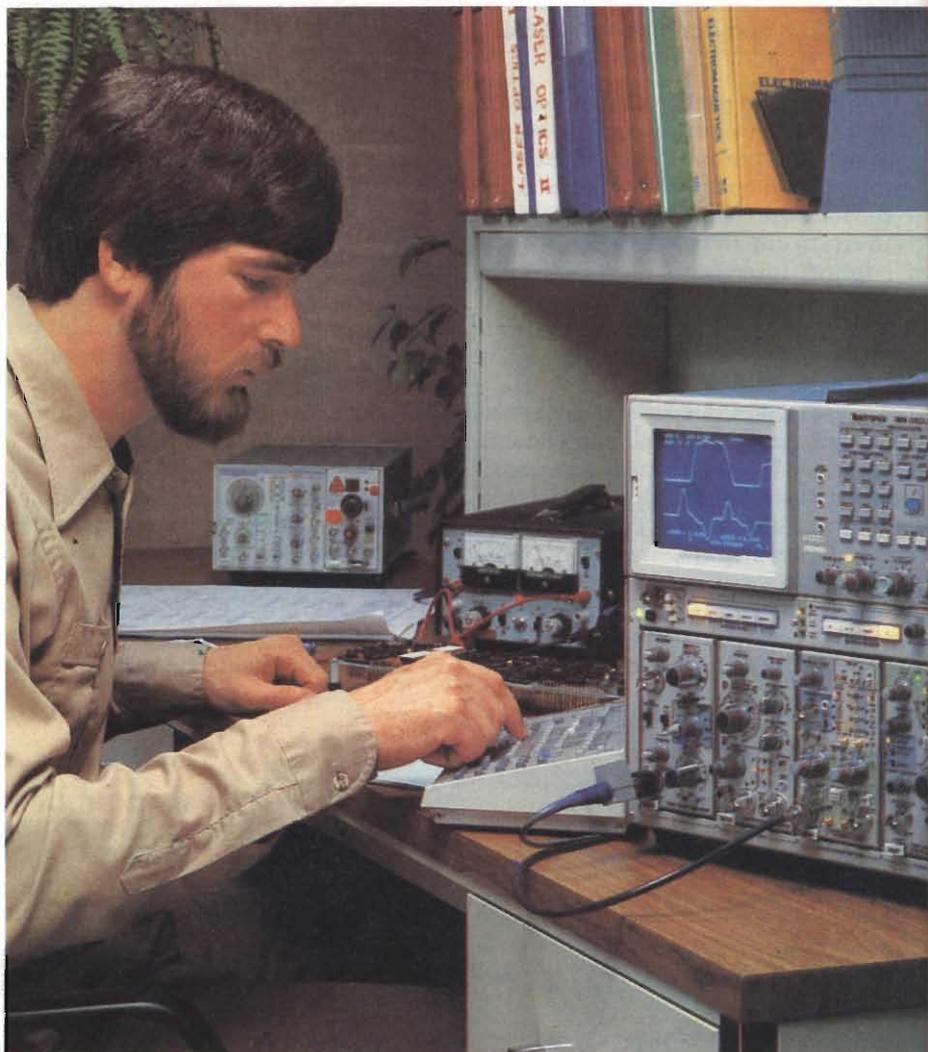
È una macchina modulare estremamente flessibile. È controllata mediante computer e può lavorare con una testa che deposita la colla, e una seconda che vi applica sopra il componente SMD. Può montare su circuito stampato o su substrato in ceramica componenti SMD standard (Chip, MELF, SOT, DIL, ecc.) con dimensioni comprese fra 1,2 x 1,8 x 1,4 mm e 14 x 14 x 6 mm e con un adattatore fino a 40 x 40 x 6 mm.

La velocità di montaggio su substrati di 50 x 50 mm è di 4.200 componenti SMD all'ora.



## Utilizzare correttamente l'oscilloscopio

L'oscilloscopio è universalmente riconosciuto come il "re degli strumenti". Con esso è possibile realizzare praticamente qualsiasi tipo di misura occorrente in campo elettronico. Per poter sfruttare queste enormi possibilità occorre però saperlo correttamente manovrare, cosa del resto richiesta da qualsiasi altro tipo di "macchina" complessa. In questa serie di articoli verranno definiti i parametri che possono essere esaminati o visualizzati, e come si dovrà accedere alle varie regolazioni presenti sul pannello frontale per poterli correttamente interpretare.



di Lodovico Cascianini - II<sup>a</sup> Parte

# FORMAZIONE DI PIU' TRACCE SEGNALE "COMMON MODE" LINEA DI RITARDO

**N**ell'articolo precedente è stata presentata a grandi linee la struttura tipica di un oscilloscopio. Naturalmente, non tutti i segnali che con esso è possibile visualizzare e misurare sono semplici come quelli indicati: accanto ai segnali *ripetitivi* ci sono infatti anche quelli *non ripetitivi* o *single-shot*, per esempio.

Lo scopo di questa serie di "note" è quello di dimostrare che l'oscilloscopio moderno, se manovrato correttamente, può visualizzare "tutto" e quantizzare "tutto"; "tutto" naturalmente quello che non si vede ma che è presente nei circuiti elettrici più disparati.

Incominceremo pertanto con lo spiegare alcune funzioni elementari come il sistema di accoppiamento in continua o in alternata del segnale, le tecniche impiegate per la produzione di più

tracce sullo schermo, il "trucco" per poter misurare e visualizzare segnali "infestati" dal segnale cosiddetto *modo comune* (common mode).

### Accoppiamento in continua o in alternata

Tutti gli attuali oscilloscopi sono muniti di un *commutatore* che permette di accoppiare il segnale da esaminare o in continua oppure in alternata. In altre parole, ciò vuol dire che, se la componente alternata da visualizzare risulta *sovrapposta ad una componente continua*, e se il commutatore ac/dc si trova in posizione ac, un condensatore sistemato all'interno dell'oscilloscopio (e precisamente tra il morsetto d'ingresso e l'attenuatore), provvederà a *bloccare la componente continua* del segnale in esame.

### Quando occorre utilizzare l'accoppiamento in alternata

Ovviamente, quando la componente continua sulla quale si trova sovrapposto il segnale da esaminare impedisce una corretta valutazione del segnale alternato; una situazione di questo tipo si verifica tutte le volte che ci si vuole rendere conto della forma e dell'*ampiezza* dei picchi spuri, e dei transistori presenti sulla tensione di 5 V, normalmente impiegata per alimentare circuiti logici TTL. In questo caso, il blocco della componente continua permette di studiare con tutta comodità questi picchi e questi transistori, visualizzandoli, per esempio, su una scala adeguata (per esempio, su quella calibrata per 10 mV/divisione).

Se per effettuare questa stessa misura si fosse lasciato il commutatore ac/dc, in posizione dc, e se si fosse mantenuto l'attenuatore sulla stessa posizione di 10 mV/div., la componente continua (in questo caso + 5 V), avrebbe spinto il punto luminoso ben 500 divisioni oltre lo schermo, per cui, anche agendo sul controllo della posizione verticale del fascio, non si sarebbe riusciti a far comparire sullo schermo il segnale da esaminare.

Occorre comunque tener presente che quando il commutatore ac/dc, si trova in posizione ac,

a) non si sa mai se il segnale che si sta studiando possiede una componente continua verso massa,

b) le componenti a bassa frequenza del segnale non vengono riprodotte correttamente; di questo ci si può rendere conto osservando *la figura 1* nella quale un segnale a forma rettangolare, sovrapposto ad una componente continua, viene osservato separatamente nelle due posizioni ac/dc del commutatore.

La distorsione che si nota (traccia superiore) diventerebbe più marcata se il segnale avesse una frequenza ancora più bassa.

c) quando si passa da accoppiamento in continua ad accoppiamento in alternata, occorre aspettare qualche attimo prima che la traccia assuma una posizione verticale stabile.

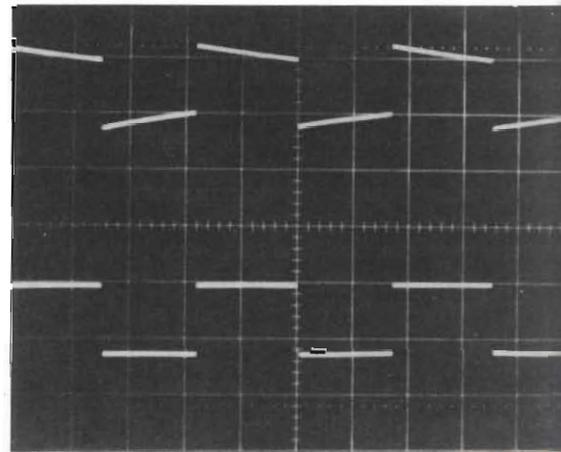
Nelle specifiche di alcuni oscilloscopi, questo *ritardo* è indicato sotto forma di costante di tempo RC, nella quale C è la capacità del condensatore che accoppia il segnale da osservare all'ingresso dell'oscilloscopio, e R un resistore con valore standard di 1 MΩ. Se alla suddetta costante di tempo RC viene assegnato il valore di 20 ms, ci vorranno per lo meno 100 ms, prima che la traccia, passando da dc a ac, assuma di nuovo una posizione stabile sullo schermo.

Come regola generale si può quindi dare la seguente:

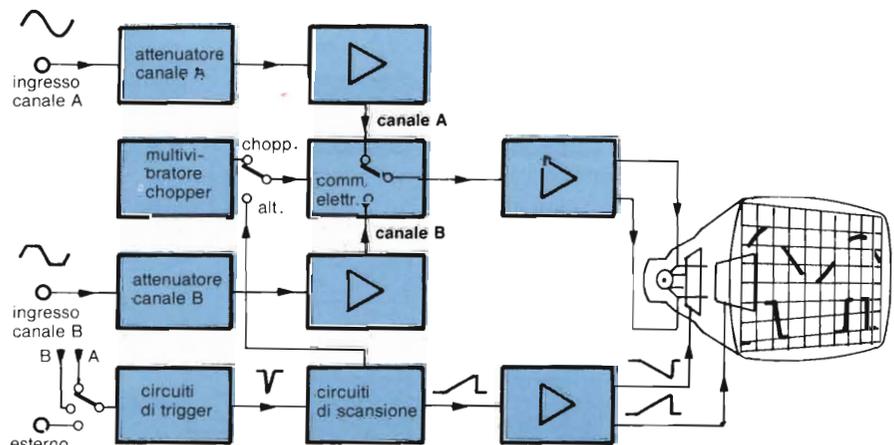
quando è possibile, utilizzare sempre l'accoppiamento in continua; ricorrere all'accoppiamento in alternata solo quando proprio non se ne può fare a meno.

Solitamente, il commutatore ac/dc

**Fig. 1 - I segnali a frequenza molto bassa, se osservati con il commutatore in posizione ac, subiscono una certa distorsione (traccia in alto), che invece non si riscontra quando il commutatore è posizionato in dc (traccia in basso).**



**Fig. 2 - Sistema di presentazione di due tracce sullo schermo del tubo CRT utilizzando un tubo CRT ad un solo cannone ed un unico amplificatore Y finale al quale i segnali dei canali A e B vengono applicati alternativamente mediante un commutatore elettronico.**



possiede anche la cosiddetta "posizione di segnale zero". In questa posizione, l'ingresso dell'oscilloscopio viene messo a massa, e nello stesso tempo viene bloccato l'accesso al segnale che si vuole visualizzare.

Questa condizione del commutatore ac/dc permette di posizionare la *linea di riferimento zero* dello strumento in qualsiasi punto dello schermo senza dover distaccare il puntale dal circuito in esame.

## Sistema di presentazione a doppia traccia e a doppio fascio

Attualmente, la maggior parte degli oscilloscopi possono presentare contemporaneamente sullo schermo due o più segnali di forma diversa. Se per semplicità ci riferiamo a quelli che presentano due segnali, vediamo che questi oscilloscopi devono possedere due canali di amplificazione verticali completamente indipendenti e muniti delle relative regolazioni.

L'osservatore ha la possibilità in questo modo non solo di osservare contemporaneamente la forma e l'andamento di segnali provenienti da due differenti sorgenti ma anche di confrontarne la durata.

Per poter osservare sullo schermo le tracce di due segnali di differente natura, attualmente vengono impiegati due sistemi:

a) utilizzo di un unico fascio di elettroni, "costretto" da un commutatore elettronico a tracciare a "pezzetti" la forma d'onda di due differenti segnali (sistema di presentazione a doppia traccia, *figura 2*);

b) utilizzo di *due* fasci indipendenti di elettroni ciascuno sollecitato dal relativo segnale (sistema di presentazione a doppio fascio, *figura 3*).

Evidentemente, per realizzare questo secondo sistema di presentazione di due segnali occorrerà disporre di un tubo a raggi catodici (CRT) avente *due* cannoni elettronici e *due* distinte coppie di placchette di deflessione verticale. Queste ultime saranno attivate da due canali di amplificazione separati (normalmente chiamati canale A e canale B), per cui i due segnali perverranno alle relative coppie di placchette percorrendo una strada continua e non interrotta.

Il sistema di presentazione a doppio fascio può però essere realizzato anche ricorrendo ad un tubo CRT particolare. Questo possiede un unico cannone elettronico il quale però ad un certo punto, spezza il fascio di elettroni in due (*figura 4*). Una volta realizzati i due fasci separati, questi verranno inoltrati a due coppie di placchette di deflessione verticale come avviene in un tubo CRT a due cannoni. Questa tecnologia è nota come *split-beam*.

Ritornando all'oscilloscopio a doppia traccia (*figura 2*), ottenuta con un tubo CRT ad un solo cannone e con una sola coppia di placchette di deflessione verticale, notiamo che l'amplificatore Y finale, quello cioè che fornisce le tensioni richieste dalle placchette Y, viene collegato *alternativamente* ai due canali A e B mediante un *commutatore elettronico*.

In questo tipo di oscilloscopio a doppia traccia, il commutatore elettronico può essere comandato o da un multivibratore free-running oppure da un impulso proveniente dalla base dei tempi dell'oscilloscopio.

Il primo sistema di comando del commutatore elettronico è chiamato a *campionamento* (chopped-mode), il secondo, a *modo alternato* (alternate mode). L'impulso di comando proveniente dai circuiti della base dei tempi coincide con la fine delle successive scansioni.

La *figura 5* indica schematicamente come compaiono sullo schermo di un tubo CRT le tracce di due segnali prodotti (in alto) da un oscilloscopio con tubo a doppio fascio (o con tubo split-beam), e in basso con un tubo a fascio unico ma munito di commutatore azionato in *modo chopped* oppure in *modo alternato*.

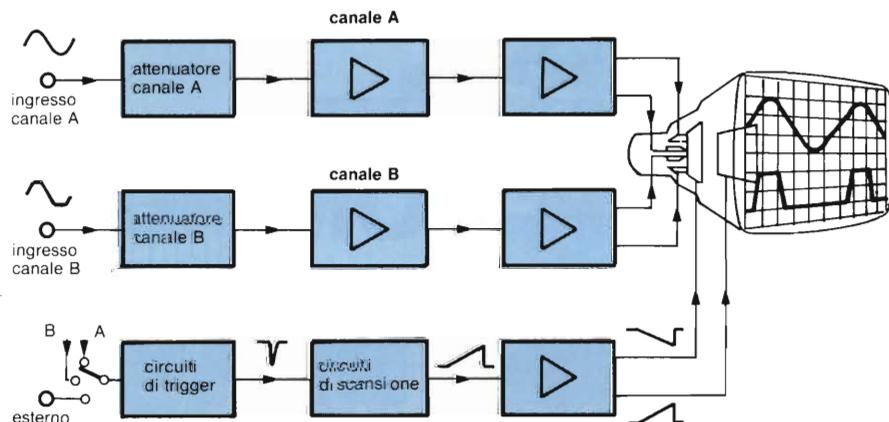
Le tracce presentate con l'oscilloscopio con tubo CRT a doppio fascio appaiono sullo schermo simultaneamente ed intere, quelle presentate in modo chopped non sono intere ma "spezzettate" (o meglio campionate) ad una frequenza che può andare da 200 kHz fino ad 1 MHz. Se il tempo di campionamento si mantiene al di sotto di 0,1 ms/div., questa "spezzettatura" non si nota, e le forme d'onda dei segnali appaiono continue ed "interi" come nell'oscilloscopio con tubo CRT a doppio fascio. Se invece il tempo di campionamento dovesse durare più a lungo, l'osservatore vedrebbe forme d'onda incomplete come quelle indicate schematicamente nello schermo del tubo CRT di *figura 2*.

Nella presentazione di due tracce in *modo alternato*, succede che durante una scansione viene tracciato un segnale (completo naturalmente), e nella scansione successiva l'altro segnale. In questo caso, il commutatore elettronico, nella prima scansione applica alle placchette verticali il primo segnale completo, e nella scansione successiva applica alle medesime il secondo segnale completo.

Mantenendo elevata la velocità di scansione, a causa del fenomeno della persistenza delle immagini sulla retina, l'osservatore potrà vedere le tracce dei due segnali.

Queste tecniche di presentazione di due tracce utilizzando un CRT con un solo cannone (sia quella modo chopped che quella modo alternato) vengono chiamate *time-sharing*, e possono essere estese a più canali, come, per esem-

**Fig. 3 - Sistema di presentazione di due tracce sullo schermo del tubo CRT utilizzando due canali di amplificazione (A e B) separati, ed un CRT munito di due cannoni, oppure di un unico cannone di tipo split-beam.**



pio, negli oscilloscopi a 4 canali.

Ovviamente, da un punto di vista pratico, è più facile manovrare un oscilloscopio a doppio fascio (o a split-beam), in quanto l'operatore non deve scegliere se, per vedere i due fenomeni da studiare, è meglio utilizzare il modo chopped o quello alternato, ed inoltre non possono sorgere dubbi circa l'identificazione delle tracce. C'è un fatto però: sia il tubo CRT a doppio fascio, sia quello split-beam sono più complessi di quello a fascio singolo, e pertanto più costosi.

### Scelta tra modo di presentazione chopped o alternato

Negli oscilloscopi semplici ed economici, il modo di presentazione chopped o alternato viene scelto *automaticamente* dal commutatore tempo/divisio-

ne (TIME/DIV). La velocità di scansione oltre la quale avviene la commutazione automatica da funzionamento chopped ad alternato s'aggira sullo 0,1 ms/div.

Il motivo è semplice: a velocità di scansione più basse, l'operatore vede *alternativamente* sullo schermo prima una traccia e poi l'altra. In queste condizioni, per poterle vedere *contemporaneamente*

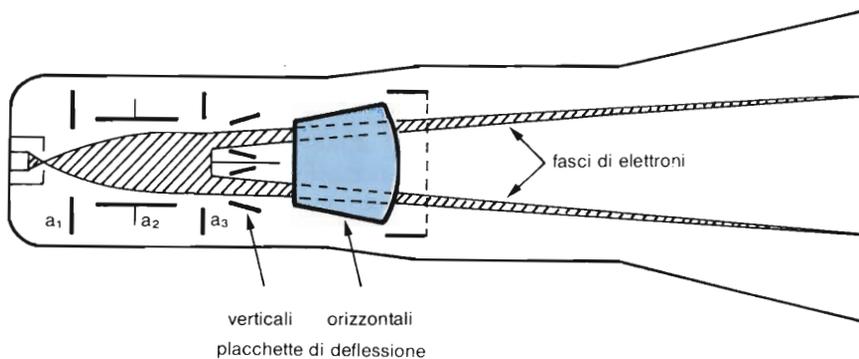


Fig. 4 - Struttura interna di un tubo a raggi catodici split-beam.

## OSCILLOSCOPIO LEADER LBO-525L

Ubicazione delle regolazioni riguardanti le funzioni descritte, nell'oscilloscopio LEADER, a doppia traccia e doppia base dei tempi, tipo LBO - 525 L (50 MHz, 500  $\mu$ V/div).

- *Accoppiamento del segnale d'ingresso con o senza la componente continua.*  
Viene effettuato agendo sul commutatore AC-GND-DC, situato a destra in basso sotto il regolatore della sensibilità dei canali CH1 e CH2.
- *Osservazione delle due tracce in modo alternato o chopped.*



È resa possibile agendo sul commutatore VERT MODE, al centro della parte sinistra del pannello frontale.

- *Attuazione della somma o della differenza dei segnali dei due canali CH1 e CH2.*  
La somma si effettua agendo su ADD, la differenza (funzionamento in modo differenziale) invertendo la polarità del segnale di CH2, premendo il pulsante CH-2 POL INV.

### CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'OSCILLOSCOPIO LEADER LBO-525 L

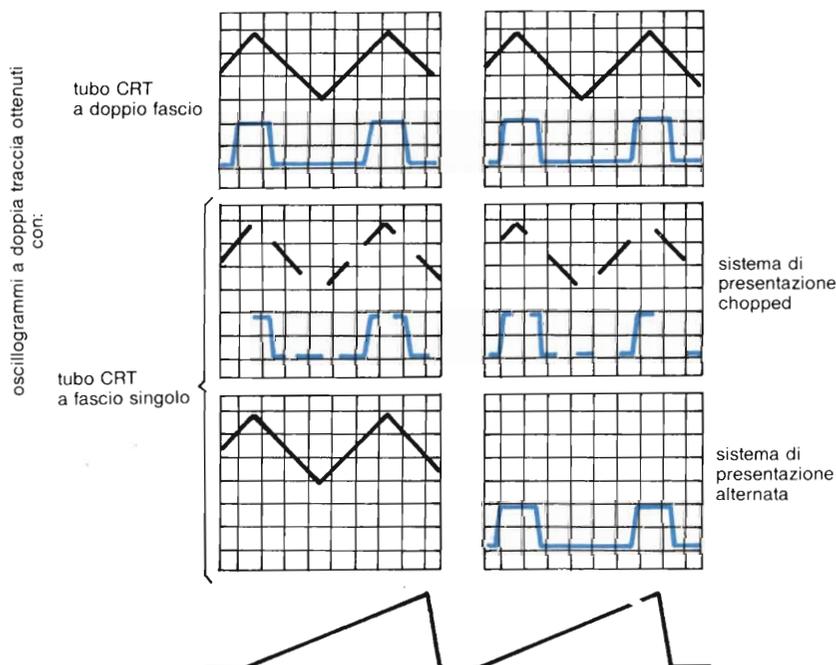
- Tubo a raggi catodici da 150 mm, schermo con rivestimento metallico interno e tensione di post-accellerazione di 12 kV per aumentare la luminosità. Reticolo luminoso interno, per correggere gli errori di parallasse.
- Sensibilità verticale: da 5 mV/div a 5 V/div (50 MHz); da 500  $\mu$ V/div a 2 mV/div (a 5 MHz). Tempo di salita 7 ns.
- Doppia scansione; A da 0,2  $\mu$ s/div a 0,2 s/d; B da 0,2  $\mu$ s/div a 0,5 ms/div.
- Funzione di scansione ritardata e doppia base dei tempi calibrata.
- Hold-off variabile che permette la sincronizzazione di segnali con forma d'onda complessa.
- *Linea di ritardo incorporata che consente di visualizzare per intero il fronte di salita di impulsi veloci.*
- Funzione ALT triggering che permette di sincronizzare sullo schermo due segnali aventi frequenze molto differenti tra loro.
- Segnale d'uscita sul CH-1 con valore di 0,1 V<sub>pp</sub> da applicare, per esempio, ad un contatore di impulsi o ad un frequenzimetro.

neamente occorrerà ricorrere al modo di presentazione chopped.

La soluzione chopped non andrà però più bene quando la frequenza chopped (o frequenza di campionamento) s'avvicina alla frequenza del segnale da visualizzare in quanto potrebbero verificarsi fenomeni d'interferenza. Ed allora, converrà ricorrere al modo di presentazione alternato, con un ulteriore vantaggio che, in questo caso, l'operatore a causa del valore elevato della frequenza di scansione, vedrà i due segnali comparire *contemporaneamente* sullo schermo del CRT.

Negli oscilloscopi più sofisticati è affidata all'operatore la scelta tra funzionamento chopped o alternato. Per facilitare questa scelta, esamineremo brevemente qui di seguito i risultati che si ottengono quando con il commutatore TIME/DIV si scelgono le seguenti tre velocità di scansione.

**Fig. 5 -** Come appaiono sullo schermo del tubo CRT le tracce di due segnali diversi: in alto, in un oscilloscopio con CRT a due cannoni (o a split-beam); in basso, in un oscilloscopio con CRT ad un cannone, e dove le due tracce possono essere presentate mediante campionamento (chopped) oppure in modo alternato.



a) *velocità di scansione inferiore a 10 ms/div*

Scegliendo il modo di presentazione alternato, le forme d'onda dei due segnali verranno presentate sullo schermo non contemporaneamente ma una dopo l'altra.

È difficile quindi in queste condizioni fare un confronto tra le forme d'onda dei due segnali. A queste velocità di scansione converrà quindi ricorrere al modo chopped, dato che le due tracce vengono scritte contemporaneamente durante uno stesso tempo di scansione. La frequenza chopped (o di campionamento) è così elevata che non potrà notarsi alcuna discontinuità (chopping effect) nelle forme d'onda presentate.

b) *velocità di scansione compresa tra 10 e 0,1 ms/div*

In questo caso, possono essere impiegati i due modi, e cioè chopped e alternato, con la preferenza per il chopped in quanto il modo alternato presenta un leggero fenomeno di sfarfallio (flickering) che dà fastidio alla vista.

c) *velocità di scansione più veloce di 0,1 ms/div*

Occorre assolutamente adottare il sistema di presentazione alternato,

perché in questo caso, l'effetto chopping è molto visibile sullo schermo, specialmente quando la frequenza dei segnali da visualizzare è dello stesso ordine di grandezza della frequenza chopper. Possono aver luogo falsi triggering, e pertanto, presentazioni errate come si vedrà più avanti,

## Presentazione della differenza tra due segnali A e B

Gli oscilloscopi che posseggono due canali di amplificazione per i segnali A e B, oltre alla possibilità di presentarli contemporaneamente sullo schermo nelle modalità a cui prima abbiamo accennato, sono muniti anche della funzione di SOMMA (ADD), e sono quindi in grado di effettuare la *somma algebrica* dei segnali A e B. Inoltre, se l'oscilloscopio è munito anche della funzione normale/invertito (NORMAL/INVERT), sarà possibile invertire sia la polarità che la fase dei segnali.

Combinando le funzioni di *inversione* e di *somma* dei due segnali si potranno avere le seguenti combinazioni:

- segnale A + segnale B
- segnale A - segnale B
- segnale B - segnale A
- segnale A - segnale B

In pratica quindi, ricorrendo alla funzione somma (ADD) e alla funzione di inversione (INVERT) del canale B sarà possibile effettuare la differenza tra i segnali A e B e cioè  $A - B$ .

Questa operazione può essere utilizzata per eliminare le tensioni cosiddette *modo comune* (common mode voltage), la cui origine e natura può essere illustrata così:

Esistono sorgenti di tensione aventi i due terminali separati dalla massa, o come dicono gli anglosassoni "floating", e cioè terminali "galleggianti". Su questi due terminali può essere presente una tensione rispetto massa che non è quella del segnale, e pertanto è una tensione spuria, non desiderata: è questa tensione che viene chiamata *tensione modo comune*.

Effettuando la *differenza* tra segnali presenti sui terminali "floating" (funzionamento dell'oscilloscopio in modo

# "Sorpresi? Eppure non c'è trucco!"



## Philips PM2519 è realmente un DMM che fa per due.

È un fatto: il PM 2519 raddoppia la versatilità ed il numero delle funzioni di misura. Viene da pensare di averne due di DMM. Prendete per esempio il doppio display, digitale oppure con la barra analogica a 50 punti. O il doppio sistema di bus: IEEE 488 esterno per agganciarsi facilmente ad un sistema di misura e I<sup>2</sup>C interno per la calibrazione elettronica.

E poi la doppia misura: assoluta o con zero relativo.

E le funzioni doppie, frequenze e dB, così come tensioni, correnti e resistenze.

E alimentazione a rete oppure a batteria, per raddoppiarvi la scelta. In realtà di unico nel PM 2519 c'è solo l'ingresso del segnale ed il funzionamento a portata automatica. Ma anche questo è per una doppia convenienza!

**Philips S.p.A. - Divisione S & I**  
**Strumentazione & Progetti Industriali**  
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza  
Tel. (039) 3635.240/8/9 - Telex 333343

**Filiali:**

**Bologna** tel. (051) 493.046

**Cagliari** tel. (070) 666.740

**Palermo** tel. (091) 527.477

**Roma** tel. (06) 3302.344

**Torino** tel. (011) 21.64.121



# PHILIPS

## OSCILLOSCOPIO TRIO CS-1022

Individuazione delle funzioni descritte in questo articolo sul pannello frontale dell'oscilloscopio TRIO CS-1022, a doppia traccia (20 MHz, 1 mV/div).

- *Accoppiamento dei segnali con o senza la componente continua.*  
Spostare il commutatore AC-GND-DC sistemato sotto la manopola che regola la sensibilità dei due canali CH1 e CH2.
- *Osservazione delle due tracce in modo alternato o chopped.*  
Premere i due pulsanti della funzione *MODE*, rispettivamente ALT oppure CHOP a sinistra del pannello.
- *Effettuazione della somma o della differenza dei segnali dei due canali CH1 e CH2:*  
per effettuare la somma (ADD) occorre premere il pulsante CH1; per effettuare la differenza (CH1 — CH2) occorre sommare (ADD) il segnale di CH2 (premendo il relativo pulsante) previa inversione della sua polarità, effettuata premendo il pulsante CH2 INV (misura modo differenziale).



### CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'OSCILLOSCOPIO TRIO CS-1022

- Tubo a raggi catodici da 150 mm con tensione di accelerazione di 6 kV e domed mesh; il reticolo interno illuminato elimina l'errore del parallasse.
- Sensibilità di 1 mV/div del canale verticale (Y) con una tolleranza di  $\pm 3\%$ .
- Funzione di clamping che permette una sincronizzazione immediata dei segnali video a frequenza di riga e di quadro.
- Regolazione della sensibilità verticale in 8 portate.
- Possibilità di estrarre dal canale verticale un segnale con ampiezza di 50 mV/div, da applicare eventualmente ad un contatore di frequenza.
- Possibilità di osservare le due tracce in modo alternato o chopped.
- Disposizione ottimale delle regolazioni sul pannello frontale per cui tutte quelle che si riferiscono alle regolazioni dei canali verticali si trovano a destra, quelle della base dei tempi e della sincronizzazione a sinistra, mentre al centro, dove si trova il CRT, sono disposte tutte quelle che riguardano la messa a punto della traccia.
- Possibilità di effettuare misure di differenza di fase tra due segnali (figure di Lissajous) in quanto con un solo commutatore i due segnali vengono applicati, previa amplificazione nei due canali verticali, alle placchette X/Y del tubo.
- Compensazione della rotazione della traccia prodotta dal campo magnetico terrestre.
- Possibilità di presentare sullo schermo la somma oppure la differenza dei segnali applicati ai canali CH1/CH2 (modo di funzionamento differenziale).
- Possibilità di modulare l'intensità luminosa della traccia mediante un segnale applicato all'asse Z.

differenziale), le tensioni modo comune vengono automaticamente soppresse, per cui sui suddetti terminali rimarranno solo i segnali desiderati.

Questa situazione, e cioè presenza di segnali modo comune su terminali "galleggianti" si ritrova nei computer, nei sistemi medicali, negli amplificatori audio e negli amplificatori impiegati nel campo della strumentazione.

Segnaliamo a mò d'esempio, due situazioni nelle quali il modo di *funzionamento differenziale* dell'oscilloscopio riveste particolare importanza.

1) Nei circuiti signal-tracing nei quali la massa del segnale viene portata ad un certo livello in continua.

Supponiamo che per poter ottenere una presentazione corretta, sia richiesto per entrambi i canali, un accoppiamento in continua. Ricorrendo al modo di funzionamento differenziale suddetto dei segnali A - B verrà automaticamente eliminata la tensione continua, e verrà presentato sullo schermo soltanto il segnale che interessava.

2) In particolari misure su circuiti nei quali eventuali ritorni a massa (loop) possono introdurre sui due terminali sui quali sono presenti i segnali da misurare, tensioni di ronzio (hum). Nella maggior parte dei casi si è potuto accertare che ricorrendo

al funzionamento dell'oscilloscopio in modo differenziale A - B, la tensione modo comune, (in questo caso la tensione di ronzio) viene decisamente ridotta, e non può quindi inquinare la misura che si sta effettuando.

La riprova di quanto detto è mostrata dalla *figura 6* dove due segnali rettangolari A e B si trovano sovrapposti ad una tensione di ronzio (tensione modo comune).

Effettuando la sottrazione tra i due segnali (*figura 6a* e *6b*), la componente di ronzio risulta pressoché eliminata (*figura 6c*). In questo caso, il rapporto di reiezione del segnale modo comune è circa 10.

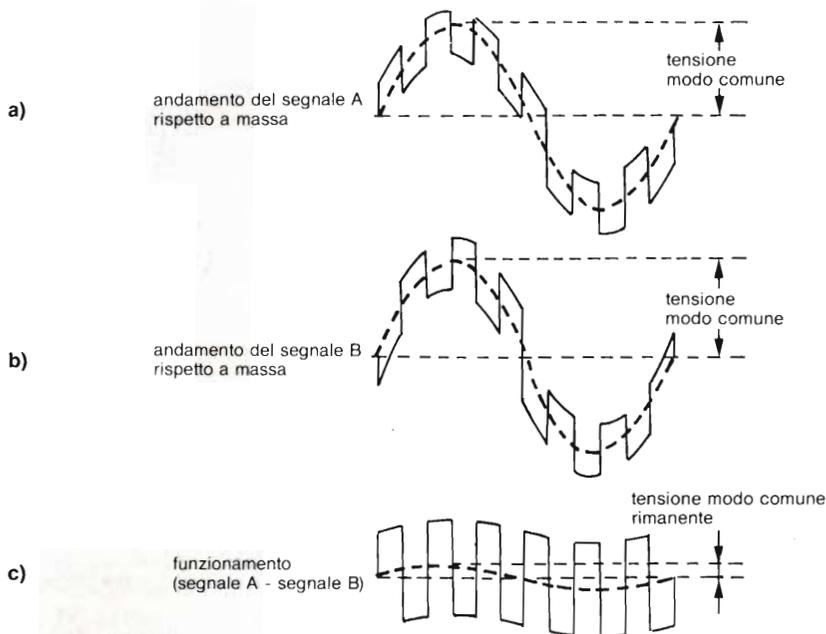
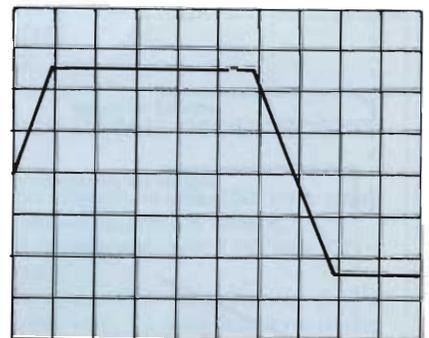


Fig. 6 - I segnali A e B (onde rettangolari) si trovano sovrapposti ad un segnale common mode (segnale a 50 Hz) della rete o hum. Facendo lavorare l'oscilloscopio in modo differenziale (sottrazione dei segnali A-B dei due canali), il segnale common mode viene attenuato di 10 volte.  $V_{cm}$  = ampiezza massima della tensione "modo comune";  $V_d$  = ampiezza della tensione "modo comune" dopo aver fatto lavorare l'oscilloscopio in modo differenziale. La riduzione (o reiezione) del segnale modo comune (CMR) è data dal rapporto  $V_{cm}/V_d$ , che in questo è caso  $\sim 10$  (CMR = common Mode Rejection).

Fig. 7 - Gli impulsi di trigger fanno partire il dente di sega della scansione orizzontale sempre in corrispondenza di un determinato livello della forma d'onda del segnale che si vuole esaminare. È a causa di questa "sincronizzazione" che è possibile osservare sullo schermo del CRT la forma d'onda di un segnale ripetitivo.



### Predisposizione dell'oscilloscopio perché effettui una corretta misura differenziale A - B

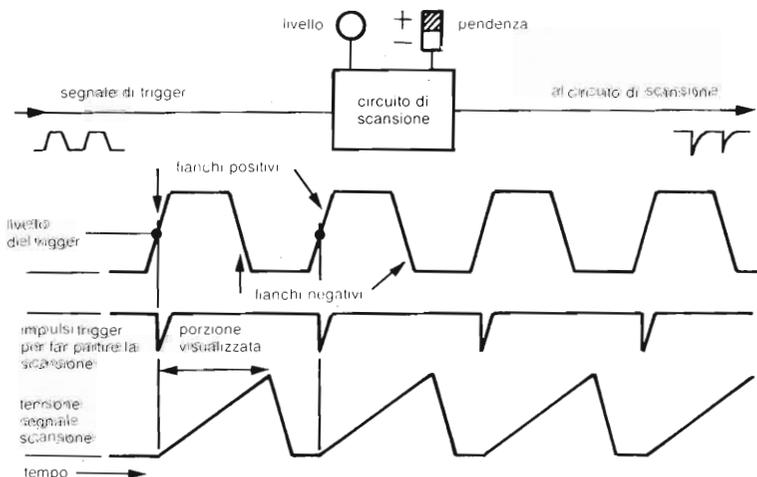
L'oscilloscopio non può funzionare come un perfetto amplificatore differenziale in quanto la sottrazione dei segnali A - B non avviene nel suo circuito d'ingresso ma dopo alcuni stadi di amplificazione e di attenuazione del segnale (canali Y). Di conseguenza, il maggiore o minore grado di *reiezione del segnale modo comune* che l'operatore otterrà dipenderà dalla maggiore o minore accuratezza con cui egli riuscirà ad *equalizzare* i canali che *precedono* lo stadio dove avviene la sottrazione dei segnali A e B.

Per realizzare la suddetta equalizzazione di comportamento dei due canali consigliamo di procedere così:

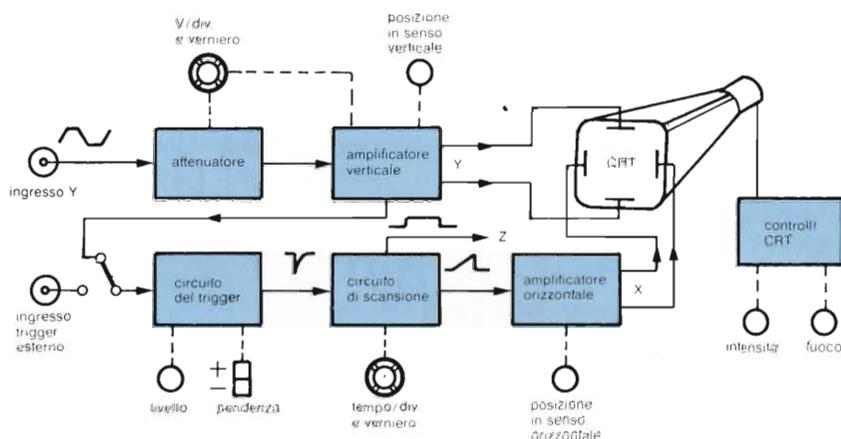
- 1) far funzionare i due canali con lo stesso tipo di accoppiamento d'ingresso (in ac oppure in dc) e con gli stessi coefficienti di deflessione (V/DIV oppure AMPL/DIV).
- 2) Se si desidera ottenere una reiezione "common mode" superiore a 10, l'equalizzazione dei due canali dovrà essere effettuata così: si colleghino le sonde d'ingresso dei canali A e B ad *uno* dei segnali da

misurare. Si regoli il guadagno (GAIN), presente sul pannello frontale (sia quello a scatti che il verniere) di un canale, ed anche la compensazione della sonda (se viene impiegata una sonda con attenuazione di 10:1) allo scopo di ottenere una minima deflessione del segnale sullo schermo.

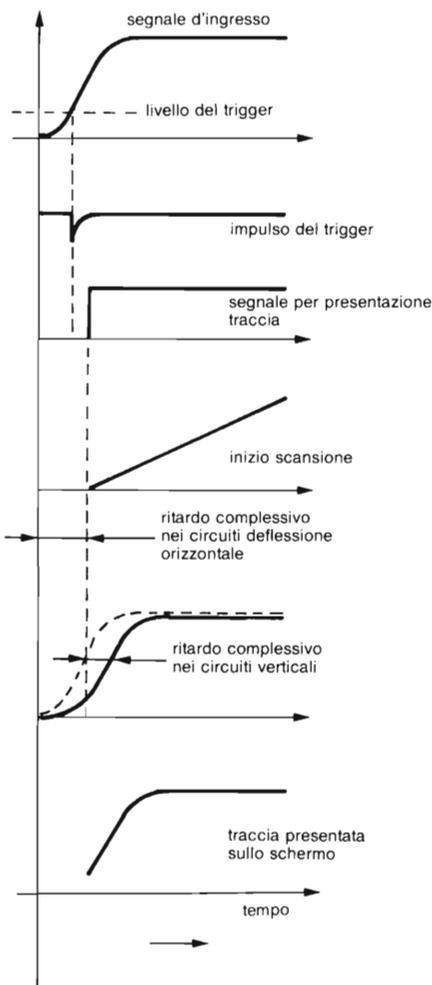
- 3) Ci si assicuri che gli amplificatori d'ingresso dell'oscilloscopio non vengano fatti lavorare in saturazione a causa di una tensione common mode troppo elevata. In alcuni oscilloscopi, questa indesiderata condizione di lavoro viene se-



**Fig. 8 - Schema a blocchi semplificato di un oscilloscopio. Il segnale Z fa pervenire sullo schermo del CRT il fascio di elettroni solo durante la parte attiva del dente di sega (scansione) bloccandolo durante il tempo di ritorno.**



**Fig. 9 - A causa dei ritardi introdotti sia dal circuito di trigger che da quello di scansione, la porzione iniziale di un segnale non potrebbe apparire sullo schermo del CRT di un oscilloscopio. Questo inconveniente viene eliminato inserendo una linea di ritardo nel canale di amplificazione verticale (canale del segnale). In alto, è indicato il segnale che si vuole osservare, in basso, come apparirebbe in realtà questo segnale sul CRT se non ci fosse la linea di ritardo; al centro, posizione del segnale di scansione rispetto al segnale che si vuole osservare.**



gnalata quando si sposta la traccia in senso verticale (VERTICAL POSITION) oppure quando il selettore della sensibilità dei due canali viene portato nella posizione di maggiore sensibilità. In questi casi l'immagine sullo schermo denuncia un aumento di ampiezza del segnale modo comune.

Per esempio, negli oscilloscopi Philips PM3240 e PM3265, se si seguono le regole suddette, si riuscirà ad ottenere una reiezione modo comune che potrà arrivare fino a 100. Occorre però dire che questo valore si è potuto ottenere su un segnale la cui frequenza si trovava in corrispondenza dei valori intermedi della banda passante dell'amplificatore verticale e non ai suoi estremi.

### Tempi di ritardo introdotti dai circuiti di scansione

Occorre sempre tener presente che l'oscilloscopio serve a presentare l'andamento di un data tensione (o più in generale di un dato fenomeno) in funzione del tempo. La direzione (o scansione) orizzontale rappresenta il tempo, e può pertanto essere vista come una "finestra" attraverso la quale è possibile osservare la forma d'onda della tensione che si desidera studiare. La lunghezza di questa "finestra" è determinata dalla lunghezza della scansione (numero di divisioni del reticolo) e dalla posizione assegnata al commutatore tempo/divisione (TIME/div). Così, per esempio, se la lunghezza del segnale di scansione (dente di sega) corrisponde a 10 divisioni del reticolo, e la posizione del commutatore TIME-

/div è sul valore di 1 ms/div, la suddetta "finestra" rimarrà aperta per un tempo di 10 ms.

Ciò premesso, il punto importante è questo:

In quale relazione sta l'inizio dell'apertura di questa "finestra" con l'inizio della forma d'onda che si vuole osservare?

E' stato già detto 1) che per avere sullo schermo dell'oscilloscopio un'immagine stabile e fissa della forma d'onda occorre che il movimento del punto luminoso inizi, ad ogni scansione, sempre in corrispondenza dello stesso livello della forma d'onda del segnale che si vuole osservare. Il "dispositivo" che nell'oscilloscopio fa partire il suddetto movimento (e cioè, la scansione orizzontale) è il circuito del trigger, il quale però per dare questa "partenza" utilizza una frazione del segnale d'ingresso. A sua volta, il circuito del trigger fornisce l'impulso di partenza della scansione solo dopo che il segnale che si vuole osservare ha raggiunto un determinato livello.

La figura 7 illustra il suddetto funzionamento; qui si vede come sono gli impulsi d'uscita del circuito del trigger che fanno partire la scansione orizzontale del punto luminoso.

Conclusione: ogni scansione orizzontale inizierà solo dopo che il segnale che si vuole osservare avrà assunto un determinato livello e di conseguenza, non sarà possibile osservare sullo schermo la porzione della forma d'onda che precede il raggiungimento di questo livello.

C'è inoltre da tener presente il ritardo introdotto dallo stesso circuito del trigger. Effettivamente passa un certo tempo (anche se breve) tra l'istante in cui viene applicato al suo ingresso il

segnale e il segnale d'uscita che fa partire la scansione orizzontale.

C'è inoltre da tener presente (figura 8) che il generatore del segnale di scansione produce anche il segnale di attivazione del fascio (impulso Z o unblanking pulse). Si ricorderà come l'impulso Z faccia pervenire sullo schermo il fascio di elettroni solo durante il tempo della scansione orizzontale bloccandolo durante il tempo di ritorno del dente di sega della scansione. Anche per la produzione di questo segnale di attivazione del fascio occorre ovviamente un certo periodo di tempo.

Bisogna dire però che sia il tempo di attivazione del circuito del trigger che quello di attivazione del segnale Z sono dell'ordine del nanosecondo e di conseguenza, faranno sentire la loro influenza solo nel caso in cui si vogliano osservare segnali a frequenza elevata o segnali con fronti di salita molto ripidi.

È vero anche che per transitare nel canale verticale, il segnale impiega un

certo tempo o, come dire, che anche l'amplificatore verticale introduce un certo ritardo; questo ritardo è comunque molto più breve di quello introdotto dal canale orizzontale e di cui ci siamo occupati prima.

L'effetto complessivo del ritardo introdotto dai circuiti di scansione è, come già accennato, questo: perdita della prima porzione del segnale che si vuole, come illustrato nella figura 9.

#### Una linea di ritardo nel canale verticale annulla il ritardo introdotto dal canale orizzontale

Il sistema più semplice per annullare i ritardi suddetti e poter quindi osservare anche le porzioni iniziali dei segnali, è quello di costringere anche il canale verticale a ritardare il passaggio del

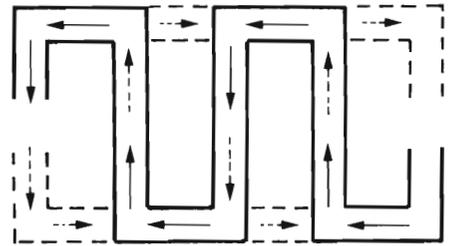


Fig. 10 - Linea di ritardo realizzata mediante un circuito stampato con il rame sulle due facce; il campo magnetico prodotto dalla corrente circolante nelle piste del lato posteriore dello stampato (disegnate con tratteggio), rinforza il campo magnetico prodotto dalla corrente circolante nelle piste di rame del lato anteriore. La linea di ritardo a circuito stampato è più leggera e meno ingombrante di quella standard realizzata con cavo coassiale.

## OSCILLOSCOPIO TRIO CS-1100

Individuazione delle funzioni descritte in questo articolo sul pannello frontale dell'oscilloscopio TRIO CS-1100 (100 MHz, 2 canali, 4 tracce).

- Accoppiamento dei segnali con o senza componente continua.  
Come nel tipo CS-1022.
- Osservazione delle due tracce in modo antenato o chopped.  
Come nel tipo CS-1022; il commutatore della funzione MODE qui è disposto in senso orizzontale.



- Effettuazione della somma o della differenza dei segnali dei due canali CH1 e CH2.  
Come nel tipo CS-1022.

#### CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'OSCILLOSCOPIO TRIO CS-1100

- Schermo del tubo con diagonale da 150 mm, post-accelerazione 16 kV, reticolo illuminato interno.
- Sensibilità massima del canale verticale: 1 mV/div (DC ~ 50 MHz) e fino a 5 V/div.
- Scansione ritardata per consentire l'espansione di una porzione del segnale osservato. (Questa funzione risulta più luminosa nella traccia completa).
- Due canali, ma con possibilità di presentare il segnale di ciascun canale anche in modo ritardato, per cui complessivamente, possono essere presentate contemporaneamente sullo schermo 4 tracce.
- Possibilità di osservare fronti ripidi di segnali ricorrendo alla posizione 2 ns/div. La linea di ritardo interna permette di osservare il segnale nella sua interezza.
- Possibilità di ricavare un segnale di 50 mV/div dall'amplificatore verticale da applicare, per esempio, ad un frequenzimetro.
- Sincronizzazione automatica dei segnali video a frequenza di riga e di quadro (tramite funzione clamping).
- Possibilità di effettuare misure di differenza di fase di segnali (Lissajous) e modo di funzionamento auto-free run della base dei tempi per l'esatta valutazione dei livelli dei segnali.
- Massima velocità di scansione pari a 2 ns/div.
- Compensazione dell'effetto del campo magnetico sulla traccia e possibilità di modulazione dell'intensità del fascio (asse Z).

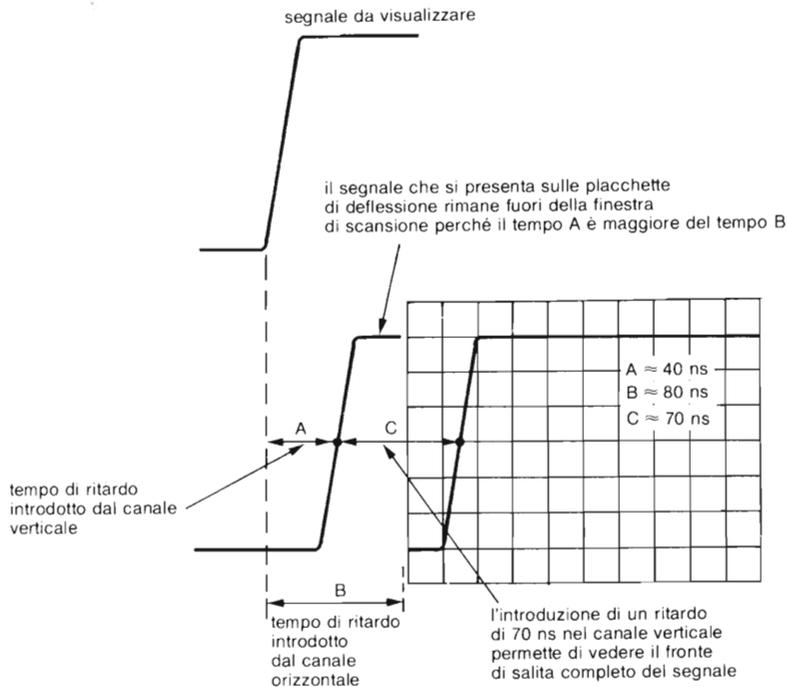


Fig. 11 - La presenza della linea di ritardo nel canale del segnale fa in modo che sulle placchette di deflessione verticale il segnale si presenti nello stesso istante in cui appare il dente di sega della scansione orizzontale, per cui sullo schermo comparirà un segnale intero e non privo della sua parte iniziale.

segnale da amplificare. Questo ritardo del segnale deve verificarsi tra il punto in cui viene prelevata una porzione del segnale d'ingresso destinata ai circuiti trigger, e le placchette di deflessione verticali del CRT. Questo tempo di ritardo può essere prodotto da una linea di trasmissione artificiale oppure da una vera linea di ritardo.

Una linea di trasmissione artificiale è costituita da un circuito stampato avente piste a meandro da entrambi i lati (figura 10).

Le piste sono localizzate in modo tale che i campi magnetici prodotti dalla corrente in esse circolanti tendano a rinforzarsi.

L'accoppiamento tra i due circuiti a meandro può essere reso molto stretto

dato che è sempre possibile utilizzare un circuito stampato molto sottile. Questo consente di avere un rapporto ritardo/dimensione della linea molto elevato, dato che, in generale, la velocità di propagazione  $v$  del segnale in una linea di ritardo a basse perdite è data dalla formula:

$$v = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

nella quale  $L$  e  $C$  sono l'induttanza e la capacità per ogni metro di linea di trasmissione.

Pertanto, assegnando valori elevati a  $L$  (molte spire del meandro) e a  $C$  (circuito stampato sottile), la velocità  $v$  del segnale che percorre la linea diminuirà, e di conseguenza, il segnale impiegherà un tempo maggiore per attraversarla, come dire che, subirà un certo ritardo, e questo è appunto quello che si desiderava.

Il vantaggio di una linea di ritardo realizzata in circuito stampato rispetto ad una linea di ritardo normale realizzata con cavo coassiale è che la prima occupa meno spazio e pesa di meno.

La figura 10 mostra chiaramente l'azione di ritardo effettuata dalla linea sul segnale che attraversa l'amplificatore verticale: il fronte di salita dell'impulso è visibile per intero sullo schermo, per il fatto che ora la scansione inizia dai 20 ai 30 nanosecondi prima dell'inizio del fronte di salita dell'impulso o, detto in altro modo, per il fatto che il segnale verticale aspetta che sulle placchette orizzontali sia presente il segnale di scansione.

Vedere per intero l'inizio di un segnale è di estrema importanza quando si desidera misurare il tempo di salita e osservare l'andamento del fronte anteriore di segnali ad impulsi.

(continua)

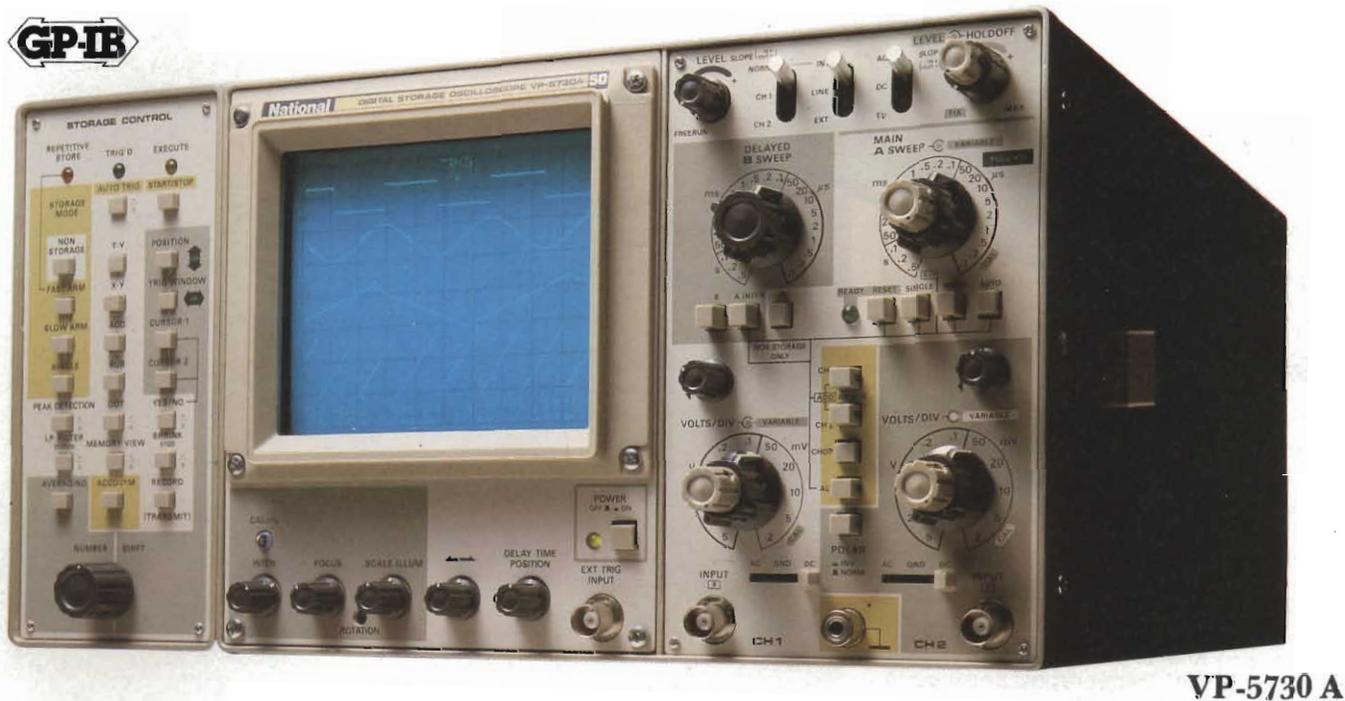
## Bibliografia

- 1) Clyde F. Coombs, - *Basic Electronic Instrument Handbook* McGraw-Hill Book Company.
- 2) Stanley Wolf - *Guide to electronic Measurements and Laboratory Practice* - Prentice-Hall, Inc.
- 3) John D. Lenk - *Handbook of Electronic Test Equipment* - Prentice-Hall.
- 4) B. M. Oliver/John M. Cage - *Electronic Measurements and Instrumentation* - Mc Graw-Mill Book Company.
- 5) Bob Orwiler - *Storage cathode-Ray Tubes and Circuits* - Tektronix.
- 6) J. Aartsen - *Oscilloscope measurements in digital and computer applications* - Philips.
- 7) - *MP3110 in Education + Service* - Philips.
- 8) - *PM3400 the sampling oscilloscope in theory and practice* - Philips.
- 9) Rien Van Erk - *Oscilloscopes* - Mc Graw-Hill Book Company.
- 10) Paolo Schiaffino - *Misure Elettroniche* - b.e.s.t. Editrice.

## 1 \$ PER UNA RAM 256K?

Ram dinamiche da 256 Kbit a un dollaro nel 1986? Un'utopia o un obiettivo reale? I sostenitori della tesi di una drastica riduzione nei prezzi delle memorie suddette partono dalla considerazione che alla fine dell'anno ci sarà una capacità produttiva doppia rispetto al fabbisogno del mercato e che la introduzione commerciale di Ram da 1 Mbit avverrà in tempi più stretti da quelli previsti fino ad oggi. Estrapolando tali situazioni, e tenendo conto del progresso tecnologico che in questo settore è sempre su velocità alte, alcuni esperti giustificano le loro ipotesi di Ram dinamiche da 256 K a 1 dollaro verso le metà del prossimo anno. È un discorso che riguarda praticamente le sole industrie giapponesi: esse hanno il quasi completo monopolio delle Ram da 256K e allo sviluppo di una capacità tecnica e produttiva per i dispositivi da 1Mbit hanno destinato nel 1984 una parte dei 3.000 miliardi di lire spesi per aumentare la struttura produttiva e tecnologica dei semiconduttori. Per le Ram da 1 Mbit si scommette su un prezzo di 7 dollari prima che il 1986 termini.

# L'INTELLIGENTE



VP-5730 A

## Nuovo Oscilloscopio a Memoria Digitale mod. VP-5730 A con "PEAK DETECTION" e funzione di decisione "YES/NO".

Il nuovo NATIONAL VP-5730 A non soltanto vi dà i vantaggi standard di uno strumento di questo tipo ma, grazie alla tecnologia del  $\mu$ PC, pensa per voi, ricorda per voi ed inoltre prende decisioni per voi.

### Letture dei dati sullo schermo

Per misure più facili, il display oltre alla forma d'onda, mostra il punto di trigger, il valore di tensione e di tempo misurati fra i rispettivi cursori, il numero di passaggi per la media del segnale ed altre informazioni; in mo-



do digitale, tutto istantaneamente e tutto sullo schermo.

### Chiara zona di decisione SI-NO

Impostando con i cursori una desiderata area di decisione per esaminare il segnale di ingresso, il vostro VP-5730 A vi dà una inequivocabile ve-

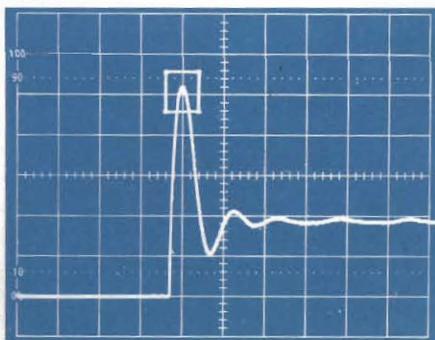
loce risposta "VA" oppure "NON VA" che esclude qualsiasi errore umano di giudizio e rende possibile misure automatiche.

### Peak detection e molte altre funzioni

La funzione di picco, consente al VP-5730 A la cattura di impulsi veloci e glitches ed evita errori di interpretazione "ALIASING" per esempio su forme d'onda modulate. Tutto questo più un'interfaccia GP-IB (opzione) per applicazioni in vari sistemi, la funzione di media, l'interpolazione dei punti per una più facile lettura ed altro ancora.

Pertanto prendi il modello che pensa per te! "L'oscilloscopio digitale intelligente VP-5730 A"

DA NATIONAL.



**Barletta  
Apparecchi Scientifici**

# PROGETTATO A PREGNANA UN CIRCUITO VLSI CUSTOM

ing. Mario Vinsani Honeywell (HIS)

**10.000 transistori  
su 25 mm<sup>2</sup> di silicio**

**C**irca quindici anni fa, su di un pezzo di silicio di alcuni millimetri di lato, (chip), era possibile realizzare solo alcune funzioni logiche elementari. Ora esistono circuiti integrati che contengono decine di migliaia di funzioni logiche, con capacità di calcolo quindi enormemente più elevate.

Le prestazioni di questi circuiti sono aumentate di molti ordini di grandezza, mentre il loro costo è rimasto circa costante; ciò ha permesso di realizzare calcolatori economici e potenti, accessibili quindi ad un numero sempre più elevato di utenti. I calcolatori sono entrati nelle piccole industrie, negli uffici e nelle case.

I parametri fondamentali che misurano la compatibilità e quindi il successo di un calcolatore sono:

- basso rapporto costo/prestazioni
- elevata qualità
- silenziosità, basso ingombro, basso consumo energetico.

Per ottimizzare tutti questi parametri, occorre ridurre in modo drastico il numero dei circuiti integrati necessari per realizzare un calcolatore (ciò che in gergo tecnico viene chiamato il "chip count").

Ciò si ottiene mediante un largo impiego di circuiti VLSI e cioè ad alta integrazione, cercando di ridurre la massimo l'impiego di circuiti ad integrazione più bassa detti SSI (Small Scale Integration) o MSI (Medium Scale Integration).

L'esclusivo impiego di circuiti integrati "standard", cioè di circuiti d'impiego gene-

rale acquistabili dalle ditte di semiconduttori, non è d'altra parte più sufficiente ad ottenere l'ottimizzazione tecnologica richiesta.

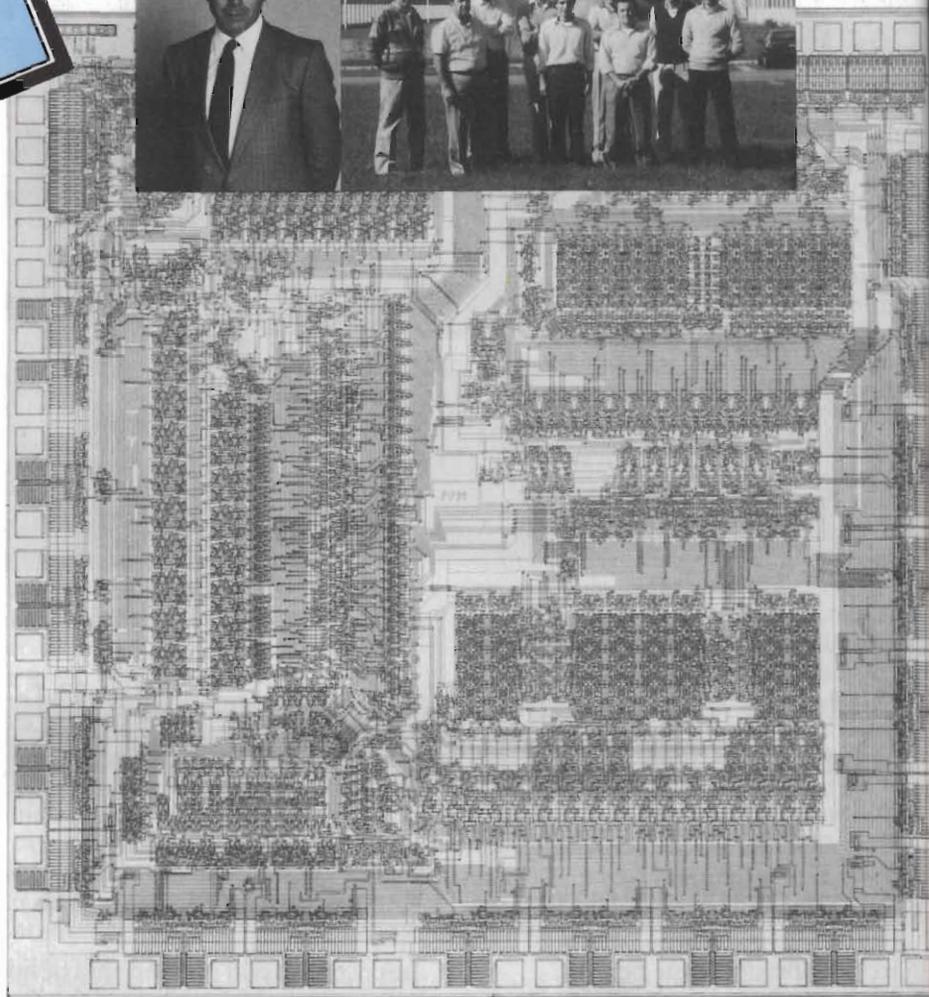
Non sempre i VLSI standard si adattano alle esigenze particolari di un calcolatore; è per questo motivo che sono nati i VLSI-custom, cioè circuiti progettati per una determinata applicazione, che integrano sul chip di silicio funzioni non reperibili sul mercato, permettendo di ridurre il numero totale dei chip, condizione molto importante per il successo di un prodotto.

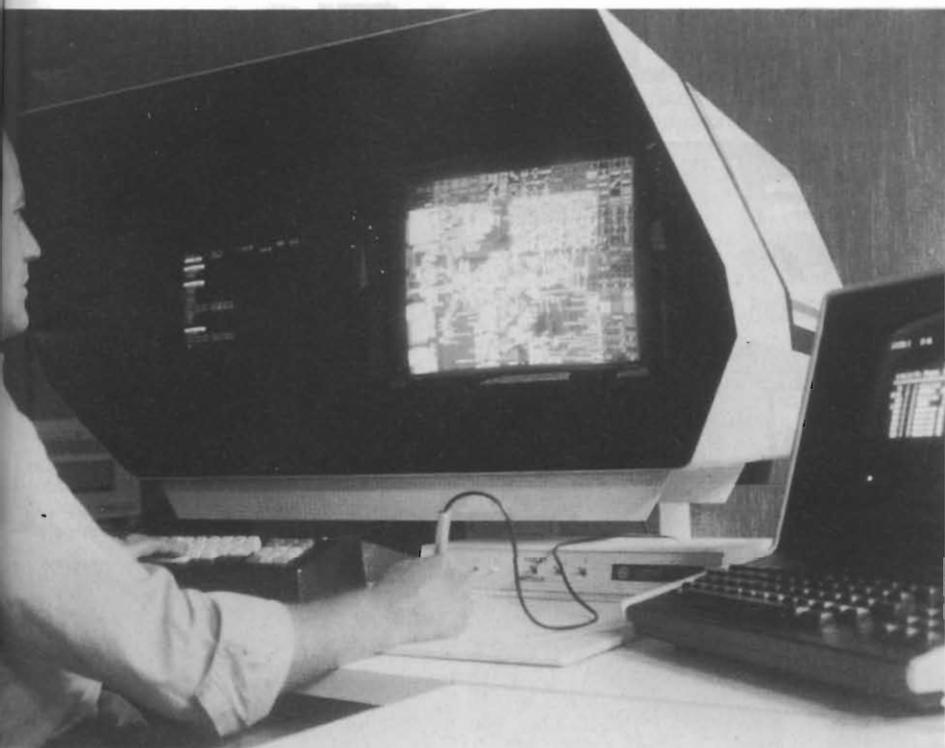
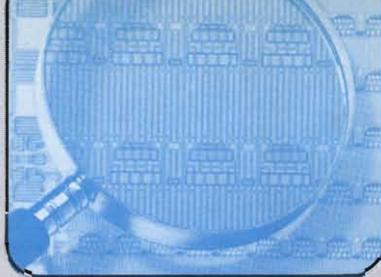
I circuiti a bassa integrazione (SSI e MSI) si possono paragonare ai *mattoni* con cui è possibile costruire qualsiasi tipo di casa, ma a costi molto elevati. I VLSI possono essere paragonati a case prefabbricate; ma come una città efficiente, funzionale e

**Fig. 1 - Disegno del circuito MCC realizzato al plotter grafico; in alto: Mario Vinsani (a sinistra) e il gruppo di progetto VLSI custom e sviluppo Design Automation.**

moderna non può essere fatta tutta di case prefabbricate ma richiede anche edifici costruiti "ad hoc" per esigenze particolari, così un calcolatore per essere competitivo, oltre ai VLSI standard ha bisogno di VLSI custom.

Un tempo i VLSI custom comportavano costi e tempi di sviluppo molto elevati. Ora con l'avvento del CAD (Computer Aided Design), cioè della progettazione assistita dal calcolatore, questi costi e questi





**Fig. 2 - Progettista di VLSI custom al terminale grafico.**

tempi sono stati notevolmente ridotti. La HISI ha lunga esperienza nella progettazione di "custom". I primi, utilizzati sul DPS 4, sono stati realizzati attraverso un lavoro congiunto tra HISI e Synertek (casa americana produttrice di componenti, appartenente alla Honeywell); ora il Centro di progettazione circuiti integrati di Pregnana sta sviluppando in modo completamente autonomo circuiti VLSI custom: il primo di questi è stato il "Controller" di memoria per il sistema MICRO 6/20.

## Il "controller" di memoria (MCC) del sistema 6/20 in un "chip"

L'MCC (Memory Control Circuit) controlla la memoria principale del microSystem 6/20.

L'MCC è realizzato in tecnologia HMOS a 3 micron; integra il controllo di banchi di memoria dinamica; comprende inoltre l'EDAC (error detection and correction), la gestione completa delle priorità tra le varie richieste di accesso alla memoria, la generazione dei segnali di "timing" per la CPU e per i "controller" di I/O, la logica di interruzione tra le CPU e per i "controller" di I/O, la

logica di interruzioni tra le CPU e i controller e la selezione delle piastre di memoria con logica integrata di autoconfigurazione per diverse capacità delle piastre di memoria (256 K, 512 K, 1024 K, 2048 K).

L'MCC sostituisce circa 600 circuiti integrati standard (SSI-MSI-LSI).

Su di un pezzo di silicio delle dimensioni di 5 mm x 5 mm vengono integrati circa 10.000 transistori.

I vantaggi ottenuti sono:

- notevole risparmio di costo
- riduzione del volume dell'Unità Centrale
- aumento delle prestazioni del sistema.

Il nuovo VLSI è stato introdotto nei micro System 6/20 a partire dal giugno 1984.

## Progetto CAD per i VLSI-custom

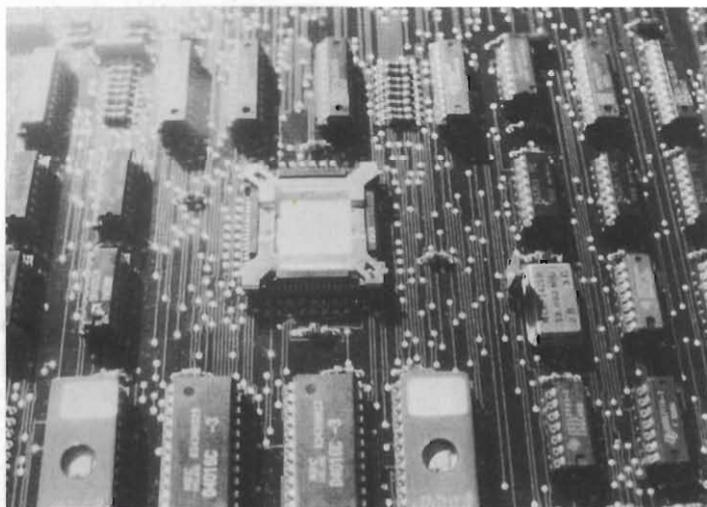
Con l'aumento della complessità, si rende indispensabile una progettazione assistita dal calcolatore (CAD). Disegnare manualmente decine di migliaia di transistori, di resistenze e di interconnessioni senza errori è praticamente impossibile.

La Honeywell Corporate ha fatto e sta facendo grossi investimenti nel CAD per VLSI. I programmi di CAD, sviluppati in USA, sono stati installati sui calcolatori di Pregnana ed adattati alle esigenze della HISI. La HISI inoltre, da tempo, collabora con le università di Berkeley-California in questo avanzatissimo settore.

I risultati delle attività congiunte sono stati presentati nei più importanti e selettivi convegni internazionali (IEE Custom Integrated Circuit Conference-Rochester-N.Y. - May 1984 - G. Puggelli; "A PLA Synthesis System" - International Conference on Computer Design - F. Romeo; "Simulated Annealing Research at Berkeley"). Alcuni nostri programmi sono stati inseriti nella Honeywell Corporate Design Automation, altri sono in fase di acquisizione da parte di altri dipartimenti dell'Honeywell USA.

Le attività HISI sui VLSI sono state presentate il 12 settembre 1984 alla "Microelectronic Conference" di Minneapolis riscuotendo notevole successo. In questa sede vengono discussi i risultati più significativi conseguiti dai vari dipartimenti Honeywell nel campo tecnologico.

Il Centro progetto circuiti integrati di Pregnana è in grado di progettare, in modo completamente autonomo i circuiti VLSI



**Fig. 3 - La piastra di memoria del microSystem 6/20 che utilizza l'MCC.**

# S

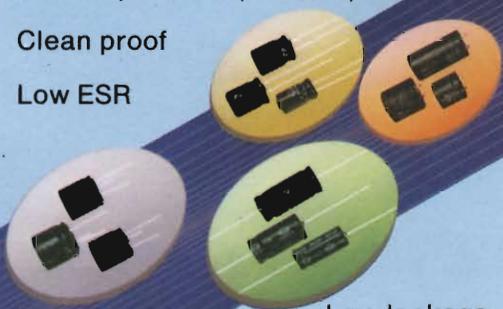
# COMPONENTI PER TELECOMUNICAZIONI

**S DAEWOO**  
ALUMINIUM ELECTROLYTIC CAPACITORS

Extended temperature (+ 105°C)

Clean proof

Low ESR



Low leakage  
High ripple current  
Long life (2000 hrs)

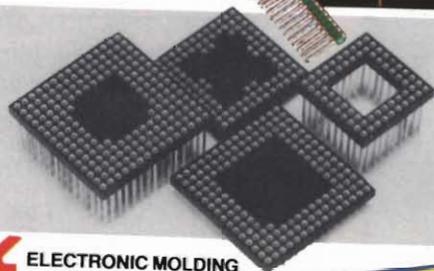
**S**



DIP SOCKETS

SNAP-SIP

GRID SOCKETS

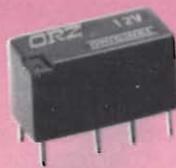


**ELECTRONIC MOLDING CORPORATION**

**S**

**Original**

**ORIGINAL RELAYS FOR THE NEW ELECTRONIC AGE**



**ORZ RELAY**

Contact Rating 2 A  
X-Bar Single Contact  
Also washable version

**OUAZ RELAY**

Contact Rating 1 A  
Also washable version



**OMR REED RELAY**

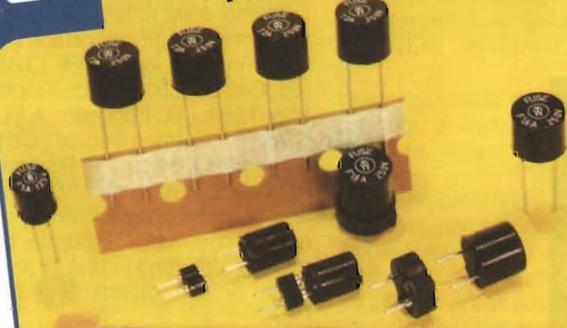
Contact Rating 1 A  
Open and Magnetic sealed case capsulated type



Original Electric Mfg.Co.Ltd.

**S**

**FUSIBILI SUB-MINIATURA  
MICROFUSIBILI  
PICOFUSIBILI**



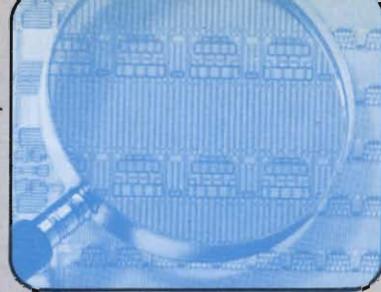
A mark of safety

**Wickmann-Werke GmbH**

**SGE - SYSCOM** S.P.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35  
tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

Per informazioni indicare Rif. P 25 sul tagliando



custom, dalla definizione delle specifiche fino alla realizzazione del nastro magnetico necessario per la fabbricazione dei chip. Il lavoro si svolge attraverso un'attività congiunta tra i gruppi di progettazione logica ed il Centro di progetto circuiti integrati.

Attraverso l'uso di una *libreria di celle* si costruisce lo schermo logico che poi, mediante sistemi grafici interattivi, verrà trasformato in resistenze, transistori e collegamenti che serviranno alla realizzazione del "chip".

Il disegno topologico del chip è contenuto in un nastro magnetico che viene consegnato alle ditte di semiconduttori, le quali mettono sul silicio il contenuto del nastro magnetico e realizzano quindi i "chip".

Questa operazione è completamente automatica; le ditte che la eseguono vengono chiamate "fonderie del silicio" (silicon foundries).

La HISI non intende entrare nell'attività delle "fonderie", perché il vero valore aggiunto è nella fase di progetto.

## L'evoluzione tecnologica, il trend futuro

I VLSI-custom sono e sempre più saranno un elemento importante per realizzare prodotti competitivi. Si prevede che i VLSI custom nel 1987/88 rappresenteranno più del 50 % del mercato dei semiconduttori (rif.; Data Quest).

Progettare VLSI-custom, e cioè realizzare sul silicio complesse funzionalità logiche, è un'"arte" che dovrà estendersi ad un numero sempre più grande di persone.

Si sta attuando un'importante rivoluzione nel modo di progettare i sistemi elettronici ed in questo, le università americane hanno una funzione trainante. I corsi di progettazione VLSI negli USA sono tra i più frequentati.

Alcune università italiane stanno iniziando corsi di "Computer Aided Design" per circuiti integrati, ma una modifica profonda nell'insegnamento è necessaria per poter meglio preparare i futuri ingegneri e i fisici elettronici alle mutate necessità delle industrie.

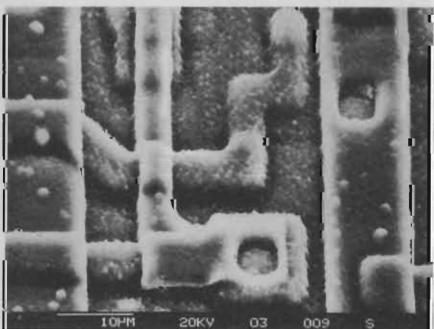
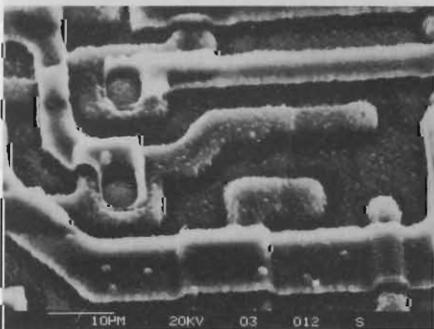
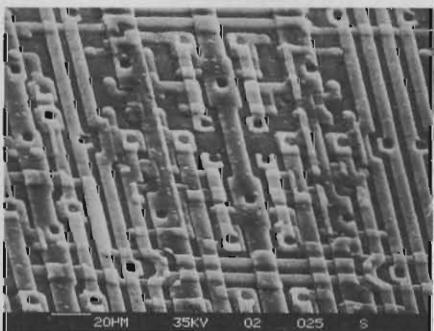
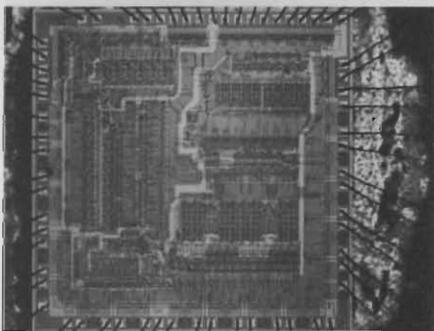
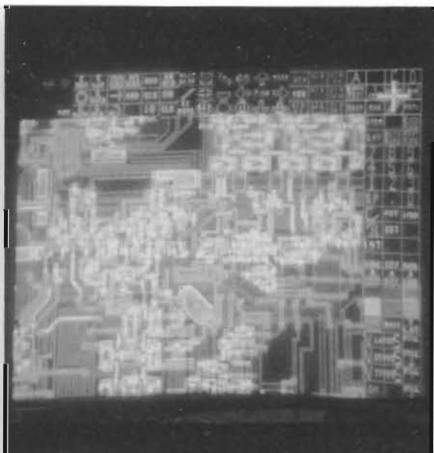
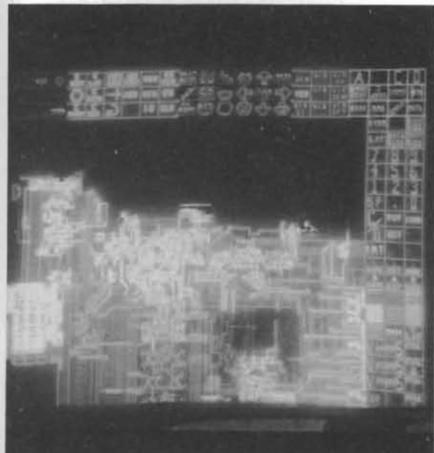
La HISI, oltre alle attività congiunte con università americane, collabora su questi temi col Politecnico e con l'Università di Milano (scienza dell'informazione) attraverso attività di ricerca e "stage" di studenti nei laboratori di Pregnana.

Nei circuiti ad alta integrazione, il costo di progetto è prevalente sul costo del silicio, quindi per essere competitivi è necessario disporre di cervelli validi e preparati. Per l'Italia, povera di materie prime, ma ricca di cervelli, progettare e produrre VLSI può rappresentare una importante opportunità nel campo delle tecnologie avanzate.

Si prevede che verso il 1990 circa un milione di funzioni logiche potranno essere messe su di un pezzo di silicio di pochi millimetri di lato. Ciò permetterà non solo di rendere il calcolatore accessibile a tutti, ma di costruire sistemi con enormi capacità di calcolo che permetteranno all'uomo di raggiungere nuovi e importanti traguardi nella medicina, nella fisica, nell'ingegneria, ed in generale in tutti i campi dello scibile umano.

**Fig. 4 - Il VLSI custom MCC in fase di progettazione (foto 1) e il circuito MCC completato (foto 2).**

**Il chip ripreso al microscopio ottico (foto 3) e particolare del chip ripreso al microscopio elettronico (foto 4). Circuito di refresh e circuito di clock (foto 5 e 6).**



(da "Conoscere Honeywell")

Un gruppo di chip per il controllo di comunicazioni in rete locale secondo gli standard Ethernet è ora disponibile dalla **Advanced Micro Devices**, e semplifica in modo eccezionale il collegamento di micro o minicomputer ad una rete locale. Assieme, il chip **Am7990** (LANCE: Locale Area Network Controller for Ethernet, cioè controllore per collegamenti in rete locale secondo lo standard Ethernet) ed il chip **Am7992** (SIA: Serial Interface Adapter, cioè controllore di interfaccia seriale), supportano tutte le richieste per un collegamento in rete per tutte le applicazioni della fascia media (10 Mega bit trasmessi al secondo). La coppia dei chip ha prestazioni molto spinte, e risponde perfettamente agli standard IEEE 802.3, che determinano tutte le caratteristiche di una rete locale basata sul sistema Ethernet (che, ricordiamo, fu introdotto dalla Xerox).

I due chip Am7990 ed Am7992, fra le altre caratteristiche funzionali, gestiscono autonomamente i buffer-dati con anelli di descrizione, il che riduce sostanzialmente l'impegno della CPU. L'interfaccia per il bus dei dati dei chip è a 16 bit, il che li rende perfettamente compatibili con le famiglie di microprocessori a 16 bit più diffuse: 68000, Z8000, LSI-11, iAPX86. La concatenazione automatica dei dati riduce la necessità di una grande area di memoria, ed il filtraggio del rumore sul segnale riduce al minimo le partenze false ed assicura una corretta trattazione dei dati trasmessi.

In aggiunta agli standard citati IEE 802.3, il chip LANCE Am7990 (costruito con processo NMOS) offre una migliore integrazione di funzioni operative rispetto ad altri chip LAN-CE già esistenti.

Infatti, il chip non solo fornisce tutte le funzioni di collegamento per l'Ethernet, ma gestisce in modo assai flessibile l'interfaccia con la CPU a cui è collegato. Il bus di indirizzi è infatti lineare, a 24 bit, e può gestire comodamente operazioni di Accesso Diretto in Memoria (Direct Memory Access: DMA) nell'intera mappa indirizzabile da tutti i più comuni microprocessori a 16 bit in commercio. Il chip LAN-CE, naturalmente, si interfaccia senza problemi anche con bus dei dati multiplexati e demultiplexati, necessitando, per la completa gestione dei trasferimenti dei dati, di

## NUOVO SET DI CHIP ETHERNET AD ALTE PRESTAZIONI È ORA DISPONIBILE DALLA AMD

solo un minimo di logica esterna: il chip fornisce infatti tutti i segnali per un corretto pilotaggio dei buffer di dato e di indirizzo.

Il chip Am7992 (SIA) è invece costruito con tecnologia bipolare, ed è un decodificatore/decodificatore in formato Manchester che gestisce il collegamento vero e proprio fra il chip LAN-CE e la linea di segnale della rete Ethernet. Eventuali false partenze sono minimizzate da funzioni interne quali la soppressione automatica del rumore e da limiti garantiti di soglia per il segnale, sia per il flusso dei dati che per il flusso "di collisione".

Nota: la rete Ethernet collega

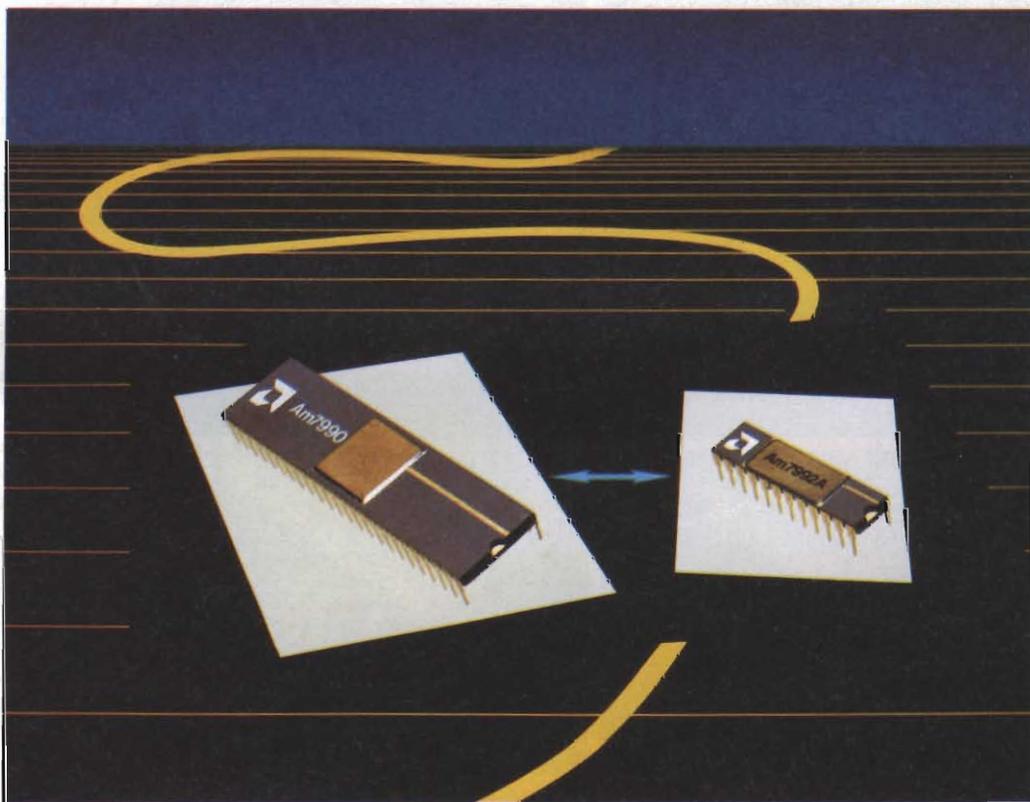
ta, che ci siano degli scontri nella prima fase della immissione, fra il nuovo pacchetto e gli altri già in viaggio. Tali situazioni anomale devono essere riconosciute e segnalate affinché la trasmissione sia ripetuta. Le "collisioni" sono comunque talmente rare che non influiscono in modo rilevante sulla velocità globale della rete. Del resto, gestire tutte le trasmissioni in modo da evitare collisioni richiederebbe una implementazione troppo costosa rispetto ai vantaggi di velocità che se ne ricaverebbero.

I chip Am7990/7992 gestiscono facilmente trasmissioni fino a 10 Mega bit/secondo, con tutti gli schemi di interconnes-

stazioni di una vera trasmissione Ethernet.

I chip Am7990/7992 sono ora disponibili per quantità. L'Am7990 è fornito con un contenitore a 48 piedini, ceramico. L'Am7992, è fornito in un contenitore a 24 piedini (ma con la larghezza degli integrati a 16 o 20 piedini) "SLIMDIP", ceramico.

L'Advanced Micro Devices è una fra le maggiori fabbriche di semiconduttori con più di 550 prodotti in linea, fra i quali microprocessori, memorie, interfacce, e dispositivi per telecomunicazioni e conversione di segnali analogici. L'AMD ha uffici di vendita in tutto il mondo, e fabbriche in California (a



più calcolatori con un sistema particolare: i pacchetti di dati viaggiano sul cavo di trasmissione come autovetture veloci su una autostrada, a breve distanza le une dalle altre. Quando un nuovo sistema vuol immettersi nella rete, semplicemente tenta di lanciare il suo pacchetto di dati come una nuova auto che si immetta nella circolazione da uno svincolo laterale. Accade, qualche vol-

sione descritti negli standard citati. I chip possono supportare fino a 1024 nodi su una distanza massima di almeno 3 chilometri. I chip Am7990/7992, inoltre, supportano anche la rete "CheaperNet", un sistema di comunicazioni locali fra computer che è una versione ridotta, e quindi più economica, della vera e propria Ethernet. In tale caso, comunque, sono egualmente mantenute le pre-

Sunnyvale e a Santa Clara), in Texas (ad Austin e San Antonio), in Inghilterra (a Woking), in Malaysia (a Penang), nelle Filippine (a Manila) ed a Singapore.

**AMD-Advanced Micro Devices**  
**Ing. Paolo Riva**  
Via Novara, 570  
20153 Milano  
Tel. 02/3390541

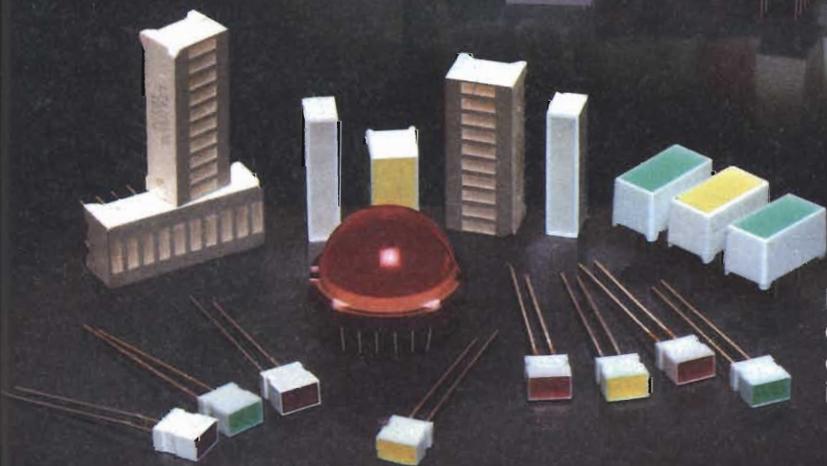
# IL NUOVO LEADER DELL'OPTOELETTRONICA



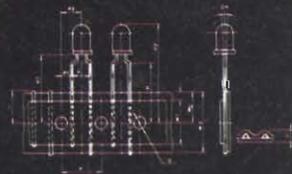
Display Alfanumerici singoli e doppi.  
Display a matrice di punti nelle versioni da 0,3''-0,7''-1,2''-2'' e Custom.

Tutti i display singoli e doppi  
nelle versioni da 0,3'' a 1,2''  
anche a bassa corrente di  
lavoro.  
Se utilizzate correnti inferiori  
a 10 mA la tecnologia GaP  
della Liton Vi permette di  
ottenere luminosità uguale a  
quella ottenuta con i normali  
display con corrente  
standard.

**NEW**



Bargraph e Big Lamps  
e oggi anche i Led standard  
da 3  $\varnothing$  e 5  $\varnothing$  nastrati per  
inserzione meccanica.



AGENTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA

**PE. PAN ELEKTRON**

Via Mosè Bianchi, 103 - 20149 Milano  
Telefono: (02) 464582 - 4988805 Telex: 325074 PANELK

AGENTE  
DISTRIBUTORE

- **PRAVISANI Giacomo**, Via Arsa 6, 35100 Padova. Tel. 049/814710
- **E.C.R. di Rittella Snc**, Via G. Cesare 17, 10154 Torino. Tel. 011/853430-278867
- **EMMEPI ELETTRONICA Sdl**, Via Fattori 28/D, 40133 Bologna. Tel. 051/382529
- **PANTRONIC Srl**, Via M. Battistini 212/A, 00177 Roma. Tel. 06/6273999-6276239
- **ARGO ELETTRONICA Srl**, Via Milano 22/24, 20083 Gaggiano. Tel. 9996297-9385589
- **MEGOM Srl**, Via Ognissanti 83, 35100 Padova. Tel. 049/635811
- **ALTA Srl**, Via Matteo di Giovanni 6, 50143 Firenze. Tel. 055/712362-714302
- **I.E.C. Sas**, Via Fiasella 10/12, 16121 Genova. Tel. 010/542082
- **ADMPEX Srl**, Zona Ind. Cerretano, Via Iesina 56, 63022 Castelfidardo Ancona. Tel. 071/78876-780778

# MIDORI

Se utilizzi già un potenziometro fai un confronto con la superiore qualità della Midori - Se hai invece un nuovo progetto parti subito con il prodotto giusto - La qualità Midori è subito disponibile a prezzi competitivi

## BLUE POT ( CONTACTLESS POTENTIOMETERS )

### — MAIN FEATURES —

- NO NOISE ( INDEPENDENT OF SPEED )
- EXTREMELY LONG LIFE
- MONOTONIC INFINITE RESOLUTION
- VERY LOW TORQUE
- HIGH FREQUENCY RESPONSE
- VERY COMPACT AND LIGHT-WEIGHT
- HIGH SENSIBILITY AND REPEATABILITY

ANGLE SENSOR

INCLINATION SENSOR

CIRCUIT PACK

LINEAR POSITION SENSOR

## GREEN POT ( CONDUCTIVE PLASTIC POTENTIOMETERS )

### — MAIN FEATURES —

- INFINITE RESOLUTION
- LONG USEFUL LIFE
- HIGH ACCURACY
- VERY LOW NOISE
- UNIFORM TORQUE AND FRICTION
- HIGH SPEED RESPONSE
- HIGHLY RELIABLE PERFORMANCE

LINEAR MOTION TYPE

SINGLE TURN TYPE

GEAR HEAD TYPE

Potenzimetri rotativi, lineari ed inclinometri

Elemento in plastica conduttiva numero di operazioni più di 50.000.000

Elemento magneto-resistivo senza spazzole, numero di operazioni

praticamente infinito

20156 MILANO - Via Varesina, 174/176

Tel. (02) 30 11 600 (4 linee ric. aut.)

TELEX 315628 C.P.E. I



Per informazioni indicare Rif. P 27 sul tagliando

# MISURARE L'INTENSITA' DI UN CAMPO MAGNETICO CON UN MULTIMETRO DIGITALE



Un normale multimetro digitale a tre cifre e mezza può essere posto in grado, con questo semplice circuito, di misurare valori d'intensità del campo magnetico fino a 20 kilogauss e oltre, con una risoluzione di 10 gauss. La precisione ottenibile è sufficiente per la maggior parte delle applicazioni più comuni, con l'eccezione di quelle in cui i campi in gioco presentino intensità locali eccezionalmente deboli.

Si utilizza un sensore a effetto di Hall alimentato da un generatore di corrente costante che fa capo al regolatore di tensione  $\mu A 723PC$ . Quest'ultimo fornisce al sensore una corrente costante e compresa tra 50 e 210 mA, cosicché le variazioni della sua resistenza interna, che è in funzione dell'intensità del campo in cui il sensore stesso si trova di volta in volta immerso, non pregiudicano l'attendibilità della lettura.

La linearità della funzione tensione

erogata-flusso magnetico dipende dal resistore di carico della sonda  $R_1$ , il cui valore esatto dovrà essere desunto dai dati tecnici dello specifico sensore impiegato. Normalmente, tale valore oscilla tra 3 e 10  $\Omega$ , anche se si deve rilevare che la maggior parte dei sensori accusa un calo di linearità oltre i 10 kilogauss fino a introdurre un errore rilevante a 15 kilogauss: per flussi elevati si possono utilizzare speciali sensori, i quali però presentano costi maggiori.

La calibrazione dell'adattatore è assai semplice: si disporrà il multimetro digitale sulla portata di 200 mVcc e, avendo cura di isolare il sensore da ogni campo magnetico ambientale, si agirà sul trimmer  $R_9$  fino a ottenere una lettura nulla. Si introdurrà poi la sonda nel campo di un magnete calibrato di riferimento e si interverrà su  $R_4$  fino a che non venga visualizzato il

valore opportuno. A taratura effettuata, la sonda erogherà esattamente 10 mV per kilogauss.

Il dispositivo illustrato, collegato a un oscilloscopio, sarà in grado di visualizzare e misurare correnti alternate o campi di natura impulsiva senza necessità di una nuova taratura: se si predisporrà lo strumento per una deflessione verticale di 10 mV/cm, la calibrazione dell'asse corrispondente sarà di 1 kilogauss per centimetro.

A pie' dello schema è illustrata una variante che permette di evitare di dover ritardare lo strumento ogniqualvolta si cambi tipo di sensore. Sarà sufficiente determinare per ciascuno di essi la costante di taratura secondo le procedure indicate e poi, posto il deviatore  $S_2$  nella posizione di calibrazione, regolare  $R_4$  fino a ottenere la lettura tipica del sensore impiegato.

(H. Normet - Electronics)

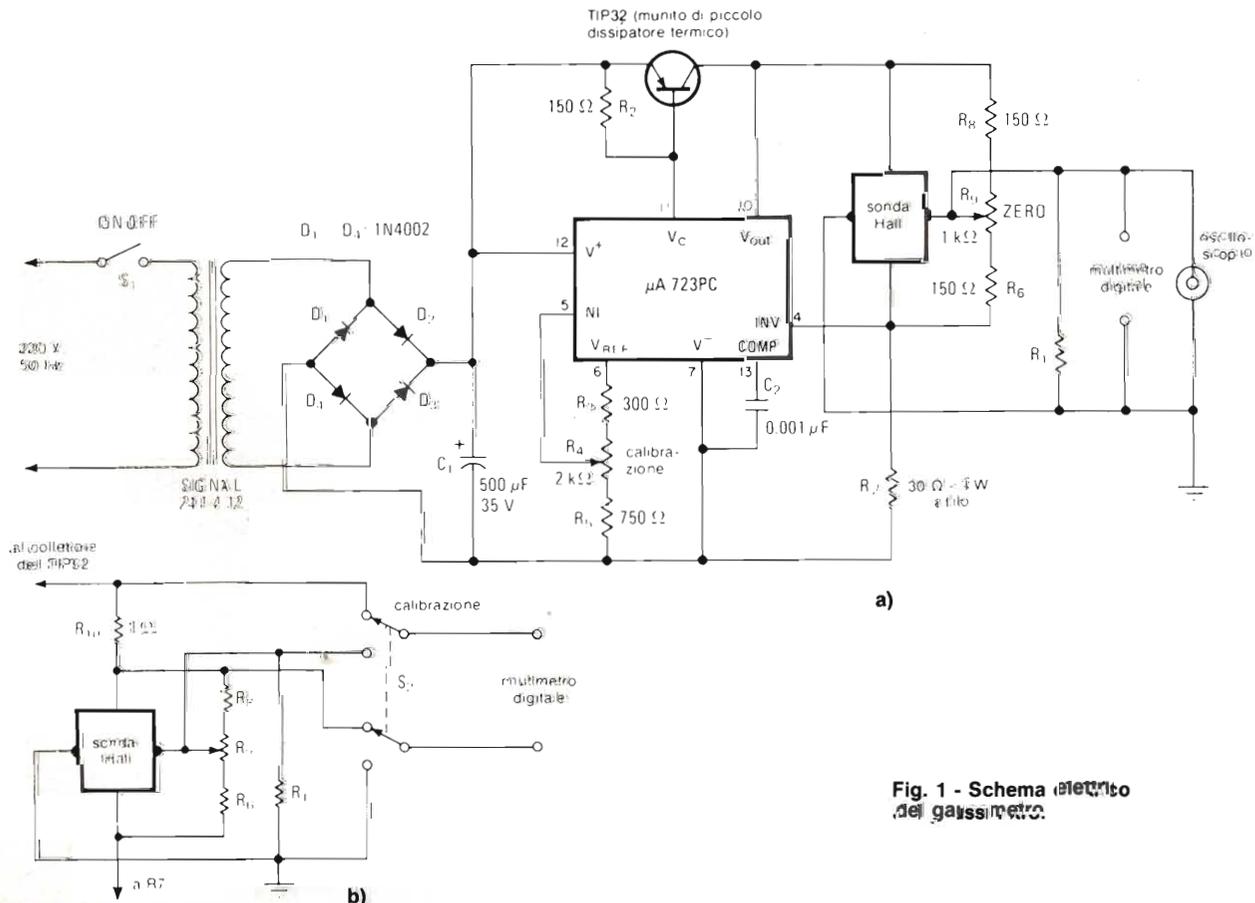


Fig. 1 - Schema elettrico del gaussmetro

# TAMPONE CAPACITIVO PER RAM CMOS AL POSTO DI BATTERIE AL LITIO E AL NiCd

Il circuito schematizzato in figura 1 utilizza un condensatore a bassa perdita per fornire una tensione-tampone a una scheda RAM da 64K. Come mostra il grafico relativo (b), il circuito garantisce una corretta alimentazione per un periodo tipico di oltre due settimane, con un minimo di 24 ore in condizioni particolarmente avverse (temperatura di 80 °C).

Il circuito presenta tre prerogative di particolare rilievo. Innanzitutto, non assorbe praticamente alcuna corrente, a parte naturalmente quella dovuta alle perdite, mentre funge da tampone. Inoltre, la  $V_{DD}$  è solo di poco inferiore alla  $V_{CC}$  quando quest'ultima è presente. Infine, il circuito genera un immediato segnale di caduta di tensione che esclude tutti i microprocessori annessi.

All'accensione, con la  $V_{CC}$  presente, le uscite di reset  $\overline{RES}$  e  $\overline{RES}$  di IC1 sono basse, la linea di segnalazione delle cadute di tensione  $P_{fail}$  viene mantenuta alta e Q3, annesso a IC2, conduce. L'uscita del buffer del segnale di tensione inserita  $P_{on}$  è alta. Poiché Q2, anch'esso integrato in IC2, è interdetto, la corrente che Q3 attinge tramite R2 pilota Q1 e fa in modo che questo, conducen-

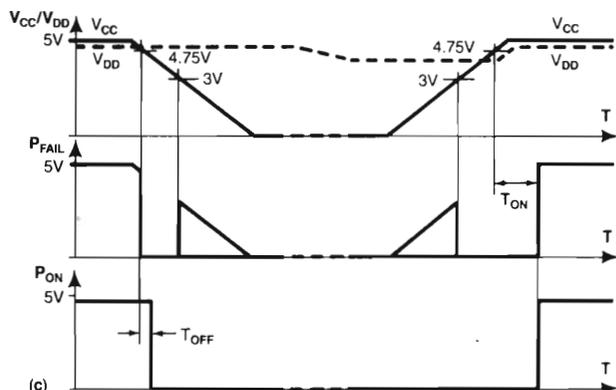
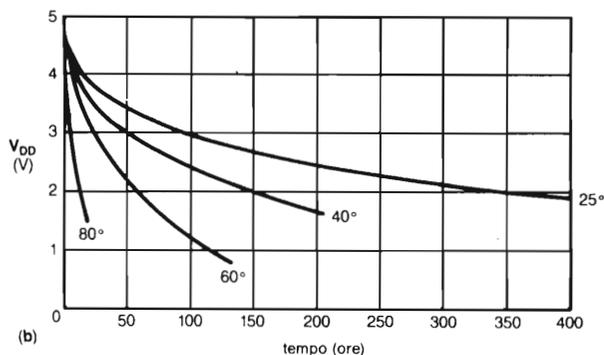
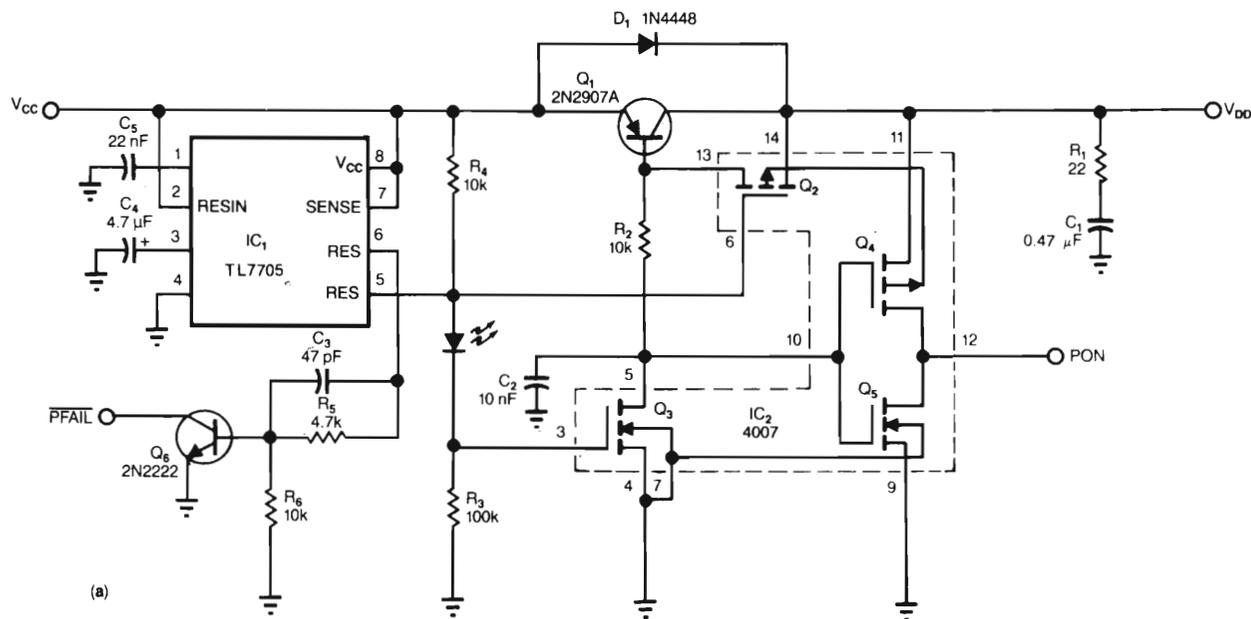


Fig. 1 - a) Schema del circuito; scarica in funzione del tempo (b), tempo richiesto per la carica del condensatore (c).

do, colleghi la tensione di alimentazione esterna  $V_{CC}$  all'alimentazione interna delle RAM  $V_{DD}$ . Il condensatore tampone  $C1$  viene così caricato alla tensione  $V_{DD}$ .

Quando l'alimentazione viene meno, le uscite di IC1 commutano e diventano alte non appena  $V_{CC}$  scende al di sotto dei 4.75 V, e Q6 fa diventare basso Pfail.

In tal modo si mettono al riparo i dati più importanti contenuti nel microprocessore, che potranno essere recuperati successivamente. Q2 commuta e impedisce a Q1 di condurre inversamente. La tensione  $V_{DD}$  viene mantenuta tramite C1, che nel frattempo è già stata isolata dalla  $V_{CC}$ . Poiché Q3 risulta interdetto, C2 si carica tramite R2 alla

tensione  $V_{DD}$ , e dopo un breve intervallo, funzione della costante di tempo R2C2, pone a livello basso Pon: durante questo lasso di tempo è possibile salvare dati sulle RAM. Se infatti Pon è stato collegato alla linea CS delle RAM, queste salvano automaticamente i dati che contengono se il livello logico diventa basso.

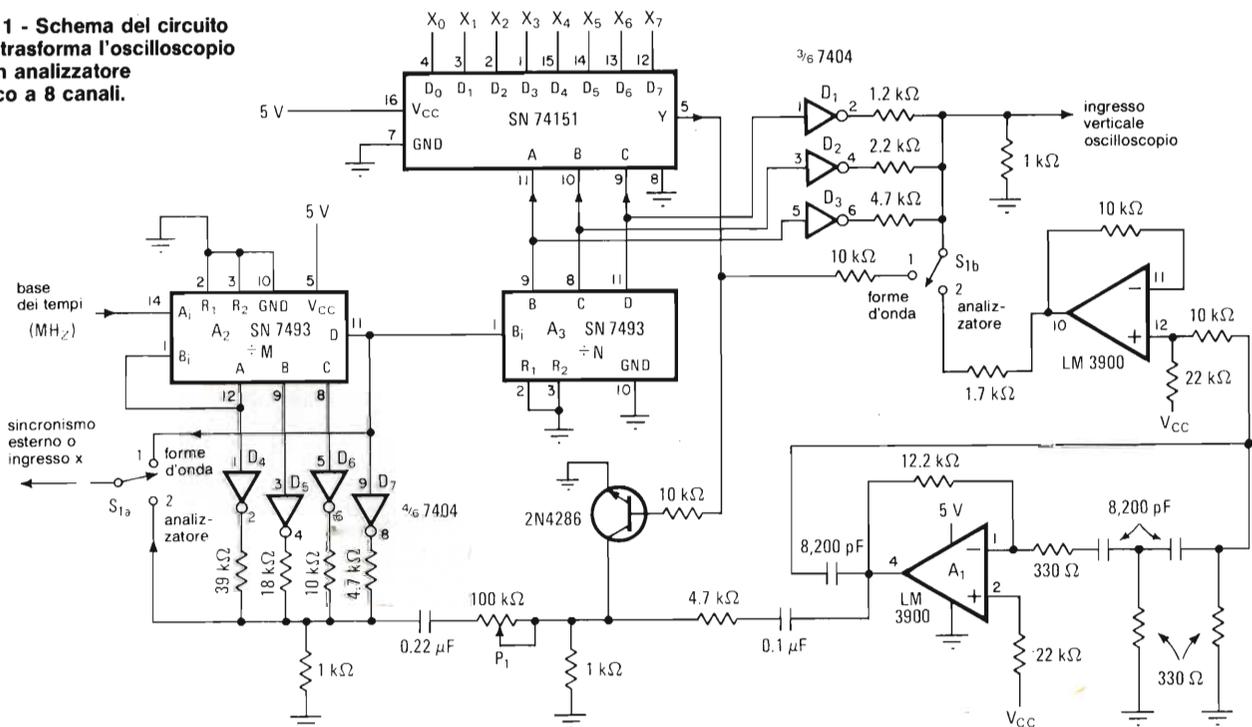
Quando torna la  $V_{CC}$ , il LED visibile al centro dello schema, che mantiene la tensione di soglia di Q3 circa 3 V al di sopra dell'uscita RES di Q1, mantiene le uscite di reset alte e Q3 interdetto fino a che, risalita la tensione oltre i 4,75 V ed esauritosi il ritardo determinato dal C4, il microprocessore assume di nuovo il controllo totale sulle memorie.

Ripristinate le condizioni di normalità, il condensatore-tampone si carica nel giro di pochi secondi attraverso la resistenza limitatrice R1. Il diodo D1, infine, inibisce l'insorgere di latches impedendo alla  $V_{CC}$  di superare la  $V_{DD}$  di un valore maggiore di quello della propria caduta di tensione, anche se C1 risulta completamente carico.

(R. Zinniker - EDN)

## CON CINQUE SOLI INTEGRATI L'OSCILLOSCOPIO DIVENTA UN ANALIZZATORE LOGICO A OTTO CANALI

Fig. 1 - Schema del circuito che trasforma l'oscilloscopio in un analizzatore logico a 8 canali.



Questo semplice circuito d'interfaccia permette di visualizzare numericamente, sotto forma di "1" e di "0", gli stati logici di otto treni d'onda digitali simultaneamente.

Le variabili logiche X0-X7 vengono applicate agli ingressi del multiplexer 74151. La sezione A1 del quadruplo amplificatore di Norton LM3900 viene impiegata come oscillatore e genera un'onda sinusoidale in prossimità dei 150 kHz. La base dei tempi, esterna,

risulta collegata al primo di una serie di due divisori (A2, A3) che, grazie alla presenza di quattro inverter di un 7404 e dei corrispondenti resistori, forma anche un semplice convertitore d-a.

Se il deviatore S1 si trova nella posizione 1, gli ingressi X0-X7 vengono applicati direttamente all'ingresso verticale dell'oscilloscopio che, così, viene posto in grado di visualizzare contemporaneamente l'andamento di otto segnali digitali. Commutandolo nell'altra posizione, l'apparecchio funziona

come analizzatore logico. In queste condizioni, se deve essere visualizzato uno zero, l'uscita sinusoidale di A1 appare all'ingresso verticale dell'oscilloscopio assieme alla tensione erogata dalla sezione D1-D3 del convertitore d-a, che, in definitiva, determina la posizione verticale della traccia sullo schermo.

All'ingresso orizzontale, il segnale erogato da A1 giunge sfasato di 90 gradi essendo sommato a quello proveniente da D4-D7: ne deriva che, sul tubo, viene visualizzato un piccolo "zero", leggermente inclinato, che è la figura di Lissajous derivante dalla somma vettoriale dei due segnali.

Se invece dev'essere visualizzato un "uno", l'uscita Y del 74151 diviene alta e porta il punto A a potenziale di massa.

L'ingresso verticale risulta perciò pilotato dal segnale generato da D4-D7,



Fig. 2 - Come compaiono gli "uni" e gli "zeri" sullo schermo dell'oscilloscopio.

approssimativamente un dente di sega: la traccia risulta così vincolata in ogni possibile spostamento orizzontale e può muoversi solo verticalmente. Viene così tracciata una piccola asta che simboleggia un "uno" logico.

(P. Martinez - Roy - Barquillas - Electronics)

## SONDA LOGICA DOTATA DI MEMORIA

Aggiungendo un dispositivo di memoria a una sonda logica ad alta velocità, si può ottenere un circuito che, come quello proposto, consente di eseguire verifiche sul regolare funzionamento di tutti i tipi di logiche e per la generica rilevazione dei glitches. La sonda, in questione presenta un'elevata impe-

denza d'ingresso grazie al CMOS adottato a tale livello; tollera variazioni di  $\pm 15$  V del segnale d'ingresso e si autoalimenta con i 5 V della scheda in esame.

Quando all'ingresso viene applicato un livello logico alto, il piedino 10 di IC2 è basso, e di conseguenza il LED

che indica lo stato logico in ingresso si accende. Quando si verifica una transizione da uno a zero, il LED si spegne per circa 20 ms grazie al collegamento del piedino 5 del monostabile IC3 col piedino 12 di IC2, dopodiché le variazioni del segnale d'ingresso vengono ignorate per altri 20 ms. Il circuito risponde in modo analogo alle transizioni opposte, da zero a uno.

Grazie al circuito di memoria, la sonda può rilevare e immagazzinare i fronti d'onda delle transizioni in salita o in discesa per un esame successivo: per resettare la memoria, è sufficiente azionare il relativo pulsante.

(D.J. Schneider - EDN)

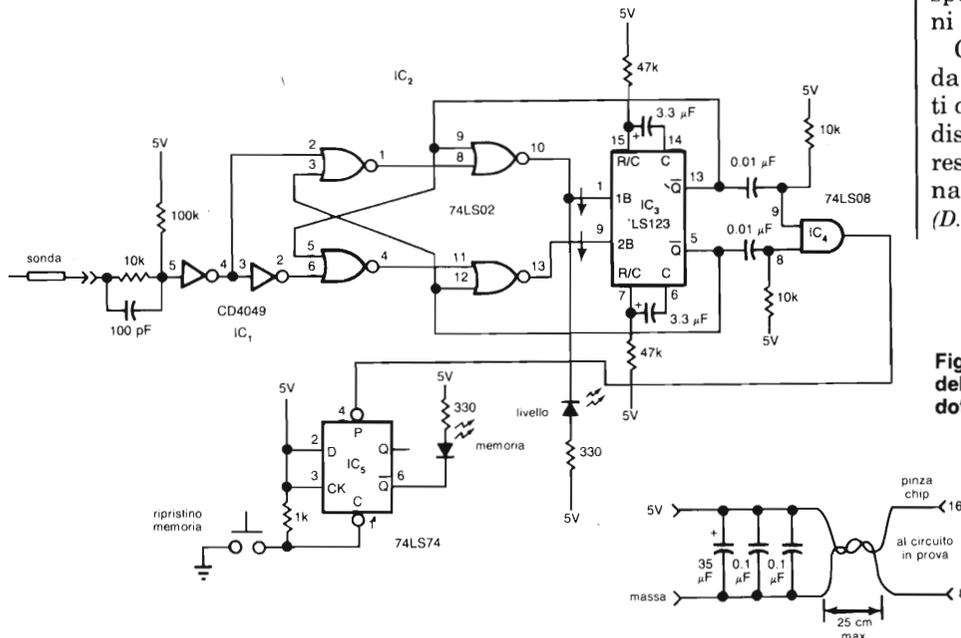


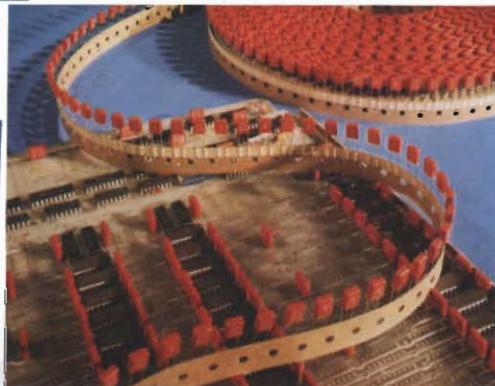
Fig. 1 - Schema elettrico della sonda logica dotata di memoria.

# COMPONENTI PER AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

S



**CONDENSATORI  
PASSO 5 MM**



**MKS 2: POLIESTERE METALLIZZATO**  
**FKS 2: Poliestere** **FKC 2: Policarbonato**  
**FKP 2: Polipropilene**

S

**KEL**



Leadless chip  
Carrier sockets

S

**SCHAFFNER**

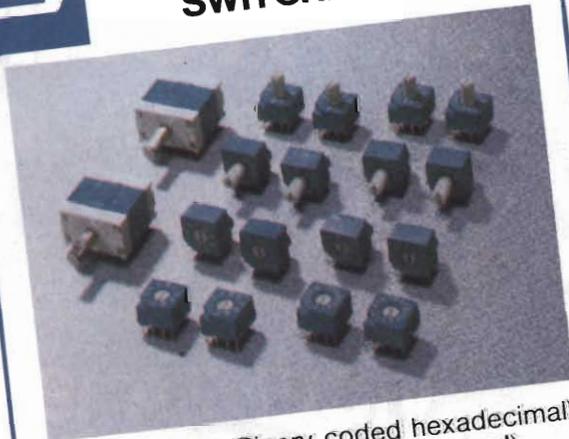
**FN 390 IL FILTRO  
SUPER ACCESSORIATO**



con Portafusibile 5x20 - 6,3x32  
Cambio tensioni  
Interruttore correnti 1/2, 5/6 A  
Elevata attenuazione

S

**DIP ROTARY  
SWITCHES**

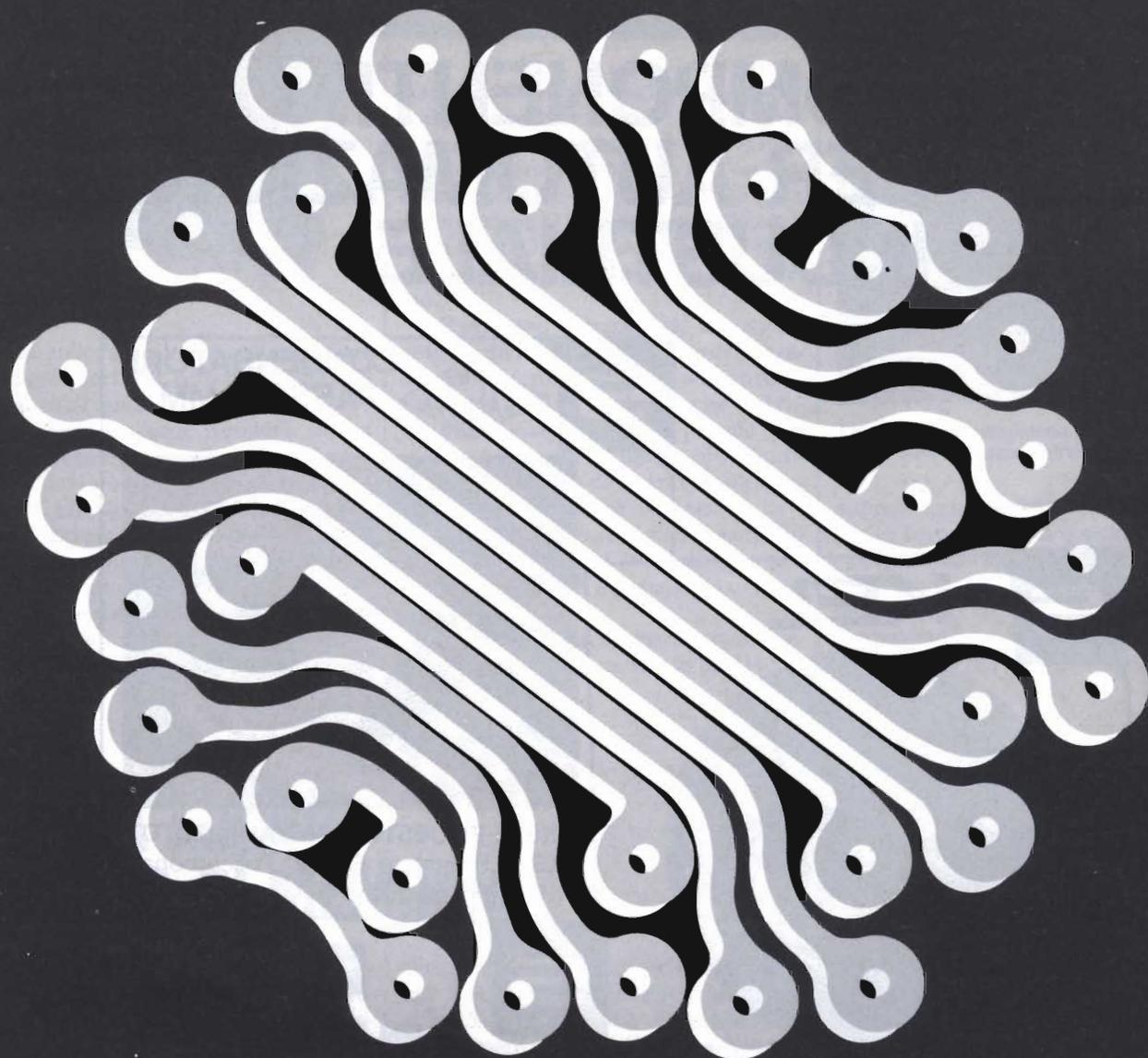


S-1000 Series (Binary coded hexadecimal)  
 S-2000 Series (Binary coded decimal)  
 R Series (RS Type/Selector, RD Type/  
 Bynary coded decimal)

Per informazioni indicare Rif. P 28 sul tagliando

**SGE - SYSCOM** S.P.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35  
 tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118



# MICROELETTRONICA

Settori merceologici:  
componenti e sottoassiemi,  
strumentazione e sistemi di misura,  
segnalazione e controllo,  
automazione e robotica industriale,  
software e servizi di elaborazione,  
computers e periferiche,  
macchine e sistemi per il trattamento dati e informazioni,  
sistemi di impianti di comunicazione e telematica,  
progettazione engineering,  
assistenza installazione.  
Sistemi di sicurezza.  
Editoria specializzata.

**MOSTRA NAZIONALE  
ELETTRONICA E  
FABBRICA  
AUTOMATIZZATA**

**VICENZA 1985  
10/13 OTTOBRE**



ENTE  
FIERA  
DI VICENZA

Informazioni:  
ENTE FIERA - 36100 Vicenza - Italy - C.P. 805  
Viale degli Scaligeri - Tel. (0444) 969111  
Telex 481542 FIERVI

# RICERCA PERSONALE

TRATTO DAL PIU' IMPORTANTI "FOGLI" NAZIONALI E INTERNAZIONALI

**LA SELIN S.p.A.** per il potenziamento delle proprie strutture di progettazione cerca un Ingegnere elettronico con provata esperienza di 5/10 anni di circuiti analogici e digitali per controlli industriali e in sistemi di alimentazione e regolazione di macchine elettriche (elettronica di potenza, quadri elettrici a B.T. ecc.). La sede di lavoro è Genova-Sestri. Inviare curriculum a SELIN S.p.A. - Via Chiaravagna 28 - Ge-Sestri.

**INGEGNERE** elettronico con Master in Business Administration conseguito negli U.S.A., 39 anni, attualmente Direttore Material Management e Logistica in azienda estera, esaminerrebbe proposte per una posizione di Direttore Commerciale in azienda multinazionale del settore elettromeccanico/elettronico con sede in Lombardia. Newjob S.p.A. - Via Palestrina 2 - 20124 Milano - Tel. (02) 6709505.

**CONTRAVES** Italiana S.p.A Roma - Industria operante elettronica facente parte del gruppo Oerlikon Buehrle e operante in campo radar, ricerca Pos. A: Ingegnere elettronico/radar. Il candidato ideale è in possesso di esperienza o particolare preparazione in campo radar e di una buona conoscenza della lingua inglese. - Pos. B: Addeetto assistente sistemi navali disposto a trasferire di lunga durata anche in paesi stranieri. Sono requisiti indispensabili: Diploma ad indirizzo tecnico; esperienza operativa pluriennale su sistemi navali per la conduzione del tiro, maturata presso ditte o enti militari; buona conoscenza della tecnica digitale (hardware e software) e della tecnica radar; ottima conoscenza della lingua inglese e possibilmente di quella tedesca. Si pregano gli interessati di trasmettere un dettagliato curriculum con recapito telefonico a: Contraves Italiana S.p.A. - Selezione del personale - Via Affile, 102 - 00131 Roma.

**AZIENDA** Elettronica Industriale per potenziamento proprio Ufficio Progettazione cerca Progettisti analogici. Si richiede: esperienza maturata nell'ambito di uffici tecnici, operanti nel campo di tecniche analogiche, lineari e/o di potenza; capacità di lavoro autonomo; capacità di gestire personale subalterno; conoscenza lingua inglese. Si offre: trattamento economico di sicuro interesse; ambiente giovane e dinamico; il candidato opererà alla diretta dipendenza della direzione tecnica con funzione di Project Leader. Telefonare dalle 14 alle 18 alla sig.ra Anna Maria - Tel. 02/474658-4237260. Si prega di astenersi dal rispondere se non in possesso dei requisiti richiesti.

**AZIENDA** giapponese leader nel campo dei semiconduttori ricerca: 1) Il responsabile vendite Italia - 2) Venditore senior - 3) Venditore junior - 4) Agenti per tutte le regioni italiane. Scrivere a: J.C.E. - Via dei Lavoratori 124 - 20092 Cinisello B. (Milano).

**UN GRANDE** gruppo industriale, leader del settore, al fine di potenziare i propri servizi informatici, ricerca: Sistemisti micro - Personal computers esperti in attività di progettazione, analisi e programmazione di sistemi strutturali di P.C. La posizione richiede una buona conoscenza hardware e software dei sistemi di microinformatica, in particolare: MS/DOS, GW BASIC, RM COBOL, oltre ai development e applicazioni tools più noti e una buona conoscenza delle problematiche relative a telecomunicazioni e Local Area Networks. I candidati avranno un'età intorno ai 30 anni, una cultura a livello universitario e una buona conoscenza della lingua inglese. La sede di lavoro è a nord-est di Milano. Si offre una retribuzione commisurata alle dimostrate capacità professionali e personali, la possibilità di sviluppo di carriera ed un ambiente dinamico, in fase di espansione. Si prega di inviare dettagliato curriculum con recapito telefonico a: Programma Aziendale S.a.s. - Divisione Selezione - Via Marcona, 24 - 20129 Milano.

**LA LASI**, già leader nella distribuzione dei semiconduttori che rappresentano lo "state of the art" attuale, desidera conoscere i candidati alle posizioni di: a) Field Application Engineer. Sede di Milano, con un buon background Hardware e/o Software che curi la promozione tecnica ed il design-in dei semiconduttori più complessi presso la clientela. - b) Field Sales Engineers Senior e Junior - Uffici di Milano, Torino, Padova, Bologna, Roma per la promozione e la vendita estera. - c) Inside Sales Engineers. Sede di Milano per il supporto interno e la vendita telefonica. - d) Product Manager Junior e Senior - Sede di Milano. - e) Sales Manager Italia. Sede di Milano responsabile delle vendite su tutto il territorio nazionale. Come vedete le posizioni offerte sono varie e interessanti. Questo perché la gamma di prodotti offerti ed il sistema informativo all'avanguardia, permettono un grande balzo in avanti. Vorremmo conoscere sia giovani che persone mature nelle posizioni offerte che vogliono condividere con noi il nostro entusiasmo ed il successo. Scriveteci o telefonateci, att.: P. Hensemberger - Lasi - Viale Lombardia 1 - Cinisello Balsamo (Milano) - Tel. 02/6120441.

**SOCIETA'** americana produttrice di componenti attivi ad alto contenuto tecnologico ricerca venditori con esperienza biennale nel settore vendite semiconduttori. Scrivere a: Casella Postale 118 - 20092 Cinisello B. (Milano).

**DISTRIBUTORE** leader nei semiconduttori ricerca venditori senior e junior max 30 anni. Indispensabile provenienza dal settore specifico. Scrivere a: Casella Postale 118 - 20092 Cinisello B. (Milano).

**SIAMO** una dinamica e moderna società commerciale e di servizi in continua e progressiva espansione tanto che negli ultimi tre esercizi abbiamo costantemente triplicato il nostro fatturato. Nell'ambito di una riorganizzazione aziendale per potenziare le strutture di vendita dirette ed indirette, ricerchiamo: Pos. 2) Funzionari di zona per Milano, Varese, Pavia, Novara, Alessandria e rispettive province. Si richiede: esperienza biennale nella vendita di piccoli e medi sistemi EDP, età max 35 anni, auto propria, residenza nella zona interessata. Costituiranno titolo preferenziale una documentata introduzione presso la clientela e la conoscenza delle problematiche di office automation. Si offre: inquadramento al 2 livello contratto commercio, rimborso spese a piè di lista, provvigioni, incentivi e premi. Concrete possibilità di carriera in ambito aziendale. - Pos. 3) Venditori junior per le zone libere di Lombardia e Piemonte. Si richiede: precedente esperienza di vendita diretta in aziende marketing oriented, età max 30 anni, auto propria documentata introduzione presso la clientela. Costituirà titolo preferenziale la provenienza dal settore EDP. Si offre: inquadramento iniziale Enasarco con monomandato fisso mensile, provvigioni e premi, rimborso spese. Per i migliori è previsto il passaggio alla qualifica di funzionario di zona dopo un primo periodo di training. Le linee di prodotto da trattare sono quelle relative ad aziende leader a livello mondiale nei loro settori di specifica competenza. Per tutte le posizioni verrà data priorità alle candidature che evidenziano la più immediata disponibilità. Si assicura la massima riservatezza. Sedi di lavoro: Milano e Mortara (PV). Inviare dettagliato curriculum dattiloscritto, completo di richieste economiche, per espresso (non verranno fornite informazioni telefoniche) precisando anche sulla busta la posizione di riferimento prescelta a: Consul S.r.l. - Direzione e amministrazione - Via XX Settembre 47/49 - 27036 Mortara (PV) - Tel. (0384) 90443 (2 linee).

**AZIENDA LEADER** nel campo di azionamenti elettronici in fase di espansione, per potenziamento proprio ufficio tecnico cerca: Ingegnere elettronico. Si richiede: esperienza di progettazione nelle tecniche analogiche e/o switching; capacità di lavoro autonomo; disponibilità immediata. Si offre: ambiente giovane e dinamico; trattamento economico di sicuro interesse; possibilità di carriera. Gli interessati sono pregati di inviare dettagliato curriculum a: EL.GE - Ufficio Personale - Via Savona, 134 - 20144 Milano.

**AFFERMATA SOCIETA'** con sede in Milano, da molti anni operante nel mercato dei connettori, cavi coassiali e della componentistica passiva per alta frequenza, ricerca Laureati in Elettronica, Laureati in Fisica da inserire nella propria struttura commerciale con la qualifica di Product Manager. I requisiti indispensabili per ricoprire la posizione sono: la buona conoscenza dell'inglese; un'età compresa tra i 27 e i 33 anni; la disponibilità a frequenti viaggi sul territorio nazionale. L'aver acquisito un'esperienza tecnica di laboratorio costituirà titolo preferenziale. L'azienda offre l'inserimento al massimo livello impiegatizio, una buona retribuzione di sicuro interesse, un training iniziale, reali possibilità di sviluppo professionale. Gli interessati sono pregati di inviare dettagliato curriculum indicando un recapito telefonico e citando, anche sulla busta, il riferimento 173/S, a: Marka, consulenza selezione formazione del personale - Via S.M. Fulcorina 17 - Milano.

**LA INTERNATIONAL** Rectifier Corporation Italiana S.p.A., nell'ambito della propria espansione tecnico-produttiva, cerca rif. A) Semiconductor process engineer' minimo tre anni di esperienza nella progettazione e sviluppo di componenti a semiconduttore; più qualificate esperienze saranno adeguatamente valutate. Rif. B) Production Line Supervisor esperienza gestione linea di diffusione e/o assemblaggio di componenti a semiconduttore. Attitudine alla conduzione di personale. Spiccate doti organizzative. Rif. C) Reliability engineer esperienza nello studio della affidabilità dei dispositivi a semiconduttore. Conoscenza delle metodologie e della normativa di prova sui componenti elettronici. Preparazione alla elaborazione dei dati statistici su calcolatore. Capacità di analisi e predisposizione all'attività di laboratorio. Conoscenza della lingua inglese. Si offre un lavoro in una atmosfera stimolante con stretti legami internazionali e in una azienda finanziariamente ed economicamente solida ed in fase di sviluppo. Le condizioni economiche e contrattuali saranno commisurate alla effettiva esperienza maturata e tali da soddisfare le candidature più ambiziose. Assicurando la massima riservatezza, si pregano le persone interessate di inviare un dettagliato curriculum, citando il rif. di specifico interesse, alla: I.R.C.I. - Ufficio Personale - Via Liguria 49 - 10071 Borgotaro T/se (Torino).



STRUMENTAZIONE

L'impostazione della base tempi e della sensibilità degli ingressi si effettua mediante comandi elettronici a tasto in luogo dei tradizionali commutatori meccanici. Notevolmente completa ed interessante è la serie degli oscilloscopi a 100 MHz, costituita dai Modelli 5224, 5220, 5277, 5227.

Il Modello 5224 è un 4 canali indipendenti, doppia base tempi, con display digitale per misure di intervalli di tempo e tensioni continue.

È dotato di una sezione di set-up realizzata mediante commutazione elettronica a

tasti, due memorie permanenti permettono la conservazione di due configurazioni di set-up anche ad apparecchio spento, semplificando così l'uso dello strumento per utilizzi di produzione, collaudato, ecc. Lo stesso strumento è disponibile in versione a 2 canali, Mod. 5220.

La versione a memoria rapida è il Mod. 5277 a 3 canali, dotato di un tubo a doppia griglia, persistenza variabile, autoprotetto, con velocità di scrittura regolabile sino a 2000 div./ $\mu$ s su tutto lo schermo che è di 8 x 10 div. Il Modello 5227 possiede oltre ai 2 canali normali, un terzo canale a 75 Ohm per effettuare misure su segnale TV; esso incorpora uno speciale filtro video che permette di effettuare le misure di guadagno differenziale e linearità di luminanza.

Tutte le caratteristiche costruttive e le possibilità esposte per il Mod. 5224 (doppia B.T.,  $\Delta$  T, Vcc, set-up, ecc.) valgono anche per i suddetti modelli 5277 e 5227. Tutti i prodotti della ENERTEC-SCHLUMBERGER sono forniti con scritte e manuali in lingua inglese, ma sono di progettazione e costruzione francese; ciò permette alla dB ELECTRONIC INSTRUMENTS di offrirli a prezzi particolarmente interessanti sul mercato italiano, grazie al favorevole rapporto di cambio Lira/Franco ed all'esenzione doganale dei prodotti MEC.

**dB ELECTRONIC INSTRUMENTS S.r.l.**  
Via Teano n. 2  
20161 Milano  
Tel. 02/6469341/2/3

Rif. 3

**"DYNAC" serie 6000:  
Il convertitore di frequenza  
per l'azionamento di macchine  
con forti carichi inerziali"**

I nuovi convertitori a frequenza variabile DYNAC' serie 6000, presentati dalla PRIMA S.p.A. nell'ultima Biennale Automazione e Strumentazione, rappresentano una novità importante per gli Operatori del settore in quanto, superata la barriera del prezzo, il convertitore di frequenza si rende oggi disponibile per quei settori applicativi dove, in assenza di valide alternative, si era dovuto sopperire con soluzioni tecniche non ottimali.



Nel caso di macchine dotate di forte inerzia, ad esempio, dove sussiste il problema dell'avviamento graduale e dell'arresto rapido di emergenza, il convertitore DYNAC' consente di modificare rapidamente gli impianti già in esercizio per ottenere:

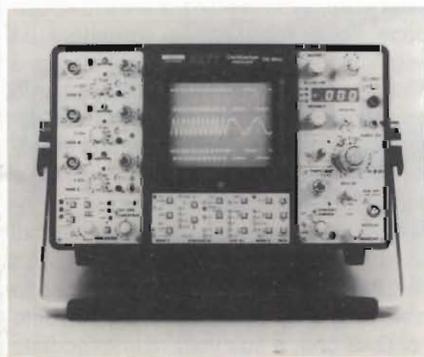
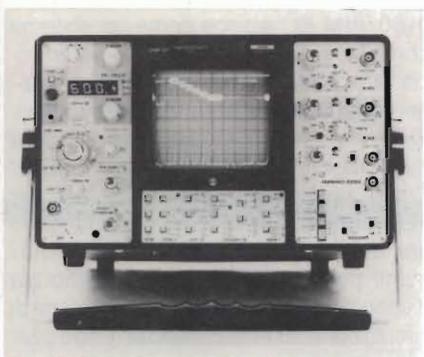
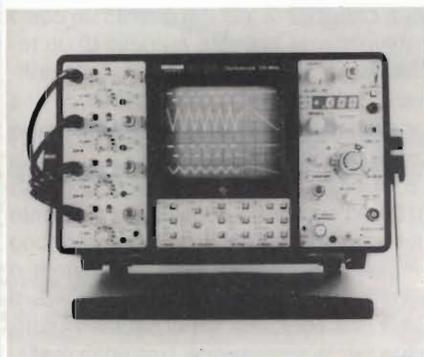
- eliminazione degli avviatori stella—triangolo;
- frenatura elettrica del motore;
- rifasamento automatico della rete;
- forte riduzione dei consumi di energia;
- possibilità di aumentare il carico su reti deboli.

I soli risparmi sull'energia permettono di ammortizzare in breve i costi di trasformazione mentre la modifica dell'impianto avviene con fermate trascurabili e senza sostituzione dei motori per cui è sempre possibile ripristinare le condizioni iniziali. Di particolare rilievo risulta anche l'aspetto della sicurezza in quanto la frenatura elettrica del motore consente, in caso di necessità, l'arresto rapido della macchina.

I convertitori di frequenza DYNAC' - serie 6000 sono costruiti in 8 diversi formati per coprire una gamma di potenza da 0,5 ad 80 HP.

**PRIMA S.p.A.**  
Via A. Caro, 9  
20161 Milano  
Tel. (02) 6457241/2/3

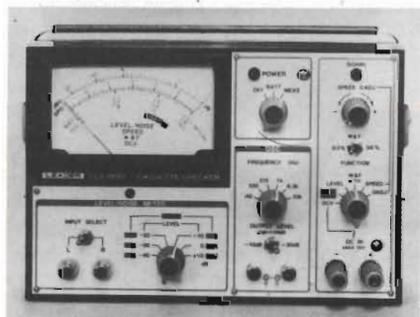
Rif. 4



## STRUMENTAZIONE

### Nuovo strumento per il controllo di autoregistratori a cassetta

La Leader rappresentata in Italia dall'Amperere, ha sviluppato un nuovo strumento portatile per il controllo di autoregistratori stereo a cassetta: il modello LAT-193D.



Tale strumento incorpora 6 funzioni di misura onde permettere un facile controllo delle caratteristiche dei registratori a cassetta, di autoradio, registratori, mangianastri durante il service. Esso permette il controllo della velocità del nastro, del wow e flutter, del rapporto segnale/disturbo ed un filtro di correzione del segnale audio basato sulla curva IEC-A. Un indicatore di livello in a.c. misura il livello degli equipaggiamenti audio.

Semplici controlli di tensione possono essere effettuati con il voltmetro AC a 15 V incorporato.

Le caratteristiche salienti sono le seguenti:

- 1) Misura della velocità del nastro:
  - frequenza di prova : 3,15 kHz
  - gamma di misura :  $\pm 3\%$
  - minimo segnale di ingresso : 60mVrms
- 2) Misura di wow e flutter
  - frequenza di prova : 3,15 kHz
  - gamme di misura : 0,3 e 0,6% del fondo scala
  - metodo di misura DIN WTD piccolo
- 3) Misura di livello
  - gamma di misura :  $-60 \text{ dBV} \pm 12 \text{ dBV}$
  - caratteristiche di frequenza : da 20 Hz a 20 kHz  $\pm 0,8 \text{ dB}$

- 4) Misura di rumori
  - gamma di misura :  $-90 \text{ dBV} \pm 18 \text{ dBV}$
  - curve di correzione audio : IEC—A
- 5) Oscillatore
  - frequenza di uscita : 40 Hz - 100 Hz - 315 Hz - 1 kHz - 6,3 kHz e 10 kHz
  - distorsione : inferiore a 0,5%
- 6) Misure di tensione DC : 15 V f.s.  $\pm 5\%$ .

**AMPERE S.r.l.**  
Via Scarlatti, 26  
20124 Milano  
Tel. 02/200265/6/7

Rif. 5

### Generatore di segnali audio a basse distorsioni

La Leader ha recentemente presentato un nuovo generatore di segnali audio a bassa distorsione: il LAG 126 e 126 S.

Tale apparecchio, particolarmente studiato per i laboratori di taratura e service di amplificatori, HI-FI, altoparlanti, stadi di BF, ha una gamma di frequenza che va da 5 Hz a 500 kHz ed una precisione sulla frequenza di  $\pm 3\%$ . Le uscite possono essere sia sbilanciate (LAG 126) che bilanciate (LAG 126 S). La distorsione dell'apparecchio è di 0,005% e la tensione di uscita può essere regolata sia in dBm che in dBV. Il segnale di uscita può essere sia sinusoidale che onda quadra.

L'impedenza di uscita è 600  $\Omega$ .

**AMPERE S.r.l.**  
Via Scarlatti, 26  
20124 Milano  
Tel. 02/200265/6/7

Rif. 6



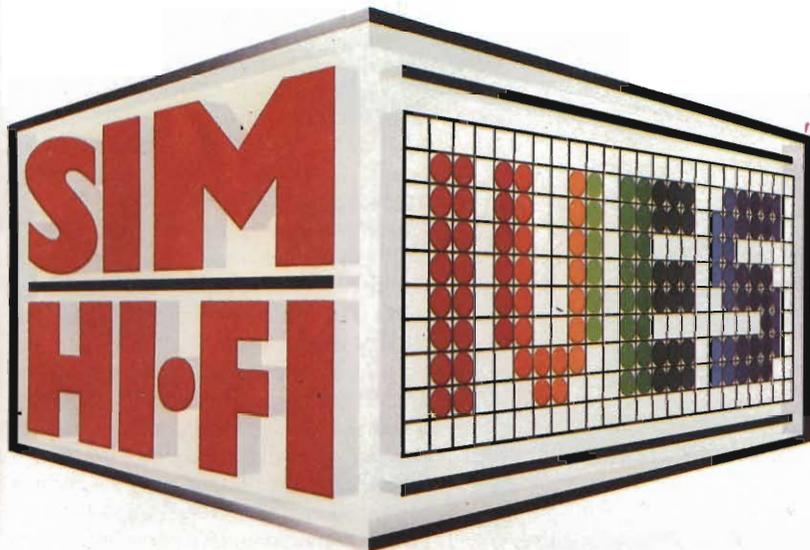
### Sistema di analisi digitale Tektronix abbinato al Personal Computer IBM per la verifica di VLSI grazie ad un nuovo package di software

La Divisione Logic Analyzers della Tektronix ha annunciato il package di software DesignLink+ che permette di utilizzare il sistema di analisi digitale DAS 9100 per la verifica ed il test di VLSI. Questo software permette di utilizzare il DAS 9100 con un Personal Computer IBM per implementare la capacità di test dei chip ad un costo notevolmente inferiore a quello di un tester di produzione. Questo prodotto software Tektronix è il più recente di una famiglia crescente di strumenti software per la verifica di VLSI.

La nuova capacità di misura del DAS 9100 è una diretta risposta al crescente numero di progetti che comprendono l'implementazione di chip full-custom o semi-custom tramite tecniche CAE o CAD che utilizzano set di strumenti software per la simulazione. Una volta realizzato il progetto, la combinazione DAS 9100/IBM PC agisce come un sistema completo di test e verifica che si interfaccia facilmente con altri strumenti di ingegnerizzazione basati su altri host computer, come i simulatori logici, utilizzando la capacità di comunicazione del PC IBM. Con l'impiego del software di test per VLSI del DAS 9100, i tecnici dispongono ora della logica estensione degli strumenti per l'automazione di progetto già disponibili per il PC IBM e per i sistemi di simulazione su host computer. Dopo aver utilizzato gli strumenti per l'impostazione dello schema, la simulazione e la disposizione fisica necessari a progettare un chip, il tecnico può ora utilizzare lo stesso sistema per verificare il funzionamento del chip quando lo riceve dopo la fabbricazione. Inoltre, egli può impiegare le tecniche familiari dell'utilizzo di un logic analyzer invece delle sofisticate conoscenze necessarie ad operare su grandi sistemi dedicati.

Le attuali funzioni di test hardware sono realizzate dalle schede modulari inserite nel DAS che, a sua volta, è interfacciato

**5-9 settembre 1985**  
**Fiera Milano**



**19° salone internazionale della musica e high fidelity  
 international video and consumer electronics show**

padiglioni 16-17-19-20-21-41F-42

Segreteria generale SIM-HI-FI-VES  
 Via Domenichino, 11 - 20149 Milano  
 Tel. 02/48.15.541 (r.a.)  
 Telex 313627



**ASSEOEXPO**

Ingressi: Porta Meccanica (P.za Amendola)  
 Porta Edilizia (V.le Eginardo)

Orario: 9.00 - 18.00

**Strumenti musicali, P.A. System, Apparecchiature Hi-Fi,  
 Attrezzature per discoteche, Musica incisa, Broadcasting,  
 Videosistemi, Televisione, Elettronica di consumo,  
 Videogiochi, Home computers**

*Il più eccitante  
 appuntamento europeo  
 con la musica, l'hi-fi,  
 il computer e il video  
 è alle porte!  
 Segnati le date:  
 dal 5 al 9 Settembre!*

*Partecipa anche tu alla*  
**GRANDE  
 CACCIA AL  
 TESORO**

*con migliaia di  
 premi ed un omaggio  
 per tutti!*





**ALLA SCOPERTA DELL'APPLE IIc**  
di F. WAGNER DOBLER

Il libro, rivolto ad utilizzatori professionali e hobbistici, espone in dettaglio le disponibilità e le capacità dell'Apple IIc, incluso il suo hardware, le sue periferiche, le sue possibilità grafiche e l'uso di elaboratori di testo, tabelloni elettronici ed altre utilità software. Nel testo è compreso un esame delle specifiche hardware della macchina, un'analisi della documentazione ed una parte dedicata all'implementazione dei linguaggi di programmazione BASIC, LOGO, PASCAL, PILOT ed assembler 65C02. Il sistema operativo è trattato in dettaglio; cura particolare è stata dedicata al confronto fra l'Apple IIc e il suo predecessore Apple IIe. Il presente libro costituisce un'inesimabile guida di riferimento per coloro che si propongono di acquistare l'Apple IIc e desiderano un obiettivo giudizio delle sue capacità, oppure per coloro che, già possedendolo, sono interessati ad ulteriori informazioni pratiche sulle sue possibili applicazioni.

Pag. 144  
Cod. 9301 L. 16.000

**LA PRIMA VOLTA CON APPLE**  
di R. COOK & T. HARTNELL

La piccola grande guida alla programmazione Apple.

**IL 68000: PRINCIPI E PROGRAMMAZIONE**  
di LEO J. SCANLON

Il microprocessore dell'ultima generazione di microcomputer con estensioni al 68008, CPU del QL-Sinclair.

**APPLE MACINTOSH: IL COMPUTER MAGICO**  
di E. S. CONNOLLY & P. LIEBERMAN

In un unico volume uno sguardo all'Apple Macintosh: lo strumento che farà salire vertiginosamente la vostra produttività nel lavoro.

Nel libro troverete:  
 -- Come si può rendere più efficiente un calcolatore da tavolo  
 -- Come il MacPensiero incrementa la produttività  
 -- Che cosa sta dietro alle MacWindows  
 -- Come ottenere il massimo dal Mouse  
 -- L'uso di MacWriter, MacPaint e di tutti gli altri MacTools  
 -- Quale altro software è disponibile per il Macintosh  
 -- Come funziona il microprocessore 68000  
 -- Tutto sui drives per mini-floppy  
 Inoltre imparerete come comunicare con il Macintosh e come creare menù che parlino da soli.  
 Se ne possedete un esemplare o se intendete acquistarne uno, questa guida costituirà il vostro indispensabile e sapiente amico.

Pag. 192  
Cod. 9350 L. 20.000

**IL 68000: PRINCIPI E PROGRAMMAZIONE**  
di LEO J. SCANLON

Questo libro illustra le caratteristiche del microprocessore 68000 e fornisce le nozioni fondamentali per la sua corretta programmazione.

In particolare vengono illustrati:  
 -- il Cross MacroAssembler della Motorola  
 -- il set di istruzioni del 68000 con i suoi 14 modi di indirizzamento  
 -- le potenti istruzioni aritmetiche per moltiplicazione e divisione  
 -- programmi esemplificativi per la gestione delle liste e delle tavole numeriche.  
 Vengono inoltre illustrate le funzioni dei 64 pinedi del 68000 IC e i supporti periferici interfacciabili con esso. Conclude il volume una breve descrizione degli altri processori appartenenti alla famiglia del 68000, con particolare riguardo per il 68008, utilizzato nei personal computer dell'ultima generazione.

Pag. 256  
Cod. 9850 L. 20.000

**LA PRIMA VOLTA CON APPLE**  
di R. COOK & T. HARTNELL

Se non avete mai programmato un computer prima d'ora e vi piacerebbe imparare in poche ore, ecco il libro adatto a voi. Probabilmente già disporrete di gran parte, se non di tutto, del software che vi serve, ma vi sarete anche resi conto che è bene saperne un po' di più, magari per far colpo sugli amici, insegnare qualcosa ai vostri bambini o creare da soli qualche programma per lavoro o per gioco. Questo libro vi spiega come far tutto ciò in pochissimo tempo. All'inizio vedremo i pochi comandi che servono per lavorare con il disco di sistema, cioè per dare il via al computer. Il tutto avverrà sotto il vostro controllo a partire dalle prima pagina del primo capitolo del libro. Passeremo poi in rassegna i termini più importanti per la programmazione e alla fine, avrete in mano una piccola raccolta di programmi che vi terranno occupati con Apple per qualche settimana.

Pag. 100  
Cod. 9300 L. 16.000

Cedola di commissione libraria da inviare a: JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. - MI

| Descrizione                         | Cod. | Q.tà | Prezzo Unitario | Prezzo Totale |
|-------------------------------------|------|------|-----------------|---------------|
| ALLA SCOPERTA DELL'APPLE IIc        | 9301 |      | L. 16.000       |               |
| LA PRIMA VOLTA CON APPLE            | 9300 |      | L. 16.000       |               |
| IL 68000: PRINCIPI E PROGRAMMAZIONE | 9850 |      | L. 20.000       |               |
| APPLE MACINTOSH: IL COMPUTER MAGICO | 9350 |      | L. 20.000       |               |

Desidero ricevere i libri indicati nella tabella, a mezzo pacco postale, al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data    C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE. - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA

PARTITA IVA

**IPAGAMENTO:**  
 Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.  
 Contro assegno, al postino l'importo totale.

AGGIUNGERE L. 3000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

## STRUMENTAZIONE

### Nuovo programmatore a basso costo

Il nuovo programmatore di EPROM e EEPROM a basso costo della Data I/O, mod. 21A offre una serie di caratteristiche comuni solo ad unità di prezzo elevato. Programma più di 120 EPROM e EEPROM fino a 256K bit; usa algoritmi intelligenti ed identificazione a dispositivi elettronici; include un potente data editor; caratteristica standard è un software per controllo remoto; ed offre una registrazione sul pannello frontale di funzioni di trasferimento dati quali "baud rate" e "parity". Il basso costo e le varie capacità, fanno sì che il mod. 21A sia ideale per utenti di componenti MOS che hanno necessità di programmazione su larga scala, ma dei budget limitati. Inoltre il mod. 21A è di dimensioni ridotte: misura 20 x 28 x 4 cm. Il mod. 21A della Data I/O è il programmatore a minor prezzo mai esistito. Include, comunque, molti extra quali self-testing comprensivo e testing di componenti, che garantisce una programmazione attendibile. Un programma auto-diagnostico controlla RAM e ROM interne, il display del pannello frontale, microprocessore e porta seriale I/O. Prima della programmazione il mod. 21A controlla i dispositivi per bit programmati e li protegge da sovratensione, sovraccarico di corrente ed errata inserzione. Dopo la programmazione il mod. 21A controlla i dispositivi per un margine VCC e una corretta polarità d'uscita e calcola un check totale dei dati programmati.

Caratteristiche standard:

- programmazione di più di 120 EPROM e EEPROM MOS e CMOS;
- memoria RAM 32K x 7 bit;
- keyboard esadecimale;
- porta seriale I/O RS-232C;
- data editor completi;
- sette formati trasferimento dati;
- registrazione su pannello frontale di baud rate, parity e stop bits;
- software per controllo remoto;
- error reporting completo.

**SISTREL S.p.A.**  
Via P. da Volpedo, 59  
20092 Cinisello Balsamo (MI)  
Tel. 02/6181893

Rif. 9



### Visualizzazione automatica di apparecchiature PCM private o pubbliche

Il TE 820 è un potente analizzatore/simulatore di trama PCM a 2048 kbit/s. L'interfaccia IEEE è inclusa come standard. Questo strumento permette l'integrazione in un sistema di prova automatico che può monitorare la rete e diagnosticare la commutazione o i problemi di trasmissione senza la presenza dell'operatore.

Sono disponibili 2 modelli:

- TE 820 per CCITT standard;
- TE 820A per Bell Telephone standard (1544 kbit/s).

Le funzioni principali del TE 820 sono: Generazione e ricognizione di trama a 2048 kbit/s.

Generazione e ricognizione di multitrama. Generazione e ricognizione su slot 16 di un AIS a 2Mbit/s o 64 Kbit/s.

Il TE 820 genera inoltre sequenze per verificare la perdita ed il ritrovamento dell'allineamento della trama e multitrama, simula e misura l'errato passo sull'allineamento delle parole, permette la codificazione e visualizzazione di traccia in qualsiasi momento e 2 canali selettivi segnalanti, simula un arresto nel segnale di li-

nea, un allarme lontano, un errore del codice di linea. Il TE 820 è facile da programmare mediante un fattivo dialogo reciproco. Sei schede opzionali aumentano le possibilità con dati precisi di contatto. VF i/o - 64 kbit/s di serie - indagine chiara - X24/V11 i/o - introduzione di pseudo sequenze sul binario irregolare.

**TEKELEC AIRTRONIC S.r.l.**  
Via G. Mameli, 31  
20129 Milano  
Tel. (02) 7380641/2

Rif. 10

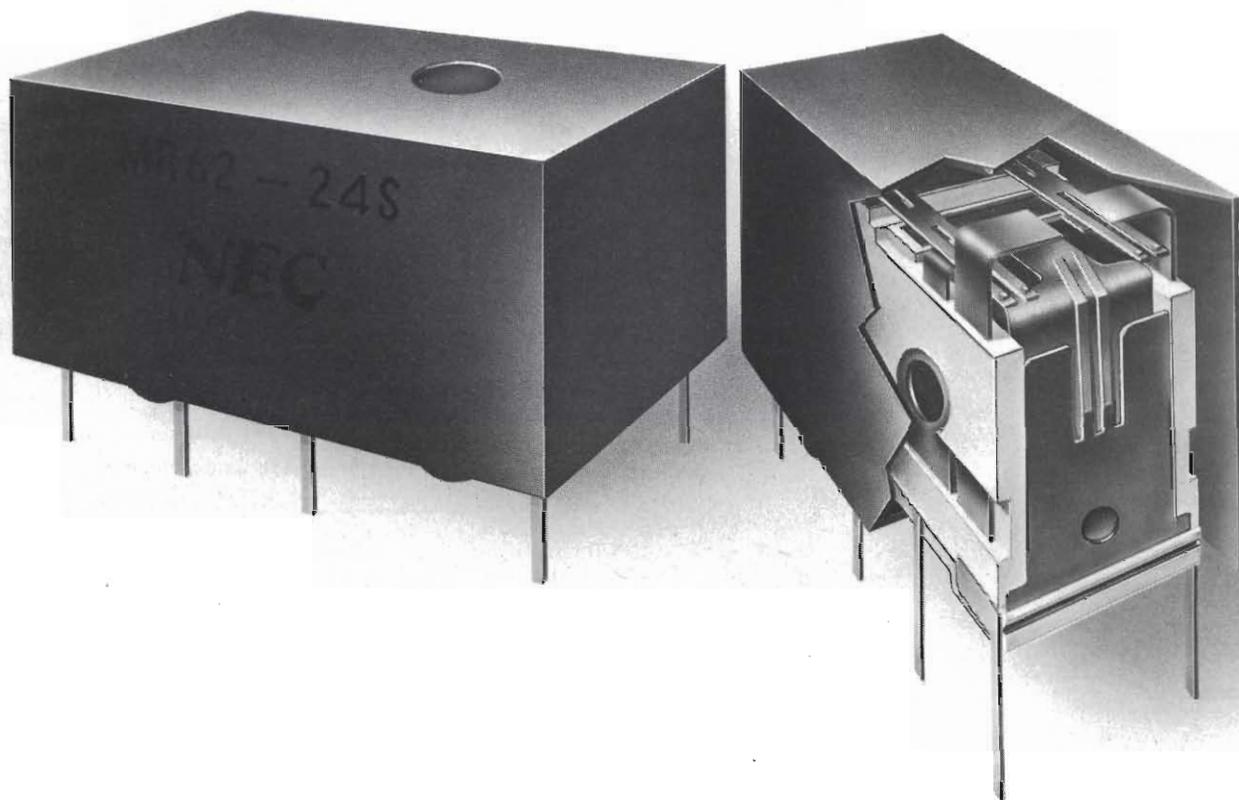
### Generatori di barre TV

I generatori di barre sono adatti per i collaudi finali di televisori, cinescopi, video-registratori, telecamere in produzioni e per il service infatti essi generano dei segnali tipici che permettono di effettuare controlli di convergenze, luminanze, cromatiche, linearità deflessione, ed in generale tutte le tarature che necessitano di un'immagine fissa.

La gamma completa della Leader copre sia le normative Europee (PAL e SECAM) che quelle Americane (NTSC), e soddisfa le esigenze sia del tecnico del service, che quelle della grossa produzione e delle più importanti emittenti televisive.

# IL PICCOLO GRANDE RELÈ

Fantasia



## **MR 62: Relè subminiatura con piedinatura "Dual in line"**

Il relè subminiatura MR 62 Dual in line unisce alle dimensioni ridotte alte prestazioni di funzionamento. La sua robustezza, affidabilità ed il costo interessante lo rendono particolarmente valido per applicazioni nel settore delle Telecomunicazioni e dell'Elettronica Industriale.

### **Caratteristiche:**

- 2 contatti gemelli di scambio tipo CROSSBAR - biforcuti

- Configurazione dei piedini "Dual in line"
- Portata: 1,25A / 150 Vcc / 125 Vca
- Contatti in lega Ni-Ag ricoperti da 20  $\mu$  di Au
- Sigillatura in atmosfera inerte  
Può sopportare senza alcun danno i cicli di saldatura automatica ed i lavaggi con solventi
- Basso profilo  
Adatto per impieghi su circuito stampato a passo ristretto
- **Disponibile anche nella versione bistabile**
- Prodotto dalla NEC

 **fitre**

**Tecnologie avanzate per traguardi sempre più alti**

Fitre S.p.A.  
Divisione Componenti  
20143 MILANO - via Valsolda 15  
tel. 02/8463241 (8 linee)  
telex 321256 FITRE I  
00162 ROMA - via dei Foscari 7  
tel. 06/423388-423356  
30173 VENEZIA-MESTRE - via Fradeletto 4  
tel. 041/951822

Disponibili anche presso i seguenti distributori:  
ALTA - FIRENZE - tel. 055/712362  
CO.GE.DIS - MILANO - tel. 02/471325  
TECNICA DUE - TORINO - tel. 011/687557  
PI.CA ELETTRONICA - SCHIO (VI)  
tel. 0445/670798

Per informazioni indicare Rif. P 31 sul tagliando

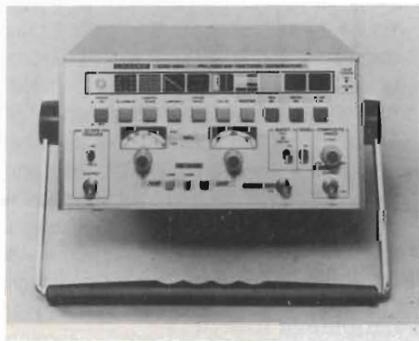
## STRUMENTAZIONE

La gamma completa comprende i seguenti modelli:

LCG 404

In un unico strumento è possibile generare segnali per il sistema PAL e SECAM.

- Spazzolamento di 8 colori (Raster) per il controllo della purezza, bilanciamento del bianco etc.
- Sincronizzazione con i canali B, C, D, G, H, I, K, L.
- Possibilità di simulare barre di 8 diversi colori.
- Segnale di cromaticità e luminanza.
- Segnali per la messa a punto della convergenza (reticolo, cerchio, crociera, punti e righe bianche su sfondo nero ecc.).
- Segnali per l'allineamento.
- Uscita video composita.



LSG 222 Caratteristiche:

- generatore VHF/UHF;
- quattro differenti frequenze disponibili simultaneamente in uscita;
- modulazione ampiezza per ingresso normale o video;
- frequenza impostabile con commutatori digitali a 5 digit (step di 10 kHz);
- frequenza 25 — 950 MHz;
- modulazione: esterna 1) normale DC — 10 MHz 2) video 10 MHz;
- tensione d'uscita: 0,1 V RMS con attenuatore da 0 — 60 dB in step 10 dB simultaneamente su quattro frequenze.

LSG 221 Caratteristiche:

- generatore VHF/UHF;
- generatore sintetizzato da 25 — 950

MHz in step di 10 kHz;

- possibilità di memorizzare 512 canali diversi in quattro gruppi;
- indicazione digitale di frequenza e d'ampiezza in dB;
- modulazione interna 400 Hz e 1 kHz;
- modulazione esterna: 1) normale DC - 10 MHz; 2) video 10 Hz - 10 MHz;
- possibilità di controllo e distanza delle diverse funzioni.

**AMPERE S.r.l.**  
Via Scarlatti, 26  
20124 Milano  
Tel. 02/200265/6/7

Rif. 11

### Nuovi generatori di Pattern da 50 MHz raggiungono una risoluzione di 1 ns

La Divisione Logic Analyzers della Tektronix ha incrementato ulteriormente le prestazioni del suo Sistema di Analisi Digitale DAS 9100 con l'introduzione di due nuovi moduli per la generazione di pattern in grado di operare fino a 50 MHz. I nuovi moduli, chiamati 91S16 e 91S32, possono venire utilizzati come sorgenti indipendenti, oppure combinati con moduli di analisi logica del DAS 9100 in modo da realizzare un sistema di test integrato per il debugging e la verifica di componenti, schede e sistemi digitali.

Entrambi i moduli operano ad una velocità massima di 50 MHz, che è la più elevata attualmente raggiunta da uno strumento commerciale. La possibilità di posizionare i fronti dei singoli canali di dati e di strobe con incrementi di 1 nsec rendono questi moduli i generatori di pattern più precisi mai offerti con un logic analyzer. L'esclusiva tecnologia a circuiti ibridi incorporata nella punta della sonda permette di avere i 50 MHz direttamente sui pin dei dispositivi in esame. La stessa sonda supporta sia circuiti TTL che ECL. Con un mainframe DAS 9100 è possibile disporre di fino a 192 canali di segnali di stimolo. I due modi di funzionamento, algoritmico e con pattern memorizzati, offrono la flessibilità richiesta per stimolare la maggior parte dei dispositivi, compresi i VLSI, e per operare in applicazioni di test automatico.

Il modulo Tek 91S16 possiede sei canali

dati per la generazione di pattern, oltre a due strobe e due clock. Esso emette in uscita vettori come risultato della esecuzione di un programma di generazione di pattern scritto dall'operatore. Il programma può comprendere fino a 1024 istruzioni. I tipi di istruzione comprendono: if, jump, return, halt, output field, load register, increment register, decrement register, output register, enable/disable interrupts, define e enable/disable tri-state. Ingressi esterni di controllo permettono una stretta interazione tra il dispositivo in prova, il generatore di pattern ed i vari moduli di analisi del DAS 9100.

Il modulo Tek 91S32 possiede 32 canali di dati, quattro strobe e quattro clock. Esso genera pattern, memorizzati in precedenza, in modo sequenziale. Un massimo di 2048 bit per canale possono venire introdotti da parte dell'operatore o scaricati da un simulatore o da un host computer. Tutti, o parte, dei canali dati possono operare in modalità tri-state a scelta dell'utilizzatore. È possibile far funzionare simultaneamente fino a sei moduli Tek 91S32. Oppure, cinque Tek 91S16 in modo da operare come un versatile generatore in grado di lavorare con diverse modalità.

La programmazione, l'editing e il funzionamento dei moduli vengono comandati dalla tastiera del DAS 9100. I programmi di pattern possono venire salvati su nastro. L'interfacciamento con host computers, workstations o controllers è reso possibile da una opzione di comunicazione che supporta GPIB e RS-232-C.

**TEKTRONIX S.p.A.**  
Via Lampedusa, 13  
20141 Milano  
Tel. 02/8466946-8466446

Rif. 12

### Nuovo controllore programmabile serie Uno Junior

Il nuovo controllore Serie Uno Junior CGE/General Electric si rivelerà una interessante alternativa per molti costruttori di macchine operatrici che potranno adottarlo per un'economica sostituzione di piccoli sistemi a relè e per l'esecuzione di funzioni di conteggio e temporizzazione. Le dimensioni estremamente com-

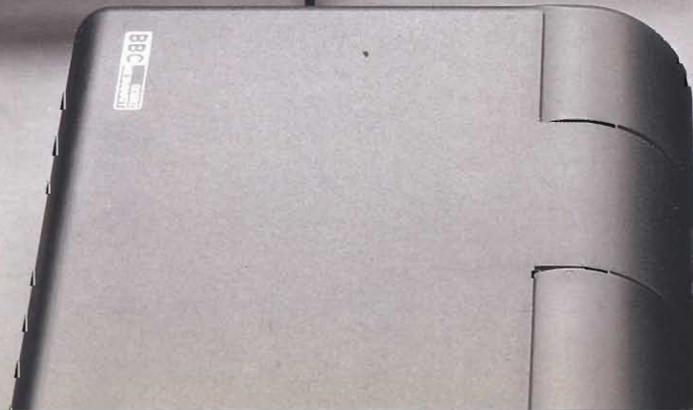
# I multimetri ribaltabili METRAWATT

## Tre vantaggi da un sistema

La nostra idea era di proporre un multimetro che permettesse all'operatore di mantenere entrambe le mani libere per la misura. Risultato: i multimetri ribaltabili. Possono essere utilizzati a tracolla, appoggiati in modo sicuro, consentendo sempre un impiego

senza interruzione. Questa realizzazione offre maggior maneggevolezza, i valori misurati possono sempre essere letti comodamente e lo strumento è sempre ottimamente protetto. Un'idea originale ed unica, sempre più apprezzata dalla nostra Clientela.

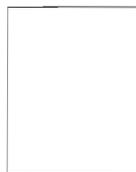
Edizione 1.85  
N° ordinazione M 33.10



Ditta \_\_\_\_\_  
 Reparto/Persona \_\_\_\_\_  
 Via \_\_\_\_\_  
 Città \_\_\_\_\_

7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25/1.85

Cartolina postale



**METRAWATT ITALIANA S.p.A.**  
 VIA F.LLI GRACCHI, 48  
 20092 CINISELLO B. (MI)  
 TELEX 332479 METRA I  
 TEL. 6121841 (5 LINEE R.A.)

Vi preghiamo di inviarci documentazione più dettagliata per:  
 Multimetri ribaltabili

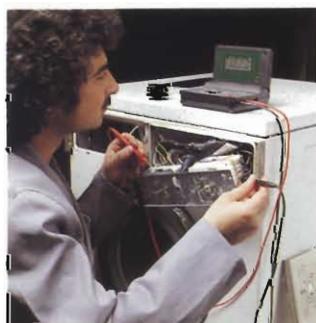
Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

**METRAWATT ITALIANA S.p.A.**  
 Via F.lli Gracchi, 48  
 20092 CINISELLO BALSAMO (MI)

**I tre vantaggi della orientabilità:**



**1. Mani libere.**  
 Con lo strumento a tracolla entrambe le mani sono libere per la misura.



**2. Visuale libera.**  
 L'angolo di lettura, orientabile in modo ottimale, permette una perfetta visuale sull'indicazione dello strumento.



**3. Chiusura rapida e sicura.**  
 Con strumento chiuso, indicatore e parte misura sono custoditi in modo sicuro. La batteria viene disinserita automaticamente tramite invito meccanico.



| Tipo                               |   | MA 3E   | M 2030   | M 2031   | M 2032                                  |
|------------------------------------|---|---|--|--|---|
| Indicazione                        |   | analogica   | digitale   |  |   |
| Portate:                           | Tensione  | 100 mV/300 mV/1 V/<br>3 V/10 V/30 V/100 V/<br>300 V/1000 V≈   | 200 mV/2 V/20 V/200 V/650 V≈   |  |   |
|                                    | Corrente  | 10 μA/100 μA/1 mA/<br>10 mA/100 mA/1 A/10 A≈  | 2 mA/20 mA/200 mA/2 A/10 A (15 A max 5 min., 20 A max 30 s) ≈            |  |   |
| Resistenza                         |   | 1 Ω ... 20 MΩ<br>(5 portate)  | 2 kΩ/20 kΩ/200 kΩ/<br>2 MΩ/20 MΩ   | Lo: 2 kΩ/20 kΩ/200 kΩ/2 MΩ<br>Hi: 200 Ω/2 kΩ/20 kΩ/200 kΩ/2 MΩ/20 MΩ |   |
| Livello                            |   | -40 ... +62 dB (9 port.)  | —  | —  | —                                       |
| Temperatura                        |   | -25 ... +125°C con sonda di temperatura T 2001  |  |  |   |
| Resist. d'ingresso                 | Ri  | 10 MΩ (cost.)   |  |  |   |
| Precisione                         | per analogico: classe                               | classe 1,5  | (0,1 ... 0,5) +1D  |  | (0,1 ... 0,5) +1D                       |
|                                    | per digitale: errore base ± (...% v.m. + ... digit) | classe 2,5<br>classe 1,5  | (0,5 ... 1) +3D<br>(0,35 ... 2) +1D                                      |  | (0,75 ... 1,25) +3D<br>(0,35 ... 2) +1D |
| Campo di frequenza                 |   | 15 Hz ... 5000 Hz   |  |  |   |
| Protezione contro sovraccarico     |   | Portate:<br>10 V... 1000 V≈; fino 1200 V≈<br>altre fino 250 V≈  | Portate:<br>2 V ... 650 V≈; fino 780 V<br>per tutte le altre fino 250 V≈ |  |   |
| Indicazione                        |   | bobina mobile magnetica<br>centrale lungh. scala 101 mm   | Indicazione LCD: 3½ cifre<br>2000 digits, altezza cifre 18 mm            |  |   |
| Alimentazione                      |   | batteria piatta 9 V sec. IEC 6 F 22 o IEC 6 F 22 o adattatore rete  |  |  |   |
| Tempo d'esercizio                  | per ---   | ca. 1000 ore  | ca. 2000 ore   |  | ca. 2000 ore                            |
|                                    | Con una batteria per ~                              | ca. 1000 ore  | ca. 600 ore  |  | ca. 200 ore                             |
| Dimensioni                         |   | 146 x 118 x 44 mm (strumento chiuso)  |  |  |   |
| Peso senza batteria                |   | ca. 0,50 kg   | ca. 0,40 kg  | ca. 0,45 kg  |   |
| Particolarità                      |   | Angolo di lettura orientabile grazie alla tecnica costruttiva a conchiglia<br>Boccole e cavetti di misura speciali, con protezione contro contatti accidentali<br>Gli strumenti corrispondono alle norme VDE e DIN<br>Prova diodi/Prova acustica di continuità<br>Misura del vero valore efficace (AC + DC) |  |  |   |
| Scala a specchio                   |   |   |  |  |   |
| <b>Accessori</b>                   |   |   |  |  |   |
| Ridutt. di corr. a tenaglia 1000:1 |   | WZ 11   |  |  |   |
| Resist. add. alta tensione         |   | GE 4196   |  |  |   |
| Sonda per alta frequenza           |   | GE 4087   |  |  |   |
| Sonda di temperatura               |   | T 2001  |  |  |   |
| Adattatore mis. corrente           |   | SM 16   |  |  |   |
| Cavetti                            |   | KS 17 (protetto contro contatti accidentali) o<br>KS 19 (con spina a banana Ø 4 mm)   |  |  |   |
| Puntale a uncino                   |   | KY 94 (per KS 17)   |  |  |   |
| Puntale a coccodrillo              |   | KY 95 (per KS 17)   |  |  |   |
| Protezione                         |   | KY 96 (per KS 17)   |  |  |   |
| Adattatore rete                    |   | NA 2-9/20   |  |  |   |
| Astuccio portacavetti              |   | F 820   |  |  |   |

con riserva di eventuali modifiche

STRUMENTAZIONE

patte del controllore, larghezza 210 mm, altezza 162 mm e profondità 56 mm, ne consentono l'installazione in pannello in uno spazio di appena 340 cm<sup>2</sup>, con montaggio verticale od orizzontale.

La base del controllore Serie Uno Junior è provvista di 24 ingressi/uscite (15 ingressi e 9 uscite) ma, adottando il rack di ingresso/uscita della Serie Uno e i corrispondenti moduli standard può espandersi fino ad aggiungere altri 40 ingressi e/o uscite. L'unità di espansione può essere installata in posizione remota a una distanza massima di 30 m dal controllore. Fra il nuovo controllore e la Serie Uno molte altre sono le unità e le funzioni inter-

cambiabili. Ad esempio: l'unità di programmazione con inserimento a scatto e il set di istruzioni, la stampante, l'unità di comunicazione e il compilatore di EPROM. Inoltre un programma sviluppato per la Serie Uno può essere trasferito al Serie Uno Junior assolutamente senza modifiche. Il linguaggio di programmazione è booleano e a diagramma funzionale. Due dei quindici circuiti di ingresso del controllore Serie Uno Junior possono essere impiegati per ottenere un contatore, ad alta velocità a quattro cifre, o un sequenziatore con una frequenza di 2.000 passi per secondo (2 kHz). È possibile programmare fino a venti differenti predi-

sposizioni e controllare gli effettivi valori istantanei del contatore ad alta velocità impiegando il programmatore con inserimento a scatto. Il contatore può venire azzerato dall'esterno o internamente da programma.

Altre funzioni comprendono centosessanta relè interni, registri scorrimento e venti sequenziatori da 1000 passi e/o temporizzatori/contatori a quattro cifre. Il controllore Serie Uno Junior è dotato di una memoria fissa di 700 parole da 16 bit, CMOS RAM con backup a batteria (EPROM opzionale).

La temperatura massima di funzionamento prevista è 60 °C.

L'analizzatore di spettro 8500 A, presentato al BIAS 84, rappresenta il meglio della tecnologia italiana allo stato attuale della tecnica europea, realizzando il miglior rapporto prezzo/prestazioni al momento sul mercato.

Il progetto è stato interamente sviluppato presso il Laboratorio Metrologico della PMM "CENTRO MISURE RADIOELETTRICHE", che annovera tra i suoi Clienti le maggiori industrie italiane e multinazionali, sia per consulenze che per progettazione di apparecchiature radioelettriche ad alto contenuto tecnologico.

L'analizzatore di spettro 8500 A è interamente controllato a microprocessore ed usa la tecnica di oscillatore locale sintetizzato, così da rendere molto spinte le misure sia come precisione di frequenza e di ampiezza, sia come facilità operativa.

Il software è stato curato dalla TOP DATA di Genova, azienda ligure che opera nel campo delle reti di acquisizione dati ed impianti.

L'8500 A "Digital", si aggiunge ai molteplici strumenti radioelettrici dedicati, come Test Set con Spectrum analyzer per manutenzione nel campo di radiotelefonie e trasmettitori broadcast, frequenzimetri standards, misuratori di potenza del canale adiacente a Set di misura per radiodisturbi, che la PMM offre sul mercato italiano ed estero, forte della sua decennale esperienza metrologica nel settore radioelettrico.

Alcuni dati:

- \* banda da 10 kHz a 1200 MHz (1,8/2,5/10/12 GHz extender)
- \* oscillatore locale interamente sintetizzato (50 Hz step)
- \* tecnica innovativa di rappresentazione spettrale con 400 canali sintetizzati misurati in tempo reale (200 ms)
- \* + 30 dBm a 120 dBm (± 2 dB del range 0/80 dB)
- \* log 10 — 5 — 3 — 1 dB/div. —ris. 0,5 dB/0,05 dB
- \* dinamica 85 dB (90 dB tipico) range totale 150 dB
- \* intermodulazione — 80 dBc con due segnali a — 40 dBm all'input del mixer
- \* spurie minori 90 dBc
- \* span da 0 a 50 MHz/div. (2 kHz risoluzione)
- \* calibratore campione 100 MHz — 30 dBm ± 0,3 dB
- \* tracking generator incorporato

- \* n° 10 memorie di impostazione dei comandi
  - \* n° 2 banchi di memoria video, alternati o simultanei
  - \* uscita rivelata AM/FM
  - \* sintonia automatica
  - \* picco automatico
  - \* marker e delta-marker con indicazione di frequenza ed ampiezza relativa
  - \* alimentazione 220 V c.a. e 13,5 V c.c. per il field measuring.
- Tutti i dati di impostazione sono chiaramente indicati, insieme alla rappresentazione spettrale, sullo schermo (145 x 105 mm) ed inviati simultaneamente alla stampante Olivetti PR 15 o simili per la Hard Copy.



Monitor ausiliario interfaccia IEEE 488 GP-IB stampante seriale. Monitor TV audio e video colore, completa l'apparato. In qualsiasi momento dell'operatività dell'analizzatore 8500 A, può essere effettuata un'autocalibrazione, per accertarsi della precisione della misura, premendo il pulsante calibratore. L'autocalibrazione azzerata tutto l'apparecchio sugli standards interni di ampiezza e di frequenza.

Questi standards possono essere calibrati periodicamente dal CMR che è il Centro 08/E/2 del SIT, rete metrologica italiana del Galileo Ferraris di Torino; lo strumento quindi può essere direttamente riferito al campione nazionale.

Ulteriori informazioni PMM/CMR:  
dott. Nicolosi - Campochiesa (SV)  
Tel. 0182/20347 - TLX 222581 CMRPMM

## COMPONENTI

Del controllore programmabile Serie Uno Junior sono disponibili sette versioni che si differenziano per i valori di tensione all'ingresso e all'uscita e per la tensione d'alimentazione. Cinque modelli funzionano con alimentazione in corrente alternata a una tensione di 115/230 V e due modelli in corrente continua a 24 V. In particolare, con alimentazione in corrente alternata a 115/230 V si hanno:

- ingressi a 115 V in alternata e uscite a 115/230 V in alternata;
- ingressi a 24 V in continua e uscite a relè;
- ingressi a 24 V in continua tipo source e uscite a relè,
- ingressi a 24 V in continua e uscite sempre a 24 V in continua;
- ingressi a 24 V in continua tipo source e uscite dello stesso tipo.

Con alimentazione in corrente continua alla tensione di 24 V si hanno:

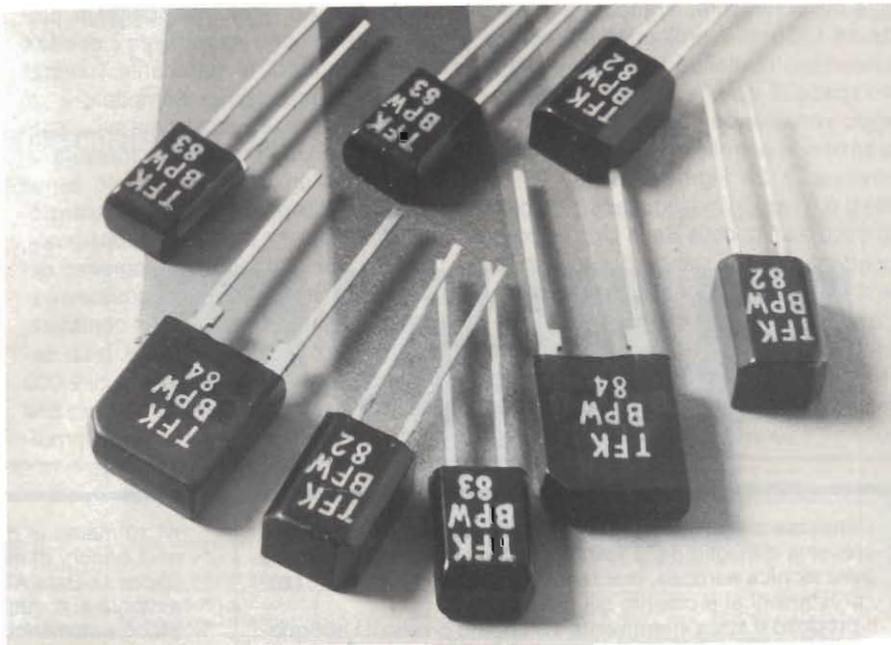
- ingressi a 24 V in continua e uscite a relè
- ingressi a 24 V in continua e uscite sempre a 24 V in continua.

Inoltre il controllore Serie Uno Junior può fornire direttamente l'alimentazione (24 V) a dispositivi come interruttori di prossimità e fotosensori, riducendo la necessità di collegamento a una fonte di alimentazione esterna.

Con l'introduzione del controllore programmabile Serie Uno Junior la CGE/General Electric fornisce al mondo industriale un altro potente strumento per l'automazione distribuita di fabbrica. La capacità del nuovo controllore di dialogare con un calcolatore consente a quest'ultimo di ottenere continue e aggiornate informazioni anche dalla più piccola macchina o processo. A questo va aggiunto che il Centro di Gestione del Controllo Programmabile "Workmaster" di recente introdotto dalla CGE/General Electric offre la sua flessibilità di programmazione e le sue capacità di gestione dati all'intera linea dei controllori programmabili della CGE/General Electric: la Serie Sei, la Serie Tre, la Serie Uno e ora anche la Serie Uno Junior.

**C.G.E. - Compagnia Generale Elettromeccanica S.p.A.**  
Via Tortona, 27  
20144 Milano  
Tel. (02) 42421

Rif. 13



### Fotodiodi pin per controllo a distanza a infrarossi

Sono i tipi BPW82/83/84. Sono destinati a funzionare come ricevitori in sistemi di controlli a distanza ad infrarossi. Lavorano sulla lunghezza d'onda di 870 nm. Hanno una capacità della giunzione ridotta, elevata sensibilità e contenitore TO-18 con filtro per infrarossi. Vanno prevalentemente accoppiati con trasmettitori all'arseniuro di gallio (Ga-Al-As).

**TELEFUNKEN Eletronic**  
V.le Brianza, 20  
20092 Cinisello Balsamo (MI)  
Tel. 02/617981

Rif. 14

### Nuova piastra "Board Level Computer", ad alte prestazioni

La National Semiconductor ha reso disponibile una nuova piastra "Board Level Computer", compatibile Multibus, basata sul microprocessore 8086, nella versione ad 8 MHz.

Il nuovo prodotto, chiamato BLC 86/30, è formalmente una piastra CPU con una memoria RAM -Dual Port- espandibile fino ad un quarto di megabit e zoccoli per

contenere fino a 64 Kilobytes di memoria ROM. Altre caratteristiche importanti sono "Port" seriali e paralleli, un doppio timer programmabile e due connettori per espansioni con moduli BLX.

La nuova BLC 86/30 è perfettamente compatibile software con le altre BLC 86/05 e BLC 86/12; oltre a ciò è stata realizzata con percorsi di massa separati e "power planes" per assicurare minime emissioni "RF" e la massima affidabilità circuitale.

Campionature per valutazione sono disponibili immediatamente, mentre la produzione di serie è prevista nei prossimi due mesi. Oltre alla nuova BLC 86/30, la National ha annunciato la disponibilità, immediata, di un modulo di espansione di memoria RAM da 128 kilobytes. Contraddistinto dalla sigla BLC-304, questo modulo è stato realizzato per impiego con la piastra CPU BLC 86/30 ed in tale applicazione permette di raddoppiare la memoria contenuta sulla piastra CPU stessa (in totale si ottengono 256 kilobytes).

Il modulo BLC-304, facilmente installabile grazie ad un affidabile interconnessione, rappresenta la soluzione ottimale per espandere la memoria RAM della BLC 86/30 per ciò che riguarda i posti e lo spazio occupato.

# POWER ELECTRONICS

## Una nuova famiglia di condensatori RIFA per l'elettronica di potenza.

La moderna elettronica di potenza è nata circa 25 anni fa, alla fine degli anni 50, quando divennero disponibili i primi thyristors.

Da allora le applicazioni basate sui semiconduttori si sono diffuse in tutti i settori della tecnologia delle correnti forti.

I più diffusi circuiti impiegati nella elettronica di potenza possono essere raggruppati e classificati con il termine comune di convertitori: tali sono i raddrizzatori, gli invertitori, i convertitori C.C./C.C. e C.A./C.A., i convertitori di fase o di frequenza, ecc.

Questi circuiti lavorano con potenze che possono raggiungere i megawatt.

Le forme d'onda delle tensioni e delle correnti sono caratterizzate da fronti molto ripidi ed elevati valori di picco. Di qui la necessità di componenti passivi di prestazioni e qualità molto particolari.

La RIFA ha sviluppato una famiglia di condensatori che offrono la affidabilità e le prestazioni indispensabili per queste applicazioni, con l'impiego di due tecnologie: polipropilene metallizzato e dielettrico misto carta metallizzata più polipropilene, impregnato in olio.

Una guida per l'applicazione di questi condensatori può essere richiesta alla:

**RACOEL s.a.s.**

20122 Milano - Corso di Porta Romana, 121

Tel. (02) 59.84.26 - 54.52.608

Telex 333613 RACOEL I

# RIFA

QUALITY FIRST COMPONENTS



## COMPONENTI

Sia il modulo BLC-304, ultimo membro della famiglia di componenti MULTIBUS della National, che la BLC 86/30 appartengono alla linea di prodotti OEM della National; tutti questi, utilizzando le tecnologie più avanzate, offrono una soluzione economica e compatta per numerose applicazioni.

La divisione "Sistemi Microcomputer" della National produce oltre ai già menzionati "Board Level Computer", sistemi di memoria "Add-in" e piastre Microcomputer CMOS denominate CIM (CMOS Industrial Microcomputer). Multibus è un marchio registrato dalla Intel Corporation. BLC, CIM sono marchi registrati dalla National Semiconductor Corp.

**NATIONAL SEMICONDUCTOR S.p.A.**  
Via Solferino, 19  
20122 Milano  
Tel. 02/6596140

Rif. 15

### Cavità per amplificatori VHF di potenza con circuiteria d'ingresso a larga banda

Introducendo nuovi tipi di cavità per amplificatori VHF di potenza, la Philips-Elcoma porta nuove idee nella progettazione dei trasmettitori VHF per TV; la novità consiste nel far lavorare su banda larga

la circuiteria d'ingresso. Le cavità 40786/86A/87/88, incorporando speciali trasformatori d'impedenza a due stadi, consentono infatti ai loro "compagni" tetrodi di potenza a guadagno elevato (cioè l'YL1610, YL1631) di poter lavorare senza dover ricorrere continuamente a riaggiustamenti di sintonia, entro larghezze di banda dei segnali d'ingresso eccezionalmente ampie: e precisamente, da 82 a 110 MHz nella banda II, e da 170 MHz a 250 MHz nella banda III.

La Philips è comunque pronta a fornire tutta l'assistenza tecnica richiesta a quei costruttori che desiderassero realizzare le loro cavità basandosi su questi nuovi criteri di progettazione. Il sistema di circuiteria a banda larga semplifica la costruzione dei trasmettitori, permette a questi ultimi di lavorare senza intoppi, facilita le operazioni di assistenza e manutenzione in quanto rende questi interventi molto scaglionati nel tempo. Tra l'altro, elimina anche l'operazione di neutralizzazione che, come si sa, va effettuata ad ogni valore di frequenza.

La combinazione cavità/tetrodo lavora, in larga banda, nelle configurazioni circuitali griglia a massa/griglia-schermo a massa. I campi d'impiego di questi componenti sono la banda III VHF-TV per la cavità 40787 accoppiata al tetrodo YL 1610 (10 kW video), per la cavità 40786

accoppiata al tetrodo YL 1630/(30 kW video), e per la cavità 40786A accoppiata al tetrodo YL 1631 (10 kW combinazione video + audio) mentre la cavità 40788, accoppiata al tetrodo YL 1631, è destinata all'impiego in radio FM, banda II (10kW).

**PHILIPS ELCOMA**  
Piazza IV Novembre, 3  
20124 Milano  
Tel. 02/67521

Rif. 16

### Micro controllore logico espandibile ad elevate prestazioni

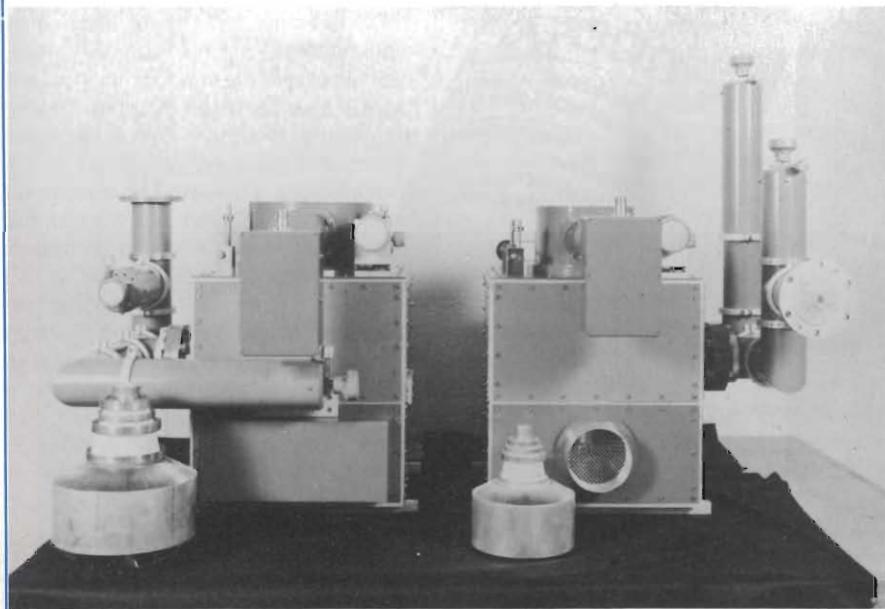
La TECNEL SYSTEM S.r.l. presenta MICROFLEX, il nuovo micro controllore logico programmabile ed espandibile ad elevate prestazioni, della serie Haussener. Il sistema MICROFLEX è composto dalla unità base MC-113 contenente l'unità centrale, l'alimentazione, 6 ingressi optoaccoppiati e 6 uscite a relé; dalla unità analogica MA-113 che consente diverse forme di collegamento con grossi sistemi di controllo computerizzati senza interagire con gli ingressi ed uscite effettive, realizzando controlli decentralizzati. La configurazione massima del sistema MICROFLEX è data da una unità base MC-113 e 7 unità di espansione (MD,MA,MS): il numero massimo di I/O risulta allora di 48/48.

Poiché ogni unità dispone di alimentazione propria, è ammissibile che gli ingressi siano a potenziale diverso, ad es. 6 ingressi a 220VAC, 6 a 24VDC, 6 a 110VAC, etc. La memoria EPROM consente 460 passi di programma applicativo, con linguaggio mnemonico particolarmente sintetico: ogni unità base dispone di 4 temporizzatori e 8 contatori, con possibilità di impostazione via preselettore e display LED a 7 segmenti.

Il potente software applicativo consente una programmazione "a moduli" semplice ma sofisticata, con 6 livelli di subroutine, funzioni di editing, stampa dello schema a blocchi del programma implementato, commento dei passi del programma, etc..

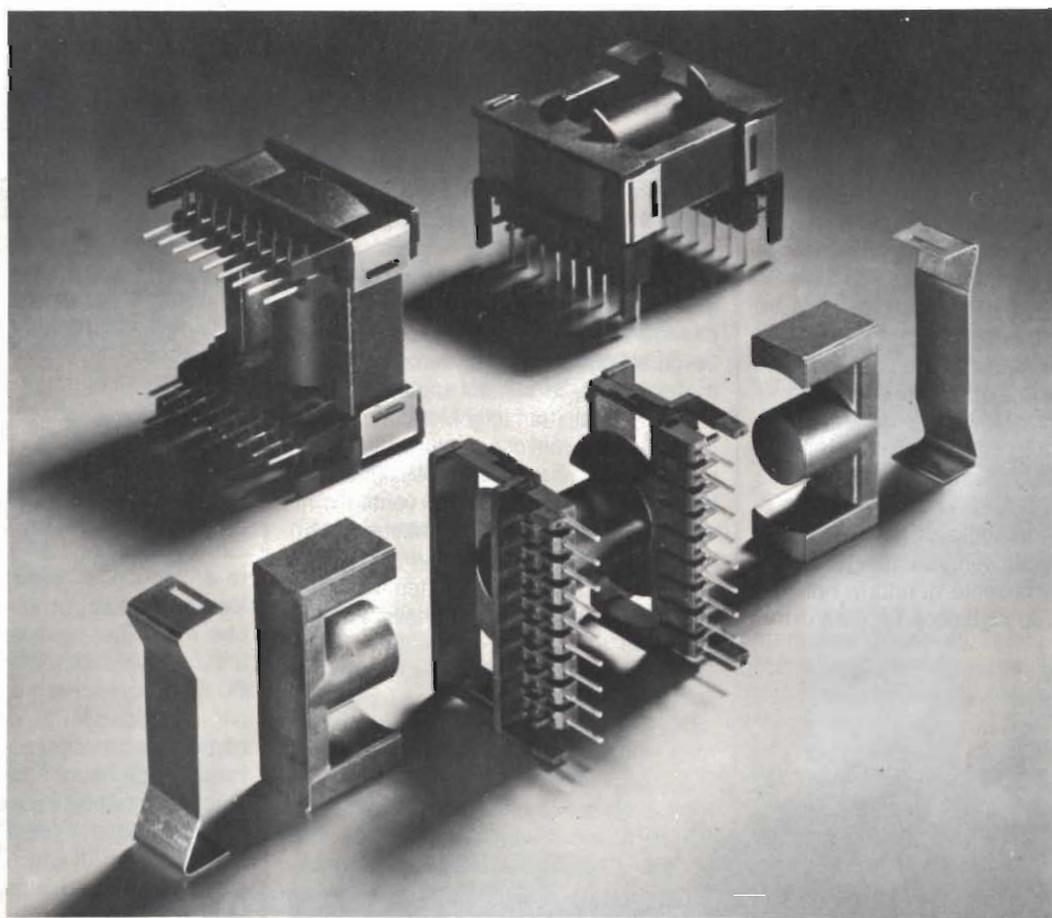
**TECNEL SYSTEM S.r.l.**  
Via Brunico, 15  
Milano

Rif. 17



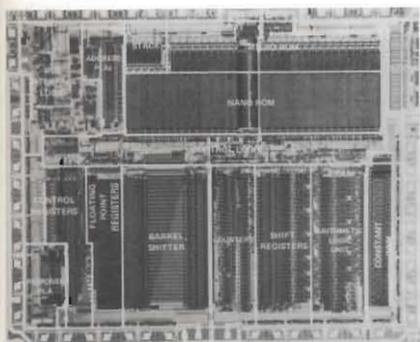


# NUOVO SISTEMA DI NUCLEI ETD PER ALIMENTATORI S.M.P.S: MIGLIORE QUALITÀ CON COSTI PIÙ BASSI



- miglior dimensionamento dei trasformatori e dei chokes
- estrema semplicità di assemblaggio (una sola operazione)
- rocchetto adatto per essere avvolto manualmente e/o con macchine automatiche
- serie articolata su 4 tipi base: ETD 34, ETD 39, ETD 44, ETD 49
- frequenze di funzionamento da 30 a 150 kHz con potenze fino a 350 W





protocollo dell'interfaccia coprocessore - può essere usato come periferica, per calcoli in virgola mobile, con altre MPU della famiglia M68000 (MC68008, MC68000, MC68010 a memoria virtuale ed MC68012, versione espansa di MC8010).

L'architettura dell'MC68881 include un'unità aritmetica a 67-bit, 8 registri di uso generale a 80-bit e la possibilità di Barrel Shifter.

Il dispositivo è stato progettato su un unico chip con un assorbimento inferiore a 1 W. Le frequenze di clock standard sono di 12.5 MHz e 16.67 MHz.

Il dispositivo viene fornito in un contenitore Pin Grid Array (PGA) a 68 piedini con dimensione di circa 7 cm<sup>2</sup>.

**MOTOROLA S.p.a.**  
Divisione Semiconduttori  
V.le Milanofiori-Stabile C2  
20094 Assago (MI)  
Tel. 02/8242021

Rif. 19

**Nuovo microprocessore single-chip a 8 bit indirizza 64 K di memoria esterna**

La RCA ha presentato una nuova versione del suo microprocessore CDP6805, un single-chip a 8 bit in tecnologia CMOS, che può indirizzare fino a 64 K di memoria esterna. Questo nuovo dispositivo, chiamato CDP6805E3, è una versione migliorata del modello attualmente in produzione CDP6805E2 (equivalente al tipo MC146805E2 della motorola) che può indirizzare solo 8 kbyte di memoria. Le richieste della clientela di una maggiore capacità di indirizzamento fuori dal chip hanno determinato lo sviluppo della nuova versione E3.

Entrambi i tipi di microprocessori sono dispositivi economici in tecnologia CMOS progettati per una vasta gamma di applicazioni in settori quali telecomunicazioni, elaborazione dati, controlli industriali e per apparecchiature automobilistiche e consumer che richiedano ottime prestazioni e basso consumo. Le versioni E2 ed E3 sono funzionalmente compatibili ma non hanno la stessa piedinatura; per consentire l'ampliamento della memoria esterna indirizzabile, la versione E3 ha 3 linee di I/O in meno, per un totale di 13 linee contro le 16 disponibili nella versione E2.

I microprocessori della famiglia CDP6805 sono dispositivi CMOS completamente statici che contengono una CPU, una RAM da 112 byte, un certo numero di linee di I/O ed un timer interno a 8 bit con un prescaler a 7 bit programmabile da software. Questi dispositivi hanno un consumo particolarmente ridotto, specie se confrontati con gli equivalenti dispositivi in tecnologia NMOS. Nel funzionamento alla massima velocità e con una alimentazione a 5 V l'assorbimento tipico è di soli 35 mW; nel funzionamento in wait mode l'assorbimento si riduce a 5 mW, mentre nello stop mode è di soli 25 µW.

Entrambe le versioni operano su un bus a 8 bit multiplato tra dati ed indirizzi e si avvalgono dell'indirizzamento indicizzato. Possono essere usati tre diversi tipi di interrupt: due hardware, dal timer e da una linea esterna, ed uno software. Sono pure possibili due tipi di reset, uno di sistema (master) ed uno sull'applicazione dell'alimentazione (power-on). Il set di istruzioni è composto da 61 comandi suddivisibili in cinque tipi di operazioni: sulla memoria e/o registri, lettura/modifica/scrittura, salto, controllo e manipolazione di singoli bit.

I microprocessori della serie 6805 necessitano di una sola tensione di alimentazione compresa tra 3 e 6 V. Sono forniti in contenitore plastico dual-in-line a 40 pin per una temperatura di funzionamento compresa tra 0 e 70 °C.

**RCA S.p.A.**  
Divisione semiconduttori  
Viale Milanofiori L1  
20089 Rozzano (MI)  
Tel. 02/8242006

Rif. 20

**COMPONENTI**

**Nuova serie di pulsanti momentanei per tastiere KS**

La C&K Components S.r.l. annuncia che la serie KS di pulsanti momentanei per tastiere è disponibile. Si tratta di un modulo di commutazione miniaturizzato fatto apposta per immissione di dati, o come selettore di funzioni: in più ha una lunga durata elettrica, è versatile ed economica.

Questi pulsanti possono essere montati sia individualmente che a matrici e possono essere forniti con o senza il supporto per LED. I cappucci sono disponibili in nove diversi colori, con la possibilità di avere legende personalizzate. I pulsanti



sono unipolari con commutazione momentanea (none-on) oppure unipolari con scambio momentaneo, e posseggono una sensazione tattile eccellente con un "click" reale. I terminali a circuito stampato con i terminali da 0,100" argentati sono standard.

*Caratteristiche tecniche dei contatti:* 25 mA max. ad una tensione di 50 V CA o CC max.

*Vita elettrica:* 100.000 cicli di operazioni  
*Resistenza dei contatti:* sotto il 20 mΩ tip. iniziale

*Resistenza d'isolamento:* 10 Ω min.

*Materiale di costruzione del cappuccio:* ABS

*Applicazioni tipiche:* selettore di funzioni, immissione di dati da pannelli o tastiere, terminali, etc.. Su richiesta la C&K invia un campione gratuito.

**C&K COMPONENTS S.r.l.**  
Via Frappoli, 21  
20133 Milano  
Tel: 02/719371-714060

Rif. 21

## COMPONENTI

### Nuovo processore bipolare a 32 bit della AMD

Una nuova famiglia di processori bipolari della AMD offre prestazioni che, rispetto alle attuali architetture di sistema, sono più potenti di un fattore di almeno cinque se non dieci volte. La famiglia AM29300 della Advanced Micro Devices apre una nuova via nella architettura dei sistemi, fornendo tutti i componenti, come "mattoni" per comporre una struttura adeguata

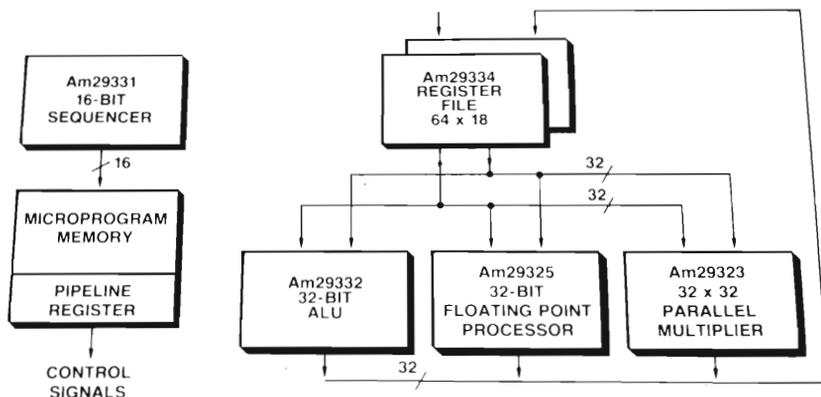
quattro canali e accesso duale). Tutti questi dispositivi saranno fornibili come campionatura nel corso dei prossimi 12 mesi.

L'avanzatissima architettura della famiglia Am29300 libera finalmente il progettista di sistema da tutte le precedenti limitazioni di architettura. La famiglia Am29300 consiste infatti di una serie di dispositivi a ciascuno dei quali è stata attribuita una ben precisa funzione dell'architettura generale di un calcolatore: collegando fra loro i vari blocchi, quindi, il

temporizzazione di tutte le operazioni interne è bilanciata sia rispetto al flusso delle microstruzioni, per cui tutte le fasi interne di controllo non rallentano le prestazioni del sistema.

La nuova famiglia a 32 bit è l'evoluzione delle famiglie Am2900 (processori slice a 4 bit) e Am29100 (controllori microprogrammabili), entrambe progettate integralmente dalla AMD. Rispetto alle famiglie precedenti, tuttavia, la nuova famiglia Am29300 è stata "scomposta" in più blocchi, perché solo spezzettando l'architettura globale in più blocchi veloci si sono potute fornire alte prestazioni. Tutti i nuovi dispositivi sono costruiti col processo di fabbricazione IMOX-S (interamente sviluppato nei laboratori AMD), un processo bipolare con isolamento ad ossido, con impianto di ioni e riduzione delle dimensioni della cella, che ha interconnessioni metalliche a tre strati. I dispositivi sono interamente ECL (per lavorare ad alta velocità), ma con ingressi ed uscite compatibili TTL per semplificare i collegamenti fra i vari blocchi della famiglia. Secondo Clive Ghest, vice Presidente della AMD per la progettazione dei prodotti, "le caratteristiche potenti e pur tuttavia così flessibili della famiglia Am29300 a 32 bit rivoluzioneranno la progettazione dei calcolatori della cosiddetta fascia ad alte prestazioni durante i prossimi cinque anni. Noi abbiamo progettato questa famiglia mettendoci nei panni dei progettisti che poi dovranno effettivamente usarne i componenti: è risultata così una serie di elementi che, interconnessi secondo le singole esigenze di progetto, possono formare architetture senza limiti nella versatilità e nelle prestazioni".

### Am29300 Family High Performance System



alle richieste del sistema, coi quali si possono assemblare unità centrali adatte per super minicomputer dalle prestazioni più elevate. Vengono offerti inoltre processori di array e processori di segnali, sistemi di comunicazione e di gestione grafica, e controllori intelligenti per periferiche dalle eccezionali prestazioni.

I primi prodotti disponibili della gamma prevista per questa nuova famiglia includono l'Am29323 (moltiplicatore parallelo a 32 bit); l'Am29325 (processore matematico floating point); l'Am29331 (sequenziatore di microprogramma); l'Am29332 (unità aritmetico-logica), e l'Am29334 (banco di registri veloci, con

progettista può implementare una architettura flessibile e perfettamente tagliata secondo le sue esigenze del momento. Le altissime prestazioni sono assicurate dalla alta velocità di funzionamento dei dispositivi, inferiore ai 100 nanosecondi per ciclo di esecuzione, e da un set di istruzioni molto potente e simmetrico. Alte prestazioni e flessibilità, infine, sono anche assicurate dall'implementazione interna a bus triplo, e da una assoluta protezione sull'integrità dei dati. Quest'ultima caratteristica è implementata con una circuiteria che, sui chip della famiglia, esegue in continuazione un test sulla validità di ogni dato processato. In più, la

**AMD-Advanced Micro Devices**  
Via Novara, 570  
20153 Milano  
Tel. 02/3390541

Rif. 22

### Nuovo quadruplo flip-flop in tecnologia QMOS

Due versioni del popolare quadruplo flip-flop tipo D con uscite complementari sono state recentemente aggiunte dalla

COMPONENTI

RCA Solid State alla sua linea di logiche digitali in CMOS ad alta velocità denominata QMOS. Il dispositivo denominato CD54/74HCT175 è compatibile per velocità, funzionamento e piedinatura con i dispositivi logici LSTTL (Low Power Shottky TTL). Quest'ultima versione è adatta per la sostituzione degli equivalenti dispositivi LSTTL in circuiti già esistenti, per ottenere i benefici di un consumo di corrente sostanzialmente minore proprio della tecnologia CMOS.

I cambiamenti di stato delle uscite Q e  $\bar{Q}$  avvengono coi fronti di salita degli impulsi di clock; i quattro flip-flop contenuti nel c.i. sono comandati da un unico segnale di clock. Anche l'ingresso del Master Reset, il cui funzionamento è indipendente dal clock, è in comune alle quattro unità. L'uscita vera ed il relativo complemento sono portate all'esterno del c.i. indipendentemente per ognuno dei 4 flip-flop.

Entrambe le versioni possono operare alle velocità proprie delle logiche LSTTL: il ritardo di propagazione tra l'ingresso di clock e le uscite Q o  $\bar{Q}$  è tipicamente di 14 ns con un carico capacitivo di 15 pF ed una alimentazione di 5V; con un carico di 50 pF applicato all'uscita, il ritardo di propagazione cresce a soli 18 ns. Questi dispositivi possono operare con una frequenza di clock massima pari a 50 MHz.

Le versioni CD54HC e HCT sono racchiuse in un contenitore ermetico in ceramica a 16 piedini dual-in-line, mentre le versioni CD74HC e HCT sono incapsulate in un contenitore in plastica sempre del tipo dual-in-line a 16 piedini. I contenitori

in ceramica (suffisso F) sono adatti per il funzionamento nell'intera gamma militare di temperatura compresa tra - 55 e + 125 gradi centigradi.

I dispositivi in contenitore plastico (suffisso E) operano nella gamma tra - 40 e + 85 gradi.

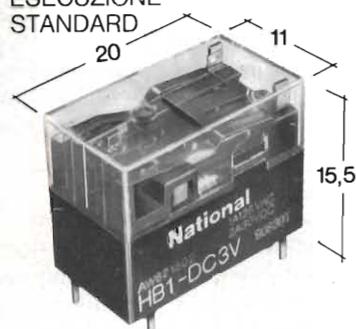
Entrambe le versioni HC sono previste per funzionare con una tensione di alimentazione compresa tra 2 e 6 V su tutta la gamma di temperature, mentre i dispositivi HCT accettano tensioni di alimentazione comprese tra 4,5 e 5,5 V solamente.

RCA S.p.A.  
Divisione Semiconduttori  
Viale Milanofiori L1  
20089 ROZZANO (MI)  
Tel. 02/8242006

Rif. 23

«HB» RELÈ SUBMINIATURA ZOCOLATO DIP PER CIRCUITI STAMPATI - IN CC

HB ESECUZIONE STANDARD



HBE ESECUZIONE SIGILLATA IN ATMOSFERA D'AZOTO



- Contatti 1XU, 2XU con portata 1A 125VCA, 2A 30VCC. 60W 125VA (62,5 VA tipi HB1E e HB2E)
- Dimensioni ridotte per montaggi modulari ad alta densità
- Protetto contro le infiltrazioni dei flussi di saldatura ad onda grazie alla sua costruzione
- Meccanismo semplificato per ottenere maggiore affidabilità (solo 7 particolari)
- Zoccolatura DIP adatta per connessioni tipo IC 16 piedini
- Vita meccanica: 10.000.000 di operazioni
- Approvati UL, CSA

National Matsushita Electric Works, Ltd.

RELÈ SUBMINIATURA «HA»

- per cc e ca
- 1XU, portata 3Amp. 250VCA o 30VCC
- in esecuzione standard e sigillata in atmosfera d'azoto
- Approvati UL, CSA



RELÈ PIATTI ORIZZONTALI E VERTICALI ZOCOLATI E PER CIRC. STAMPATO «NC»

- per cc, monostabili e bistabili a 2 bobine
- 2XU e 4XU, portata 5 Amp. - 250VCA - 30VCC
- Approvati UL, CSA, VDE



«NB» RELÈ PER CIRCUITI STAMPATI EXTRAPIATTO (solo 9 mm di altezza)

- per cc
- 1XU portata 3A con contatti sdoppiati, 5A con contatti singoli, monostabile e bistabile con 2 bobine
- in esecuzione standard e sigillata in atmosfera d'azoto
- Terminali DIL con pin 7,6 mm di distanza tra i PIN



RELÈ PIATTI «NF»

- per cc
- 2XU e 4XU, portata 2Amp. - 220VCA/VCC
- in esecuzione standard sigillata in atmosfera d'azoto e con contatti striscianti «MBB»
- Approvati UL, VDE

ITALY  
ELCONTROL s.p.a.  
Blocco 7 n. 93  
40050 CENTERGROSS  
BOLOGNA  
Telefono (051) 86.12.54  
Telex: 510331 ELCOBO-I  
Telefax (051) 861079

MILANO Tel. 02/3271341  
TORINO Tel. 011/612764  
PADOVA Tel. 049/776232  
FIRENZE Tel. 055/683824  
ROMA Tel. 06/7594917

FRANCE  
ACF  
31 Rue de la G. Denise  
93000 BOBIGNY  
Tel. (1) 849.35.23  
Telex 211086 F

U.K.  
A.C.  
Unit 3 Lower Park Road  
New Southgate  
LONDON N11 1GD  
Tel. 01/3611029  
Telex 28392

BENELUX  
ALPHA-TEC  
Mechelsesteenweg 73  
B-1970 WEZEMBECKOPPEM  
Tel. (02) 731.54.90  
Tlx 65769

SPAIN  
A.C. Automatacion y Componentes S.A.  
Galileo 26. Local 5  
MADRID 15  
Telf.: (91) 4478497  
Tlx. 42615 LUSA E ref. AC

Per informazioni indicare Rif. P 35 sul tagliando

# TIMER PER CARICHI ALIMENTATI DALLA RETE

Viene proposta un'altra applicazione del SAB 0529. L'interruttore meccanico viene sostituito direttamente con un interruttore elettronico che funziona nello stesso tempo anche da timer. L'elettronica completa (triac, circuito integrato e pochi altri componenti esterni) possono essere alloggiati nella scatola incassata nel muro dell'interruttore meccanico.

Bernard Schwager, Siemens S.p.A.

I possibili settori di applicazione di questo *interruttore elettronico a tempo* per circuiti alimentati dalla rete sono tutti quelli nei quali ad un determinato carico (lampade, motore, ecc.), la tensione della rete deve essere applicata solo per un certo periodo di tempo, o, detto in altro modo, in tutti quei casi nei quali è facile dimenticarsi di togliere la rete al carico.

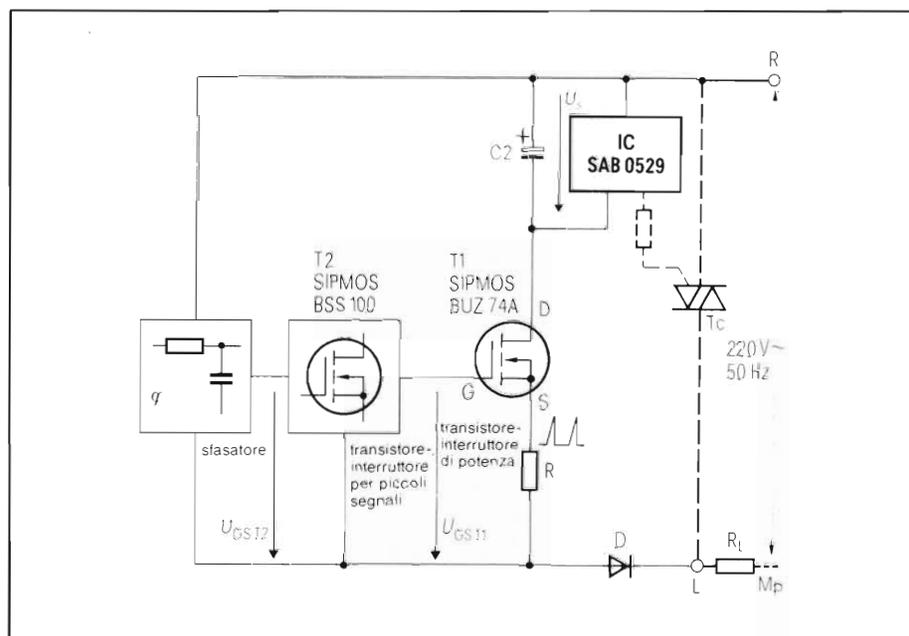
Citiamo i principali: sistemi di illuminazione di scale, atri e corridoi, sistemi di ventilazione e di ricambio di aria nelle sale di ospedali e per conferenze, nei teatri, cinema, ecc..

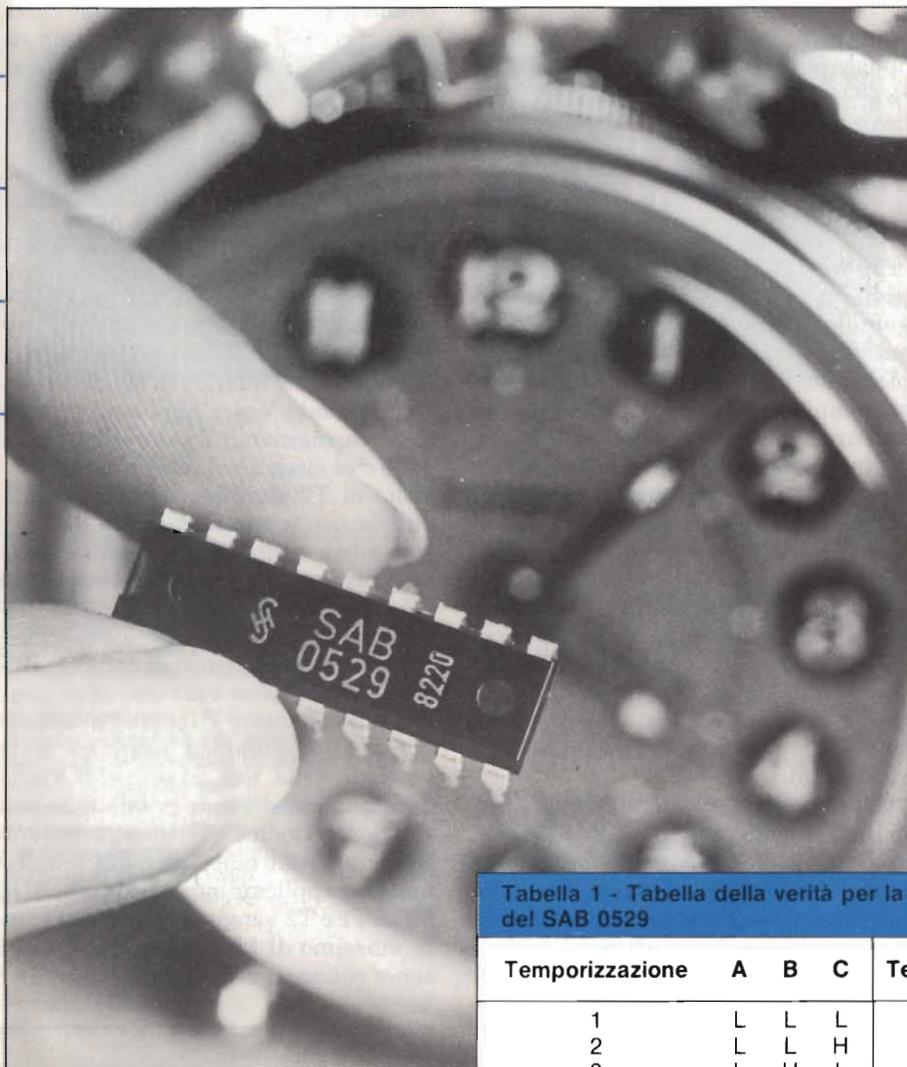
Questo interruttore elettronico a tempo è stato realizzato con il circuito integrato timer SAB 0529 presentato più volte in passato 1), 2), 3), 4). In questo caso, il normale interruttore meccanico

viene sostituito con un pulsante, e tutta l'elettronica, disponendo con oculatazza i vari componenti, può essere alloggiata nella stessa scatola incassata che normalmente ospita l'interruttore. Con il pulsante non si fa altro che innescare il triac posto in serie al carico e alla rete. Trascorso il tempo previamente prefissato (che può andare da 1 a 31 ore e mezzo - come base dei tempi viene utilizzata la rete a 50 Hz-), il triac viene reso non conduttore, e di conseguenza, toglie la tensione della rete al carico.

Scopo precipuo di questo progetto era però quello di sostituire *direttamente* il normale interruttore meccanico con quello elettronico che descriveremo, senza dover apportare alcuna variante all'impianto elettrico già esistente.

Fig. 1 - Principio di funzionamento del sistema che provvede a fornire la tensione di alimentazione al circuito integrato SAB 0529. Il temporizzatore risulta collegato tra i morsetti R e L, agli stessi cioè ai quali normalmente viene collegato un interruttore meccanico, sostituito in questo caso dal triac.





**SAB 0529: la "macchina digitale del tempo", così può essere chiamato questo timer che permette di ottenere temporizzazioni che possono durare da 1 secondo fino a 31 ore e mezza. La base dei tempi del SAB 0529 e la sua tensione di alimentazione vengono ricavate direttamente dalla tensione della rete a 220 V, 50 Hz.**

**Tabella 1 - Tabella della verità per la programmazione del tempo-base del SAB 0529**

| Temporizzazione | A | B | C | Tempi-base | Temporizzazioni massime con rete a 50 Hz |
|-----------------|---|---|---|------------|--|
| 1               | L | L | L | 1 s        | 63 s ( $\approx$ 1 min)                  |
| 2               | L | L | H | 3 s        | 189 s ( $\approx$ 3 min)                 |
| 3               | L | H | L | 10 s       | 630 s (10,5 min)                         |
| 4               | L | H | H | 30 s       | 1890 s (31,5 min)                        |
| 5               | H | L | L | 1 min      | 63 min ( $\approx$ 1 h)                  |
| 6               | H | L | H | 3 min      | 189 min ( $\approx$ 3 h)                 |
| 7               | H | H | L | 10 min     | 630 min (10,5 h)                         |
| 8               | H | H | H | 30 min     | 1890 min (31,5 h)                        |

L (basso): collegare alla massa del circuito.  
H (alto): collegare a  $V_s$ .

Ad un normale interruttore pervengono due cavi, e precisamente, quello che porta la tensione della fase (R) e quello che proviene dal carico (L), ma non quello della terra ( $M_e$ ), come appunto si può vedere dalla *figura 1*.

Stando così le cose, l'alimentazione dell'integrato, che come già detto, deve trovarsi lì, dentro la scatola, diventa veramente un problema perché, una volta chiuso il circuito, l'unica tensione di alimentazione disponibile è quella presente tra gli elettrodi principali M1 e M2 del triac, la quale quando il triac conduce va da 1 a 2 V massimi, e questi non sono decisamente sufficienti come tensione di alimentazione dell'integrato.

In questo progetto, la tensione di alimentazione per il SAB0529 viene quindi ottenuta ricorrendo ad un transistor MOS di potenza SIPMOS, ad elevata

tensione di bloccaggio. In questa maniera, come vedremo, nonostante la bassa tensione di saturazione del triac, sarà possibile ottenere una tensione sufficientemente elevata, tale comunque da mantenere in funzione l'integrato.

Il sistema è basato su una forma di parzializzazione della tensione della rete nel senso che, la tensione della rete, dopo essere passata per lo zero, non viene subito applicata al carico ma solo dopo un certo periodo di tempo, in altre parole, con un certo ritardo. In pratica, l'integrato viene alimentato inizial-

mente con una piccola frazione del fianco di salita di una mezza sinusoide della rete, dopodiché il triac entra in conduzione e applica tensione al carico.

#### Il sistema di alimentazione del SAB 0529

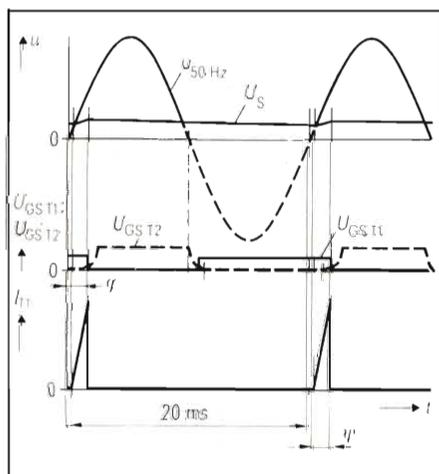
In tutte le applicazioni del SAB 0529 descritte su questa rivista (vedi Bibliografia) si è visto che questo integrato viene alimentato direttamente dalla re-

te tramite un resistore o un condensatore in serie. Si è visto però che nella scatola incassata di un normale interruttore arrivano due fili sui quali però non è presente la tensione completa della rete; quando il circuito è chiuso, la sola tensione disponibile è quella ai capi del triac in conduzione, che però è troppo bassa (1 ... 2 V).

Il principio di funzionamento di questo interruttore elettronico a tempo è indicato nella figura 1. Nella figura 2 si possono vedere, in funzione del tempo, le forme d'onda delle tensioni e delle correnti più importanti del circuito, le quali servono a comprenderne meglio il funzionamento che ora descriveremo.

Il significato dei simboli riportati nella figura 2 è il seguente:

- $V_{GST2}$  = semionda della tensione della rete sfasata di un angolo  $\varphi$  rispetto alla tensione della rete  $V_{50\text{ Hz}}$ . Viene utilizzato per pilotare T2.
- $V_{GST1}$  = Tensione di commutazione sul gate di T1.
- $V_S$  = Tensione di alimentazione per il SAB 0529; l'alternata residua è minima.
- $I_{T1}$  = Impulso di corrente che attraversa T1, e nello stesso tempo, corrente di carica di C2.



**Fig. 2 - Andamento delle tensioni e delle correnti nel circuito di fig. 1.**

**Fig. 3 - Realizzazione pratica del circuito che produce la tensione di alimentazione per l'integrato. Il potenziometro P1 serve a regolare l'angolo di fase  $\varphi$ .**

$\varphi$  = Angolo di circolazione della corrente, oppure tempo di carica del condensatore elettrolitico C2 (in parallelo all'integrato SAB 0529).

Un circuito sfasatore RC s'incarica di sfasare di un piccolo angolo  $\varphi$  una semionda della tensione della rete raddrizzata dal diodo D. Questa semionda positiva sfasata di tensione  $V_{GST2}$ , quando assume il valore di circa 2 V fa entrare in conduzione il SIPMOS per piccoli segnali T2, il quale, però, in questa maniera, bloccherà il SIPMOS di potenza T1; ma il bloccaggio di T1 comporta, come si vede dallo schema, l'interruzione della corrente di carica del condensatore elettrolitico C2.

Come si può vedere dalle forme d'onda in basso nella figura 2, questa interruzione della corrente di T1 (che è nello stesso tempo, anche la corrente di carica dell'elettrolitico) ha luogo dopo che la tensione della rete è passata per lo zero, e dopo che tensione e corrente  $I_{T1}$  hanno raggiunto un determinato valore di picco.

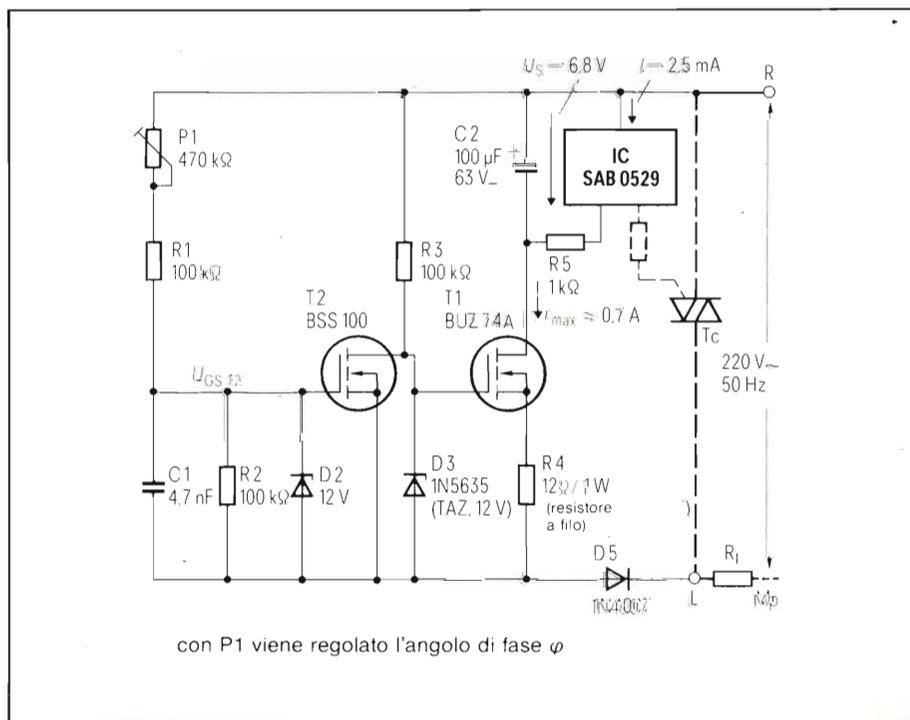
L'entità della carica dell'elettrolitico è direttamente proporzionale al valore dell'angolo di fase  $\varphi$  regolato dalla rete sfasatrice. Da ciò deriva che, riuscendo ad ottenere una determinata e periodica interruzione della carica del condensatore, sarà possibile ricavare dalla

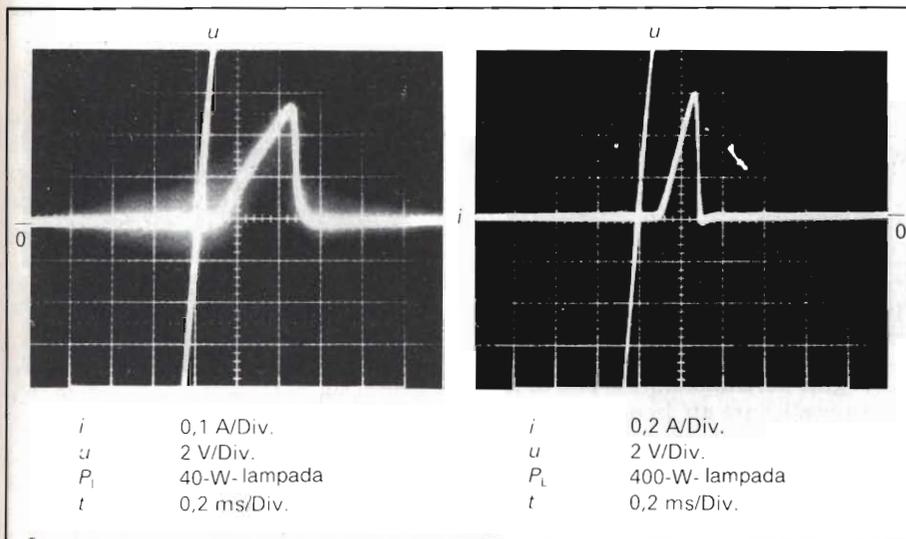
tensione della rete una tensione continua, piccola a piacere, sufficiente comunque ad alimentare con tutta tranquillità l'integrato SAB 0529.

### Realizzazione pratica del sistema di alimentazione del SAB 0529

La rete RC è formata da P1, R1 e C1 e produce, come si è visto, la tensione sfasata di  $V_{GST2}$ . Il transistor T2 entra in conduzione quando la suddetta tensione sfasata  $V_{GST2}$ , applicata tra gate e source, raggiunge il valore di soglia di T2, e cioè circa 2 V. L'entrata in conduzione di T2 significa applicazione di una bassa tensione sul gate di T1, e pertanto suo bloccaggio, e conseguente interruzione della corrente di carica di C2. Agendo sul potenziometro P1 si varia lo spostamento di fase  $\varphi$ , e di conseguenza, anche il tempo di carica dell'elettrolitico C2.

Il condensatore C1 viene scaricato durante la semionda negativa della tensione della rete ad opera di R2; in questo modo si rende possibile la sua ricarica periodica e il conseguente sfasamento della tensione della rete. Le tensioni applicate sui gate dei due SIPMOS T1 e T2 vengono limitate al valore massimo di 12 V ad opera di diodi zener collegati ai loro gate.



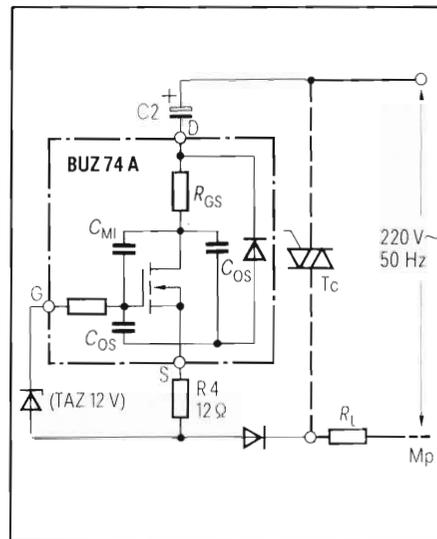


**Fig. 4 - Andamento della corrente di carica; in a) quando il carico è una lampada da 40 W; in b) quando la lampada è da 400 W.** La linea ripida che attraversa dal basso verso l'alto i due suddetti oscillogrammi non è altro che una porzione della semionda positiva della tensione della rete. Le figure mettono in evidenza anche l'angolo di fase  $\varphi$  e cioè, il tempo di circolazione di corrente o di carica del condensatore C2 (in figura 2) nonché la sua dipendenza dal carico.

Se la tensione della rete dovesse diminuire il valore, aumenterebbe automaticamente il tempo di circolazione di corrente, ristabilendo in questo modo nel condensatore elettrolitico il livello di carica richiesto.

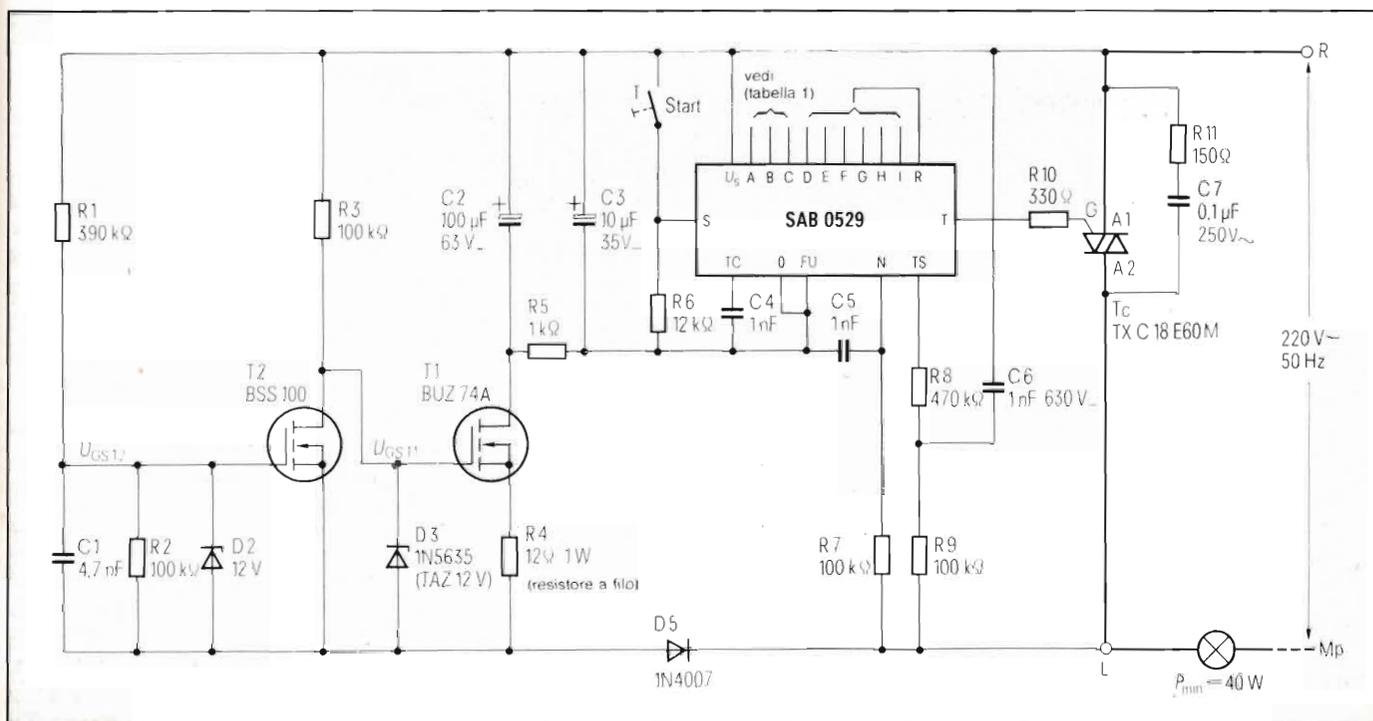
### Limitazione della corrente di carica dell'elettrolitico

A bloccare eventuali picchi di corrente che potrebbero instaurarsi nel circuito di carica dell'elettrolitico provvede il



**Fig. 5 - Sistema di protezione del transistore di potenza BUZ74A.** Tra massa del circuito e il gate viene inserito un diodo soppressore veloce TAZ. Sono indicate anche le capacità interne del transistore.

**Fig. 6 - Circuito completo del temporizzatore per carichi alimentati dalla tensione della rete.** Esso va collegato tra i morsetti R (fase) e L (conduttore proveniente dal carico).



resistore R4, collegato nel circuito della source del SIPMOS T1. La caduta di tensione ai capi di questo resistore tende a ridurre il valore della tensione di comando applicata tra gate e source di T1 il quale quindi, in presenza di picchi di corrente elevati, potrebbe addirittura bloccarsi. Così, per esempio, assegnando a R4 12  $\Omega$  e anche con il carico R<sub>L</sub> in cortocircuito, la limitazione del picco di corrente ha luogo in corrispondenza di 0,7 A. In questa maniera, T1 viene protetto nei confronti degli elevati picchi di corrente che si creano quando inizialmente si applica la tensione della rete al carico.

Come tipo, per R4, è stato scelto un resistore a filo che notoriamente sopporta bene correnti a impulsi. Questa limitazione della corrente assume poca importanza quando il carico R<sub>L</sub> ha un valore ohmico elevato in quanto, in questo caso, può circolare soltanto una ridotta corrente di carica.

In queste condizioni, la caduta di tensione ai capi di R4 è così piccola da non influire sulla tensione di comando gate/source (V<sub>GS</sub>) la quale pertanto è tale da portare ancora in piena conduzione il SIPMOS T1.

Gli oscillogrammi che si vedono nella figura 4 mostrano l'andamento della corrente di carica e della tensione della rete in funzione del carico R<sub>L</sub>, rappresentato da lampade rispettivamente da 40 W e da 400 W.

Il sistema di limitazione del picco della corrente di carica dell'elettrolitico consente di impiegare in questo circuito che provvede a produrre la tensione di alimentazione dell'integrato, il SIPMOS BUZ 74A che non costa molto.

## Protezione del transistor SIPMOS di potenza T1

Sul gate del transistor di potenza T1 occorre collegare un diodo soppressore veloce (TAZ), D3; questo ha il compito di impedire che, all'atto dell'inserimento della tensione della rete, si produca tra gate e source una tensione troppo elevata, non tollerabile da questi SIPMOS. Questa tensione, com'è noto, è prodotta dalla capacità di Miller C<sub>M</sub>, presente tra drain e gate.

Per meglio capire perché questa capacità di Miller produce questo picco di tensione sul gate si osservi la figura 5, nella quale è riportato il circuito equivalente di un MOSFET (e cioè di un SIPMOS).

Quando non risulta applicata alcuna tensione, la capacità di Miller C<sub>M</sub> (che notoriamente dipende dalla tensione) è molto elevata mentre la capacità tra gate e source C<sub>GS</sub> è molto più piccola e non dipende dalla tensione.

Quando viene applicata la tensione

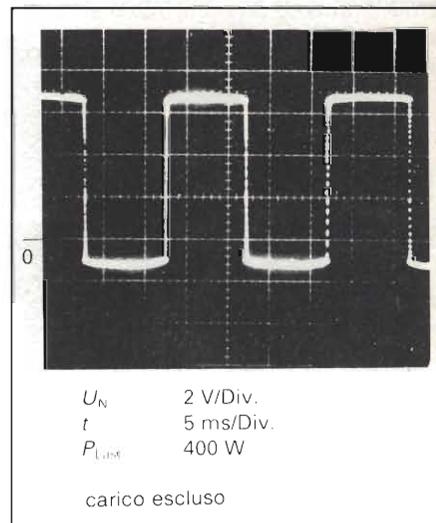


Fig. 7 - Andamento della tensione sul terminale N (V<sub>N</sub>) dell'integrato del SAB 0529 quando il carico non è attivato.

della rete, la capacità tra gate e source si carica molto velocemente, e questo a causa della capacità di Miller, la quale, come già detto, è molto più grande. È per questo motivo quindi che può prodursi una tensione così elevata da provocare la distruzione del transistor T1.

## Il sistema di temporizzazione completo

È indicato nella figura 6, ed è formato dal circuito che provvede a formare la tensione di alimentazione del circuito integrato SAB 0529, al quale viene aggiunto ora il circuito di potenza formato dal triac con in serie il carico alimentato dalla tensione della rete.

## Comando del triac mediante sistema di sincronizzazione in corrente

Affinché il triac possa innescarsi nell'istante in cui viene interrotta la corrente di carica dell'elettrolitico C2 occorre che esso venga sincronizzato in corrente, e di conseguenza che venga applicato al terminale d'ingresso TS

Tabella 2 - Elenco dei componenti e codici per ordinazione alla Siemens.

| Componenti  | Codice           |
|---|------------------|
| C1 Condensatore a strato MKT, 4,7 nF, $\pm$ 5%, 400 V                       | B32560-D6472-J   |
| C2 Condensatore elettrolitico in alluminio, 100 $\mu$ F/63 V (single ended) | B41326-A8107-T   |
| C3 Condensatore elettrolitico in alluminio, 10 $\mu$ F/63 V (single ended)  | B41326-A8106-T   |
| C4 Condensatore ceramico multistrato COG, 1 nF/50 V                         | B37986-N5102-J   |
| C5 Condensatore ceramico multistrato COG, 1 nF/50 V                         | B37986-N5102-J   |
| C6 Condensatore polipropilene (KP), 1 nF/630 V                              | B33061-C6102-H   |
| C7 Condensatore K2 0,1 $\mu$ F/250 V  | B81121-C-B125    |
| IS c.i. timer programmabile SAB 0529 (DIP 18)                               | Q67000-H2176     |
| R1 ...  |                  |
| R3 Resistori a strato metallico SIMEWID, 0207,                              | B54321-B4***     |
| R5 ... P <sub>40</sub> = 1,1 W, P <sub>70</sub> = 0,9 W                     |                  |
| R10   |                  |
| R4 Resistore a filo, 12 $\Omega$ /1 W                                       | —                |
| R11 Resistore a strato 150 $\Omega$ /2 W                                    | —                |
| Tc Triac TX C18 E 60 M (600 V/6 A) (da montare su radiatore)                | C67048-A1509-A13 |
| T Pulsante rete (in base alla struttura del temporizzatore)                 | —                |
| T1 Transistore di potenza SIPMOS BUZ 74 A                                   | C67078-A1314-A3  |
| T2 Transistore per piccoli segnali SIPMOS BSS 100                           | Q62702-S483      |

una tensione sfasata ad opera di C6, R8 e R9.

Assegnando a C4 il valore di 1 nF, l'impulso d'innescò dura circa 100  $\mu$ s. I transistori prodotti da questi impulsi d'innescò potrebbero disturbare il funzionamento dell'integrato, il quale viene quindi protetto nei loro confronti dal condensatore C3.

Il sistema di sincronizzazione in corrente permette di collegare anche carichi di natura induttiva.

Eventuali picchi di tensione prodotti in seguito all'interruzione della carica del condensatore elettrolitico oppure in seguito all'innescò e al disinnesco del triac, vengono smorzati dalla rete RC R11/C7.

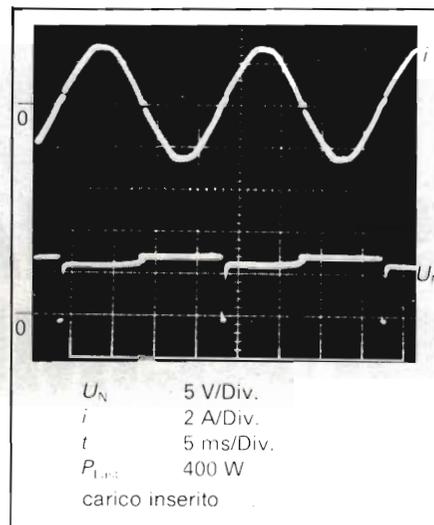
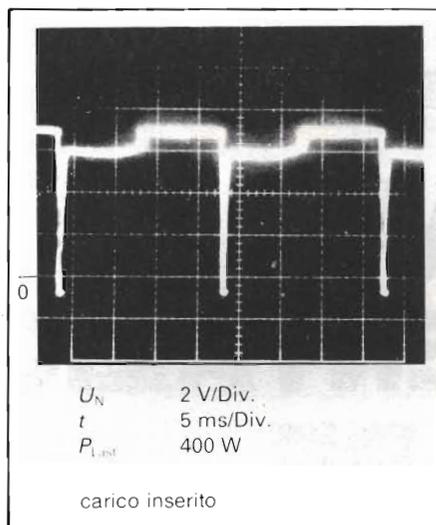


Fig. 8 - Andamento della tensione sul terminale N del SAB 0529 quando il carico è attivato.

Fig. 9 - Andamento della tensione sul terminale N del SAB 0529 quando il carico è attivato (curva in basso) e andamento della corrente nel carico (curva in alto).

### La base dei tempi

Solitamente, la frequenza a 50 Hz della rete viene presa sul conduttore di linea  $M_p$  della rete tramite un transistor in serie. Siccome, come già detto all'inizio, nella scatola dell'interruttore, (dove andrebbe il timer) non arriva il filo di linea  $M_p$ , la presa per la base dei tempi può solo essere fatta sul morsetto del carico (L in figura 6).

Come mostra la figura 7, fino a quando il carico non risulta collegato non esistono problemi in merito. Quando invece il carico è collegato, la tensione presente sul terminale N dell'integrato si trova al di sotto della soglia di commutazione di 1,2 V soltanto durante il tempo di circolazione della corrente (durante cioè la carica di C2).

La figura 8 indica l'andamento dell'impulso sul terminale N quando il carico risulta collegato ed è rappresentato da una lampada da 400 W.

La figura 9 indica inoltre l'andamento della corrente circolante nel carico. Come si vede, una precisa base dei tempi è presente anche quando il carico risulta collegato alla rete.

Il condensatore C5 da 1 nF serve a bloccare tensioni di disturbo che potrebbero affacciarsi al terminale N.

### Programmazione del tempo

Il tempo durante il quale si desidera che il carico rimanga attivato può essere fissato (programmato) mediante i

terminali da A fino a I; questo tempo può andare da 1 s fino a 31 ore e mezzo. Le temporizzazioni fondamentali si ottengono in base e quanto indicato nella tabella della verità (tabella 1) nella quale i terminali B e C possono essere portati su potenziali rispettivamente ALTO (H) oppure BASSO (L).

I tempi di temporizzazione desiderati si ottengono a loro volta moltiplicando i fattori 1, 2, 4, 8, 16, 32 (terminali da D a I) per le temporizzazioni-base; in pratica collegando i relativi terminali con il terminale R. L'inizio del computo del tempo (temporizzazione) avviene mediante pressione del pulsante start.

### Conclusione

È stato descritto un temporizzatore elettronico per carichi alimentati dalla tensione della rete. Le temporizzazioni possono durare da 1 s fino a 31 ore e

mezzo. Esso può sostituire direttamente gli analoghi temporizzatori meccanici, o semplici interruttori a muro in quanto il suo funzionamento non ha bisogno della fase-terra. La potenza minima del carico è 40 W ma può arrivare a qualsiasi valore purché si impieghi un triac adeguato, munito di relativo dissipatore di calore. Tutti i componenti sono collegati direttamente (galvanicamente) con la fase.

Il progetto potrà interessare tutti i costruttori di dispositivi e apparecchiature per impianti elettrici.

### BIBLIOGRAFIA

- 1) B. Schwager - SAB 0529, timer digitale programmabile - SELEZIONE di elettronica e microcomputer - N. 2/1984, pag. 10.
- 2) B. Schwager - Temporizzatore programmabile di tempi lunghi - SELEZIONE di elettronica e microcomputer - N. 5/1984, pag. 77.
- 3) B. Schwager - Temporizzatore programmabile per tempi lunghi - Esempi di applicazione - SELEZIONE di elettronica e microcomputer - N. 6/1984, pag. 112.
- 4) B. Schwager - Sistema di rinnovo dell'aria dei locali chiusi, automatico e programmabile - SELEZIONE di elettronica e microcomputer - N. 10/1984, pag. 78.
- 5) B. Schwager - Sistema di regolazione della temperatura temporizzato - SELEZIONE di elettronica e microcomputer - N. 1/1985, pag. 86.

**Per apparecchiature  
a microprocessori**

# SISTEMA DI ALIMENTAZIONE MODULARE

La continua e crescente esigenza di incrementare l'affidabilità dei moderni sistemi elettronici di automazione e di controllo di processo, molto spesso trova un grosso ostacolo nel sistema di alimentazione. Il sistema di alimentazione modulare a potenza e ridondanza componibile presentato in questo articolo è in grado di soddisfare alle suddette esigenze.

**È** statisticamente dimostrato che l'alimentazione è l'elemento più frequentemente soggetto a guasti, con conseguente drastica diminuzione dell'"M.T.B.F.", ovvero della disponibilità del sistema elettronico.

Per ovviare a questo inconveniente, su specifica richiesta di applicazioni nel campo della potenza la JON-TONEL ha sviluppato un sistema di alimentazione per apparecchiature elettroniche a microprocessori, basato sul concetto della ridondanza e della componibilità in potenza.

possono essere ubicati sette moduli convertitori DC/DC ed un modulo diagnostico di controllo.

I moduli convertitori, alimentati in ingresso da una tensione di 110 V cc, sono di due tipi: modulo 5 V cc e modulo  $\pm 15$  V cc; essi forniscono in uscita, con separazione galvanica rispetto all'ingresso, rispettivamente 20 A e  $\pm 5$  A.

Entrambi i convertitori sono del tipo SWITCHING, utilizzano transistori MOS-FET ed hanno una frequenza di conversione di circa 80 kHz.

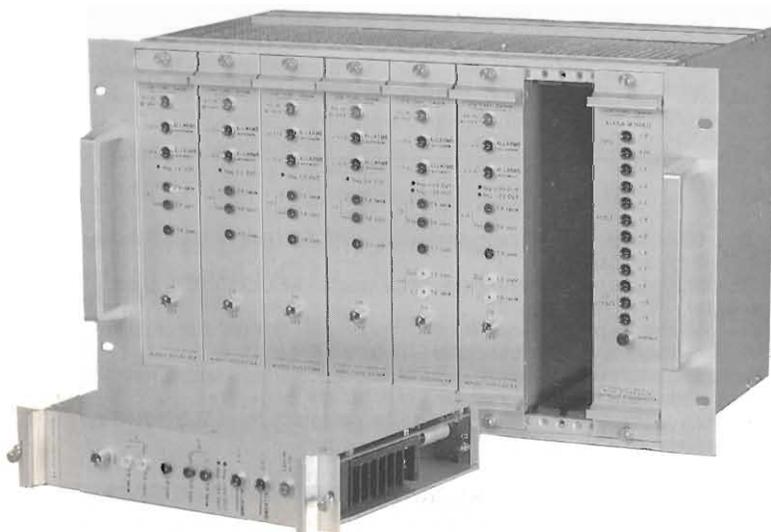
Le uscite dei moduli convertitori di eguale tipo sono connesse in parallelo tramite opportuno BUS (ubicato nella parte posteriore del cestello) sul quale ciascun modulo può essere inserito con connettori di tipo estraibile.

È possibile in questo modo comporre con estrema flessibilità la potenza che il sistema può fornire in uscita, ripartendola (a seconda delle esigenze delle utenze) sull'una, sull'altra, o su entrambe le uscite, semplicemente inserendo uno o più moduli di ciascun tipo.

## Struttura del sistema

È rappresentata nello schema a blocchi di *figura 1*; è meccanicamente contenuto in un cestello "rack standard" 19 pollici, sei unità in altezza, nel quale

G. Gambaro, Jon-Tonel - Genova



Vista d'insieme  
del sistema  
di alimentazione.

## Caratteristica particolare del sistema

Ma non è tanto questa la caratteristica più importante di questo sistema di alimentazione quanto quella della *ridondanza*.

È noto che la semplice connessione in parallelo di due o più alimentatori senza particolari accorgimenti tecnici, quasi mai consente di aumentare l'effettiva disponibilità del sistema di alimentazione, anzi spesso accade il contrario; infatti alcuni tipi di guasti che si

possono verificare su uno qualunque degli alimentatori spesso hanno ripercussioni sul funzionamento degli altri.

A chiarimento di quanto detto prendiamo l'esempio di *figura 2*.

In essa sono rappresentati in maniera semplificata gli schemi tipici dei circuiti di uscita di due alimentatori di tipo "SWITCHING" connessi in parallelo.

È facile verificare, ad esempio, che il cortocircuito di uno qualsiasi dei diodi raddrizzatori di uscita dall'uno o dell'altro alimentatore (D1, D2, D3, D4), od il cortocircuito di uno qualunque dei condensatori di filtro (C1, C2), provocherebbe inevitabilmente l'azzeramento della tensione di uscita. La stessa situazione si avrebbe ancora a causa dell'intervento delle protezioni tipo "O.V.P. CROWBAR" generalmente poste in parallelo all'uscita dell'alimentatore.

Gli inconvenienti sopra citati (vedi *figura 3*) sono stati ovviati ponendo un diodo in serie all'uscita di ciascun convertitore (internamente al modulo). Al verificarsi dei suddetti guasti, il modulo in avaria rimane completamente disaccoppiato dal rimanente funzionante, grazie alla elevata impedenza presentata dal diodo, che in questi casi rimane polarizzato inversamente.

Ovviamente, il diodo è compreso all'interno del "LOOP" di regolazione, per cui la sua caduta di tensione non va ad influire sulla stabilità e precisione della tensione di uscita. Un tale accorgimento tuttavia non sempre è sufficiente a garantire la continuità di funzionamento di un siffatto sistema di alimentazione.

Prendiamo ancora come esempio il caso di *figura 3*; in pratica accade quasi sempre che sia solo uno dei due alimentatori ad erogare la maggior parte della corrente richiesta dal carico, principalmente per le forti dissimmetrie esistenti tra le rispettive impedenze di uscita.

L'eventuale guasto dell'alimentatore che sta erogando provocherebbe un inevitabile brusco abbassamento della tensione di uscita per tutto il tempo di risposta dell'alimentatore ancora funzionante, che da vuoto praticamente passa a pieno carico.

È noto che il transitorio di tensione di un alimentatore che da vuoto passa a pieno carico è di gran lunga superiore (sia in ampiezza, che in durata) al corrispondente transitorio per variazioni di carico dal 50 al 100 %.

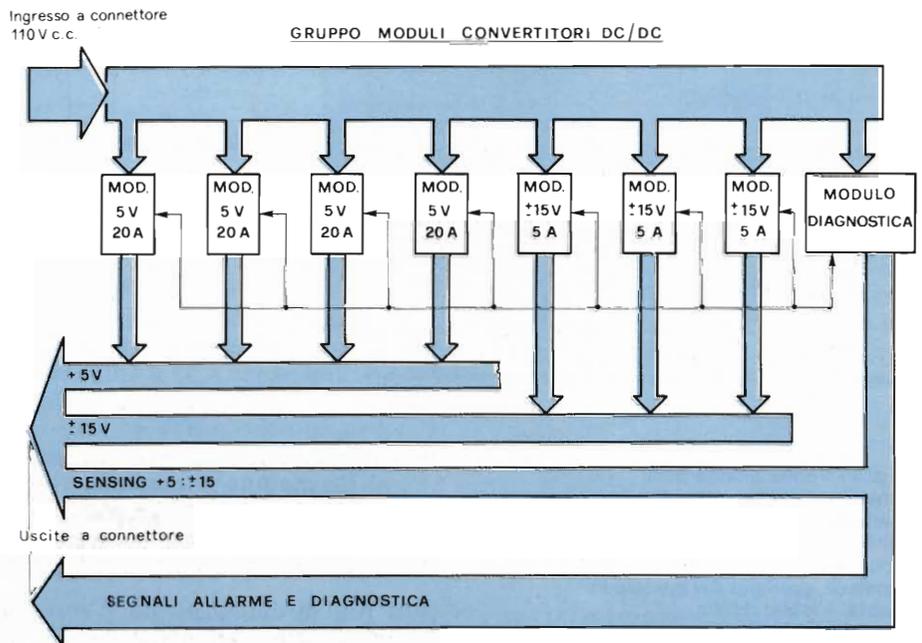


Fig. 1

La conseguenza di questo abbassamento è quasi sempre un malfunzionamento dell'apparecchiatura elettronica alimentata.

Nel sistema realizzato dalla JON-TONEL l'impedenza di uscita di ciascun modulo convertitore è elettronicamente controllata e stabilizzata. La corrente assorbita dal carico si ripartisce quindi in egual misura tra i moduli connessi in parallelo e l'inconveniente sopracitato non può verificarsi.

Fig. 1 - Schema a blocchi del sistema di alimentazione.

Fig. 2 - Esempio di semplice connessione in parallelo di due alimentatori.

Fig. 3 - Esempio di connessione in parallelo con inserimento dei diodi di disaccoppiamento.

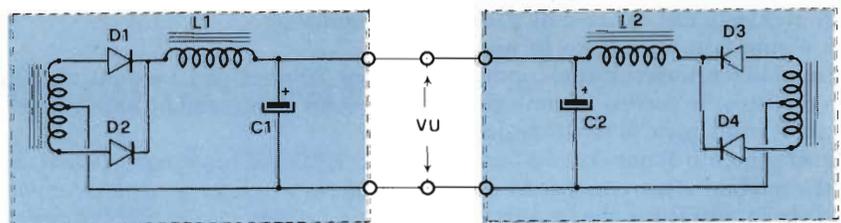


Fig. 2

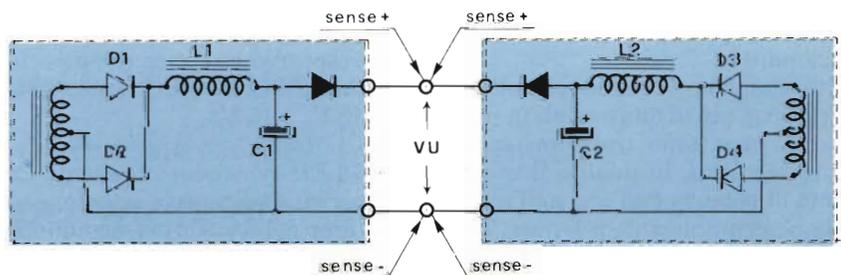
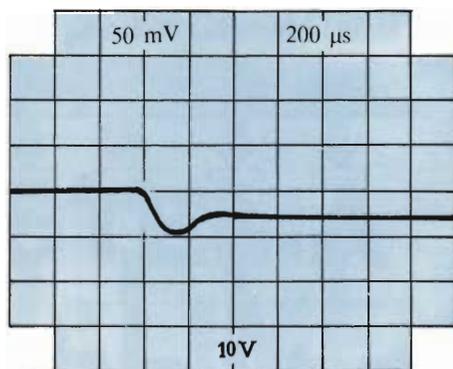


Fig. 3



**Fig. 4 - Forma d'onda della tensione d'uscita + V<sub>cc</sub>.** Nel cestello sono presenti solo due moduli. Si è simulato un guasto in uno dei moduli. Il transitorio di tensione, prodotto dal modulo in avaria, è molto ridotto.

**Fig. 5 - Stesse condizioni di carico della figura 4.** In questo caso, il transitorio di tensione (molto ridotto), è stato provocato all'atto dell'inserimento di un modulo da + 5 V<sub>cc</sub>.

A dimostrazione di quanto detto si osservi la *figura 4*. In essa è rappresentata la forma d'onda della tensione di uscita + 5 V<sub>cc</sub> del sistema di alimentazione; nel cestello sono presenti due moduli convertitori 5 V - 20 A e la corrente richiesta dal carico è di 20 A.

Si è simulato un guasto in uno dei due moduli (cortocircuito del condensatore di filtro in uscita) e come si può notare il transitorio di tensione dovuto al trasferimento di potenza dall'uno all'altro modulo è estremamente contenuto sia in ampiezza che in durata.

Nella *figura 5* è rappresentato il transitorio di tensione derivante dall'inserimento di un modulo da 5 V nelle stesse condizioni di carico della prova precedente, in parallelo ad un altro già funzionante.

Effettuando prove analoghe alle precedenti con più di due moduli in parallelo si riscontrano transitori ancora più convenienti, in quanto il trasferimento di potenza dall'uno agli altri risulta percentualmente inferiore. Transitori simili si ottengono effettuando le stesse prove sui moduli convertitori da ±15 V.

## Un modulo di controllo sovrintende il corretto funzionamento del sistema

Al fine di diagnosticare il corretto funzionamento dell'intero sistema di alimentazione è stato sviluppato un modulo diagnostico di controllo che svolge le seguenti funzioni:

- Controlla il corretto funzionamento di ciascun modulo convertitore presente nel cestello; individua e memorizza eventuali moduli in avaria.
- Controlla che le tensioni di uscita del sistema di alimentazione (+ 5 V; + 15 V; - 15 V) siano nel "range" di tolleranza previsto; in caso contrario distingue se ciò è dovuto ad avaria di uno o più moduli oppure a sovraccarichi o cortocircuiti sulle utenze.

Sul frontale del modulo vi sono le seguenti segnalazioni luminose:

- 1) 2 LED (normalmente spenti) che, se accesi, indicano rispettivamente il tipo di modulo convertitore in avaria (modulo da 5 V o modulo da + 15 V)
- 2) 3 LED (normalmente spenti) che, se accesi, indicano rispettivamente sovraccarichi o cortocircuiti su ciascuna delle 3 tensioni di uscita (+ 5 V, + 15 V, - 15 V).
- 3) 7 LED (normalmente spenti) che, se accesi, indicano la posizione all'interno del cestello del modulo convertitore in avaria.

Tutte le suddette segnalazioni sono

riportate come segnali logici tramite optoisolatori ad un connettore posto nella parte posteriore del cestello, permettendo in questo modo l'eventuale diagnostica del sistema a distanza.

L'impiego del modulo rende quindi possibile individuare e localizzare in modo immediato le eventuali avarie del sistema di alimentazione o delle utenze.

## Caratteristiche principali dei moduli

Qui di seguito elenchiamo alcune delle più importanti caratteristiche dei singoli moduli convertitori:

- tensione ingresso: 110 V<sub>cc</sub> + 35% - 25%
- tensione uscita: 5 V - 20 A
- tensione uscita: ± 15 V - ± 5 A

Caratteristiche comuni:

- variazione statica dell'uscita ≤ 1,5% per variazioni contemporaneamente peggiorative della tensione d'ingresso nel campo ammesso e della corrente d'uscita da 0 al 100%
- variazione dinamica dell'uscita ≤ 2% per gradini di carico del 50%
- ondulazione residua sull'uscita: ≤ 20 mV RMS, ≤ 70 mV p.p. nella banda 0 ÷ 50 MHz
- remote sense: possibilità di compensazione delle cadute nei cavi di collegamento all'utenza fino al 10% V<sub>nom</sub>.
- rendimento: ≤ 65% a carico nominale.

- temperatura di funzionamento:  $-10^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$
- raffreddamento per convezione naturale in aria
- protezione contro l'inversione della polarità della tensione di ingresso
- protezione da sovraccarico o c.c. permanente sull'uscita
- protezione da sovratensioni di uscita.

Sul frontale, ogni modulo presenta le seguenti segnalazioni luminose a LED:

- presenza tensione in ingresso,
- allarme sottotensione in uscita,
- allarme sovracorrente erogata.

Sono inoltre presenti "test point" per la misura della tensione di uscita e del-

la corrente erogata ed un interruttore per accensione e spegnimento modulo.

#### Esempio di composizione di sistema in ridondanza

Nel cestello sono presenti N° 4 moduli 5 V - 20 A e N° 3 moduli da  $+15\text{V} - \pm 5\text{A}$  e modulo diagnostico.

Con questa configurazione è possibile alimentare utenze che possono assorbire fino a 60 A sul settore 5 V, con ridondanza 1 su 4 e fino a  $\pm 10\text{A}$  sul settore  $\pm 15\text{V}$ , con ridondanza 1 su 3.

Infatti, il guasto anche contemporaneo di un modulo da 5 V ed uno da  $\pm 15\text{V}$  non pregiudica il funzionamento delle utenze, dato che i restanti moduli sono in grado di erogare l'intera potenza richiesta.

Tramite il modulo diagnostico, i moduli in avaria possono comunque essere individuati e quindi sostituiti "sotto tensione" senza interrompere la conti-

nuità delle tensioni sulle utenze.

È facile infine verificare che variando la composizione dei moduli si possono ottenere ridondanze di volta in volta adeguate alle varie esigenze di carico, grazie all'estrema flessibilità e compatibilità del sistema.

Vorremmo infine fare osservare che basandosi sugli stessi concetti è possibile sviluppare moduli convertitori con caratteristiche analoghe di diversa potenza e con altre tensioni di uscita, con ingresso sia in continua che in alternata.

*Informazioni più dettagliate potranno essere richieste al*

Dott. WOLFREDO JON-TONEL  
Via Gaetano Barbareschi, 235  
16149 GENOVA  
Tel. (010) 256.892-262.837-267.790



E' disponibile il nuovo catalogo

**270 pagine illustrate  
che presentano  
tutto quello  
che riguarda:**

- Macchinari per realizzare C.S.
- Prodotti chimico-galvanici per C.S.
- Prodotti per serigrafia
- Attrezzature per saldare o dissaldare
- Accessori chimici per C.S.
- Utensili per l'elettronica
- Attrezzi pneumatici per l'elettronica
- Prodotti per wrappare
- Fili e cavi



# VISUALIZZARE LE CURVE CARATTERISTICHE DI COMPONENTI ATTIVI E PASSIVI SULLO SCHERMO DEL TELEVISORE

Wilhelm Kluepfel

Questo apparecchio sarà utilissimo in laboratorio e per scopi dimostrativi o didattici. Con esso è possibile visualizzare sullo schermo di un normale televisore le curve caratteristiche di componenti, particolarmente semiconduttori, dalle quali potranno essere ricavate esaurienti indicazioni riguardanti le loro caratteristiche e la loro funzionalità.

I dispositivi per tracciare le curve caratteristiche sono impiegati, in tutti i campi dell'elettronica, per stabilire con esattezza la possibilità di utilizzare un determinato componente in un determinato circuito. Spesso è possibile conoscere e chiarire con precisione il modo in cui funziona un componente solo dopo aver osservato la sua curva caratteristica. Un vasto campo di applicazione per lo strumento presentato in questo articolo è costituito perciò anche dal settore dell'insegnamento e dello studio, nelle scuole e nelle industrie, dovunque sia necessario uno schermo di grande for-

mato, che possieda la necessaria definizione e luminosità.

Per tali applicazioni, è stato messo a punto questo apparecchio, con il quale è possibile tracciare la curva caratteristica corrente - tensione di qualunque dispositivo a due terminali (resistori, LDR, NTC, VDR, diodi, eccetera). Potranno essere anche visualizzate, sullo schermo di qualsiasi televisore, le curve caratteristiche IC - VCE dei transistori NPN e PNP (con IB come parametro variabile), le curve IDS - VDS dei FET a giunzione a canale N ed a canale P, ed anche quelle dei MOSFET (con VGS come parametro), senza che sia

necessario effettuare modifiche all'apparecchio televisivo.

Il collegamento al televisore potrà essere effettuato sia tramite l'ingresso video che attraverso la presa di antenna. Mediante il reticolo di misura e gli assi cartesiani compresi nell'immagine visualizzata, potranno essere effettuate misure esatte. Il basso prezzo di questo dispositivo permette a chiunque di costruire uno strumento per controllare il comportamento dei componenti elettrici in quanto, per visualizzare le curve viene utilizzato, in luogo di un oscilloscopio, un televisore disponibile praticamente in tutte le abitazioni. Per costruire questo strumento saranno necessarie alcune conoscenze fondamentali di tecnica televisiva ed elettronica. Per quanto siano stati progettati adatti circuiti stampati per l'intero strumento, rimangono ancora sufficienti possibilità di sperimentare; infatti il concetto fondamentale che sta alla base di questo circuito permette di aggiungere prestazioni supplementari: queste mo-

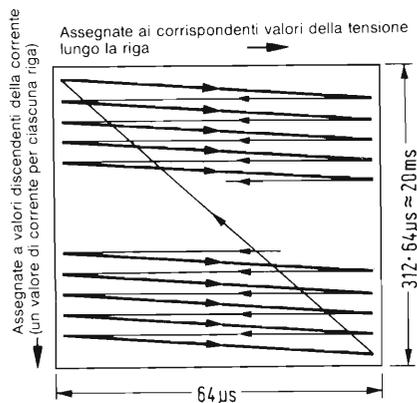


Fig. 1. Schema del processo di formazione di un'immagine televisiva. Esso costituisce la base del funzionamento del tracciatore di curve caratteristiche video.

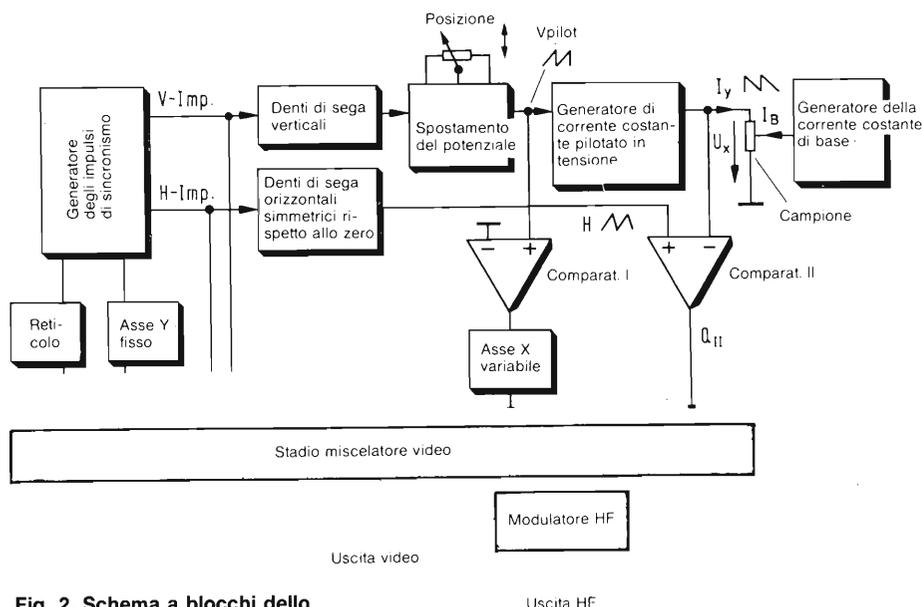


Fig. 2. Schema a blocchi dello strumento completo.

difiche aumenteranno però in modo considerevole il costo e la complessità del circuito.

**E' possibile utilizzare l'apparecchio anche come generatore di monoscopio**

Un impiego "collaterale" di questo apparecchio è la possibilità di utilizzarlo come generatore di monoscopio televisivo, poco ingombrante e poco costoso: è infatti possibile visualizzare sullo schermo un reticolo, che servirà, ad esempio, per regolare la linearità; tramite l'ingresso video è anche possibile visualizzare qualsiasi segnale di prova.

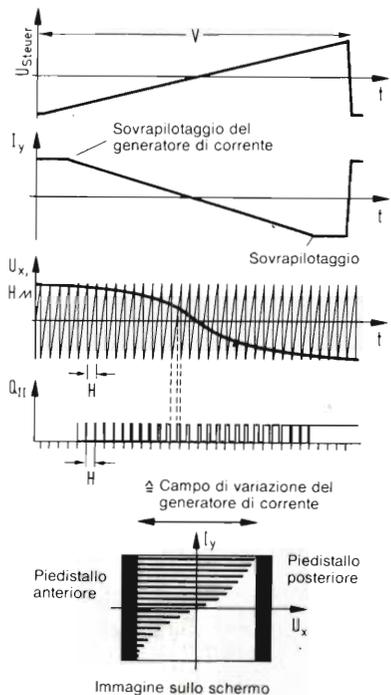
In figura 1 è illustrato il modo in cui avviene la formazione dell'immagine sullo schermo di un televisore. Poiché nel dispositivo qui descritto non viene utilizzato l'interlacciamento delle righe, una trama è formata da sole 312 righe, che vengono tracciate nel modo consueto da sinistra verso destra e dall'alto verso il basso: la loro luminosità potrà essere variata a volontà. Poiché la durata di una riga è di 64  $\mu$ s, una trama viene completata in 20 ms.

Per ciascun punto della rappresentazione grafica di curve caratteristiche corrente - tensione, vengono misurati i valori della corrente passante e della caduta di tensione ai capi del componente sotto misura: queste coppie di valori verranno riportate su un diagramma: i valori della corrente corrispondono di solito ad una graduazione sull'asse delle ordinate (verticale) e quelli della tensione sono riportati sull'asse delle ascisse (orizzontale).

Nell'apparecchio descritto in questo articolo, viene effettuata una misura per ciascuna riga di scansione orizzontale TV. Per ottenere questo risultato, viene applicata al componente in prova, in corrispondenza a ciascuna riga (a cominciare dalla prima in alto), una corrente che aumenta di una quantità costante da una riga all'altra, mentre viene riportato, in direzione orizzontale, il valore della tensione di caduta ai capi del componente esaminato. Quanto maggiore sarà questa tensione, tanto più vicino all'estremità della riga sarà il punto in cui la riga visualizzata diviene luminosa. Entro l'intervallo di 20 ms saranno rappresentati i valori corrispondenti a 312 coppie di valori

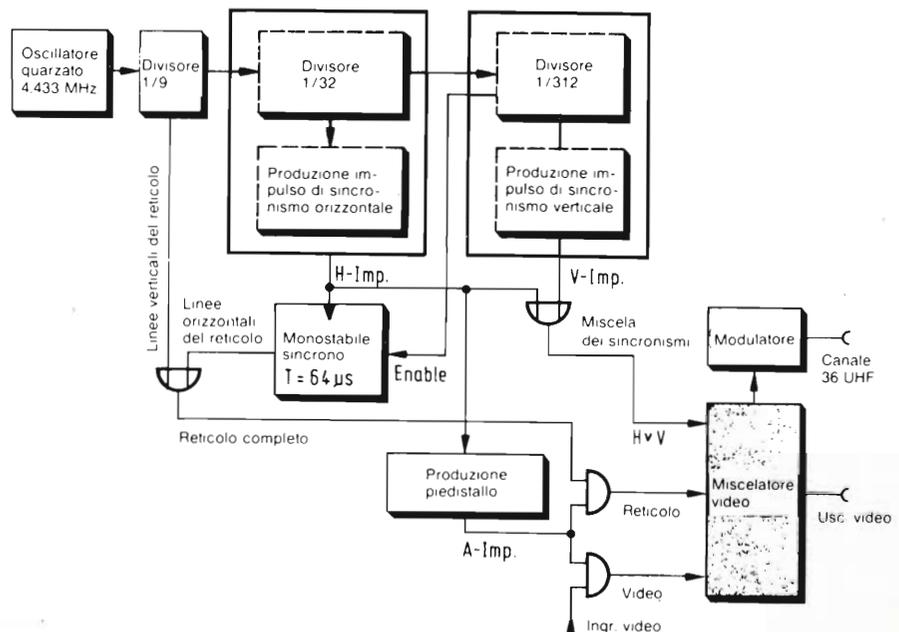
della corrente e della tensione e sarà perciò visualizzata l'intera curva caratteristica compresa tra la corrente minima e la corrente massima, dopodiché l'intero ciclo verrà ripetuto dall'inizio. Il tempo di rilevazione di 20 ms (equivalente ad una frequenza di quadro di 50 Hz) è sufficientemente rapido da evitare uno sfarfallamento visibile, ma anche abbastanza lento da evitare errori di misura dovuti ai fenomeni transitori, che potrebbero influenzare il comportamento del componente in prova.

La descrizione che segue farà riferimento allo schema a blocchi di figura 2 ed al diagramma di figura 3. Per ottenere un'immagine ferma sul teleschermo, sarà necessario produrre per prima cosa gli impulsi di sincronismo orizzontale e verticale. Questi segnali vengono prodotti da un generatore di sincronismo, in modo da poter trasmettere al televisore gli opportuni impulsi di riga e di quadro. In questo generatore vengono anche generati i segnali necessari per visualizzare un reticolo, che verrà sovrapposto alla curva caratteristica: in questo modo sarà possibile effettuare una corretta lettura ed una precisa taratura. Poiché la predisposizione dei 312 valori di corrente costante nell'intervallo di 20 ms non può naturalmente essere eseguita "a mano", viene impiegata per questo scopo una corrente costante che diminuisce in proporzione ad una tensione a denti di



**Fig. 3. Diagramma dell'elaborazione del segnale per la produzione del grafico a colonne.**

**Fig. 4. Schema a blocchi del generatore dei sincronismi e del reticolo. La disposizione dei singoli gruppi funzionali è conservata anche nel disegno dello schema elettrico.**



sega, in sincronismo con la frequenza di quadro.

Allo scopo, viene dapprima prodotta una tensione a denti di sega con frequenza uguale a quella di sincronismo verticale e con rampa ascendente. Il valore medio di questa tensione a denti di sega può essere spostato, con ampiezza costante, da valori positivi a valori negativi. Mediante questa tensione viene pilotato un generatore di corren-

te bipolare invertente, la cui corrente d'uscita è direttamente proporzionale alla tensione d'ingresso invertita. Sarà così possibile applicare al componente in prova, mediante uno spostamento del livello medio dell'onda di pilotaggio, correnti  $I_y$  esclusivamente positive, esclusivamente negative oppure bipolari.

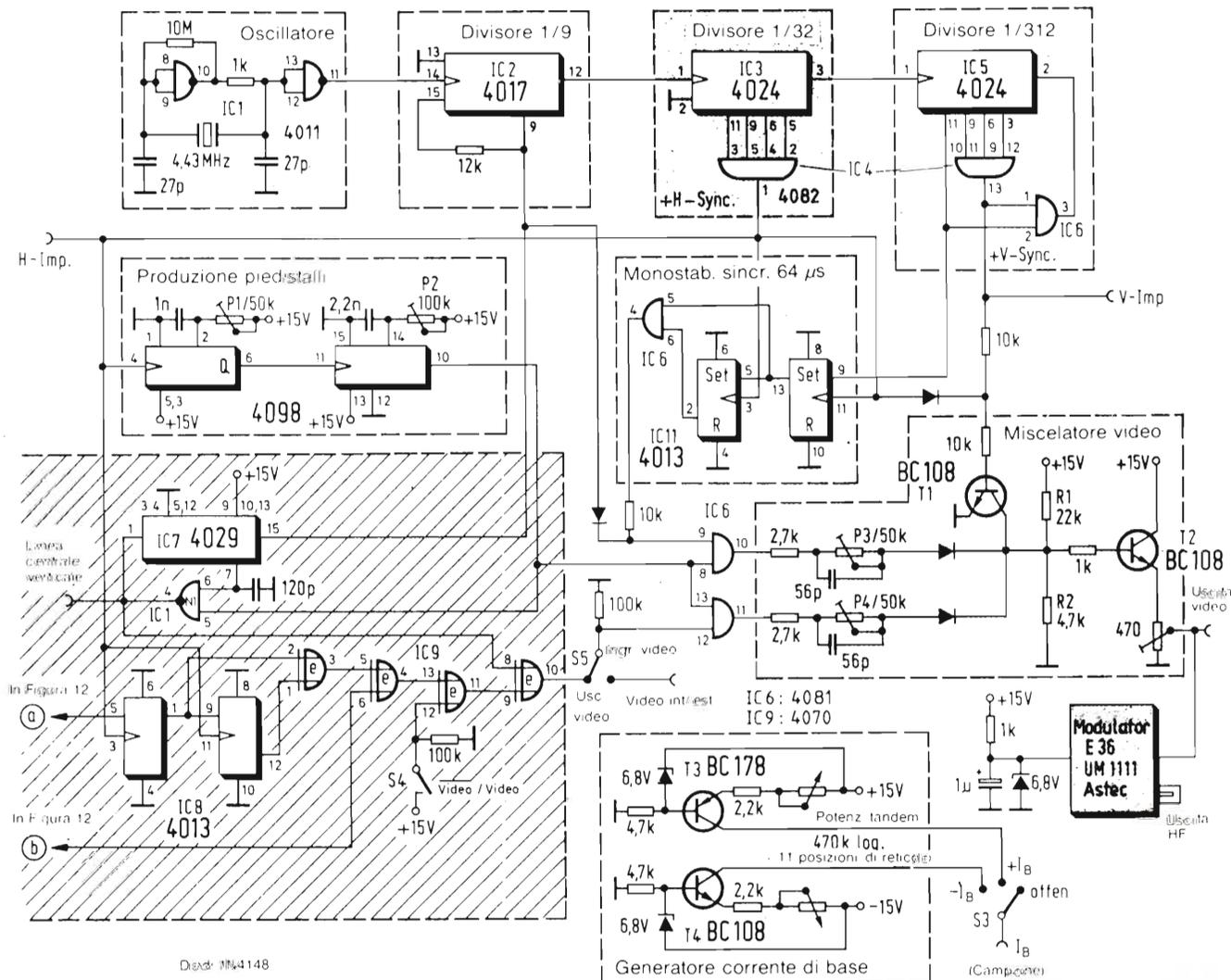
La caduta di tensione  $V_x$  ai capi del componente in prova verrà confrontata, per ciascuna riga, con una seconda tensione a denti di sega, simmetrica rispetto allo zero e sincrona con la frequenza di riga. Non appena la tensione  $H_{sega}$  supera la tensione misurata  $V_x$ , la riga diverrà luminosa. Verrà così prodotto un diagramma a colonne della curva caratteristica desiderata: infatti, i valori delle tensioni più elevate diverranno uguali al livello della ten-

sione a denti di sega molto più tardi di quanto avvenga con le tensioni più basse.

In figura 3 è illustrata l'intera procedura, semplificata utilizzando una trama con un numero di righe inferiore a quello reale. Il diagramma di  $I_y$  presenta anche un'altra particolarità: non è possibile pilotare a volontà il generatore di corrente; poichè la tensione è limitata a circa  $\pm 10$  V, sarà necessario limitare a  $\pm 10$  V anche il campo di visualizzazione. Fuori da questi limiti, non potrà essere tracciata una curva valida.

Dallo schema a blocchi di figura 2 è possibile anche rilevare che, per facilitare la lettura, sarà necessario inserire un asse Y fisso al centro dello schermo ed un asse X con posizione variabile. L'asse X deve poter essere spostato re-

**Fig. 5. Schema elettrico della parte digitale.** Esso comprende, oltre al generatore dei sincronismi, anche il modulatore ed il generatore della corrente di base. Fino alla parte tratteggiata, il circuito corrisponde allo schema a blocchi di figura 4.



Disegn. MM4148

golando il potenziometro di posizionamento: in questo modo, risulterà anche spostata la posizione del punto di zero della corrente. Questo risultato viene ottenuto con facilità, confrontando semplicemente la tensione di pilotaggio del generatore di corrente con il potenziale zero, rendendo luminosa la riga che corrisponde alla posizione in cui si verificano le condizioni  $V_{\text{pilot}} = 0$  ed  $I_y = 0$ .

Tutti gli impulsi prodotti per generare gli assi di riferimento, il reticolo e la curva caratteristica vengono riuniti agli impulsi di sincronismo in uno stadio miscelatore video: il segnale d'uscita di questo stadio potrà essere direttamente applicato all'ingresso video di un televisore o di un modulatore ad alta frequenza, che a sua volta permetterà di applicare il segnale all'ingresso di antenna del televisore.

L'ultimo elemento dello schema è un generatore di corrente costante, munito di un commutatore, che produce una corrente positiva o negativa di base per le misure da effettuare sui transistori.

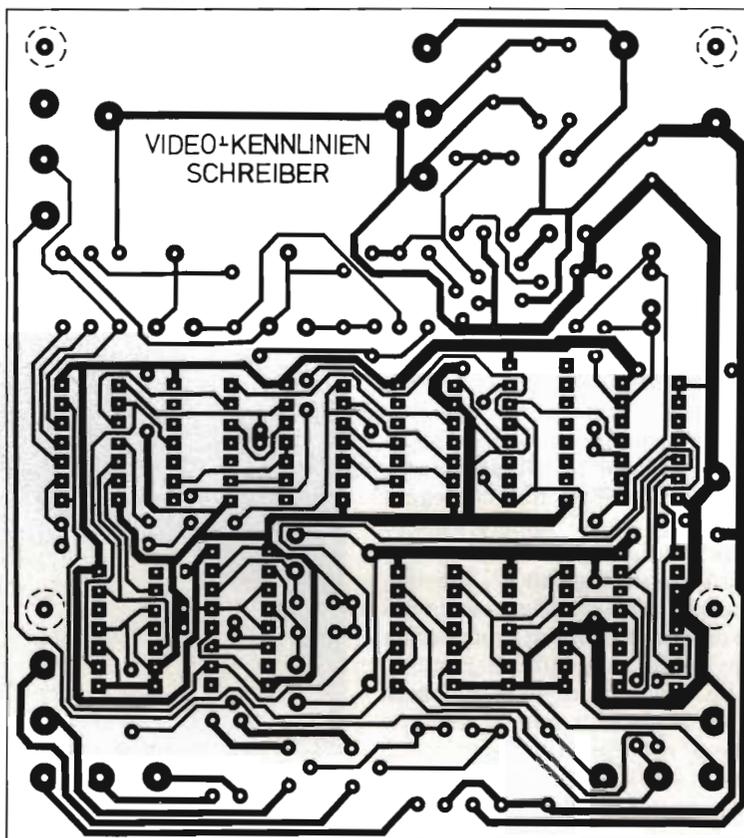
### Tutti i segnali di sincronismo sono prodotti da un unico generatore

Gli impulsi, necessari per il sincronismo di riga e rispettivamente di quadro, vengono prodotti in un generatore di sincronismi video che potrà essere impiegato, come già detto, anche isolatamente, come economico generatore di monoscopio per la prova dei televisori.

Lo schema a blocchi di questo circuito è illustrato in figura 4. Il segnale di sincronismo non corrisponde esattamente alle norme CCIR, ma sono pochissimi i televisori che non siano in condizione di utilizzare in modo soddisfacente questi segnali.

Tutti i segnali vengono ricavati da un oscillatore quarzato, equipaggiato con un quarzo tarato per la portante colore (4,433618 MHz). La frequenza del quarzo viene dapprima divisa per 9; gli impulsi stretti prodotti, che hanno la frequenza di 492,5 kHz, permettono di ottenere circa 28 righe verticali del reticolo, cioè quelle visibili sullo schermo. Un divisore per 32 permette di ottenere la frequenza orizzontale di 15.394 Hz (1,5% più bassa del necessario), con la quale vengono prodotti gli impulsi di sincronismo orizzontale, mediante un collegamento logico con le altre uscite del divisore. L'ultimo contatore conta all'inverso le 312 righe di ciascuna trama e produce infine l'impulso di sincronismo verticale; questo viene combinato, in una porta logica OR (combinazione di resistori e diodi), con l'impulso orizzontale, in modo da produrre la mi-

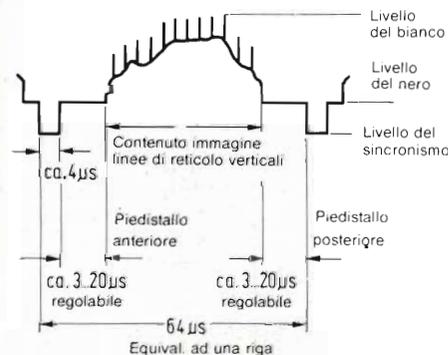
Fig. 7. Piste di rame della parte digitale del circuito.



sceles di segnali di sincronismo.

Dall'ultimo contatore viene anche prelevato un segnale di trigger per un monostabile sincrono, che viene fatto scattare 20 volte ad intervalli costanti durante un periodo di quadro, e rimane attivo per la durata di una riga. Risultano così visibili circa 18 righe chiare, che formano il reticolo orizzontale.

Le righe orizzontali e verticali del reticolo vengono combinate logicamente tra loro mediante una porta OR (formata da un diodo e da un resistore) ed inoltre esse vengono combinate logicamente, per formare il segnale video da inviare all'esterno, con l'impulso di cancellazione (Imp. A), in modo che appaia un piedistallo anteriore e posteriore di larghezza regolabile. Il segnale composto dal reticolo e dal video viene miscelato, nel miscelatore video, con gli impulsi di sincronismo, in modo da ottenere i livelli di sincronismo e di nero richiesti dalle norme CCIR.



Impulso di sincronismo verticale: durata 512 μs  
Frequenza di quadro: 50 Hz

Fig. 6. Segnale video di uscita del generatore dei sincronismi.

## Il circuito è equipaggiato con integrati CMOS

Nello schema di figura 5 è possibile riconoscere gli elementi che corrispondono a quelli illustrati nello schema a blocchi. Con l'impiego di componenti CMOS della serie 4XXX, viene ottenuto un basso consumo, unitamente ad un'ampia possibilità di variare la tensione di alimentazione.

L'oscillatore quarzato ed il divisore sono circuiti standard; la divisione per 312 viene ottenuta in quanto viene decodificato, mediante porte logiche, il numero 312 alle uscite dell'ultimo contatore 4024 (IC5): dopo che il conteggio avrà raggiunto questo numero, l'intero contatore verrà azzerato. Il monostabile per le linee orizzontali del reticolo, che funziona in sincronismo con la frequenza di riga, è composto da due flip flop tipo D, che vengono fatti commutare dalla frequenza di sincronismo di riga e vengono fatti partire, tramite l'ingresso D del primo flip flop, circa 20 volte per ciascun quadro, ad intervalli uguali; viene così prodotta una serie di impulsi d'uscita, la cui durata è uguale ad un periodo di sincronismo, cioè a 64  $\mu$ s.

Fig. 8. Disposizione dei componenti sul circuito stampato della parte digitale.

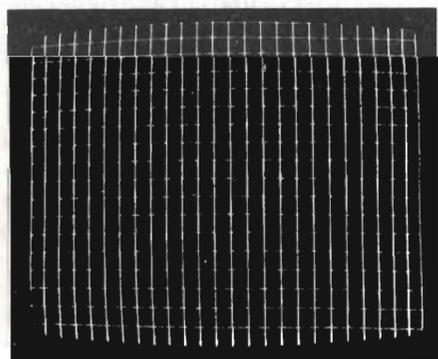


Fig. 9. Reticolo prodotto dalla scheda digitale, visualizzato sullo schermo del televisore.

Poichè l'amplificatore video del televisore è di solito accoppiato in corrente alternata, il livello viene limitato al valore del nero prima dell'amplificatore finale video del televisore, per evitare oscillazioni della luminosità di fondo dipendenti dal contenuto dell'immagine. Allo scopo è assolutamente necessario il piedistallo anteriore, mentre il contenuto dell'immagine deve avere

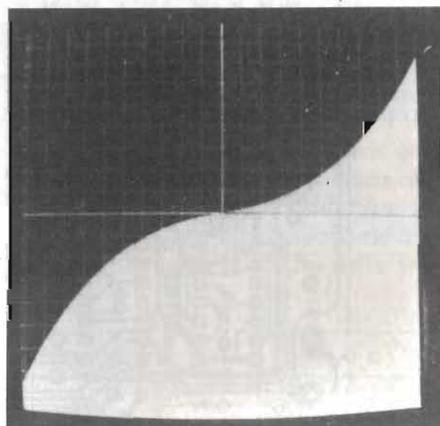
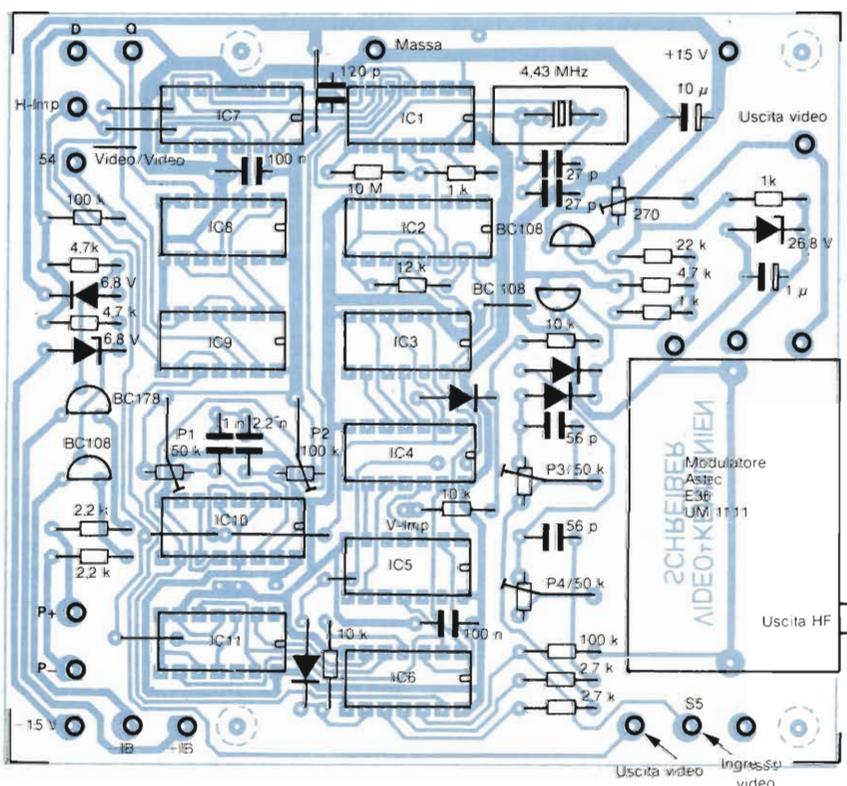
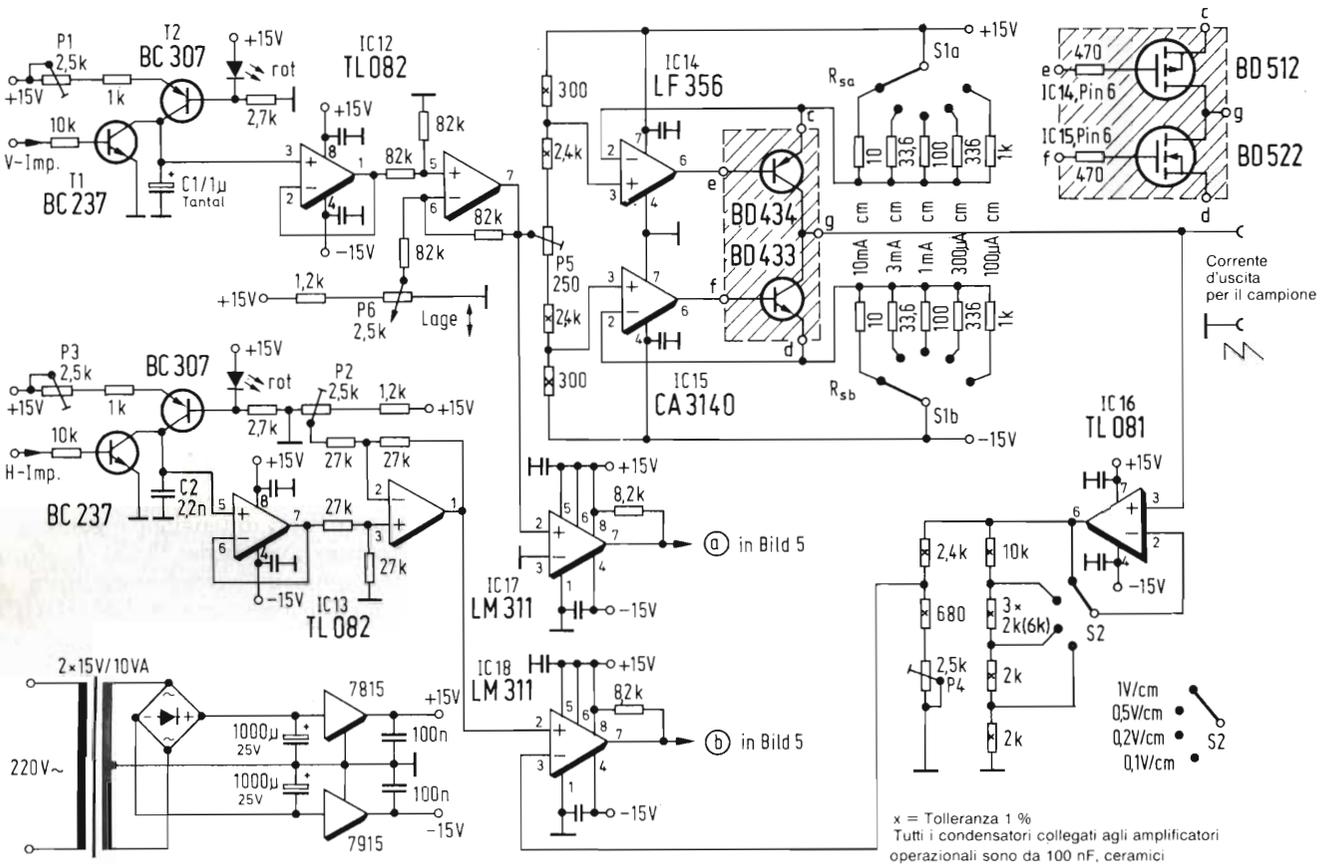


Fig. 10. Esempio di curva caratteristica non lineare, come si presenta sullo schermo del televisore quando ai morsetti venga collegato un resistore VDR.

un identico livello del nero. Il segnale di cancellazione viene prodotto, in questo generatore di sincronismo, mediante due monostabili 4098, con le uscite opportunamente collegate secondo una funzione logica: con questi monostabili è possibile regolare, in modo continuo ed entro ampi limiti, sia il piedistallo anteriore che quello posteriore. Questi piedistalli potranno essere allargate fino ad occupare parte dell'immagine. In questo modo esse potranno anche effettuare la già descritta delimitazione della parte visibile dell'immagine, agendo sul campo di regolazione del generatore di corrente costante.

Nel miscelatore video sono previsti due percorsi separati per il segnale video esterno e per il segnale di reticolo, la cui attenuazione potrà essere regolata mediante potenziometri. Ai terminali di questi potenziometri sono collegati condensatori, che servono a compensare la capacità d'ingresso del miscelatore. Di norma, il reticolo viene regolato ad una luminosità inferiore di quella del segnale video; il rapporto preciso dipenderà dalla sensibilità individuale. Il segnale composto dai diversi impulsi di sincronismo miscelati viene invertito mediante T1, mentre i corretti rapporti di livello vengono predisposti





x = Tolleranza 1 %  
Tutti i condensatori collegati agli amplificatori operazionali sono da 100 nF, ceramici

mediante R1 ed R2. Il contenuto dell'immagine viene aggiunto tramite due diodi, cosicchè lo stadio buffer d'uscita (T2) emetterà un segnale video analogo a quello di figura 6: l'ampiezza di questo segnale potrà inoltre essere regolata.

### Circuiti digitali

Per la parte digitale di questo strumento è stato progettato un circuito stampato (figura 7), che permette un montaggio non critico e privo di difficoltà. In figura 8 è illustrata la disposizione dei componenti.

La taratura, necessaria per impiegare questo strumento come generatore di monoscopio per i televisori, è molto semplice. Dopo che il generatore di sincronismi video sarà stato collegato all'ingresso video di un apparecchio televisivo (allo scopo non sono necessari IC7, 8 e 9), dovrà apparire sullo schermo il reticolo. Se il sincronismo non fosse ancora perfetto, dovrà essere dap-

prima aumentato il livello d'uscita (il livello totale del segnale dovrà essere di 3 V, mentre quello del sincronismo sarà di 1 V), fino a quando l'immagine non apparirà priva di distorsioni. Successivamente, dovranno essere regolate, con i due monostabili, le larghezze del piedistallo anteriore e di quello posteriore, in modo che si trovino precisamente ai margini destro e sinistro, senza invadere il campo riservato all'immagine. Potrà poi essere regolato il contrasto del reticolo, mediante il trimmer P3 (50 kΩ) dello stadio miscelatore.

### Generatore di corrente di base per misure su transistori

Il generatore della corrente di base, necessario per effettuare misure sui transistori, è illustrato nella figura 5 in basso. Questo modulo rappresenta un'unità indipendente, che non ha collegamenti con le altre parti del circuito, tranne quello rappresentato dai conduttori di alimentazione. La sua fun-

Fig. 11. Parte analogica del tracciacurve. I transistori BD434 e BD433 possono essere sostituiti da FET (nel rettangolo tratteggiato).

zione è di produrre una corrente di base regolabile con precisione, che servirà ad effettuare misure sui transistori. Questa corrente potrà essere positiva (per transistori NPN) oppure negativa (per transistori PNP) rispetto alla massa (la commutazione potrà essere effettuata mediante S3).

Per regolare le singole correnti di base, sono previsti due potenziometri in tandem (470 kΩ logaritmici), che hanno 11 posizioni fisse a scatto: si tratta di un tipo di potenziometro usato talvolta per la regolazione del volume negli amplificatori audio.

La parte tratteggiata in figura 5 serve, tra l'altro, a produrre il segnale dell'asse Y, e verrà descritta più avanti, alla fine dell'articolo, in quanto essa è necessaria soltanto per il tracciacurve e non per il generatore di reticolo. Ciò

vale anche per le altre parti del circuito, non ancora descritte.

La *figura 9* mostra come appare il reticolo sullo schermo video: è possibile osservare che la linearità del monitor impiegato è quasi perfetta. Come esempio dei risultati che verranno ottenuti con questo strumento, la *figura 10* mostra la curva caratteristica rilevata su un resistore VDR.

In *figura 11* sono illustrate le particolarità costruttive della parte analogica del circuito. Quando arriva l'impulso verticale proveniente dal generatore di sincronismo, T1 viene mandato in conduzione e scarica il condensatore C1, che poi viene ricaricato, con legge lineare rispetto al tempo, durante l'intervallo in cui l'impulso verticale è a livello basso, tramite il generatore di corrente costante T2; il successivo impulso verticale farà nuovamente scaricare questo condensatore, e così via. Appare di conseguenza una tensione a denti di sega sincrona con la frequenza di quadro, la cui ampiezza può essere regolata mediante P1.

Il successivo amplificatore operazionale (1/2 TL082) permette di ottenere, con la sua elevata impedenza d'ingresso, una buona linearità della rampa di salita. Con la seconda metà del TL082 viene sottratta al segnale una tensione continua positiva, regolabile mediante il potenziometro posizionatore P6, che permette di variare la posizione della tensione a denti di sega rispetto alla linea di zero, da valori positivi a valori equilibrati ed infine a valori negativi.

### Generatore di corrente costante per il reticolo Y

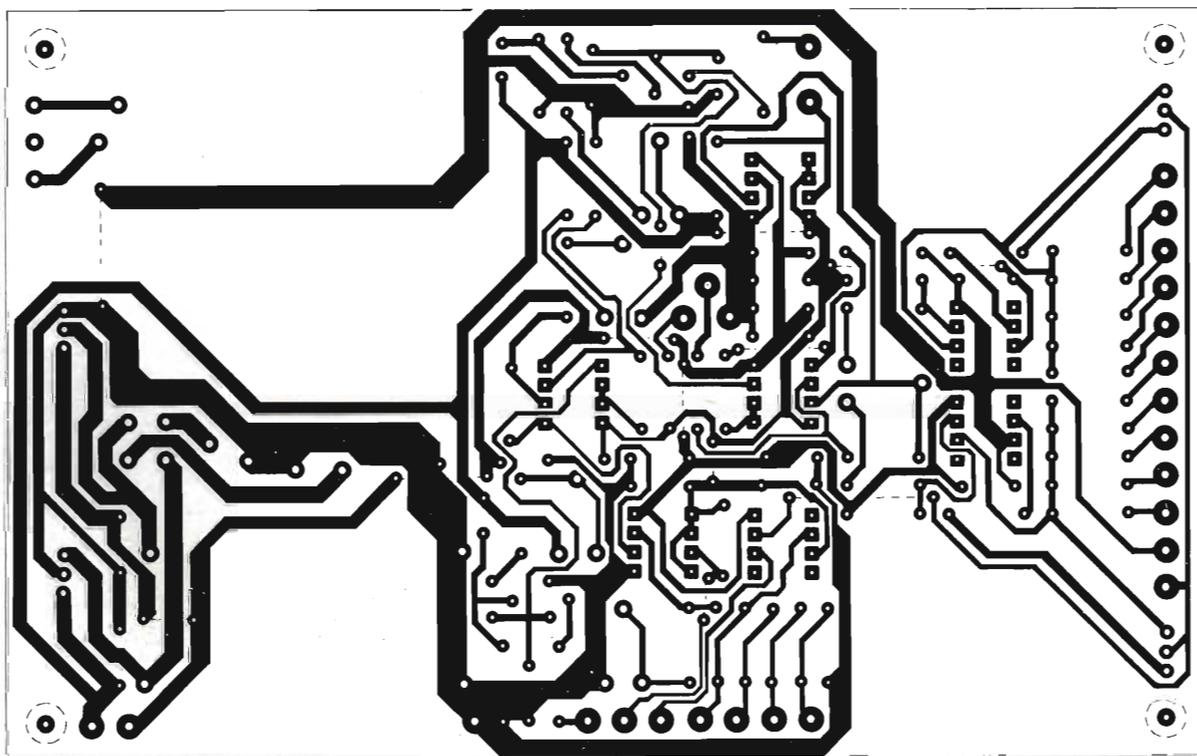
Questa tensione a denti di sega serve come tensione di pilotaggio  $V_{pil}$  per il successivo generatore di corrente costante di precisione (bipolare), composto da IC14 ed IC15. La corrente costante di uscita  $I_Y$  potrà essere calcolata, a seconda della tensione di pilotaggio  $V_{pil}$  e dei valori resistivi di  $R_{Sa,b}$ , con la seguente formula

$$(1) \quad I_Y \sim - \frac{V_p \cdot P}{R_{Sa,b}}$$

Mediante la commutazione dei resistori  $R_{Sa,b}$  viene regolata la posizione del reticolo della corrente (*figura 10*), nella direzione Y. Con P5, collegato all'ingresso del generatore di corrente, potrà essere regolato con precisione il punto di zero.

La corrente costante  $I_Y$  del generatore produce, ai capi del campione collegato ai morsetti dello strumento, una caduta di tensione  $V_x$ , che viene misurata mediante un amplificatore, che ha una resistenza d'ingresso molto elevata (1 GHz) il guadagno di questo amplificatore può essere variato mediante un commutatore. Con questo commutatore viene ottenuta, dopo una corretta regolazione, la scala delle tensioni del reticolo nella direzione X. Tramite un partitore di tensione regolabile, collegato all'uscita del TL081 (IC16), questa tensione viene confrontata, mediante il comparatore LM311 (IC18), con un'onda a denti di sega sincrona con la frequenza di riga. Questa tensione a denti di sega orizzontale viene prodotta dal generatore dei sincronismi, come avviene per l'analogia tensione verticale, a partire dall'impulso di sincronismo orizzontale: sarà sufficiente soltanto un altro condensatore di cari-

Fig. 12. Circuito stampato della parte analogica, che comprende l'alimentatore.



co C2. Il prelievo e lo spostamento del livello medio della tensione a denti di sega avviene ancora in modo identico al precedente, mediante due amplificatori operazionali.

Il segnale d'uscita del comparatore corrisponde ora al segnale QI dello schema a blocchi di figura 2. Esso produce sullo schermo il diagramma a colonne della curva caratteristica. A questo segnale viene anche miscelato il segnale relativo all'asse X (la cui posizione è variabile), confrontando, mediante il secondo comparatore LM311, la tensione di pilotaggio del generatore di corrente con il potenziale di zero; con il segnale d'uscita di questo comparatore viene fatto partire un monostabile sincrono (IC8 e 9 del circuito stampato digitale). Il monostabile fa apparire una riga chiara quando passa per lo zero la tensione di pilotaggio a denti di sega e pertanto, secondo l'equazione (1), anche la corrente di misura  $I_y$ . La miscelazione con il segnale pertinente alla curva caratteristica avviene mediante una porta logica EXOR (IC9 del circuito stampato digitale), e pertanto l'asse X apparirà chiaro nella parte scura del diagramma e scuro nella parte chiara. Con la successiva porta

EXOR (vedi figura 5), sarà possibile anche invertire il segnale video, in modo da far apparire sullo schermo, a scelta, l'immagine normale, oppure una versione con le zone bianche e le zone nere invertite.

Manca ancora di definire il contenuto dell'immagine nella direzione dell'asse Y; esso viene determinato da IC7 della figura 5. Poiché l'asse Y deve rimanere fisso al centro dello schermo, è possibile produrre il relativo segnale in modo esclusivamente digitale, contando semplicemente le linee verticali del reticolo ed accentuando la linea che dovrà rappresentare l'asse Y.

Fintanto che alla porta logica NAND N1 sarà applicato il segnale di cancellazione a livello basso, il contatore 4029 (IC7) sarà caricato con il numero 4. Non appena il segnale di cancellazione andrà a livello alto, il contatore inizierà a contare in avanti, alla frequenza di 492,5 kHz: a questo riguardo, occorre osservare che anche il fianco di commutazione del segnale di cancellazione fa avanzare il contatore di un passo, cosicché, a partire dal numero 5, vengono contate le righe del reticolo verticale, fino a raggiungere il numero 15: appare poi all'uscita di ri-

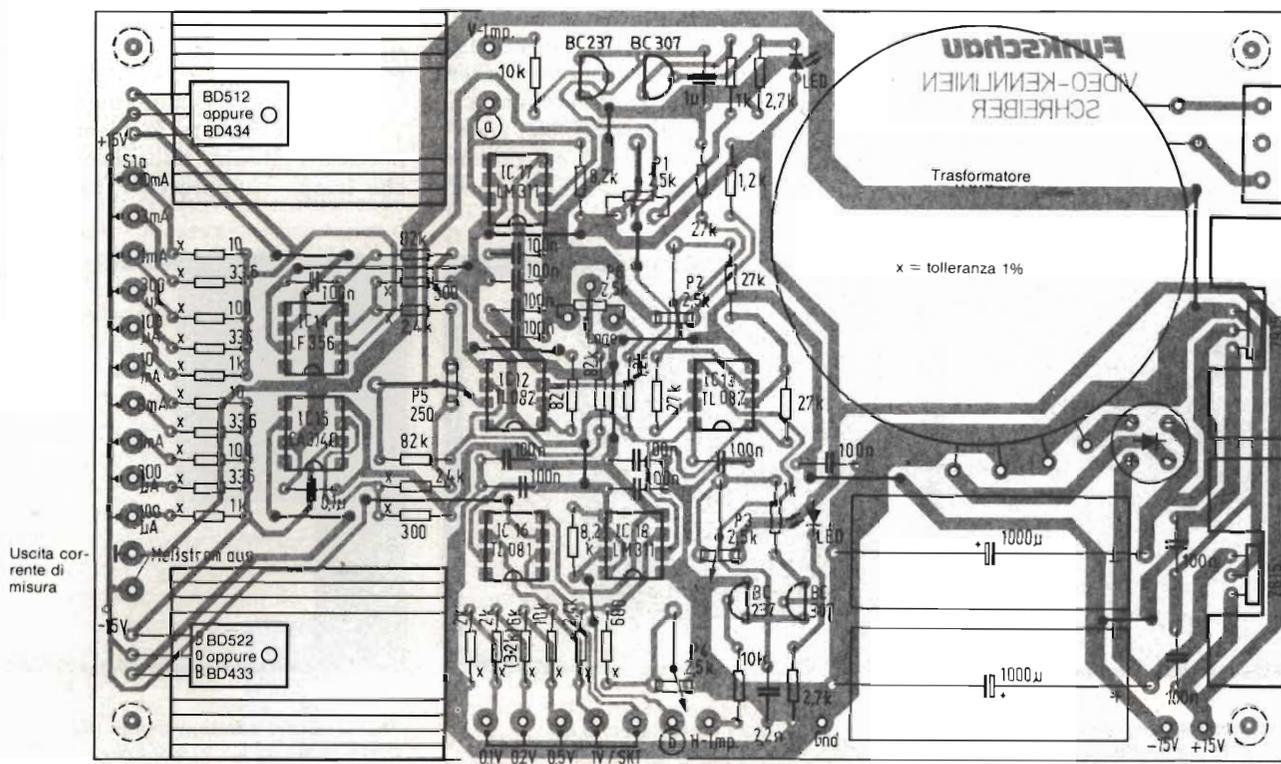
porto un impulso basso, con il quale il contatore viene nuovamente caricato, in modo asincrono, con il numero 4.

Questo breve impulso viene miscelato, mediante una delle porte EXOR di IC9, al segnale video precedentemente descritto, che proviene dalla scheda analogica: in questo modo verrà tracciato l'asse Y fisso, che apparirà ad una distanza di  $15 - 5 = 10$  righe di reticolo dal piedistallo sinistro. Questa delimitazione è necessaria perché il campo di variazione della tensione di misura è limitato a  $\pm 10$  V.

## Scheda analogica

Il circuito illustrato nella schema di figura 11 dovrà essere montato sul circuito stampato di figura 12, che contiene anche l'alimentatore con 2 regolato-

**Fig. 13. Disposizione dei componenti sul circuito stampato della parte analogica. In sostituzione del trasformatore a nucleo toroidale, potrà anche essere impiegato un trasformatore di altro tipo, montato esternamente.**



ri da 15 V, per le tensioni di alimentazione positiva e negativa. Sul circuito stampato potrà anche essere montato il trasformatore a nucleo toroidale, con tensione secondaria di 2 x 15 V e potenza di 10 VA (vedi schema della disposizione dei componenti in *figura 13*). Potrà anche essere usato un tipo diverso di trasformatore. Dovrà essere previsto un adeguato raffreddamento per i regolatori di tensione ed i transistori di potenza. Sul circuito stampato c'è spazio sufficiente per i dissipatori termici.

I resistori contrassegnati con una "x" dovrebbero essere del tipo a film metallico ed avere, se possibile, una tolleranza dell'1 %, od almeno del 2 %, in modo da poter ottenere nello stesso tempo risultati precisi ed una buona stabilità termica. I collegamenti cablati ai commutatori montati sul pannello frontale, ed anche tutti gli altri collegamenti, dovrebbero essere tenuti più corti possibile, mentre il commutatore delle portate di corrente dovrebbe essere di buona qualità, perchè altrimenti la resistenza dei contatti potrebbe influire negativamente sulla precisione delle misure. Il modo di effettuare i collegamenti tra le due schede risulterà chiaro osservando lo schema a blocchi e gli schemi elettrici. La scheda digitale potrà essere collaudata senza collegarla alle altre (per quanto non disponga di un proprio alimentatore).

Per poter essere tarato, questo visualizzatore di curve caratteristiche dovrà essere collegato all'ingresso video od alla presa di antenna di un televisore, sul cui schermo verranno visualizzati

il reticolo e gli assi cartesiani. La taratura dovrà essere effettuata nel seguente modo:

Regolare, con P1, la larghezza del piedistallo anteriore fino a farlo apparire nella parte visibile dello schermo e spostarne il limite fintanto che l'asse Y non coinciderà con la linea verticale del reticolo che si trova al centro dello schermo. Tra il piedistallo anteriore e l'asse Y verranno così a trovarsi automaticamente dieci righe verticali del reticolo. Il piedistallo posteriore verrà ora spostato, con P2, verso l'interno dello schermo, in modo che anche tra esso e l'asse Y risultino ancora visibili dieci righe verticali del reticolo. Il campo di misura risulterà ora formato da  $\pm 10$  divisioni della scala per la tensione e da 18 divisioni per la corrente. Il punto corrispondente alla corrente zero, cioè l'asse X, potrà essere fissato in una posizione qualsiasi tra il margine superiore e quello inferiore, mediante il relativo potenziometro.

Per la taratura delle portate di misura in tensione, regolare a circa 10 V la tensione a denti di sega applicata al piedino 7 di IC13, con l'aiuto del potenziometro P3. Commutare poi la portata di misura ad 1 V/divisione e quella della corrente ad 1 mA/divisione, e chiudere dapprima in cortocircuito i due morsetti ai quali deve essere collegato il componente in prova. In questo caso,  $V_x$  sarà uguale a zero, cioè dovrà essere visibile una linea retta verticale, che verrà portata a coincidere con l'asse Y regolando il trimmer P2 sul circuito stampato analogico. In questo modo

verrà regolato il punto di zero della tensione. Applicare poi tra i morsetti di misura una tensione precisa, per esempio 8,0 V. Regolare poi P4 fino a portare la curva caratteristica (che è una retta verticale ora spostata verso destra) a coincidere con l'ottava riga verticale del reticolo a partire dall'asse Y. In questo modo risulteranno automaticamente tarate tutte le altre portate di tensione.

Per la taratura delle portate per la misura della corrente, il commutatore deve essere lasciato nella precedente posizione (1 V/div, 1 mA/div), ma l'asse X dovrà essere spostato al centro dello schermo. Impiegare come campione un resistore da 1 k $\Omega$ , con tolleranza dell'1 %. Regolare P5 in modo che anche la retta corrispondente alla caratteristica di resistenza passi per lo zero. Regolare poi, con P1, la pendenza della curva caratteristica resistiva a 45 gradi: questa condizione viene soddisfatta quando la retta passa, oltre che per lo zero, anche per il punto che corrisponde ad  $I_y = 8$  mA e  $V_x = 8$  V.

Regolando P1, non viene variata soltanto la pendenza della linea caratteristica del resistore, ma viene leggermente spostata anche la posizione dell'asse X. Per poter leggere con precisione i suddetti punti, l'asse dovrà essere riportato a coincidere con una qualsiasi riga orizzontale del reticolo, dopo ogni regolazione di P1 e con l'aiuto del potenziometro di posizionamento.

Prima di iniziare la taratura, sarà necessario lasciar riscaldare per qualche tempo l'apparecchio, attenendosi

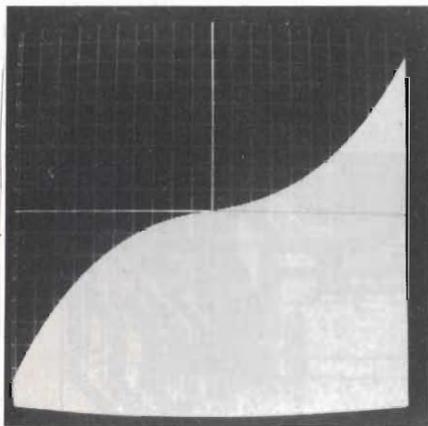


Fig. 14. Curva caratteristica di un resistore VDR. Le graduazioni della scala sono: orizzontale 0,1 V/div., verticale 10 mA/div.

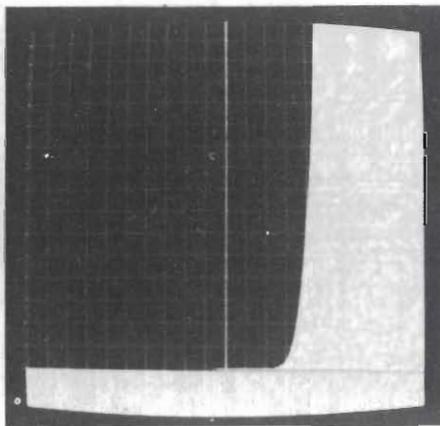


Fig. 15. Curva caratteristica di un diodo, per esempio l'1N4148. Le scale sono: orizzontale 0,2 V/div.; verticale 1 mA/div.

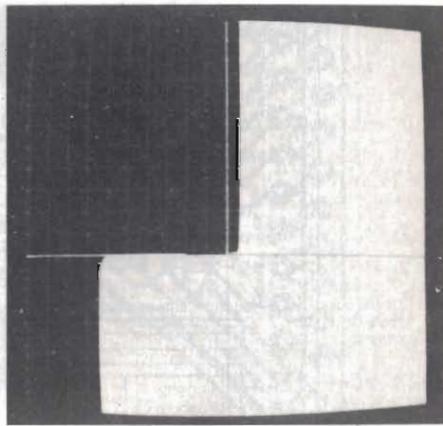


Fig. 16. Curva caratteristica di un diodo zener da 6,8 V/400 mW. Scale: orizzontale 1 V/div.; verticale 1 mA/div.

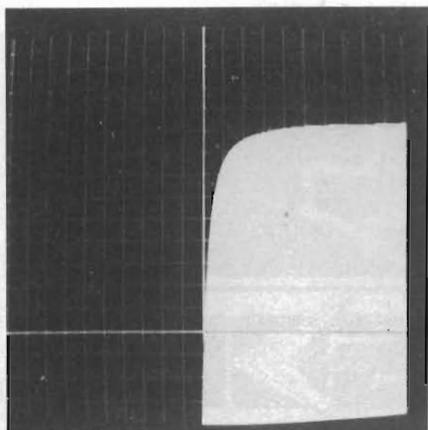


Fig. 17. Curva caratteristica IDS - VDS di un FET a giunzione BF245, con VGS = -1 V. Scale: orizzontale 0,5 V/div.; verticale 1 mA/div.

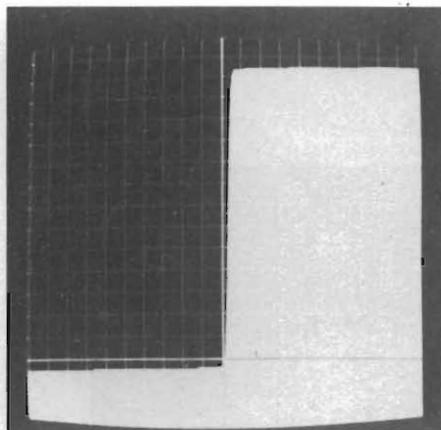


Fig. 18. Curva caratteristica IC - VCE di un transistor NPN 2N2218, con Ib = 30 μA. Scale: orizzontale 0,5 V/div. verticale 0,1 mA/div.

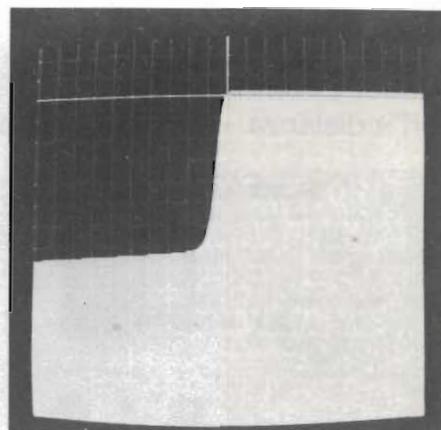


Fig. 19. Curva caratteristica IC - VCE di un transistor PNP BC178B, con IB = 30 μA. Scale: orizzontale 0,2 V/div. verticale 1 mA/div.

alla sequenza appena elencata, in modo da poter successivamente effettuare misure precise. Il generatore della corrente di base non dovrà normalmente essere tarato.

### Possibilità ed esempi di misure

Alcuni esempi chiariranno le eccellenti possibilità di misura, che potranno essere utilizzate con questo apparecchio. Le figure 14, 15 e 16 mostrano le curve caratteristiche di alcuni componenti a due terminali (le relative scale di misura sono elencate sotto ciascuna figura). E' particolarmente interessante il fatto che la curva caratteristica di un diodo, illustrata in figura 16, che interessa esclusivamente il primo quadrante, può essere estesa all'intera altezza dello schermo, regolando il potenziometro di posizione. La figura 14 (curva caratteristica di un resistore) utilizza la massima portata di corrente (10 mA/div). Con un opportuno posizionamento dell'asse X, la corrente massima di prova sarà +180 mA (asse X sul margine inferiore dello schermo), oppure -180 mA (asse X sul margine superiore); questa corrente massima dovrebbe essere sufficiente per la maggior parte delle applicazioni. Non è però opportuno utilizzare a lungo l'apparecchio in queste condizioni estreme, perché esse producono il massimo sviluppo di calore: in caso di esercizio continuato, questo calore dovrà essere disperso me-

dante opportuni dissipatori termici di grandi dimensioni.

In figura 17 è illustrata la curva caratteristica IDS - VDS di un FET a giunzione. Il parametro VGS = -1 V è stato generato mediante la caduta di tensione prodotta dalla corrente di base di -1 mA ai capi di un resistore da 1 kΩ collegato tra gate e source. Questa tensione potrà anche essere prelevata da un generatore esterno, che possa essere regolato con la necessaria precisione.

Le figure 18 e 19 mostrano infine le curve caratteristiche IC - VCE di un transistor NPN, e rispettivamente di un PNP. In base alla curva di figura 18 è possibile calcolare il guadagno β del transistor collegato in un circuito ad emettitore comune:

$$\beta = \frac{1,35 \text{ mA}}{0,03 \text{ mA}} = 45$$

Nel quarto quadrante (dove il transistor è polarizzato inversamente, cioè il collettore e l'emettitore si scambiano i ruoli) è possibile osservare il piccolissimo guadagno di corrente inversa.

Ed ecco infine un altro vantaggio presentato dal metodo di misura utilizzato per questo strumento: la corrente massima che attraversa il componente in prova viene predeterminata regolando il generatore di corrente costante, e perciò non potrà mai raggiungere valori tanto elevati da danneggiare il componente stesso. Nei normali meto-

di che utilizzano generatori di tensione costante, con misura della corrente che attraversa il campione, dovrebbero in ogni caso essere previsti accorgimenti per limitare la corrente, particolarmente per le misure su diodi. Sarà inoltre possibile, regolando il potenziometro di posizione, ottenere misure unipolari positive o negative, ed anche bipolari.

Questa descrizione ha dimostrato che sono necessarie alcune precauzioni per poter impiegare un televisore come tracciacurve affidabile. E' previsto, come già affermato in precedenza, molto spazio per lavori sperimentali. Sarebbe possibile, per esempio, ottenere una visualizzazione a colori, che permetta una migliore leggibilità, oppure sarebbe possibile rendere variabile anche la posizione dell'asse Y. La curva caratteristica potrebbe essere anche visualizzata in forma di unica linea, come avviene con l'oscilloscopio.

Per mantenere, anche nei tratti orizzontali, la continuità della curva, sarebbe in ogni caso necessaria una memoria di riga, e questa soluzione aumenterebbe di molto l'impegno necessario a progettare il circuito, soltanto per ottenere un miglioramento esclusivamente estetico.

# ALIMENTATORI REGOLABILI DI POTENZA

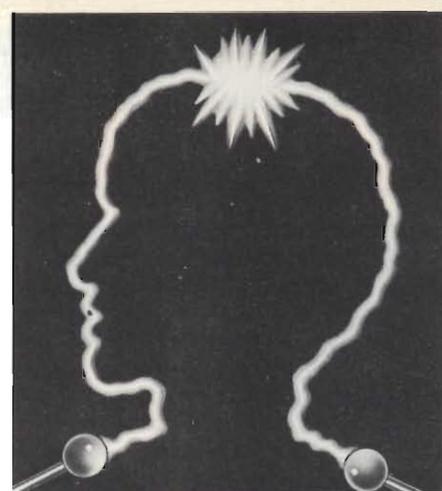
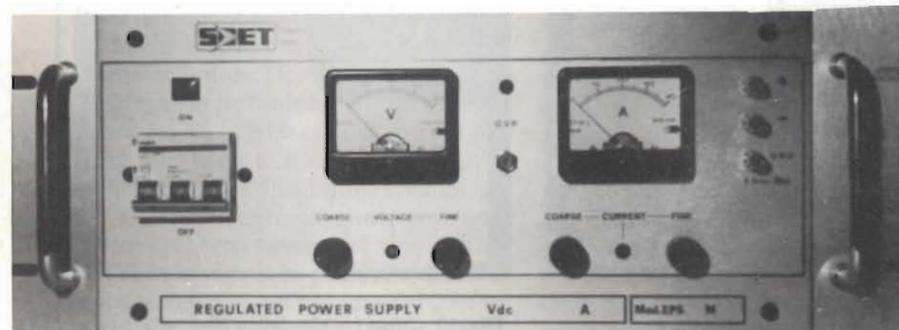
**EPS**

Potenze fino a 20 KW

Correnti fino a 500 Amp.

Regolabili in modo locale  
o remoto

Sensori a distanza - Feedback di misura



**Energia controllata. Per sempre**

**LS**



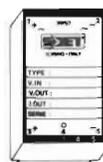
Alimentatori stabilizzati modulari seriali - controlli remoti - protezione totale in corrente ed in tensione - 5 anni di garanzia - dissipatori all'interno del modulo - caratteristiche elettriche paragonabili a modelli da laboratorio - 1 settimana di "burn in". Tali caratteristiche conferiscono ai moduli "LS" doti di assoluta sicurezza e stabilità nel tempo.

Convertitori DC/DC con potenze fino a 30 W  
Uscite mono-duali-triple.

Tensioni di alimentazione da 4.5 a 7.2 Vdc -

Piedinatura normalizzata per montaggio su circuito stampato - contenitore in alluminio anodizzato.

**AM**



**MDS**



Media potenza - caratteristiche di stabilità elevatissime - controllo visivo di tutte e sue funzioni - tracking automatico - programmabilità remota fino a 1500 Hz - personalissimo e gradevole design - queste ed altre caratteristiche fanno dei modelli MDS i più compatti alimentatori stabilizzati oggi in commercio.

Media potenza - caratteristiche di stabilità identiche alla serie MDS - regolazioni accuratissime - caratteristiche professionali - alta affidabilità visualizzazione su due strumenti a bobina mobile per la misura della tensione e della corrente - uscita tripla 2 x 30V - 2 x 1A  
1 x 8V - 1 x 5A

**MRS.T.**



**HRS**



Alta potenza - caratteristiche di stabilità elevatissime - controllo visivo di tutte le sue funzioni - sicurezza termica con segnalazione - doppia sicurezza sui valori impostati (limiter) programmabilità remota fino a 1500 Hz - caratteristiche professionali - regolazioni assicurativissime - alta affidabilità.

Realizzato al fine di soddisfare le sempre più frequenti richieste di alimentazioni gestite direttamente dal computer. Il pro-

grammatore PSP 488 è versatile e permette di poter essere utilizzato con tutti i nostri alimentatori da laboratorio HRS, MRS, MPS e MDS anche di vecchia costruzione.

**PSP**



Per avere notizie dettagliate in relazione alla rubrica "Nuovi Prodotti" e alle "inserzioni pubblicitarie", compilate un tagliando per ogni prodotto che vi interessa, e spedite a: JCE - Via Dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI). Il nostro servizio "Informazione Lettori" è organizzato in un sistema speciale di inoltro alle singole ditte.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

\_\_\_\_\_

QUALIFICA

\_\_\_\_\_

DITTA O ENTE

\_\_\_\_\_

INDIRIZZO

\_\_\_\_\_

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

\_\_\_\_\_

QUALIFICA

\_\_\_\_\_

DITTA O ENTE

\_\_\_\_\_

INDIRIZZO

\_\_\_\_\_

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

\_\_\_\_\_

QUALIFICA

\_\_\_\_\_

DITTA O ENTE

\_\_\_\_\_

INDIRIZZO

\_\_\_\_\_

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

\_\_\_\_\_

QUALIFICA

\_\_\_\_\_

DITTA O ENTE

\_\_\_\_\_

INDIRIZZO

\_\_\_\_\_

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

\_\_\_\_\_

QUALIFICA

\_\_\_\_\_

DITTA O ENTE

\_\_\_\_\_

INDIRIZZO

\_\_\_\_\_

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

\_\_\_\_\_

QUALIFICA

\_\_\_\_\_

DITTA O ENTE

\_\_\_\_\_

INDIRIZZO

\_\_\_\_\_

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

Per avere notizie dettagliate in relazione alla rubrica "Nuovi Prodotti" e alle "inserzioni pubblicitarie", compilate un tagliando per ogni prodotto che vi interessa, e spedite a: JCE - Via Dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI). Il nostro servizio "Informazione Lettori" è organizzato in un sistema speciale di inoltro alle singole ditte.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI  
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 6/85

## SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° ..... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI  LISTINO PREZZI  VISITA

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

# MULTIMETRI DIGITALI TASCABILI A CRISTALLI LIQUIDI



**Mod. 5608**  
Super slim  
3½ digit  
8 funzioni  
28 portate selezionate  
con commutatore.  
Dimensioni: 150 x 82 x 26

**Mod. 7005**  
4½ digit  
BUZZER  
0,05% VDC  
28 portate selezionate  
con 8 tasti.  
Dimensioni: 180 x 85 x 40

**Mod. 7105**  
3½ digit  
CAPACIMETRO  
CONDUTTANZE + BUZZER  
34 portate selezionate  
con 8 tasti  
Dimensioni: 180 x 85 x 38

**Mod. 7608**  
3½ digit  
7 funzioni  
26 portate selezionate  
con 8 tasti.  
Dimensioni: 191 x 87 x 46



## SPECIFICHE ELETTRICHE

| PORTATE                            | RISOLUZIONE        | PRECISIONE        | CAPACITÀ  | CONDUTTANZE   |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|---|---|
| <b>Mod. 5608 - Cod. TS/3000-00</b> |                    |                   |   |   |
| Tens. c.c.                         | da 200 mV a 1000 V | da 100 µV a 1 V   | -   | 2 µS ± 2%<br>200 nS ± 4%                              |
| Tens. c.a.                         | da 200 mV a 1000 V | -                 |   |   |
| Corr. c.c.                         | da 200 µA a 10 A   | da 0,1 µA a 10 mA |   |   |
| Corr. c.a.                         | da 200 µA a 10 A   | -                 |   |   |
| Resistenza                         | da 200 Ω a 20 MΩ   | da 0,1 Ω a 10 KΩ  |   |   |
| <b>Mod. 7608 - Cod. TS/3010-00</b> |                    |                   |   |   |
| Tens. c.c.                         | da 200 mV a 1000 V | da 100 µV a 1 V   | -   | -   |
| Tens. c.a.                         | da 200 mV a 750 V  | -                 |   |   |
| Corr. c.c.                         | da 2 mA a 10 A     | da 1 µA a 10 mA   |   |   |
| Corr. c.a.                         | da 2 mA a 10 A     | -                 |   |   |
| Resistenza                         | da 200 Ω a 20 MΩ   | da 0,1 Ω a 10 KΩ  |   |   |
| <b>Mod. 7005 - Cod. TS/3025-00</b> |                    |                   |   |   |
| Tens. c.c.                         | da 200 mV a 1000 V | da 10 µV a 100 mV | -   | -   |
| Tens. c.a.                         | da 200 mV a 750 V  | da 10 µV a 100 mV |   |   |
| Corr. c.c.                         | da 200 µA a 10 A   | da 10 nA a 1 mA   |   |   |
| Corr. c.a.                         | da 200 µA a 10 A   | da 10 nA a 1 mA   |   |   |
| Resistenza                         | da 200 Ω a 20 MΩ   | da 10 mΩ a 1 KΩ   |   |   |
| <b>Mod. 7105 - Cod. TS/3015-00</b> |                    |                   |   |   |
| Tens. c.c.                         | da 200 mV a 1000 V | da 100 µV a 1 V   | da 2 nF a 20 µF<br>Risoluzione<br>da 1 pF a 10 nF<br>Precisione<br>± 1% | 200 nS<br>Risoluzione<br>0,1 nS<br>Precisione<br>± 3% |
| Tens. c.a.                         | da 200 mV a 750 V  | da 100 µV a 1 V   |   |   |
| Corr. c.c.                         | da 2 mA a 10 A     | da 1 µA a 10 mA   |   |   |
| Corr. c.a.                         | da 2 mA a 10 A     | da 1 µA a 10 mA   |   |   |
| Resistenza                         | da 200 Ω a 20 MΩ   | da 0,1 Ω a 10 KΩ  |   |   |

- Altre prestazioni: prova diodi, prova transistor
- Alimentazione: 1 pila da 9 V

DISTRIBUITI DALLA

**G.B.C.**  
italiana

# "Chi ha detto che i digitali sono lenti?"



## Sicuramente non Philips, perchè ha realizzato il PM 3311, l'oscilloscopio ultra veloce ad alta risoluzione".

Lo dicono le specifiche. Con una frequenza di campionamento di 125 MHz, il PM 3311 può acquisire single shot con una risoluzione di 8 ns che arriva a 200 ps per forme d'onda ripetitive. Conoscete un oscilloscopio a memoria digitale che sappia fare di meglio? Il ritardo digitale di trigger fino a 9999 ns permette di scegliere

dove ho bisogno la massima risoluzione. Segnali differenti, o parti diverse della stessa forma d'onda, vengono scritti in una delle quattro memorie per visualizzarle contemporaneamente. Queste caratteristiche e molte altre, (ad esempio l'eccellente trasmissione bidirezionale con il bus IEEE dei dati e dei comandi) sono

ragioni sufficienti per chiedere maggiori informazioni.

**Philips S.p.A. - Divisione S&I  
Strumentazione & Progetti Industriali**  
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza  
Tel. (039) 3635 240/8/9 - Telex 333343

**Filiali:**  
**Bologna** tel. (051) 493.046  
**Cagliari** tel. (070) 666.740  
**Palermo** tel. (091) 527.477  
**Roma** tel. (06) 3302.344  
**Torino** tel. (011) 21.64.121



# PHILIPS