

# TENNIS·41

di Filippo Merelli

*“Perdere una partita a tennis contro un avversario più forte di noi è un fatto abbastanza normale. Ma che succede se l'avversario in questione si chiama HP 41 C? È forse vero che le macchine sono diventate più intelligenti degli uomini? ...l'era degli androidi è già cominciata...”*

*L'obiettivo era di realizzare un “compagno di giochi” elettronico portatile, compatto, possibilmente intelligente, che si attenesse alle regole del gioco senza barare (in modo da porsi in situazione di parità con l'uomo) e che non facesse rimpiangere troppo una partita effettuata “dal vero”.*

*La scelta è caduta sulla HP 41 C e sul tennis: il gioco del tennis infatti si presta molto bene ad essere simulato su calcolatore per una serie di motivi: si gioca contro un avversario singolo, le regole sono ben definite, può essere giocato in modo molto agonistico.*

*La parte più difficile da realizzare è ov-*

*viamente quella relativa alla strategia di gioco della macchina: lì infatti risiede “l'intelligenza” dell'automata e quindi la possibilità di avere un comportamento pseudo-umano.*

## Limiti

Come al solito il mezzo a disposizione per risolvere un dato problema ne condiziona poi i risultati finali: nel nostro caso l'elemento vincolante di tutto il progetto TENNIS è costituito dall'avere a disposizione un display a 12 cifre (sia pure alfanumeriche). Ciò ha portato a restringere la larghezza del campo da tennis tradizionale, che si è quindi modificato da così



a così



Ne deriva che si è persa la possibilità di avere dei colpi incrociati; ma questa è in verità l'unica difficoltà insormontabile che si è incontrata.

Per il resto soltanto pochi dettagli non sono stati riprodotti (più che altro per cercare di contenere al massimo il tempo di elaborazione); essi sono:

- 1 - il giocatore alla battuta (e anche l'HP 41) ha a disposizione una sola palla (ma la macchina non sbaglia mai il servizio).
- 2 - il SET può essere vinto anche col punteggio di 6 a 5 (senza quindi tie break o vantaggio di due punti).

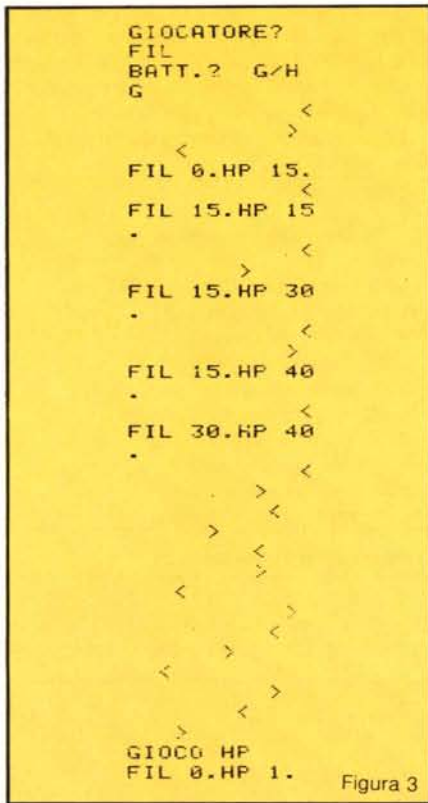
Nulla vieta comunque di riprodurre anche queste caratteristiche inserendo nel programma le modifiche opportune (vedremo poi dove intervenire).

## Realizzazione

Il programma TENNIS è lungo circa 1200 byte, il che impone di girarlo su una HP 41 C con 2 moduli di memoria aggiuntivi (SIZE 025) o su una HP 41 CV o 41 C con RAM quadrupla.

Il display mostra alternativamente il campo del giocatore (fig. 1a) e il campo

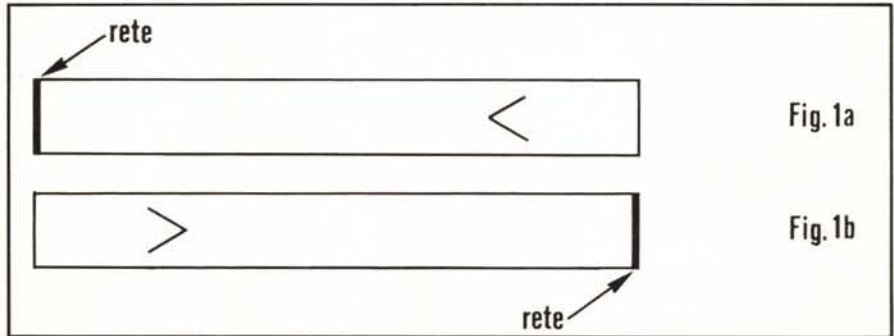
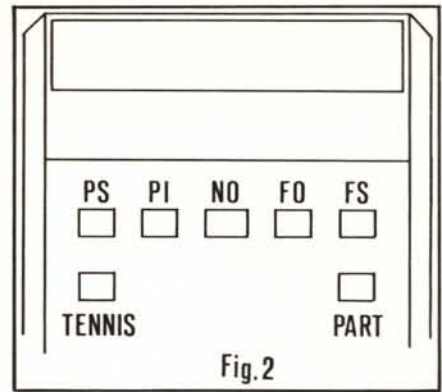




PS = pianissimo  
 PI = piano  
 NO = normale  
 FO = forte  
 FS = fortissimo

porre su un piano di parità macchina e giocatore, quando l'HP 41 si troverà a dover colpire la palla avrà a disposizione 5 alternative di tiro con lo stesso limite (1 posizione) di imprecisione.

Completano i tasti operativi "TENNIS" da usarsi una sola volta quando si è caricato il programma e si vuole giocare la prima partita e "PART" che serve per giocare i set successivi.



dell'avversario (fig. 1b) visti da una stessa angolazione.

La posizione della palla è indicata dal simbolo < oppure > e la freccia punta in direzione della rete, che viene perciò a trovarsi all'estrema sinistra del display quando è inquadrato il campo del giocatore e all'estrema destra nell'altro caso.

Tutto il discorso è molto più intuitivo e facile a vista che non a parole ed il sistema di rappresentazione scelto sottopone gli occhi dell'osservatore al tipico movimento "va e vieni" di chi guarda una partita di tennis.

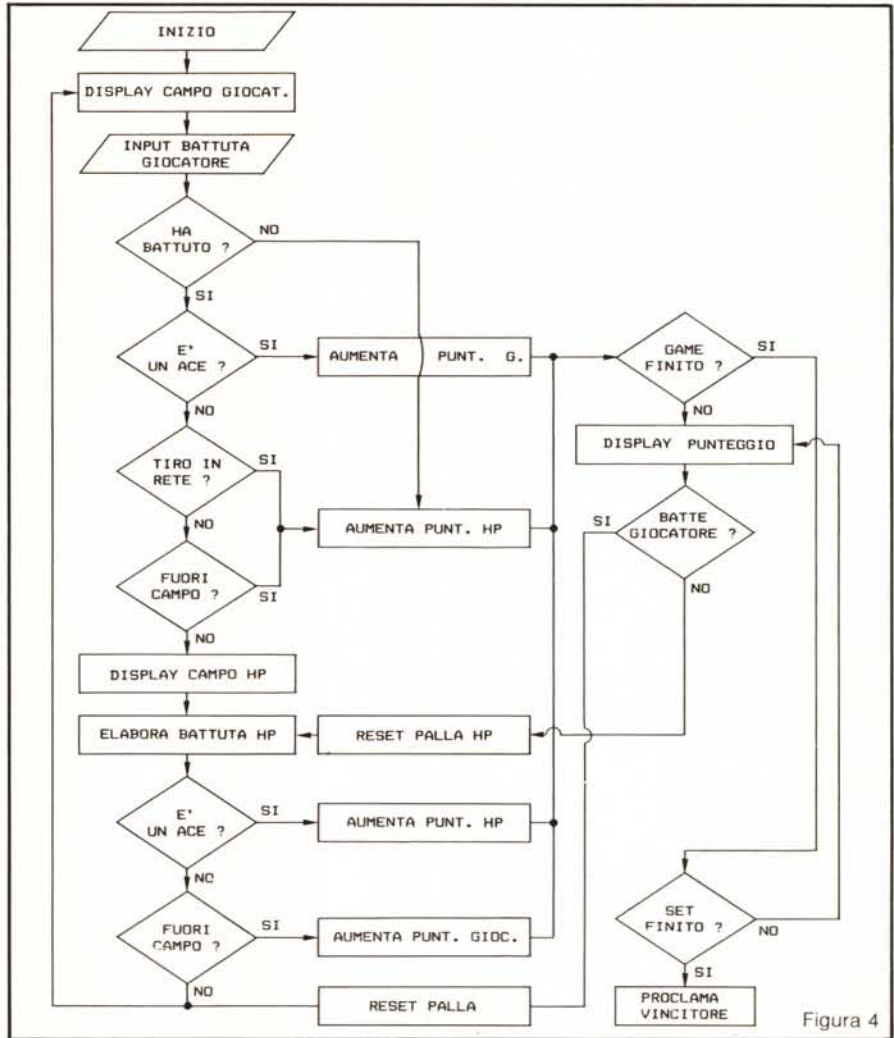
Quando la palla batte in terra si ha un suono, di tonalità bassa quando cade nel campo HP, acuta quando cade nel campo del giocatore.

Il giocatore ha a disposizione circa un secondo per colpire la palla (istruzione PSE) e tale condizione viene evidenziata dall'avvertimento sonoro già detto e dall'accensione (per tutta la pausa) del Flag 01 sul display.

La racchetta del giocatore è stata riprodotta mediante la prima fila di tasti (Fig. 2) che permettono di colpire la palla con forza crescente da sinistra a destra.

È quindi esclusa per il giocatore l'eventualità di "lisciare" la palla (a tutto suo vantaggio perché l'HP 41 non fa di questi errori). Per tenere però conto della possibilità di colpire più o meno correttamente la palla e di dosare esattamente la forza del tiro c'è un generatore casuale (subroutine CAS) che interviene a modificare, in maniera molto limitata (1 posizione), il punto in cui andrà a cadere la palla.

Naturalmente, avendo presupposto di



Premendo uno di questi tasti la macchina chiede il nome del giocatore (la tastiera è già in ALFA). Per questioni di "estetica" del display si consiglia di porre uno spazio dopo il nome del giocatore e di usare diminutivi. Vengono comunque accettati dalla macchina i primi 6 caratteri del nome impostato.

Si prosegue al solito col tasto R/S e l'HP 41 chiede chi effettua la battuta nel primo game. Bisogna rispondere G (giocatore) oppure H (HP 41) e proseguire col R/S.

Ovviamente se il giocatore ha la battuta non deve avere limiti di tempo per colpire la palla; in questo caso il display mostra la palla tutta a destra ai limiti del campo, accende il Flag 01 e ricorda (col suono acuto) che aspetta la battuta.



Se invece batte l'HP 41 due suoni consecutivi di tono intermedio avvertono il giocatore di "palla in arrivo". La posizione iniziale della palla non viene in questo caso visualizzata.

A questo punto siamo in gioco! Si raccomandano riflessi pronti e mosse sicure perché la macchina non perdona. La storia di un game abbastanza onorevole (per il giocatore!) è raccontata in Fig. 3.

## Punteggio

Analizziamo brevemente i criteri che si sono seguiti per l'attribuzione dei punti, esaminando i 4 casi che si possono presentare nel corso di una partita:

- 1 - un giocatore caccia la palla in rete (oppure non risponde entro il termine di un secondo): si ha punto perso e nessuna segnalazione ausiliaria sul display.
- 2 - un giocatore manda la palla oltre il fondo campo avversario: si ha punto perso e la condizione viene segnalata dall'accensione del Flag F 04.
- 3 - un giocatore fa una smorzata vincente sotto rete (in cui cioè la palla tocca terra subito dopo averla superata): si ha punto guadagnato e si accende il Flag F 00. Può aversi anche su servizio (ace).
- 4 - un giocatore fa un colpo passante che va a cadere all'estremità del campo "infilando" l'avversario: si ha punto guadagnato e si accende il Flag F 03.

Le segnalazioni ausiliarie vengono naturalmente effettuate mentre viene aggiornato il punteggio sul display (che risulta, sulle prime, un tantino "affollato").

## Programma

Come in ogni gioco interattivo (o elaborazione real time se ci piace parlare di cose serie) l'elemento di gran lunga più importante è il tempo di elaborazione: anche in questo caso numerose "storture" logiche e duplicazioni di parti di programma sono dedicate alla minimizzazione di questo tempo.

Il flow chart di principio del programma

TENNIS è riportato in Fig. 4 (nell'ipotesi che sia il giocatore ad effettuare la prima battuta); a tale riguardo c'è da osservare che le operazioni logiche situate alla destra della colonna principale (cioè del main program) sono realizzate dalla Unità di Gestione Punteggio (UGP) di Fig. 5 che provvede anche ai ritorni verso la colonna stessa.

A proposito della UGP c'è da notare che in effetti anche essa è duplicata (una parte per far avanzare il punteggio del giocatore ed un'altra per il punteggio HP), lasciando in comune solo la parte relativa alla costruzione del display.

Intervenendo sul segmento chiamato DOP (13) (attenzione, non è una label) è possibile riprodurre anche l'aggiudicazione del set con la regola del doppio distacco.

Da notare il sistema adottato per riprodurre la scala di conteggio dei punti e l'uso dei Flag F 08 per segnalare la condizione di parità, F 09 Flag vantaggio giocatore, F 07 Flag vantaggio HP 41.

Nel corso del programma sono stati utilizzati (oltre ai già ricordati Flag F 01, F

03, F 04) anche i Flag F 05 per battuta effettuata, F 06 indicatore servizio giocatore/HP, F 10 indicatore di palla in gioco (e quindi di limite di tempo per il giocatore nel colpire la palla).

L'utilizzazione dei registri di memoria è mostrata in Fig. 6.

R 00	servizio
R 01	...
...	costruzione display
R 12	
R 13	posiz. palla campo HP
R 14	punti gioc. (game)
R 15	punti HP (game)
R 16	punti gioc. (set)
R 17	punti HP (set)
R 18	posiz. palla campo gioc.
R 19	nome giocatore
R 20	modific. casuale
R 22	display campo HP
R 24	seme gen. casuale

Fig. 6

## Strategia di risposta

Come già accennato in precedenza la possibilità per un automa di reagire in situazioni diverse è condizionata dalle regole

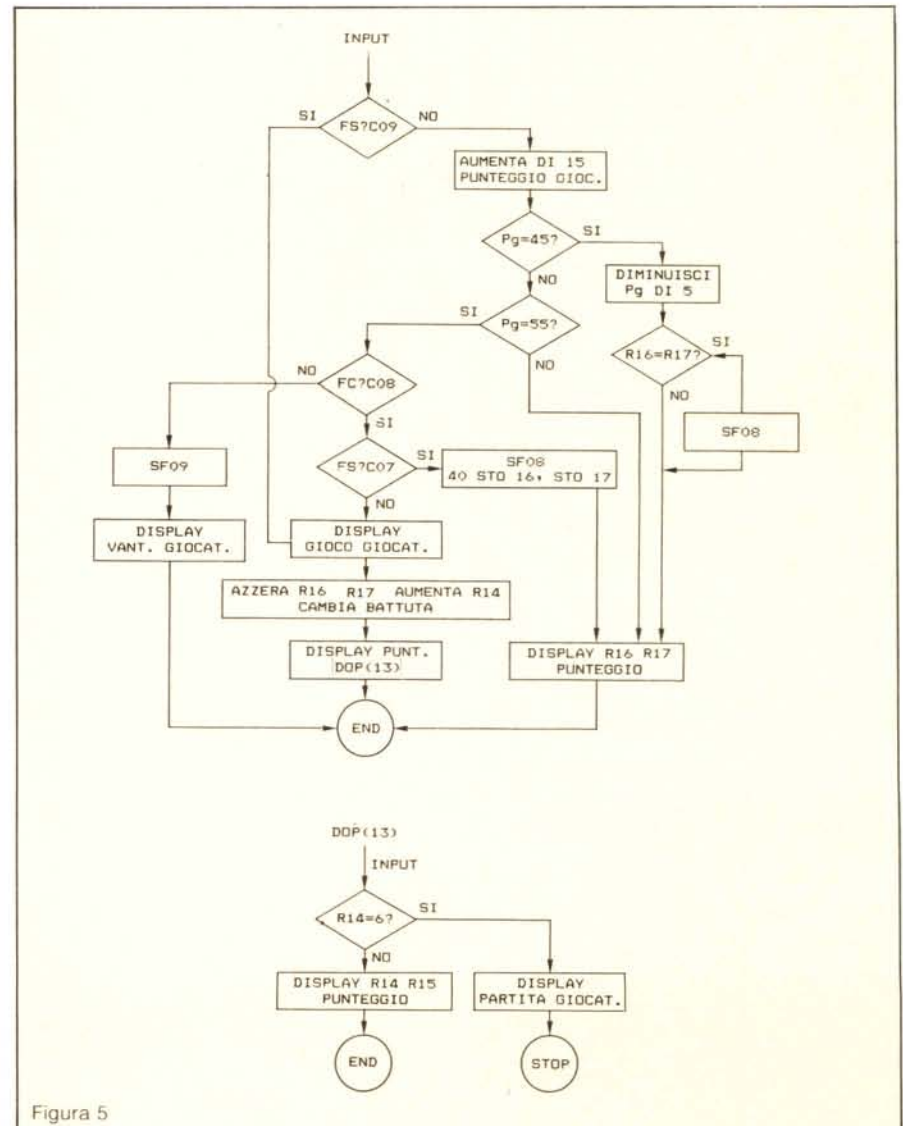


Figura 5



di comportamento che gli sono state insegnate; non solo, la risposta R del nostro androide è infatti, nel caso più generale, espressa dalla relazione

$$R = R(\text{Spres, Spass, Reg, An})$$

che ci dice come la risposta in questione sia funzione di:

Spres = stato presente o situazione presente.

Spass = stato passato o storia o memoria della macchina.

Reg = regole di comportamento (tipo tabella: se succede A rispondi B ecc.).

An = analisi (effettuata dalla macchina) della efficacia di risposte date in passato in situazioni simili (capacità di apprendimento).

La nostra HP 41 TENNIS non si avvale del parametro An (si tratta pur sempre di una calcolatrice tascabile!). Viene però considerata la posizione della palla nel campo HP (stato presente), la posizione, nel campo giocatore, da cui proveniva la palla (stato passato) e le regole di comportamento istruiscono la macchina a smorzare, se la palla proveniva da una posizione

vicina al fondo campo giocatore; ad effettuare un colpo passante se il giocatore si trovava sotto rete.

Si è infine cercato di ricostruire in parte l'estro (o libero arbitrio) di un ipotetico umanoide rendendo la quantità Reg funzione (in certa misura e a volte) di un generatore pseudo-casuale.

Si è notato sperimentalmente che bilanciando in maniera opportuna i vari parametri è possibile ottenere un comportamento tale da rendere la vita difficile anche ad un giocatore esperto, attento e preparato.

Alcune volte le reazioni della HP 41 sono prevedibili, qualche volta i suoi colpi vincenti non riescono (c'è sempre "l'imprecisione" di un digit di cui si è già detto), ma il più delle volte le sue smorzate non perdono; inoltre alla macchina non capita mai di cacciare in rete la palla.

Ritengo non adatto approfondire qui ulteriormente l'argomento "risposta della macchina", eventualmente il tema potrà essere ripreso in un altro articolo (se di interesse generale); dirò solo che il "cervel-

lo" del tennista HP 41 è nel segmento di programma BHP (e relative parti chiamate) ed anche parzialmente "nascosto" nel meccanismo stesso di funzionamento della catasta operativa a 4 registri.

**Valutazioni**

Passato un certo periodo iniziale di apprendimento, in cui il giocatore impara a dosare la forza dei colpi e prende familiarità con le informazioni "sparate" sul display (quando l'HP ci darà una 41 con visualizzatore più capace?) le partite cominciano a diventare interessanti e i punteggi abbastanza onorevoli (per il giocatore s'intende).

Si consiglia di iniziare sempre una partita dando il primo servizio al giocatore: ciò serve anche per "ripulire" i registri usati per la costruzione del display (che potrebbero risultare sporchi per usi precedenti della macchina o false manovre nel corso del gioco, ad esempio colpi del giocatore durante la pausa di visualizzazione del campo HP).

Il tennista HP 41 mostra una certa "grinta" e una spiccata predilezione per le smorzate (attenzione a non tirargli troppo spesso la palla sotto rete).

Quando il giocatore ha il servizio può utilizzare (se vuole far punti!) solo i tasti FO e FS. Col primo è facile "infilare" la HP 41 con un ace, ma attenzione che se il colpo non riesce la macchina può smorzare sulla risposta. Un po' di esperienza vale comunque più di tante parole.

Detto che i risultati sono stati senz'altro superiori alle aspettative (ed anzi addirittura "miracolosi" secondo alcuni) passo a sciroparvi il listing delle istruzioni che trovate in Fig. 7. Buon divertimento!

**Eventuali modifiche**

Nell'intervenire sul listing del programma tennis per effettuare quelle modifiche o "limature" che si ritenessero necessarie, si tenga presente che il programma stesso è al limite di capacità per una HP 41 C dotata di 2 moduli semplici di memoria aggiuntiva.

Un po' di spazio può essere ricavato modificando le intestazioni delle varie label alfanumeriche e riducendole ad una sola lettera (attenzione ad usare le lettere da A ed E).

Nella gestione del display, al posto degli statement CLA e ARCL 01 (label BAT e HP) può utilizzarsi " " (1 spazio); l'istruzione ARCL 12 può essere eliminata.

Chi volesse invece variare la forza con la quale si colpisce la palla, può intervenire (label PS, PI, NO, FO, FS) sulle quantità numeriche (in ordine 3, 5, 9, 13, 16) poste dopo l'istruzione ASTO IND 18 e che rappresentano il numero di "posti" sul display di cui viene spostata la palla per effetto della battuta (si suggerisce di provare la combinazione 3, 7, 13, 16, 18).

La rappresentazione della palla può essere sostituita con la classica "star" \* Buon lavoro.

Figura 7

01*LBL "TENNIS	61 CF 01	121 GTO "CONT"	131 RDN	241 FCTO 06	301 ARCL 23	361 0	421 +
02 L3P55.	62 F01 10	122*LBL "VIC"	132 55	242 GTO 01	302 ARCL 15	362 STO 20	422 RCL 16
03 STO 24	63 GTO 02	123 RCL 13	133 X*Y?	243 SF 05	303 GTO "E13"	363 RTM	423 -
04 "HP	64*LBL "VAL"	124 0	134 GTO "VANT"	244 "VANT."	304*LBL 11.	364*LBL 04	424 X<=0?
05 ASTO 23	65 FCTO 05	125 -	135*LBL "E14"	245 ARCL 19	305 "SET"	365 1	425 GTO 13
06*LBL "PRP"	66 GTO "DIM"	126 CDS	136 CLA	246 GTO "E13"	306 ARCL 23	366 STO 20	426 STO 13
07 CF 00	67 CLA	127 STO Z	137 SF 10	247*LBL 09	307 " + "	367 RTM	427 GTO "VAL"
08 CF 07	68 RCL 13	128 X*Y?	138 ARCL 19	248 FCTO 07	308 ARCL 15	368*LBL "FS"	428*LBL "FS"
09 CF 04	69 RCL 13	129 GTO "DOINT"	139 ARCL 16	249 GTO "GTO"	309 ARCL 14	369 CF 01	429 CF 01
10 0	70 X*Y?	130 RCL 13	140 ARCL 27	250 40	310 AVIEW	370 SF 05	430 SF 05
11 STO 14	71 GTO "DOM"	131 5	141 ARCL 17	251 STO 16	311 STOP	371 XEO "CAS"	431 XEO "CAS"
12 STO 15	72 RDN	132 -	142*LBL "E13"	252 STO 17	312*LBL "V04"	372 " "	432 -
13 STO 16	73 12	133 CDS	143 AVIEW	253 SF 06	313 FCTO 00	373 ASTO IND 18	433 ASTO IND 18
14 STO 17	74 X*Y?	134 STO Z	144 FSE	254 GTO "E14"	314 GTO 00	374 3	434 16
15 "STOCATORE?"	75 GTO "DIM"	135 X*Y?	145 FSE	255*LBL "RHP"	315 SF 07	375 RCL 20	435 RCL 20
16 000	76 X*Y?	136 GTO "CONT"	146 CF 00	256 SF 06	316 "VANT."	376 +	436 +
17 PROMPT	77 GTO "DOM"	137 RCL 13	147 CF 02	257 GTO "RHP"	317 ARCL 23	377 RCL 10	437 RCL 16
18 ASTO 15	78 12	138 -	148 CF 04	258*LBL "RHP"	318 GTO "E12"	378 -	438 -
19 "BAT." 5*0	79 RCL 13	139 -	149 FSI 06	259 SF 02 1	319*LBL "DOM"	379 X<=0?	439 X<=0?
20 PROMPT	80 -	140 CDS	200 GTO "INZ"	260*LBL "RHP"	320 SF 04	380 GTO "DIM"	440 GTO "DIM"
21 ASTO X	81 STO 22	141 STO Z	201 GTO "F13"	261 FSI 07	321*LBL "DIA"	381 STO 13	441 STO 13
22 0	82*LBL "HP"	142 CLA	202*LBL "PRP"	262 GTO "G14"	322 " "	382 GTO "VAL"	442 GTO "VAL"
23 ASTO Y	83 " "	143*LBL "CONT"	203 5	263 15	323 ASTO IND 18	383*LBL "F1"	443 ENI
24 000	84 ASTO IND 22	144 -	204 ST-16	264 ST-17	324 GTO "RHP"	384 CF 01	
25 X*Y?	85 CLA	145 ASTO IND 22	205 RCL 16	265 RCL 17	325*LBL 09	385 SF 05	
26 GTO "R01"	86 ARCL 01	146 XEO "CAS"	206 RCL 17	266 45	326 FCTO 03	386 XEO "CAS"	
27 SF 06	87 ARCL 02	147 RCL 7	207 X*Y?	267 X*Y?	327 GTO "G14"	387 " "	
28*LBL "BLK"	88 ARCL 03	148 RCL 30	208 SF 08	268 GTO "PA4"	328 40	388 ASTO IND 18	
29 12	89 ARCL 04	149 -	209 GTO "E14"	269 RDN	329 STO 16	389 5	
30 STO 20	90 ARCL 05	150 STO 18	210*LBL "G10"	270 55	330 STO 17	390 RCL 20	
31*LBL 01	91 ARCL 06	151 2	211 1	271 X*Y?	331 SF 08	391 +	
32 -	92 ARCL 07	152 X*Y?	212 ST-14	272 GTO "V04"	332 GTO "E14"	392 RCL 16	
33 ASTO IND 00	93 ARCL 08	153 GTO "RHP"	213 "G1000"	273 GTO "E14"	333*LBL "R15"	393 0	
34 000 00	94 ARCL 09	154 RDN	214 ARCL 19	274*LBL "PA4"	334 12	394 X<=0?	
35 GTO 01	95 ARCL 10	155 12	215 AVIEW	275 5	335 STO 13	395 GTO "DIM"	
36*LBL "INZ"	96 ARCL 11	156 X*Y?	216 PSE	276 ST-17	336 2	396 STO 13	
37 SF 10	97 ARCL 12	157 GTO "RHP"	217 0	277 RCL 16	337 STO 10	397 GTO "VAL"	
38 12	98 TONE 0	158 X*Y?	218 STO 16	278 RCL 17	338 TONE 6	398*LBL "ND"	
39 STO 18	99 AVIEW	159 GTO "RHP"	219 STO 17	279 X*Y?	339 TONE 6	399 CF 01	
40 " "	100 FSE	160 " "	220 FCTO 06	280 SF 08	340 GTO "BHP"	400 SF 05	
41 ASTO 12	101*LBL "BHP"	161 ASTO IND 18	221 SF 06	281 GTO "E14"	341*LBL "B41"	401 XEO "CAS"	
42*LBL "BAT"	102 RCL 16	162 CF 10	222 RCL 14	282*LBL "G14"	342 CF 01	402 " "	
43 CLA	103 6	163 GTO "BAT"	223 6	283 1	343 CF 06	403 ASTO IND 18	
44 ARCL 01	104 X*Y?	164*LBL "RHP"	224 X*Y?	284 ST-15	344 " "	404 9	
45 ARCL 02	105 GTO "VIC"	165 SF 08	225 GTO 12	285 "G1000"	345 ASTO 12	405 RCL 20	
46 ARCL 03	106 RCL 13	166 GTO 05	226 CLA	286 ARCL 23	346 GTO "R15"	406 +	
47 ARCL 04	107 13	167*LBL "DIM"	227 ARCL 19	287 AVIEW	347*LBL "CAS"	407 RCL 16	
48 ARCL 05	108 -	168 SF 07	228 ARCL 14	288 PSE	348 " "	408 -	
49 ARCL 06	109 CDS	169 GTO 06	229 ARCL 23	289 0	349 RCL 24	409 X<=0?	
50 ARCL 07	110 STO Z	170*LBL "RHP"	230 ARCL 15	290 STO 16	350 " "	410 GTO "DIM"	
51 ARCL 08	111 12	171 SF 04	231 GTO "E13"	291 STO 17	351 100	411 STO 13	
52 ARCL 09	112 X*Y?	172*LBL 06	232*LBL 12	292 FCTO 06	352 " "	412 GTO "VAL"	
53 ARCL 10	113 GTO "CONT"	173 FSI 09	233 "SET"	293 SF 06	353 FSI 06	413*LBL "FO"	
54 ARCL 11	114 RCL 13	174 GTO "G10"	234 ARCL 19	294 RCL 15	354 STO 24	414 CF 01	
55 ARCL 12	115 18	175 15	235 " + "	295 6	355 10	415 SF 05	
56*LBL 05	116 -	176 ST-16	236 ARCL 14	296 X*Y?	356 " "	416 XEO "CAS"	
57 SF 01	117 CDS	177 RCL 16	237 ARCL 15	297 GTO 11	357 INT	417 " "	
58 AVIEW	118 STO Z	178 45	238 AVIEW	298 CLA	358 5	418 ASTO IND 18	
59 TONE 9	119 12	179 X*Y?	239 STOP	299 ARCL 14	359 X<=0?	419 13	
60 PSE	120 X*Y?	180 GTO "PRP"	240*LBL "VANT"	300 ARCL 14	360 GTO 04	420 RCL 20	





HEWLETT  
PACKARD

Ethos

# Hewlett Packard è alla Homic.



Vieni alla Homic, e fatti mostrare un "personal" Hewlett-Packard: ne trovi diversi, dal modello più semplice per studenti, al più sofisticato\* che raggruppa in un unico "corpo" video grafico, stampante,

unità a nastro magnetico, sistema operativo, tastiera e che risolve professionalmente i problemi dei calcoli scientifici e finanziari dei professionisti. Vieni alla Homic, Hewlett Packard c'è.

\* HP/85 in figura

Rivenditore Autorizzato Personal Computer

## HOMIC

il più grande centro italiano di microcomputer

Centro vendita: Galleria De Angeli 1 - Milano - Tel. 437058

Uffici: Piazza De Angeli 3 - Milano - Tel. 4695467 / 4696040