



LA TASTIERA

Elemento essenziale per il colloquio uomo-macchina

Luciano Marcellini

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.

Per 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

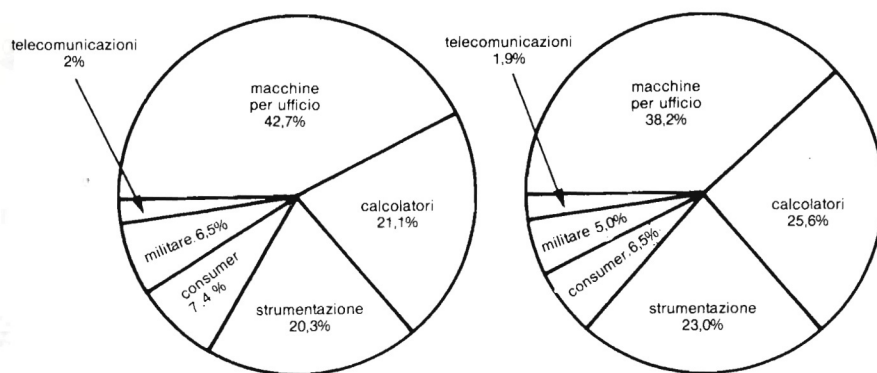


Fig. 1 - Suddivisione del mercato delle tastiere per settori. I due grafici si riferiscono, rispettivamente, agli anni 1982 e 1987.

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.

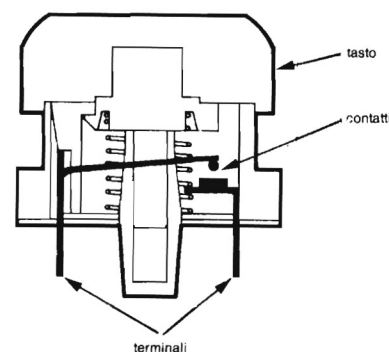
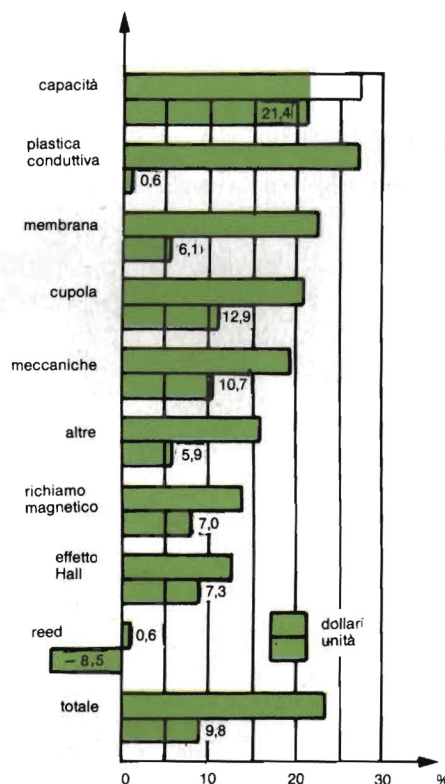


Fig. 3 - Sezione di tasto realizzato con tecnologia meccanica; il movimento del tasto determina direttamente la chiusura di un contatto elettrico.

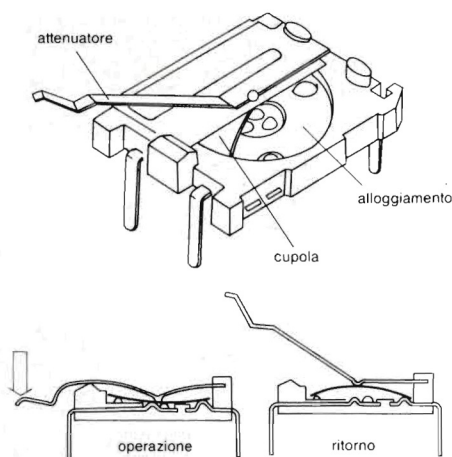


Fig. 4 - Tasto di tipo a cupola (dome). È dotato di un buon feedback tattile e di bassissima resistenza di contatto.

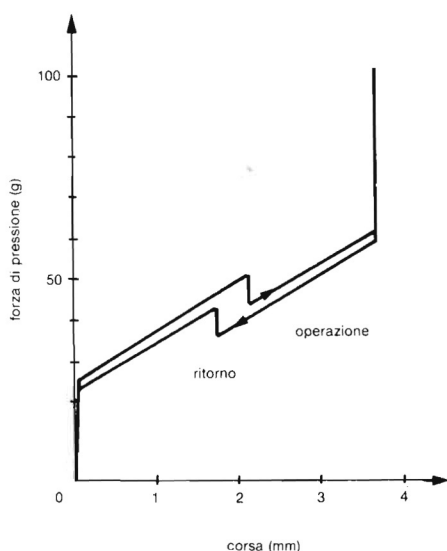


Fig. 5 - Tipico grafico forza/spostamento di un tasto dotato di feedback tattile; il tratto a pendenza negativa rappresenta il punto di scatto.

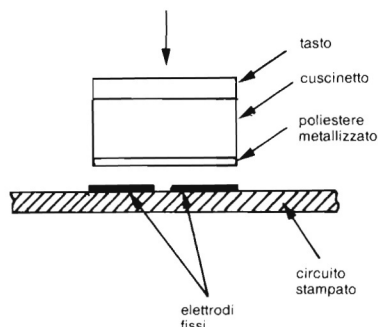


Fig. 6 - Schema di principio di un tasto a tecnologia capacitiva. Non essendoci contatto fisico, la vita utile è particolarmente elevata.

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.

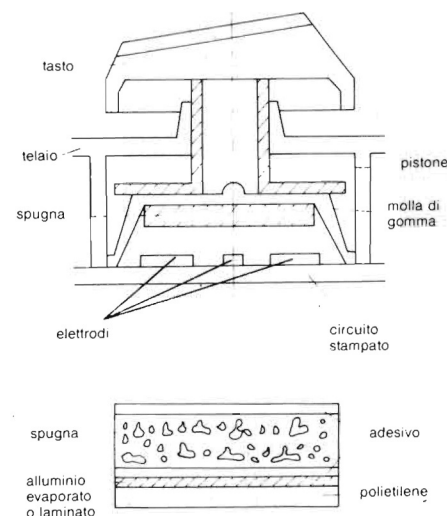


Fig. 7 - Tecnologia capacitiva che utilizza una spugna plastica polietilenica, ingrandita nel particolare, che costituisce il feedback tattile.

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 non 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).

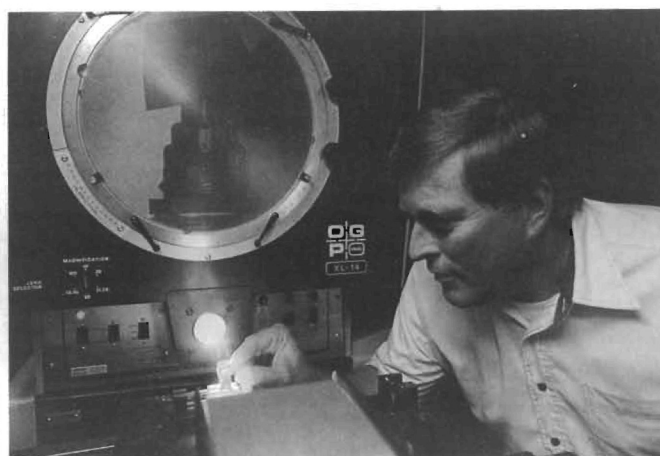
Tutte le linee di prodotti hanno in comune la caratteristica di soddisfare ogni esigenza, per quanto riguarda:

- 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.

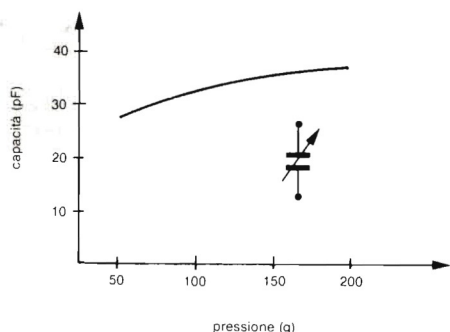


Fig. 8 - Andamento della capacità in funzione della pressione esercitata sul tasto.

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 k Ω a seconda dei tipi. La tensione di alimentazione è 5 V \pm 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)



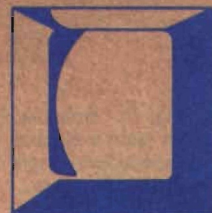
BASSO COSTO, MANUTENZIONE MINIMA, BASSO PROFILO.

Completamente ergonomica
Massima scorrevolezza sui tasti multipli
Sensibilità lineare
Maggior spazio tra le iscrizioni frontale e superiore
Terza generazione capacitiva allo stato solido
Vita 10⁸ 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

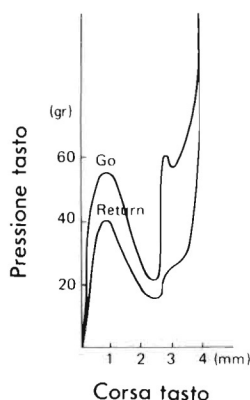


Fig. 9 - Grafico della corsa del tasto, in funzione della pressione applicata: è evidente l'effetto feedback tattile (tratto a pendenza negativa).

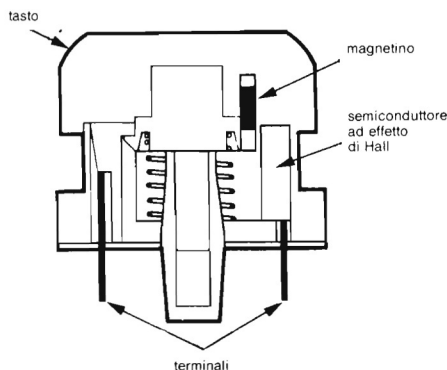


Fig. 10 - Sezione di un tasto realizzato con tecnologia ad effetto HALL. La pressione del tasto determina una variazione di campo magnetico, che viene rivelata dal sensore.

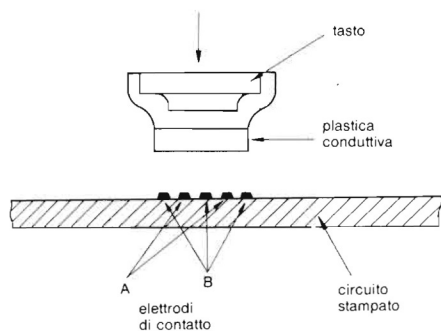


Fig. 11 - Schema di principio di un tasto a plastica conduttiva. Questa tecnologia è caratterizzata dal basso costo.

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

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

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

scrittura praticamente illimitata, sia pure ad un prezzo maggiore.

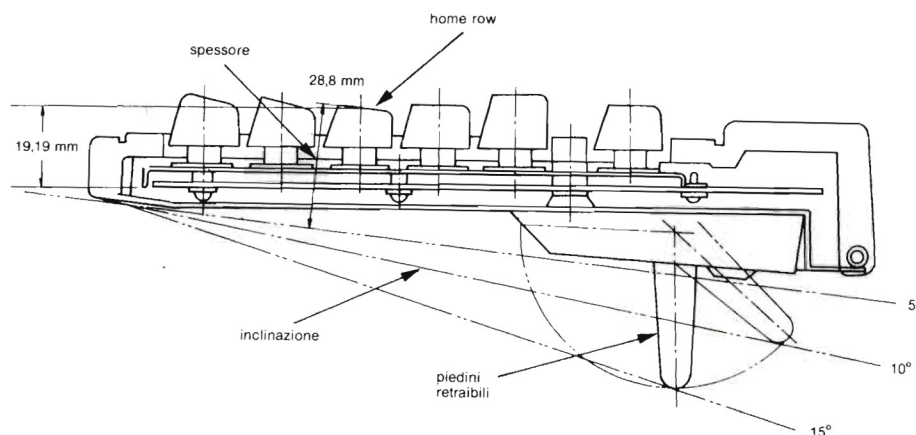
Un recente metodo, che sta dando buoni risultati, utilizza uno speciale inchiostro mordente, che incide il carattere e, contemporaneamente, ne riempie l'incisione. La durata dei tasti prodotti è superata solo dal metodo "two-shot".

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.

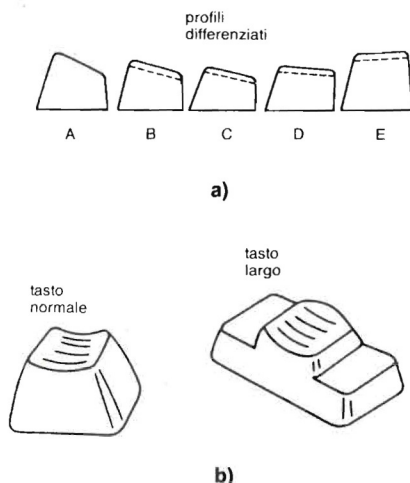


Fig. 13 - a) Profilo differenziato dei tasti, secondo la posizione occupata. b) Viene anche mostrata la sezione cilindrica per un miglior appoggio delle dita sui tasti.

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^a 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 Almesè (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 Almesè 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 Almesè (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

Il 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 desiderabili 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.

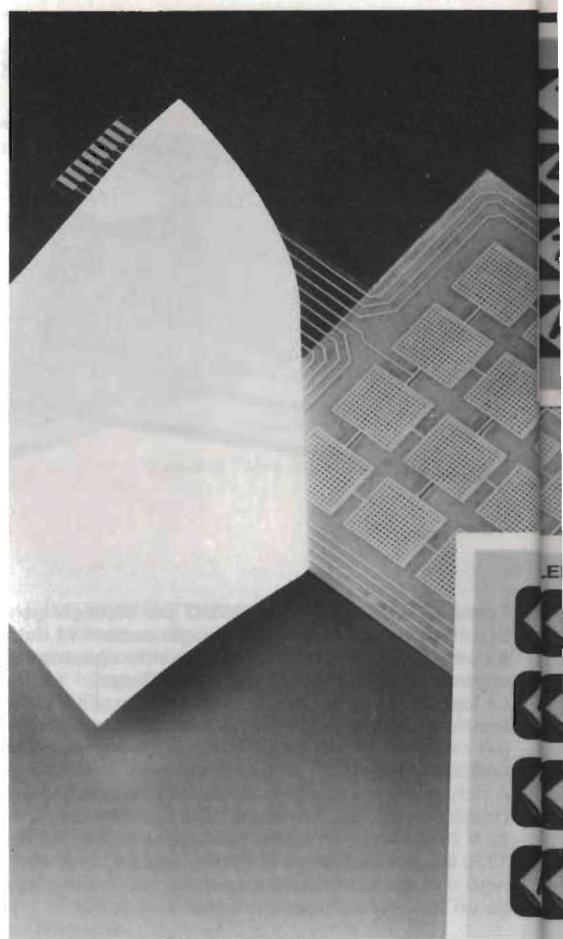
Il materiale di base, il silicone flessibile, è un isolante e presenta una resistività tipica di $2 \times 10^{14} \Omega/\text{cm}$, a temperatura ambiente. Per rendere il mate-

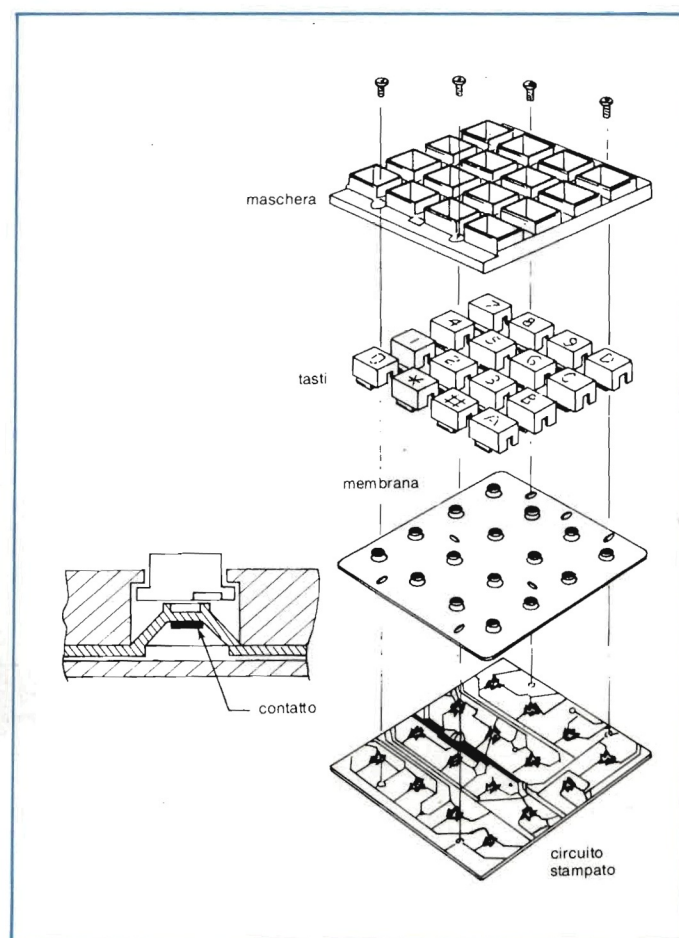
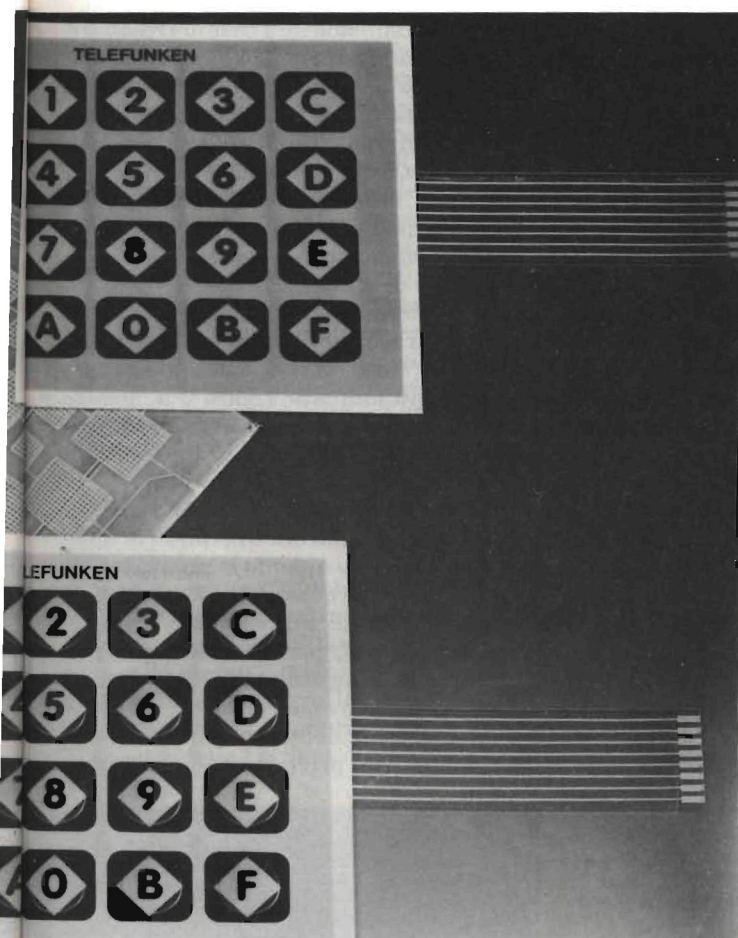
Queste tastiere a membrana standard e custom TELEFUNKEN sono utilizzabili in tutte le applicazioni industriali e consumer. Il sistema costruttivo le rende stagne all'acqua, alla polvere e agli agenti aggressivi. Caratterizzate da uno spessore estremamente ridotto, un foglio adesivo posteriore ne rende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

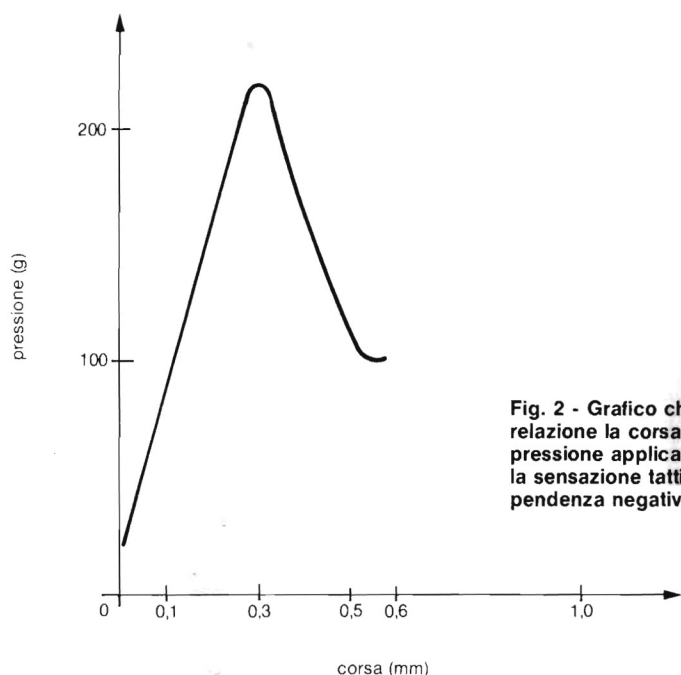


Fig. 2 - Grafico che mette in relazione la corsa del tasto con la pressione applicata, evidenziando la sensazione tattile (tratto a pendenza negativa).

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

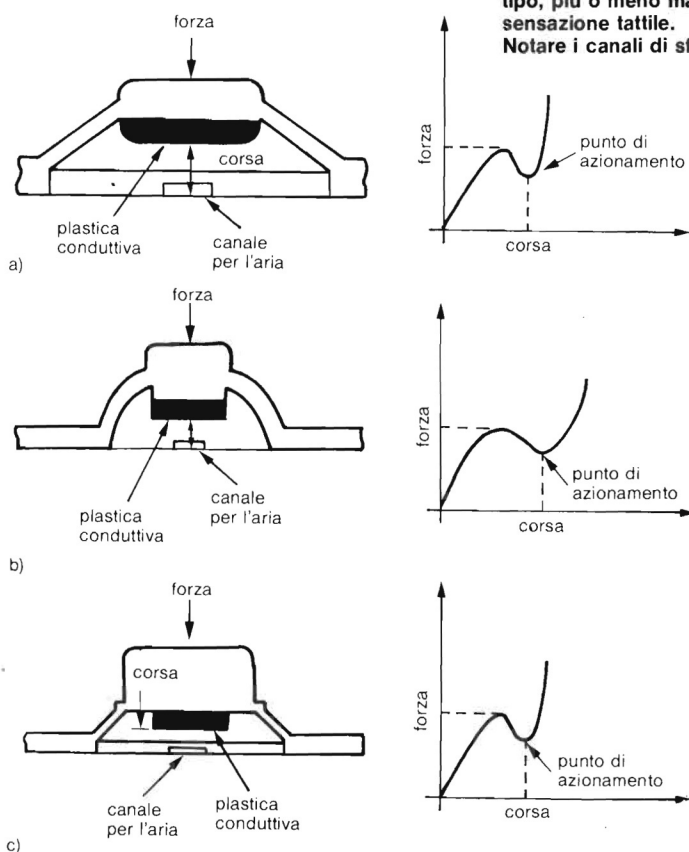
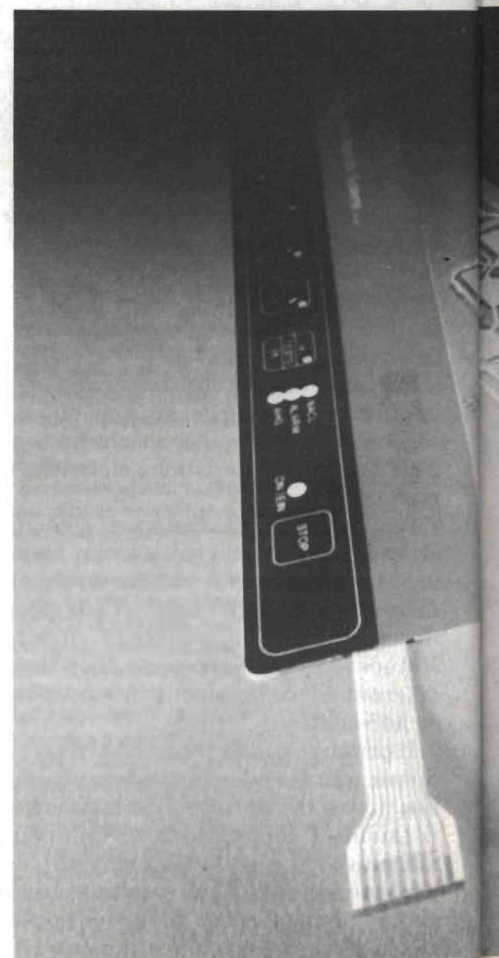


Fig. 3 - La diversa inclinazione delle pareti laterali determina il tipo, più o meno marcato, di sensazione tattile. Notare i canali di sfogo per l'aria.



le, quelle senza click, per intenderci, sono realizzate con due diverse configurazioni. Una impiega le "cupole" (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.

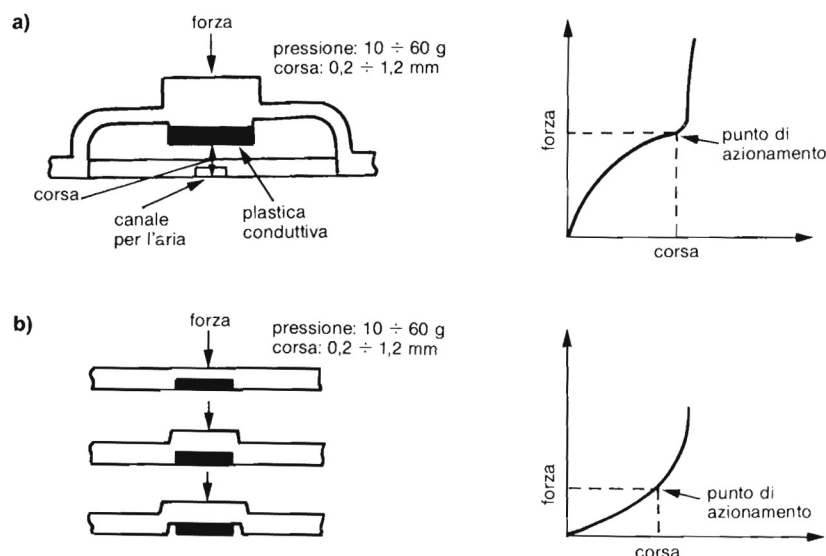


Fig. 4

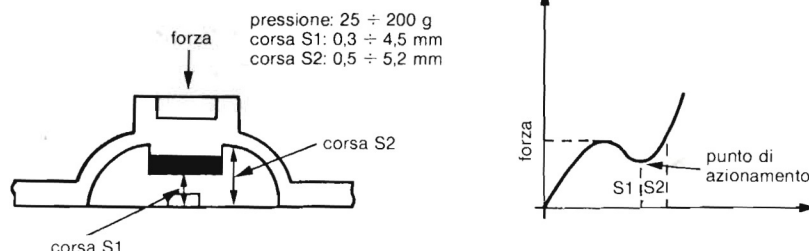


Fig. 5

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; S₁, corsa normale di contatto, S₂ 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 medicali, nelle bilance elettroniche per usi in esercizi pubblici, ecc..

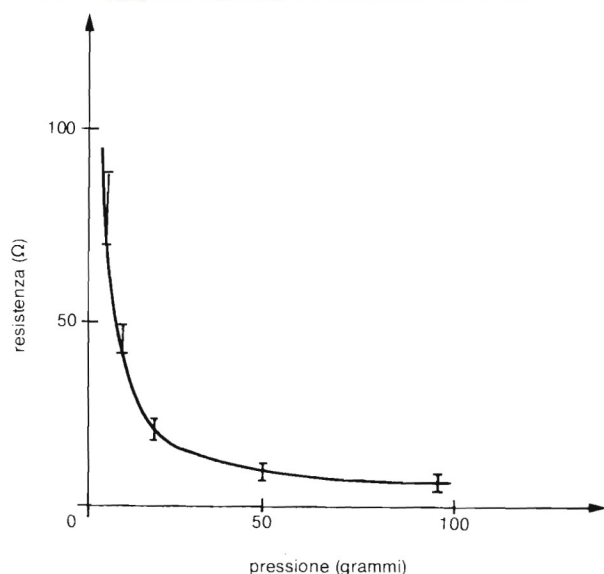


Fig. 6

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

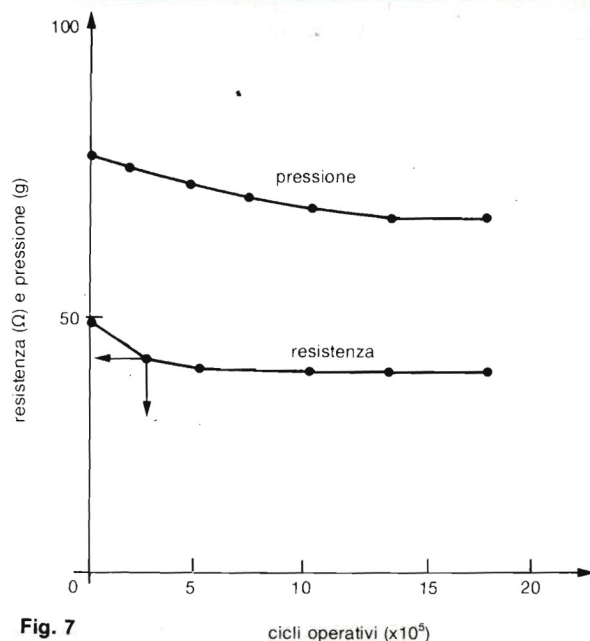


Fig. 7

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.

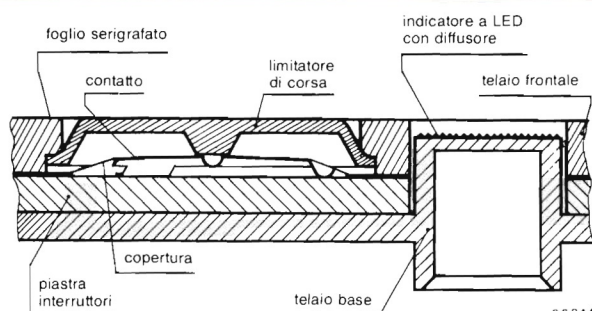
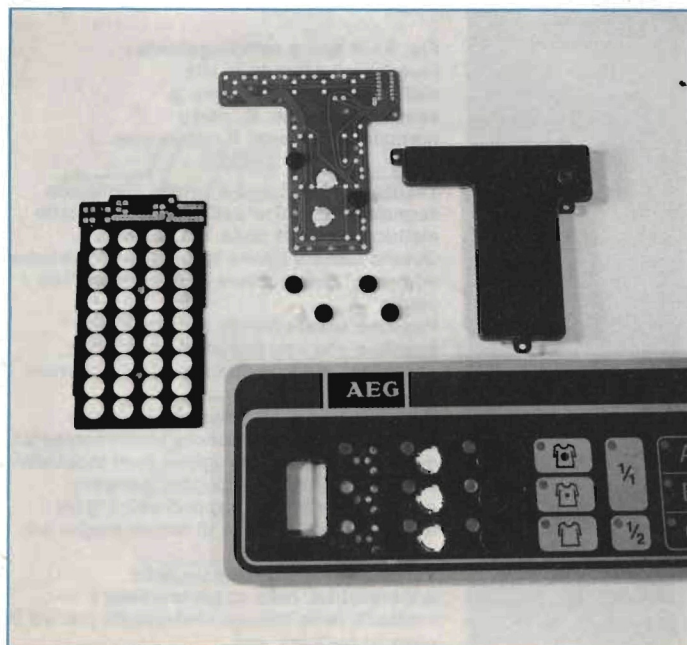
Contatti dorati

Il circuito stampato, che è parte integrante delle tastiere a membrana, nel caso degli elastomeri silconici, 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.

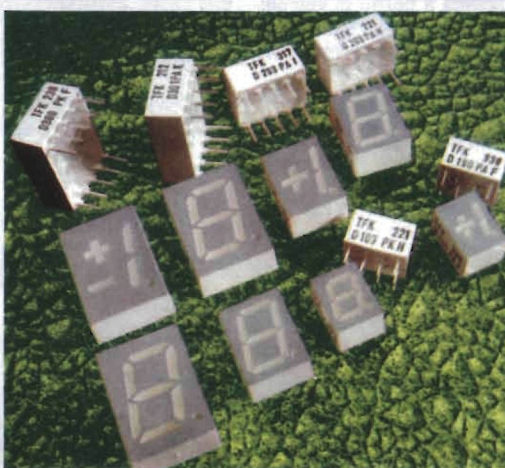
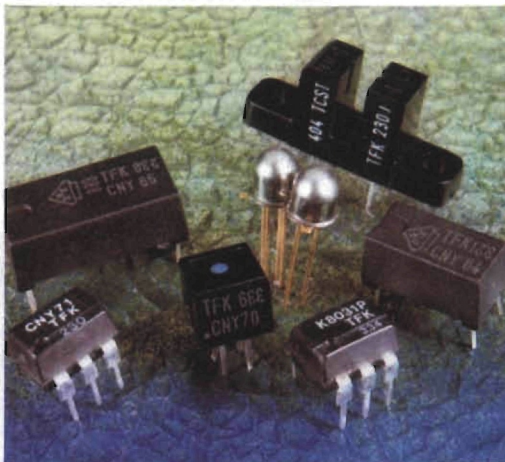
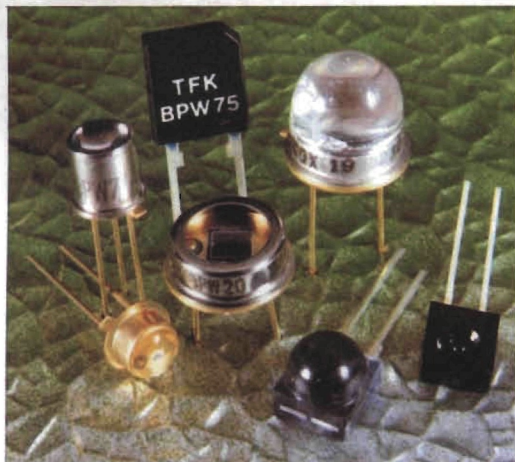
Le caratteristiche elettriche dei contatti, per quanto riguarda la capacità di interruzione, sono tipicamente di 12



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

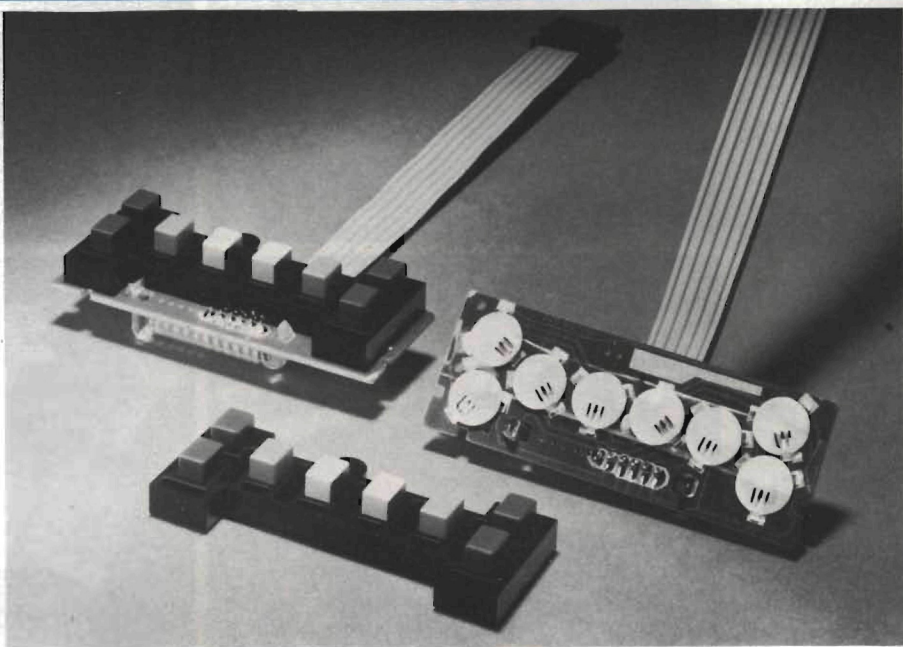
Sottoassiemi per tastiere a basso profilo TELEFUNKEN.

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

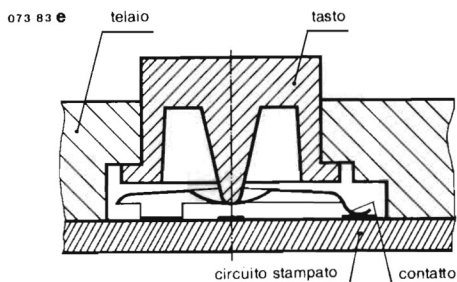
Il campo di applicabilità è assai vasto; a titolo di esempio citiamo applicazioni nel campo consumer, quali telecomandi e comandi locali per radio/TV; pannelli di regolazione climatica a bordo di veicoli; tastiere telefoniche. In campo industriale: elaboratori elettronici, telecomunicazioni, macchine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

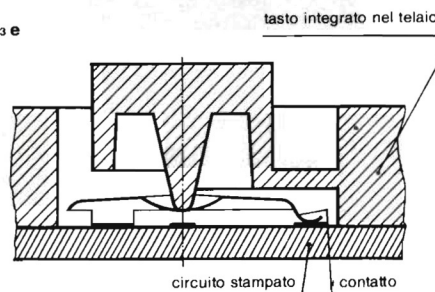
A richiesta possono essere forniti l'elettronica di controllo, l'indicazione ottica dell'avvenuta operazione, il cavo e il relativo connettore.



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 di 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 polycarbonato, 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).

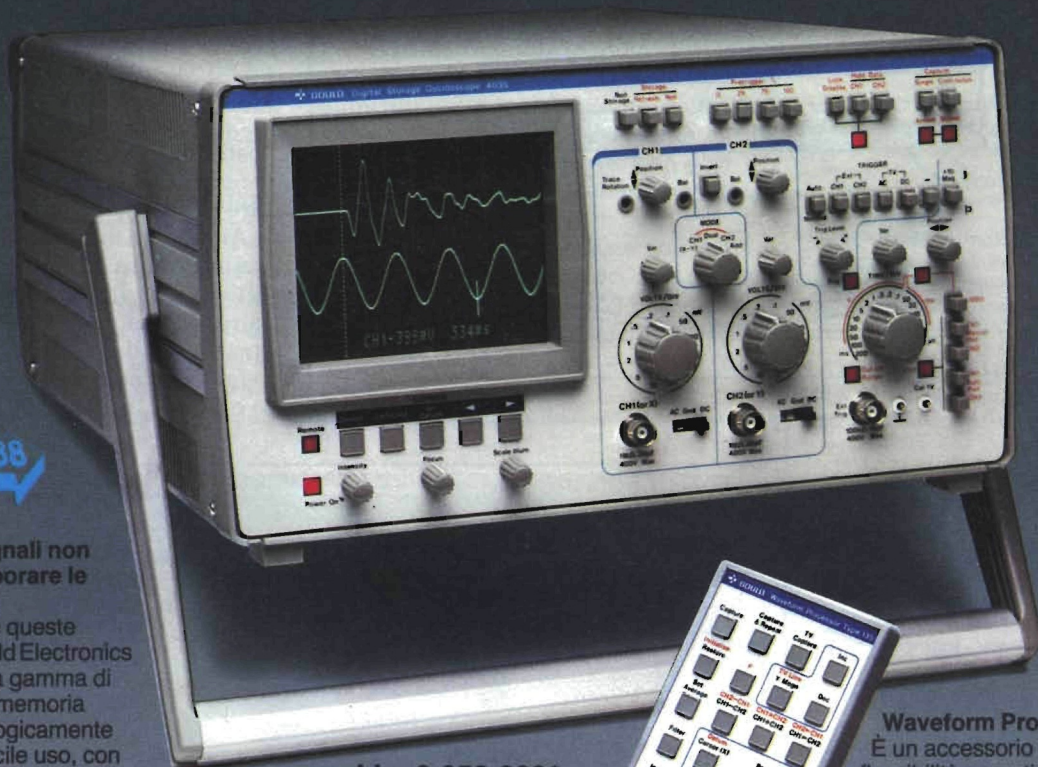
Il principio di funzionamento è identico per tutti e tre i tipi e può essere schematizzato in figura 8. Come si vede, vi sono due fogli che portano il circuito stampato, separati da un foglio isolante. La pressione applicata nel punto di contatto causa la deflessione della membrana superiore ed il suo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

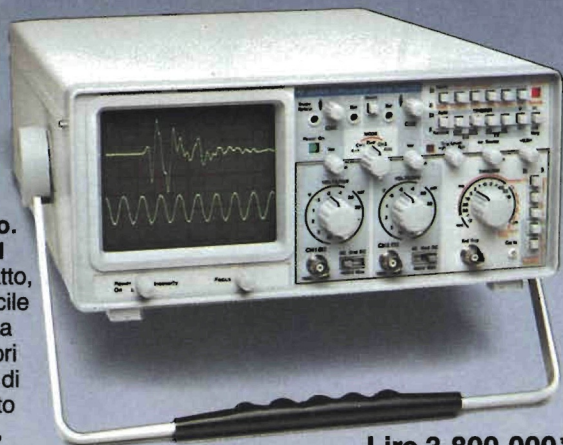
Catturare segnali non ripetitivi, elaborare le informazioni. Per soddisfare queste esigenze, Gould Electronics offre una vasta gamma di oscilloscopi a memoria digitale tecnologicamente avanzati, di facile uso, con prezzi molto competitivi. Il nuovo 4035 memorizza transitori veloci mediante due convertitori 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 μ 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 _____

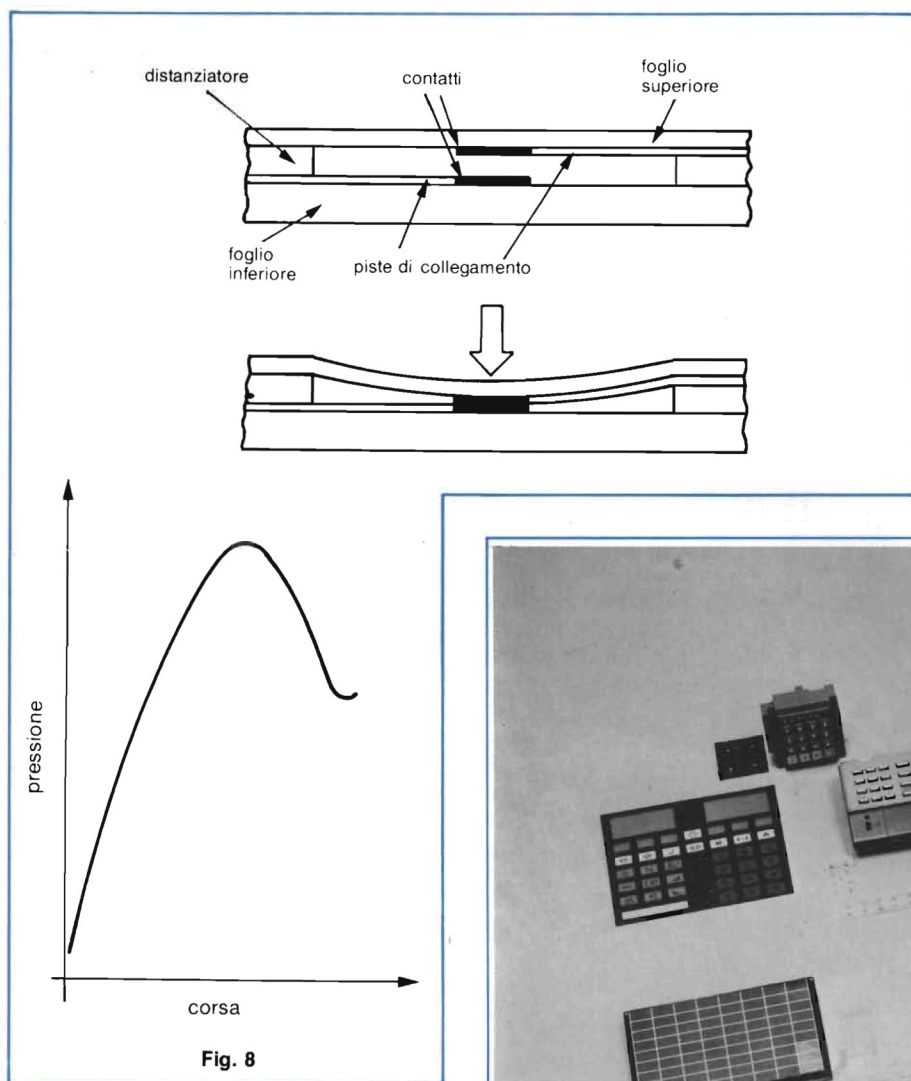


Fig. 8

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

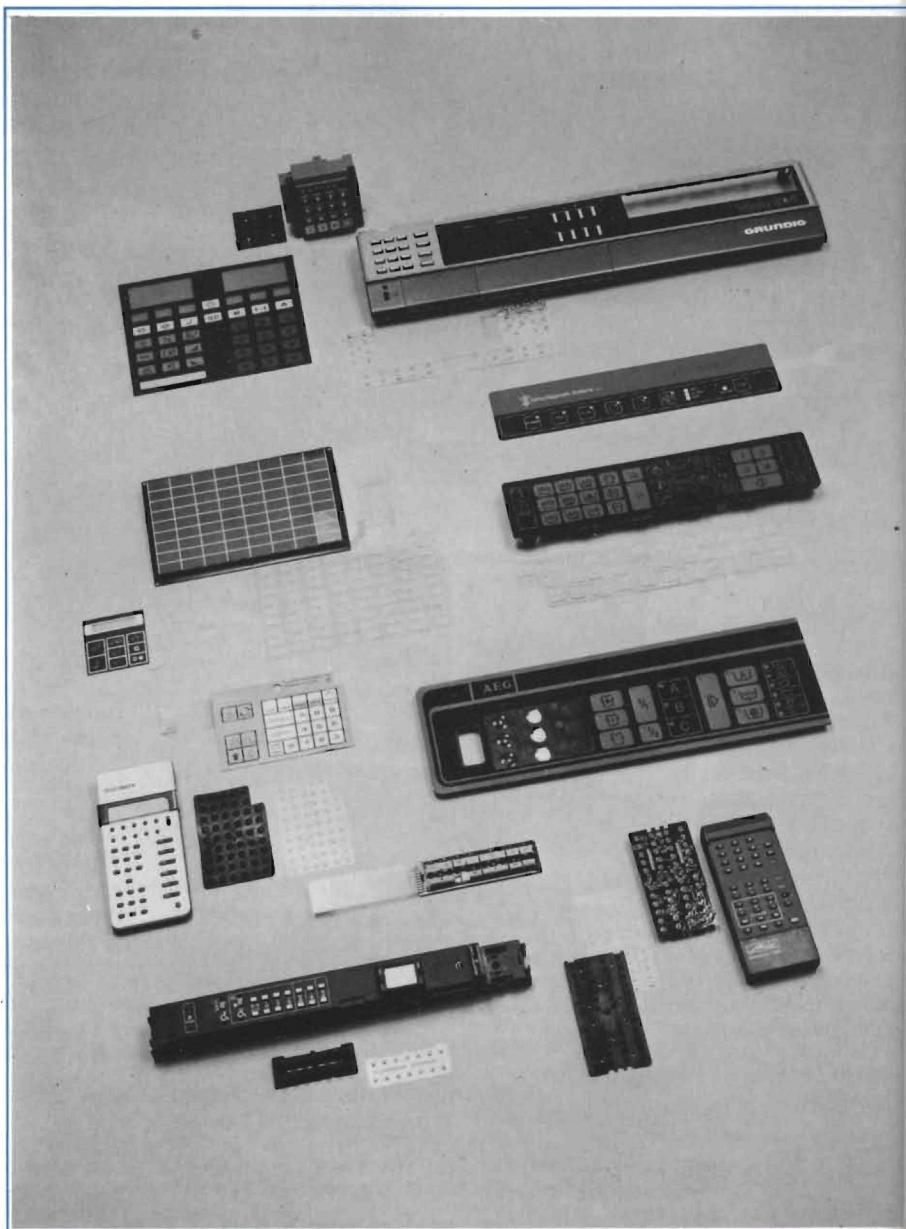
La TELEFUNKEN Electronic è uno dei principali costruttori europei di tastiere a membrana nelle diverse tecnologie sia per il settore professionale che per il settore consumer. È stata la prima ad introdurre queste tastiere anche nel settore automobilistico con tipi altamente affidabili. Le tastiere sono 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.

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-



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.

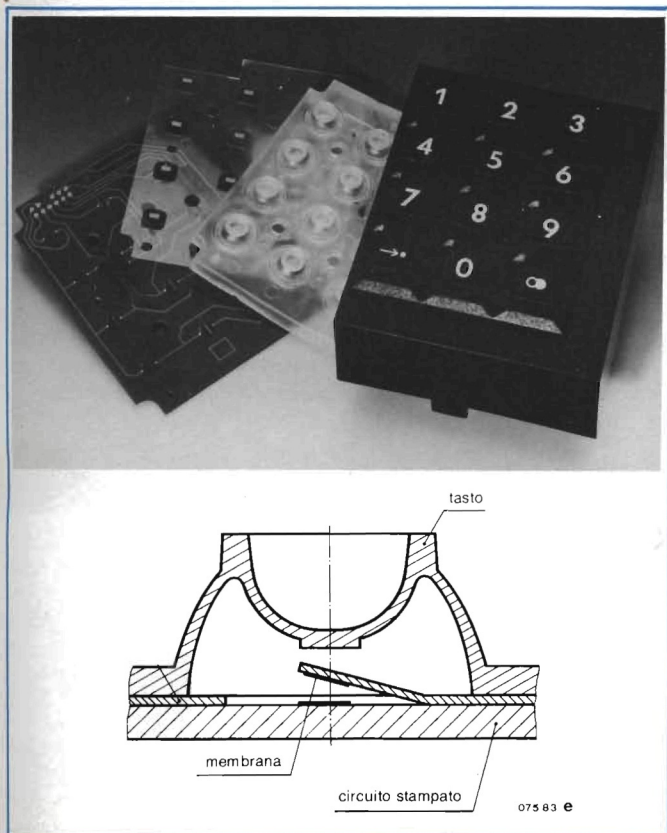
Un'altra tecnica consiste nell'applicare la grafite sopra le tracce realizzate in argento, per prevenirne l'ossidazione e la migrazione; anche qui si ha un peggioramento della resistenza di contatto.

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 Ω , mentre la resistenza d'isolamento supera i 100 M Ω .

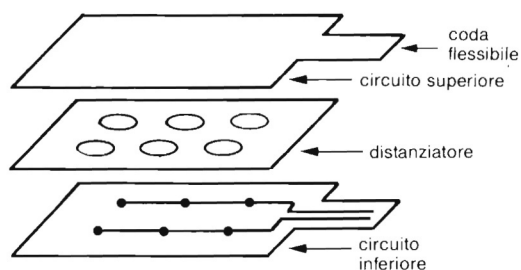


Fig. 9

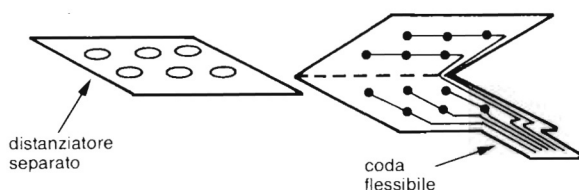


Fig. 10

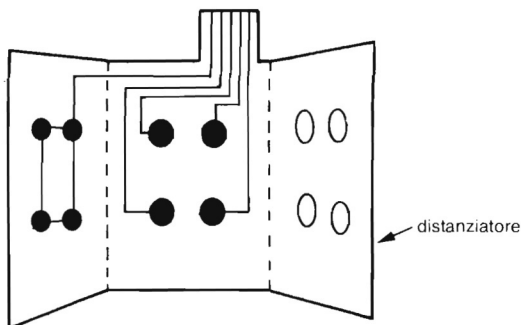
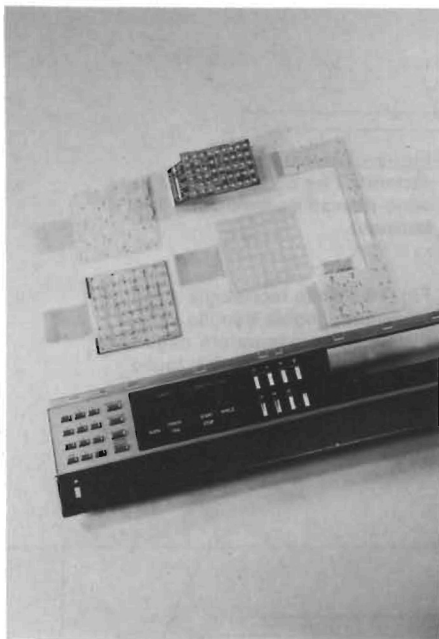


Fig. 11



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 conducibilità; 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 $0,1 \Omega$. Queste tastiere sono fornibili con la superficie superiore contenente già il tasto di dimensioni su specifica del cliente.

stomeri, sono necessari canali di sfogo 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 termofornate 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.

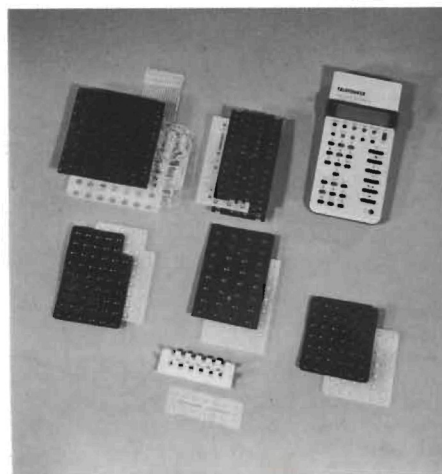
Tastiere in technicolor

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

Le 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

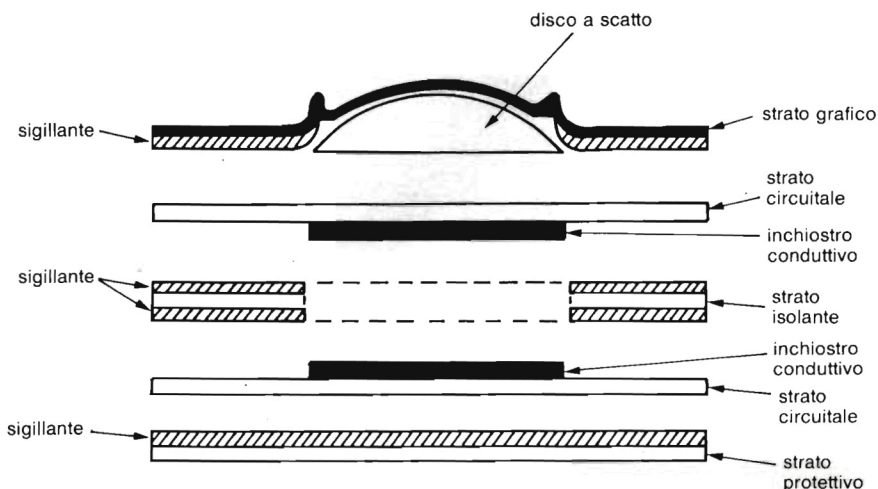


Fig. 1 - Struttura della tastiera a membrana serie TC.



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.

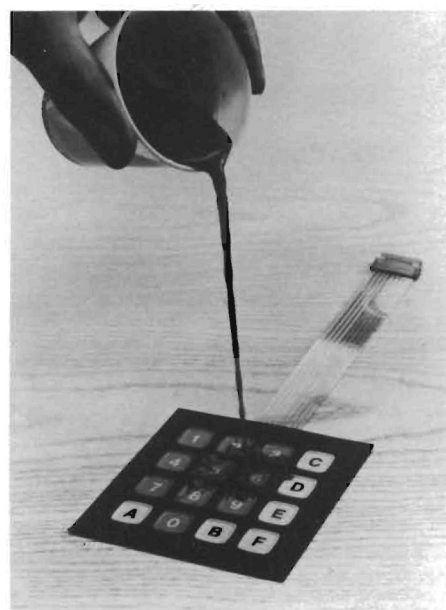


Fig. 2 - Tastiera a membrana, TC 31, Micro Switch, con tasti numerici (3 x 3) od alfanumerici (4 x 4). I colori, la grafica e i formati sono forniti secondo le specifiche del cliente. La fotografia indica come queste tastiere siano completamente protette dagli agenti esterni. La parte posteriore autoadesiva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

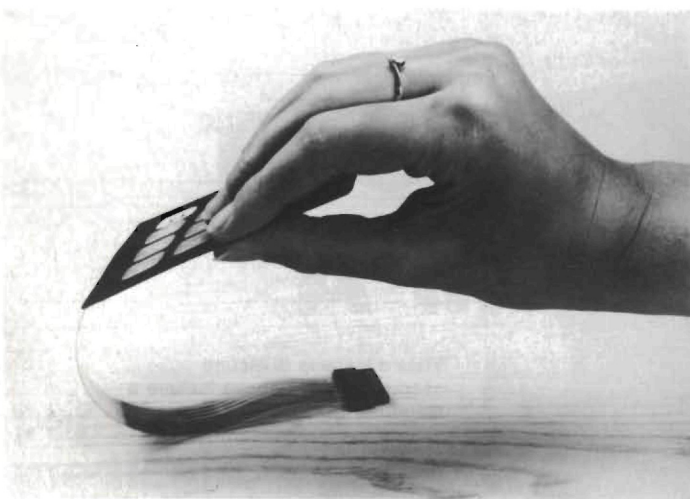


Fig. 3 - Basso profilo e feedback tattile sono le caratteristiche salienti delle tastiere TC.

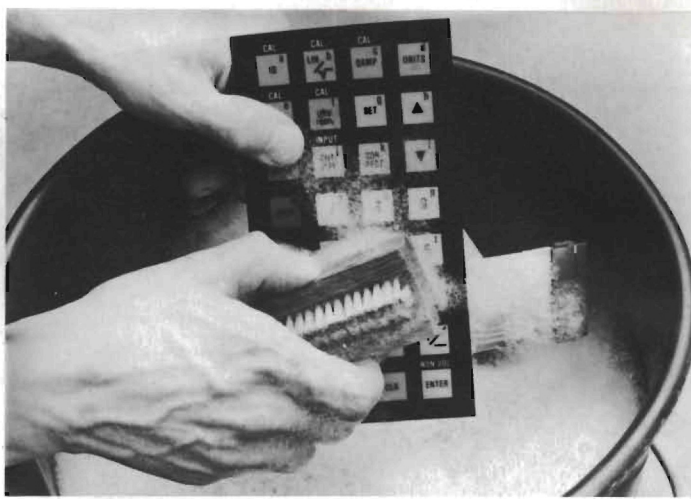


Fig. 5 - Non è per suggerirvi questo sistema di pulizia. Nemmeno un getto di acqua calda detergente danneggerebbe una tastiera a membrana Honeywell. Questa interfaccia uomo-macchina è completamente sigillata ed impenetrabile a polvere, sporcizie contaminanti. Una grafica ricca di colori realizzata per 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 1 mV

Banda passante 30 MHz

Mod. G 4005

Sensibilità 1 mV

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.

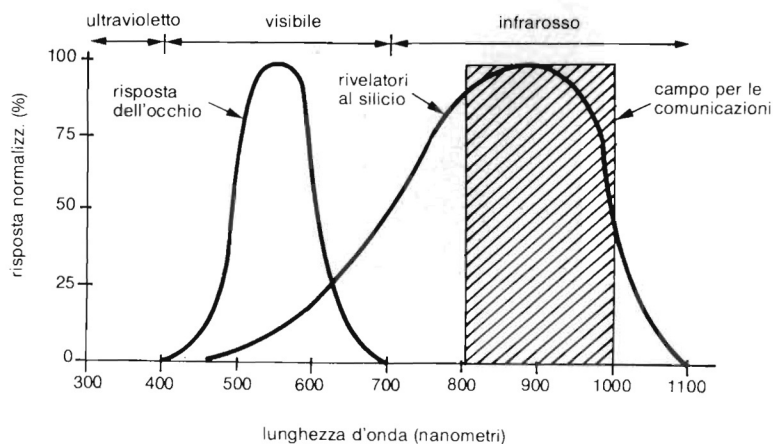
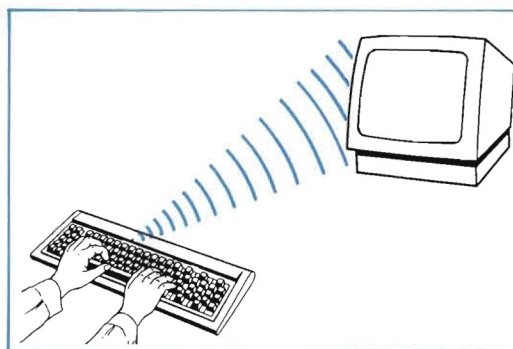


Fig. 1 - Andamento della risposta dei fotorelevatori al silicio confrontato con quello dell'occhio umano; l'area in colore evidenzia la porzione di infrarosso utilizzata per le comunicazioni.



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.

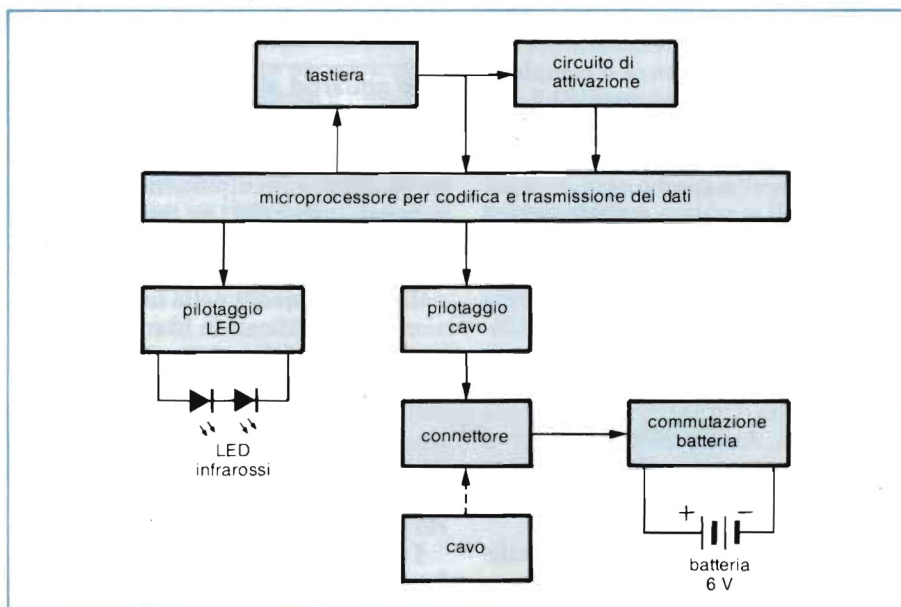
Un altro aspetto importante da considerare nel progetto è quello del consumo. Poiché le tastiere a raggi infrarossi devono essere, necessariamente, alimentate a batteria, esse devono avere un consumo molto basso di energia. Oltre ad utilizzare circuiti digitali di tipo C-MOS, esse devono ricorrere a 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.



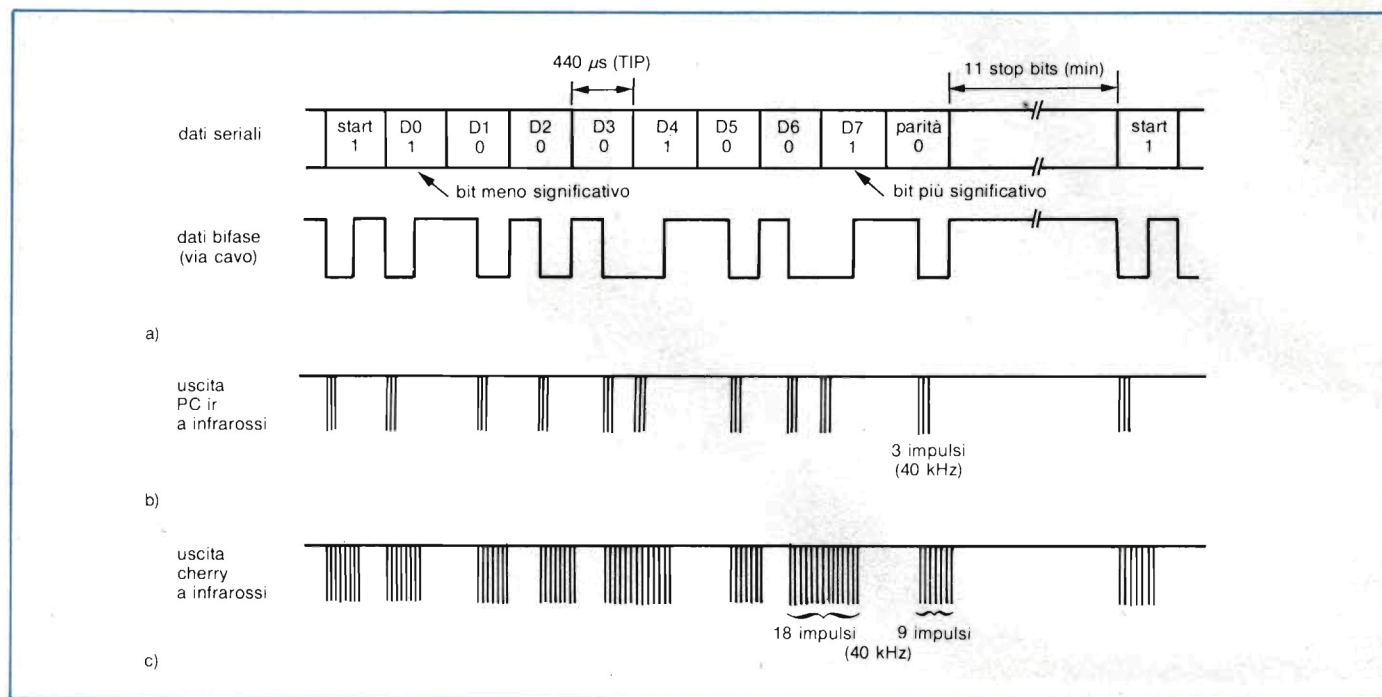


Fig. 3 - Protocollo di trasmissione convenzionale via cavo (a), utilizzato dal PC jr (b), e dalle tastiere della Cherry in (c).

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 μ 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 μ s o suoi multipli (440, 660 μ 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 a 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.

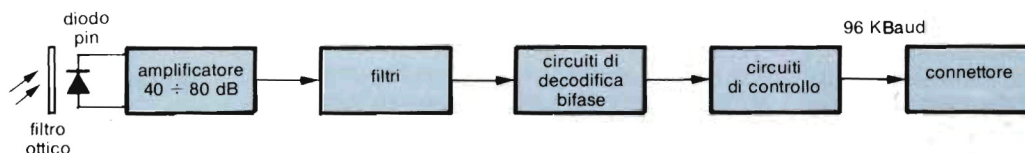
Il ricevitore ritrasmette i dati entranti all'unità centrale, alla velocità di 96 kbit/sec, sia usando il formato standard asincrono seriale (UART) che il clock sincrono e formato seriale. Nel secondo caso un bit di partenza (start bit), a livello logico 1, è seguito da 8 bit di dati, ciascuno accompagnato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



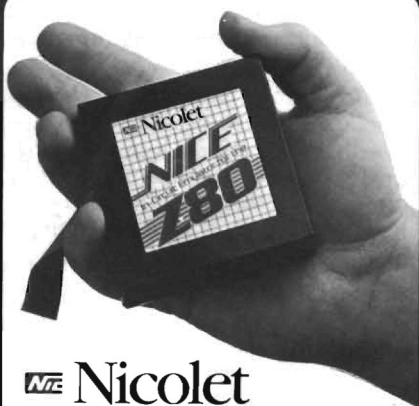
L'EMULATORE NELLE VOSTRE MANI

...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

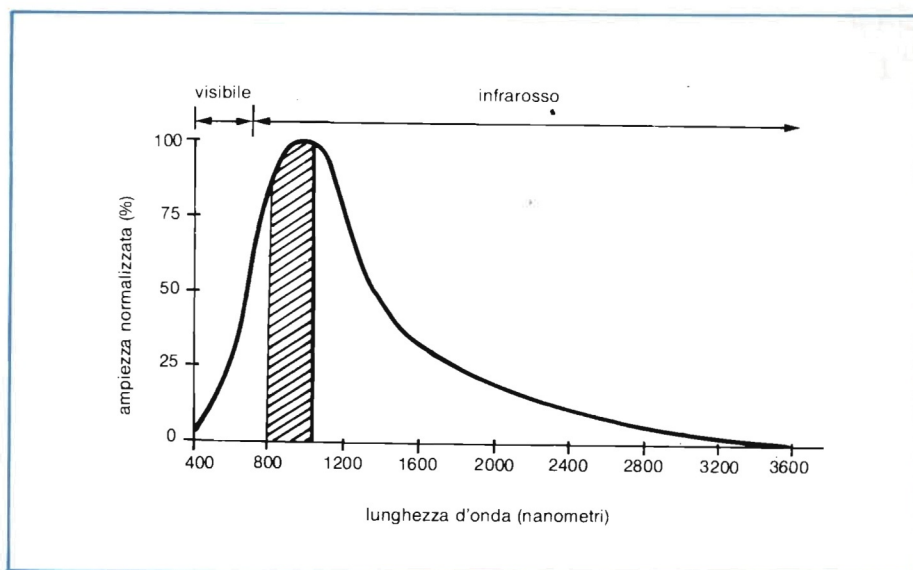


Fig. 5 - Spettro di emissione tipico di una lampada fluorescente per illuminazione. L'energia luminosa è dispersa su uno spettro abbastanza largo.

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!

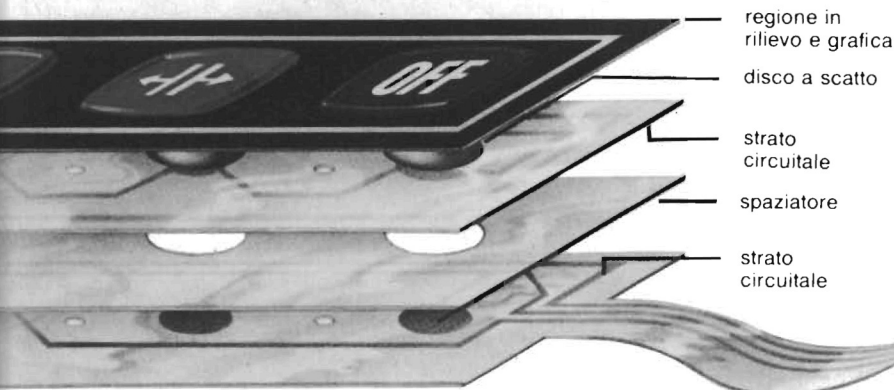
*IBM è un marchio depositato della IBM Corporation.

**Cherry Tastiere
della nuova generazione.**



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

La 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

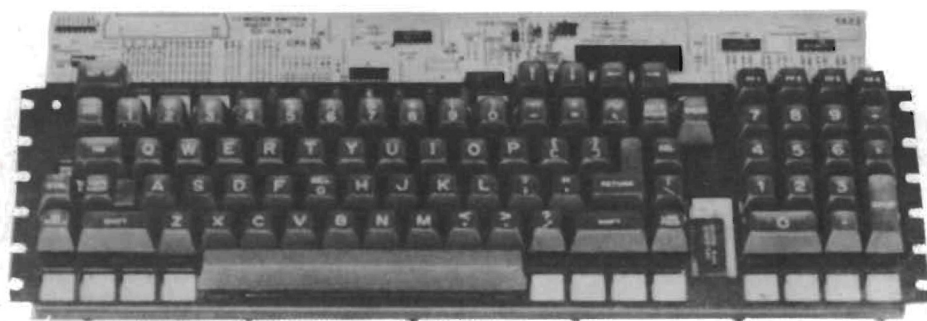
La *Digitran*, per rispettare ed, addirittura, superare le norme DIN, ha eliminato il telaio interno dal suo modello KD131 ed ha modificato la disposizione degli interruttori capacitivi che lo compongono.

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

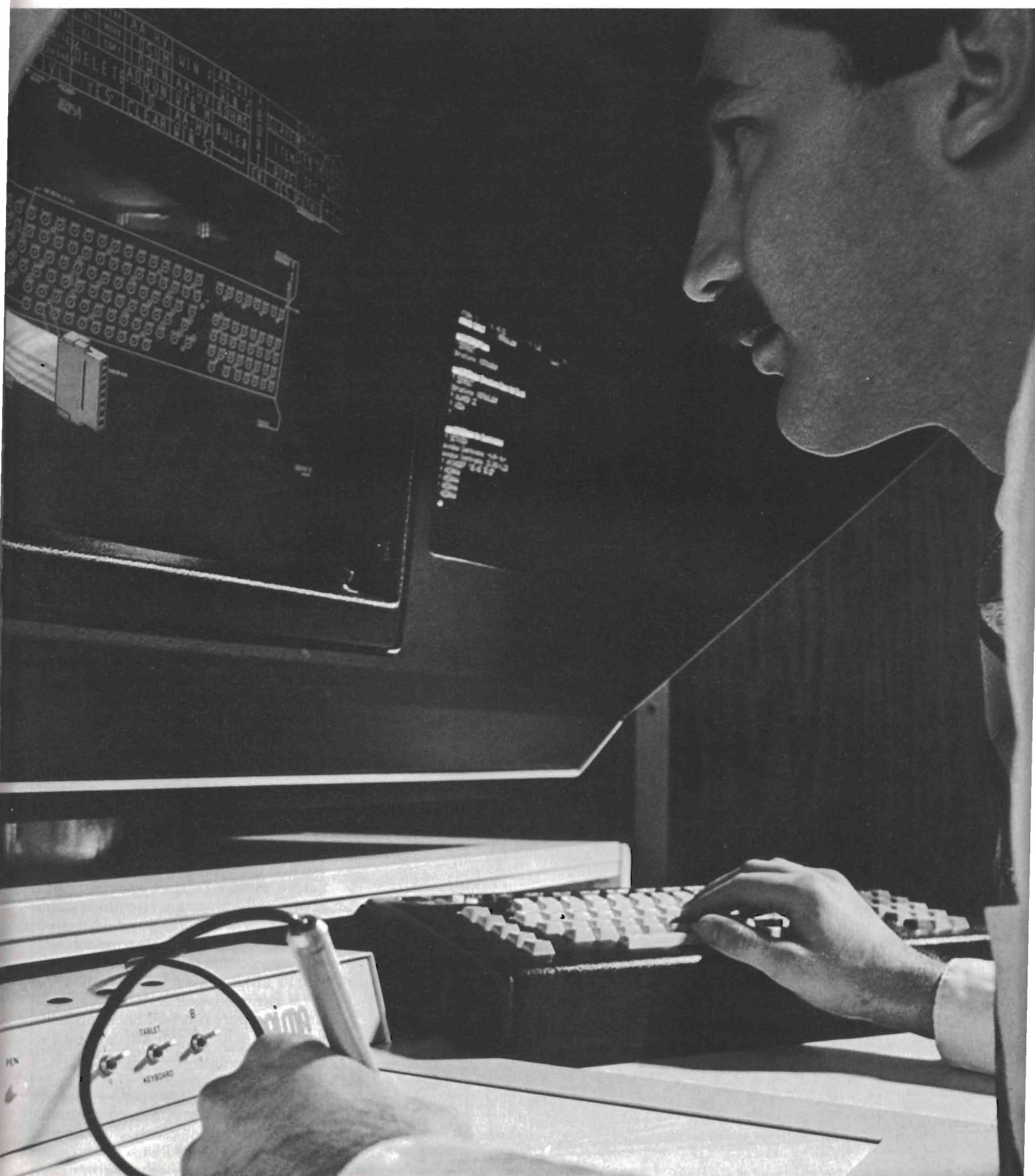
Viene fatto il punto sullo "stato dell'arte" e sulle tendenze dei principali costruttori, per questo particolare componente la cui diffusione va rapidamente aumentando.

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.

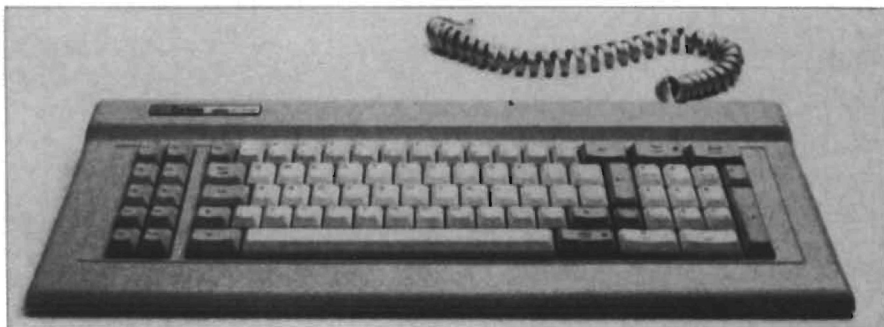


Tastiera allo stato solido della Micro Switch 83SD30-2, con tecnologia ad effetto Hall. Sono dotate di rollover a battuta multipla e di interfaccia seriale asincrona in full duplex a 300 baud. Ingressi ed uscite sono TTL compatibili; autoripetizione su tutti i tasti. Alimentazione a 5 V, 350 mA massimi 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 (± 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 componenti, 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 telescopicamente, 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, serva 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.

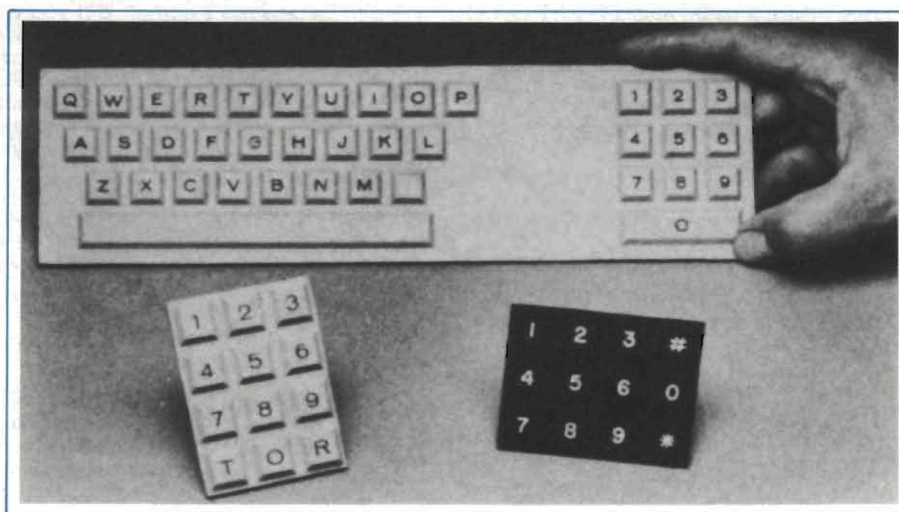
Anche se, in seguito, vennero introdotti notevoli miglioramen-

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 vengano 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.

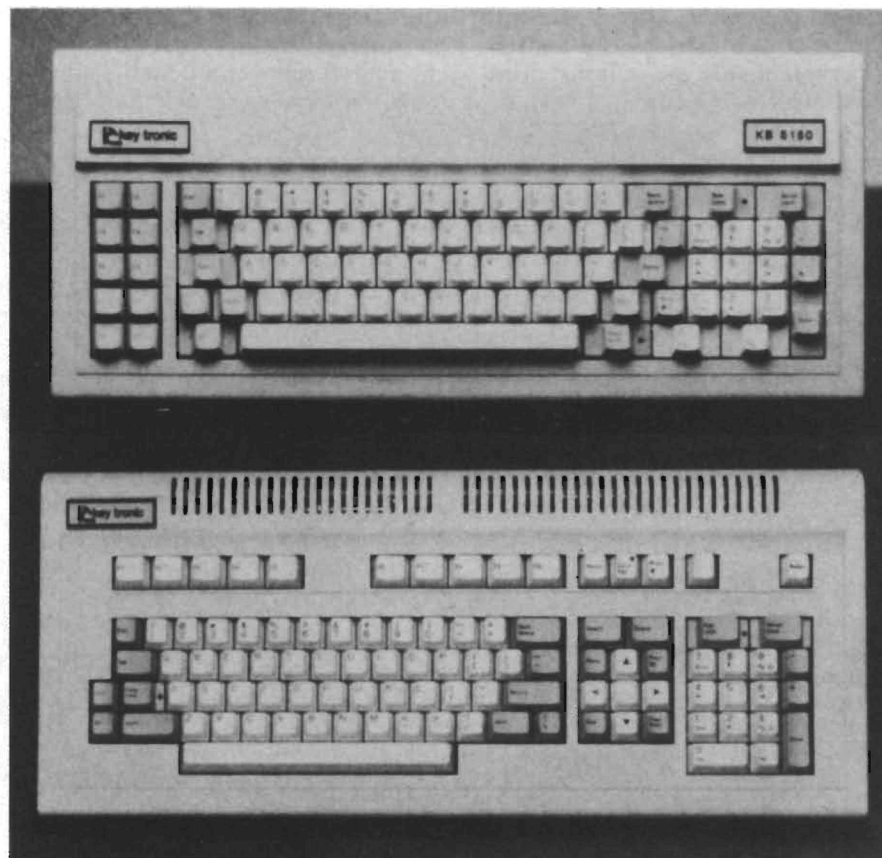
Corsa lunga per tastiere a membrana

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 RIF. 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-

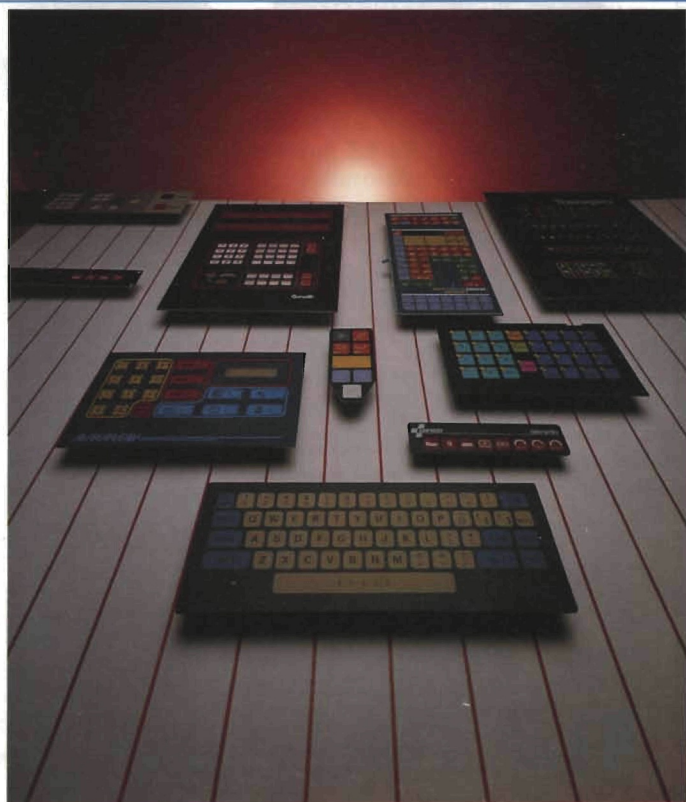
PANNELLI FRONTALI IN VETRORESINA CON TASTIERA A MEMBRANA

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 finestre protette per led, display, video ed altri eventuali particolari nelle dimensioni e colori appropriati.

Grazie alla tecnologia di 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 TM71/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.

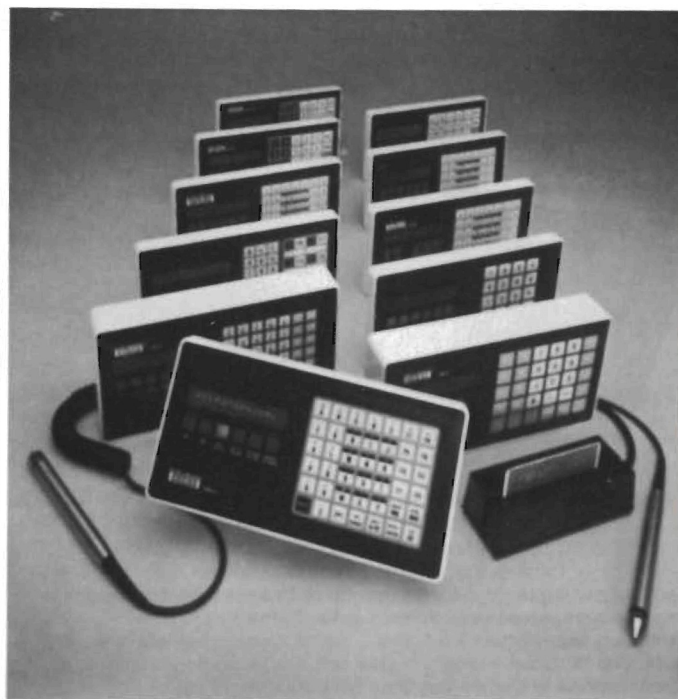
Un display di 16 caratteri permette di controllare il ricevimento e l'invio di messaggi; esso è provvisto di scroll laterale avanti/indietro e, nel modo Edit, permette lo spostamento del cursore e l'inserimento e la cancellazione di caratteri nel tasto del messaggio.

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 quantitativi 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'interfacciamento 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 E³ (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.

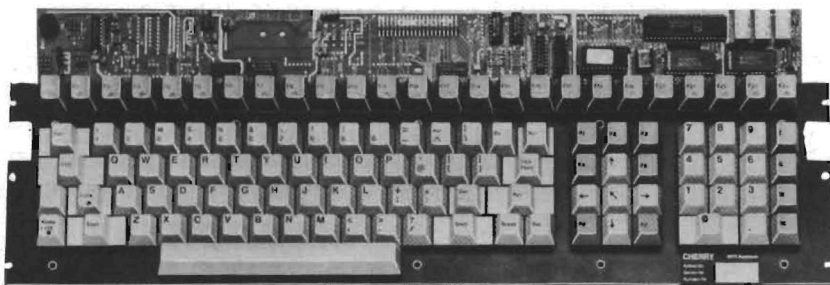
A distanza di oltre un secolo, a dispetto delle macchine per scrivere elet-

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.



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.

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.

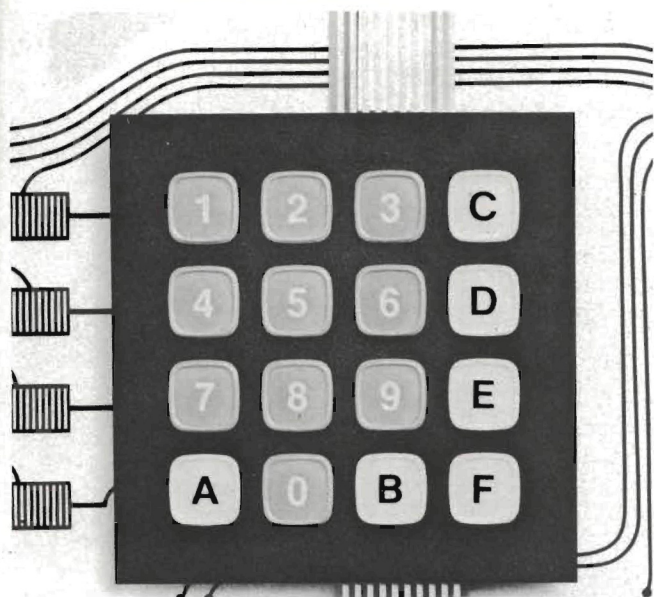
Queste caratteristiche sono ulteriormente garantite dalla sigillatura intrinseca che protegge il componente da polvere, acqua, olio e solventi non corrosivi.

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 cm² ad oltre 25 dm²); 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