

All'occhio oramai abituato a calcolatrici di qualsiasi forma e dimensioni, dalle ultrapiatte alle ultrapiccole, dalle più semplici alle più sofisticate, non sfuggirà certo la linea decisamente anticonvenzionale dell'ultima nata nella famiglia delle calcolatrici Texas Instruments: la TI-55-II.

Finalmente, dall'avvento delle calcolatrici a cristalli liquidi, abbiamo la calcolatrice angolare, ovvero come leggere un display a cristalli liquidi senza problemi.

È ben noto che un inconveniente del display LCD è la difficoltà di lettura sotto determinati angoli di visuale: in particolare può capitare che, stando seduti presso una scrivania con la lampada sulla sinistra, la luce stessa formi dei fastidiosi riflessi sul display rendendone difficile la lettura. Il rimedio, semplice ma efficace, adottato nella TI-55-II consiste appunto nell'inclinare verso l'osservatore il piano del display stesso.

Ciò ha comportato la creazione di una nuova "linea" che si contrappone nettamente a quella generalmente adottata da altre marche.

La calcolatrice

La TI-55-II appare senz'altro molto

TEXAS INSTRUMENTS TI-55-II

di Pierluigi Panunzi

slanciata, veramente diversa dalle altre. Il suo peso di un etto scarso, il suo pannello in alluminio a diverse tonalità di grigio, la sua tastiera con scritte multicolori sono già a prima vista molto accattivanti.

La tastiera è formata da 45 tasti posti a matrice di 9 file di 5 tasti l'una, quasi tutti con doppia funzione. È una tastiera di stile oramai affermato nei precedenti modelli Texas: per digitare qualcosa è richiesta una certa pressione delle dita, ma si ha la cer-

tezza psicologica dell'esatta impostazione grazie ad un ben noto "click" meccanico.

I tasti sono per la maggior parte di color grigio, eccettuati i tasti numerici che sono bianchi e quelli delle operazioni matematiche che sono neri; per quanto riguarda le seconde funzioni invece si ha un vero e proprio caleidoscopio di colori, scelti in base a criteri logici.

Le funzioni scritte in blu e i tasti compresi nella fascia blu (più F/R/S) sono quelli

che interessano la programmazione; le funzioni scritte in nero sono utilizzabili sia da programma che da tastiera; le funzioni comprese nelle due fasce grigio scuro sono le uniche ad avere una funzione inversa (con il tasto INV); infine le funzioni scritte in rosso sono quelle statistiche e di analisi di tendenza con regressione lineare.

Chiudono questa teoria di colori i tasti ON/C ed OFF che presentano una soprallineatura rispettivamente verde e rossa.

Prima di passare alla descrizione delle funzioni, un accenno all'alimentazione: sono previste due pile a bottone onnipresenti nelle calcolatrici a cristalli liquidi. Il manuale della calcolatrice riporta i vari modelli di pile utilizzabili, suddividendoli a seconda del numero di ore di funzionamento previsto: 750 o 2000, a conferma in entrambi i casi di un consumo ridottissimo.

Le funzioni

Cominciamo da quelle con le scritte nere: oltre alle usuali funzioni trigonometriche, iperboliche, logaritmiche, esponenziali, algebriche, le conversioni polari - rettangolari, il tasto π , sono presenti: le conversioni tra unità di misura ($^{\circ}\text{F}$ - $^{\circ}\text{C}$, gal-l, lb-kg, in-cm), le trasformazioni tra gradi, radianti e gradi centesimali (DRG \rightarrow), le percentuali % e $\Delta\%$, il fattoriale ($x!$), il numero di combinazioni (nCr) e di permutazioni (nPr), la funzione segno (Sgn), la parte intera (Intg) e frazionaria (Frac) ed il valore assoluto ($|x|$).

È inutile dire che, seguendo l'ormai affermata consuetudine della Texas Instruments, i calcoli impostabili seguono il Sistema Operativo Algebrico (S.O.A.), arricchito da ben 15 livelli di parentesi, mentre le operazioni in sospenso possono essere al massimo 4.

Ritornando alla tastiera, è presente un tasto (K) di costante, che consente di mantenere automaticamente da tastiera una certa operazione: dovendo ad esempio elevare alla sesta potenza una serie di numeri N , basta digitare

$$N \quad 2nd \quad y^x \quad 2nd \quad K =$$

per avere appunto "memorizzato" l'elevamento a potenza.

Per i numeri successivi basterà a questo punto impostare

$$N =$$

Per quanto riguarda il display, esso permette la visualizzazione di risultati con al massimo 8 cifre più due eventuali di esponente in notazione esponenziale (EE) o tecnica (Eng), mentre però all'interno i calcoli vengono effettuati con 11 cifre significative.

Si può avere inoltre il fissaggio delle cifre decimali (Fix n) con n variabile tra 0 e 7, nel qual caso il risultato viene arrotondato ad n

Costruttore:

Texas Instruments Inc.
P.O. Box 1443, M/S 6404,
Houston, Texas 77001, U.S.A.

Distributore per l'Italia:

Texas Instruments Semiconduttori Italia
V.le delle Scienze - 02015 Cittaducale (Rieti)
Casella Postale 1

Prezzo:

L. 79.000 + IVA

cifre decimali, ferma restando la precisione interna del valore.

Il display mostra le cifre di esponente leggermente più piccole delle altre otto principali e presenta sulla parte inferiore delle scritte che informano in quale stato si trova la calcolatrice: STAT indica che si è entrati nel modo statistico, DEG RAD GRAD informano sull'unità di misura degli angoli prescelta e PROG indica che la calcolatrice può essere programmata oppure già contiene un programma.

Stranamente non esiste il punto decimale sulla destra della prima cifra (quella delle unità) e ciò può trarre in inganno in alcuni casi. Impostando ad esempio un numero con la virgola, supponiamo 4.52, dopo aver premuto il "4" ed il "." sul display leggiamo soltanto "4", mentre solo impostando successivamente il "5" si ha la magica comparsa del punto: in questo caso può sembrare di non aver digitato il punto. Poco male...

Ben più sentita è la sua mancanza in quei casi in cui siamo abituati a vederlo accender-

si negli altri modelli di TI (57, 58 e 59). Ad esempio volendo memorizzare "54" nella memoria 3, "di solito" premendo, dopo "54", il tasto STO si ha la faticosa accensione che se non altro informa dell'avvenuta accettazione del comando: nella TI-55 ciò non accade.

Si potrà obiettare che questo è un inutile cavillo su un particolare insignificante, però quando si è abituati ad un certo comportamento, se non altro ci si accorge subito anche di piccolissime differenze.

Per finire l'analisi delle funzioni, segnaliamo che per calcolare il numero di combinazioni C_r^n di n oggetti r alla volta si deve impostare il numero n.rrr e premere 2nd nCr.

Passiamo ora ad analizzare le tre caratteristiche fondamentali della 55-II: la programmabilità, il calcolo di integrali e le funzioni statistiche.

La programmabilità

Un rapido sguardo alle possibilità di programmazione ci farà senz'altro rimpiangere i vari "k" di memoria presenti in un sistema a microprocessore: innanzitutto le memorie sono ("ben", come riporta il manuale) 8 ed ognuna di queste può essere trasformata in 8 passi di programma.

Tutte queste memorie sono operative nel senso che si possono effettuare diverse operazioni tra il contenuto del visualizzatore ed il loro contenuto, senza interrompere i calco-



Una vista della TI-55-II aperta con i vari elementi.

li stessi. Perciò oltre alla possibilità di memorizzare (STO), richiamare (RCL) e scambiare (EXC) esiste infatti la possibilità di sommare (STO +), sottrarre (STO -), moltiplicare (STO x), dividere (STO :), elevare a potenza (STO y^x), estrarre radici (STO INV y^x) e calcolare variazioni percentuali (STO %).

Infine per cancellare tutte le memorie esiste l'apposito tasto CM.

Tornando al problema dei passi di programma è possibile partizionare la memoria tra registri e passi di programma tramite la funzione "Part n" (siamo così entrati nell'ambito delle funzioni scritte in blu); n indica infatti il numero di memorie desiderate.

Premuto ad esempio "Part 3" si hanno 3 memorie e 40 passi di programma, fatto confermato dal display che ci mostra 40.3.

C'è da dire che non si può impostare la "Part 0" in quanto il sistema operativo della 55 prevede sempre l'esistenza di almeno una memoria per cui al massimo i passi di programma sono 56, ottenibili con "Part 1".

Stabilita perciò una partizione che preveda passi di programma, si accende la scritta PROG sul display e solo allora diventano attivi i tasti della fascia blu.

In particolare LRN fa entrare nel modo di apprendimento in cui si possono impostare le istruzioni costituenti il programma: sul display compariranno due coppie di cifre indicanti quelle a sinistra il numero del passo di programma e quelle a destra il codice dell'istruzione impostata.

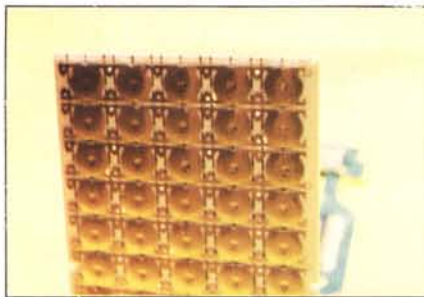
Il meccanismo di codifica è quello usuale, che tiene conto della posizione fisica del tasto sulla tastiera; vi sono però parecchie istruzioni non codificabili, quelle blu e quelle rosse in particolare.

Il tasto CP serve a cancellare il programma ed è attivo solo in modo LRN, il tasto "Pause" fa visualizzare per "uno o due secondi" (cita il manuale) i risultati durante l'elaborazione. I tasti SST, BST, Ins e DEL sono invece i ben noti tasti di redazione del programma e rispettivamente fanno avanzare o retrocedere di un passo il program counter e inseriscono o eliminano un'istruzione del programma.

I tasti R/S ed RST hanno il consueto compito di far fermare o partire l'elaborazione (R/S) o di riposizionare a 00 il program counter (RST).

Per quanto riguarda invece il tasto " $\int dx$ " rimandiamo al prossimo paragrafo riguardante appunto le modalità di calcolo degli integrali.

Le funzioni impostabili in un programma sono tutte quelle "nere" ed in più R/S, RST e Pause: balza subito agli occhi la grave mancanza di istruzioni fondamentali quali i salti condizionati e non, ed inoltre non esistono subroutine ed etichette. Mentre di queste ultime si può anche fare a meno, è ben difficile spiegare le altre mancanze se non con la considerazione che i passi di programma sono veramente pochi per potersi permettere il "lusso" di test o sottoprogrammi. Comunque a parte queste considerazioni, dettate forse dall'abitudine ad un numero di passi molto più ele-



La tastiera è realizzata in maniera che definiremmo eccezionale data la classe di prezzo della calcolatrice, con bolle di acciaio anziché, come di consueto, di plastica.

vato quale quello delle TI-58 e 59, la TI-55-II è adattissima a chi si addentra per la prima volta nel mondo della programmazione e quindi ricaverà un valido ausilio nella differente "colorazione" delle funzioni.

Inoltre bisogna aggiungere poi che la calcolatrice è del tipo "Constant Memory" cioè mantiene inalterati i contenuti delle memorie ed il suo stato anche quando questa viene spenta. Inutile dire che ciò si tramuta sempre in un grosso vantaggio per l'utente.

Il calcolo degli integrali

È senza dubbio il "fiore all'occhiello" di questa calcolatrice che, se per certi versi può sembrare carente, in questo caso esplica appieno tutte le sue notevoli possibilità.

Innanzitutto quello che si può calcolare è l'integrale definito di una funzione $f(x)$, tra due estremi di integrazione "a" e "b": il metodo usato è quello che fa capo alla formula di Simpson generalizzata, a $2n$ intervalli.

Il tutto è molto semplice: dato che il procedimento richiede tre memorie (la 0 per i risultati parziali, la 1 per l'estremo inferiore e la 2 per quello superiore) bisogna innanzitutto impostare una partizione che abbia almeno tre memorie, in genere proprio la "Part 3" che ci permette l'uso di 40 passi di programma.

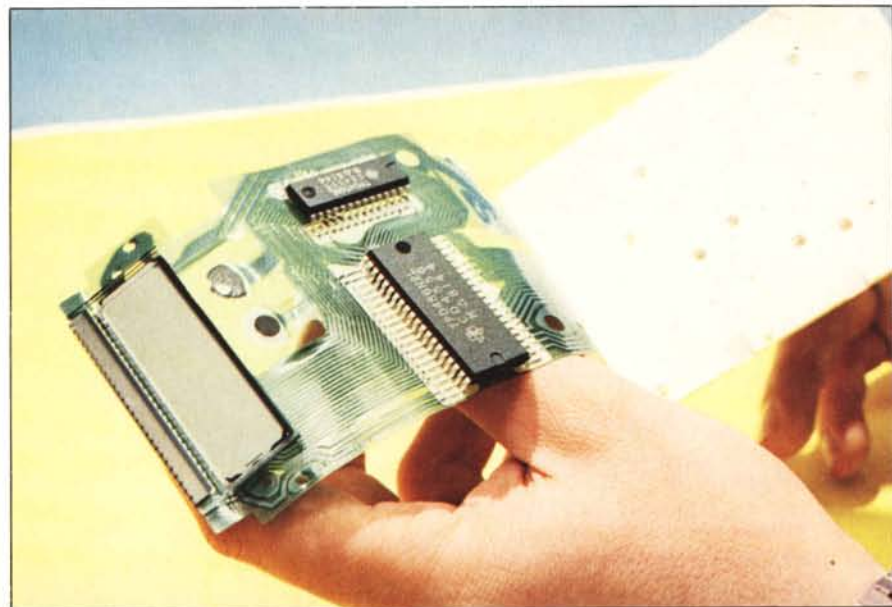
Apriamo una parentesi per dire che 40 passi di programma diventano in questo caso moltissimi e ben di rado, anche per un integrale difficilissimo (da primo anno di ingegneria), male che vada se ne occuperanno una ventina.

Imposta perciò la partizione, entriamo nel modo LRN e scriviamo passo passo la funzione $f(x)$, complicata che sia, tenendo presente che la "x" è posta nel registro 1 e che all'inizio non c'è bisogno di richiamarla in quanto nel meccanismo interno di calcolo è previsto appunto un RCL 1 automatico.

Fatto ciò, usciti dal modo LRN, impostiamo i due valori "a" e "b" nelle memorie 1 e 2 rispettivamente e premiamo il faticoso tasto " $\int dx$ ".

Sul display apparirà (un po' a sorpresa la prima volta) la scritta "Int 00": dobbiamo ora impostare il valore di n cioè il numero di sottointervalli, valore che è automaticamente raddoppiato dalla calcolatrice, in quanto il metodo di Simpson richiede un numero pari di intervalli di suddivisione. Premiamo ora R/S per avviare l'elaborazione: sul display compariranno in istanti successivi i $2n+1$ valori che la $f(x)$ assume nei punti estremi degli intervalli ed alla fine si avrà il valore dell'integrale definito.

La precisione di questo risultato dipenderà dal valore di n introdotto, cioè quanto più n è elevato tanto minore sarà l'errore commesso, però a scapito della durata dell'elaborazione che è invece proporzionale



I componenti (il display e due circuiti integrati) sono fissati su un circuito stampato di materiale flessibile.

al valore di n adottato. Comunque questi tempi non sono in genere eccessivi (basta non porre $n = 99!$) ma dell'ordine del minuto. Molto dipende anche dalla funzione introdotta e dal numero di passi usati: se la $f(x)$ è semplice, del tipo ad esempio di " $\ln x$ ", anche con $n = 20$ la durata non arriva a 30 secondi.

La calcolatrice è protetta contro tutte le possibilità di errori che potremmo compiere: ci bloccherà ogni iniziativa con la perentoria scritta "Error". In particolare agirà in questo modo se impostiamo meno memorie di quelle necessarie, se nell'intervallo impostato la funzione non è definita (ad es. se integriamo " $\ln x$ " in un intervallo comprendente lo 0 o valori negativi), oppure se ci dimentichiamo di immettere il valore di n . Per la cronaca, se dimentichiamo di impostare la funzione in memoria, la 55 assumerà $f(x) = x$ e perciò il risultato sarà

$$(b^2 - a^2)/2.$$

Funzioni statistiche (calcolatrice in modo STAT)

Eccoci dunque alle funzioni "rosse" che, tutto sommato, entrano abbastanza nella norma.

Di una serie di dati impostati con " $\Sigma +$ " si può calcolare la media (Mean) la deviazione standard di popolazione (σ) o di campione (σ) monodimensionali oppure bidimensionali (facendo seguire in quest'ultimo caso ai due tasti di deviazione standard il tasto $x \rightleftharpoons y$).

Inoltre è possibile introdurre dati che, in un certo campione, presentano molteplicità maggiore di 1 e cioè se in un certo campione c'è una serie di valori identici, questi non devono essere impostati uno per uno, ma basta impostare il valore comune, premere "Frq" (sul display comparirà "Fr

00") B introdurre il numero di volte, la frequenza, con cui compare quel valore (sul display verrà riportato tale numero) ed infine premere " $\Sigma +$ ".

Il tasto " $\Sigma -$ " invece serve per effettuare delle correzioni in caso di errori di impostazione.

Le altre funzioni riguardano la regressione lineare di una serie di dati a due dimensioni (x, y): una volta impostata, si può calcolare la retta di migliore approssimazione, individuabile (con il tasto " b/a ") dall'intersezione con l'asse delle y e (con il tasto " $x \rightleftharpoons y$ ") dalla sua pendenza.

Il tasto "Corr" fornisce il grado di correlazione tra le due serie di dati, mentre i tasti " x " ed " y " servono a calcolare un valore approssimato (rispettivamente per la x e per la y) a partire da un valore, rispettivamente, della y e della x : ciò può servire per effettuare l'analisi di tendenza o previsione.

L'ultimo tasto "CSR" serve per cancellare i registri usati dai calcoli statistici (le memorie 3, 4, ..., 7) e per uscire dal modo STAT.

A proposito dei calcoli statistici, abbiamo notato con piacere che il manuale della calcolatrice, su 162 pagine, ne dedica una buona metà ad argomenti di statistica, che vanno dai numerosi esempi alla teoria vera e propria e alle tavole di decisione: il tutto in modo molto semplice e chiaro, ricco di esempi anche "strani" (peso medio di bombolette spray, corrosione di tubi), ma facilmente verificabili con la calcolatrice.

È finita l'era del circuito stampato?

Anche se il progresso tecnologico ci ha abituati all'impossibile (prova ne sono queste "macchinette" che fino a qualche anno fa erano a mala pena immaginabili)

l'apertura della TI-55-II ci ha riservato una sorpresa.

Non che sia stato facile aprirla in quanto il meccanismo di chiusura a scatto richiede particolari cautele per evitare guai ai perni in plastica, ma ciò che ci si è presentato, come si può vedere dalle foto, è ben diverso dall'usuale.

Innanzitutto gli unici componenti sono due circuiti integrati CMOS però non saldati su di una bassetta di vetronite o altro, ma quasi "incollati" su di un supporto flessibile di film plastico dove sono presenti le piste di collegamento, come in un normale circuito stampato.

Da una parte questo "foglio plastico" è connesso con la tastiera e dall'altro con il display tramite connettori a pressione. Ecco perché la calcolatrice è così leggera!

Un circuito così è veramente originale, anche se già ad esempio nelle TI-59 delle strisciole trasparenti di materiale plastico, di supporto a piste di rame, permettevano il collegamento della piastra madre con la testina magnetica e con il motorino di trascinamento delle schedine. Ciò che abbiamo apprezzato più di ogni altra cosa, tuttavia, è l'ottima qualità della tastiera, realizzata per mezzo di bolle di acciaio anziché di plastica come negli altri modelli Texas Instruments.

Conclusioni

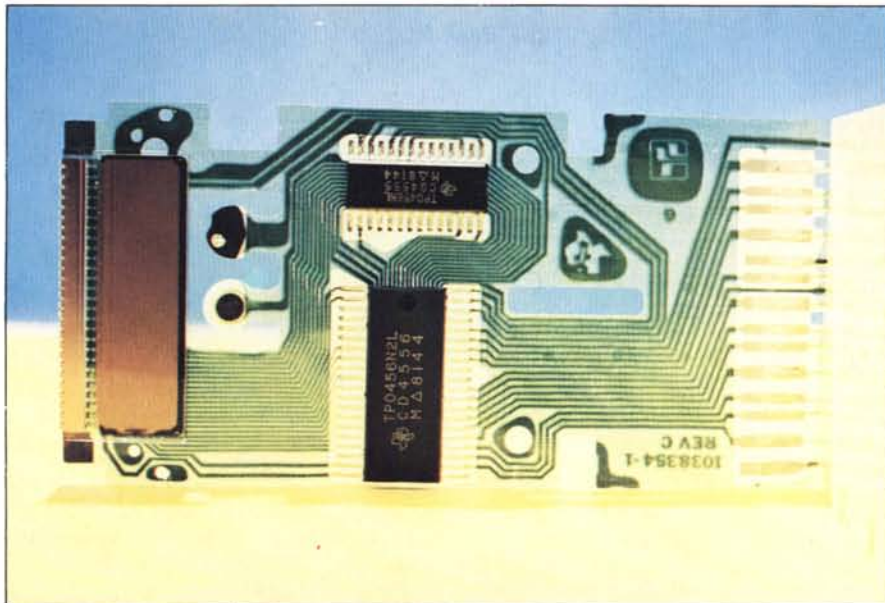
A conclusione di questa prova della TI-55-II si possono fare alcune considerazioni: le novità introdotte con questo modello (il display inclinato, la linea slanciata che finora non era certo una prerogativa delle calcolatrici Texas ed infine il supporto plastico) sono tali da far pensare — e sperare! — che la 55 sia il precursore, diciamo così, di una calcolatrice più grande, della quale già si vociferava dall'estate del 1980, più grande ancora della TI-59 ed alla quale abbiamo già accennato nel n. 1 di MCmicrocomputer.

Un'altra considerazione è che, anche se dovesse rimanere "isolata", la TI-55-II è veramente adatta sia al principiante che all'esperto: entrambi si sapranno ben presto adattare alle sue caratteristiche.

Il prezzo non elevato farà anche piacere a chi vorrà possedere una calcolatrice alquanto differente dalle altre, a cominciare dall'aspetto estetico.

Per concludere ricordiamo che assieme alla calcolatrice viene fornita una custodia di plastica rigida dove la 55 viene tenuta ferma da alcuni perni di plastica (ma allora è una mania!), molto comoda per trasportare la calcolatrice, ma che presenta l'inconveniente di una cerniera anch'essa di plastica, che fin dalla prima occhiata non ci pare possa resistere troppo a lungo all'uso.

Il tutto, insieme al manuale di cui si è già accennato, è fornito con una scatola dall'aspetto piacevole: la calcolatrice pare quasi librare negli spazi interstellari...



Ce ne è di differenza rispetto all'interno di una calcolatrice di qualche anno fa...