

### Hard Copy

di Gianmaria Maccaferri - Milano

Il programma in questione (vedi listato in fig. 1), è molto versatile ed abbastanza veloce, soprattutto per chi, come il Maccaferri, ha operato la sostituzione del quarzo del PC-1500 con uno da 4 MHz.

Il problema principale è stato quello di trasformare un'informazione quale quella dello stato di accensione delle colonne grafiche del display, in un'informazione binaria a due termini (acceso-spento) per ogni dot della colonna stessa. Ciò è stato risolto con l'ausilio della funzione POINT e con l'assegnazione alla variabile Z\$ della cifra

```

1:REM *****
2:REM Hard Copy
3:REM by G.M.
4:REM Maccaferri
5:REM *****
10: INPUT "Orizzonte
    tale Verticale
    O/U";L$:S=155
20: INPUT "SCALA?"
    ;Z: IF Z<1PAUSE
    "ERROR!!":GOTO
    10
30: IF Z>13PAUSE "
    OUT OF RANGE!!
    ":GOTO 20
40: B=(217-(Z*7))/
    2:B=B+(Z*7)
45: IF L$="0"LET B
    =0:GOSUB 300
50: GRAPH :
    GLCURSOR (B,0)
    :SORGN
70:GOSUB 700
80:FOR K=0TO S
90:P=POINT K
100:P=P+1
110:FOR G=6TO 0
    STEP -1
120:M=2*G
130:IF P-M)0LET P=
    P-M:0*(G+1)="1
    ":GOTO 150
140:0*(G+1)="0"
150:NEXT G
160:Z$=G$+F$+E$+D$
    +C$+B$+A$
170: IF MID$(Z$,1,
    1)="1"LET A=7:
    GOSUB 500
180: IF MID$(Z$,2,
    1)="1"LET A=6:
    GOSUB 500
190: IF MID$(Z$,3,
    1)="1"LET A=5:
    GOSUB 500
200: IF MID$(Z$,4,
    1)="1"LET A=4:
    GOSUB 500
210: IF MID$(Z$,5,
    1)="1"LET A=3:
    GOSUB 500
220: IF MID$(Z$,6,
    1)="1"LET A=2:
    GOSUB 500
230: IF RIGHT$(Z$,
    1)="1"LET A=1:
    GOSUB 500
240:NEXT K
250:END
300:S=INT (217/Z):
    CURSOR 16:
    PAUSE "RANGE="
    ;S:RETURN
500:FOR Q=0TO Z:X=
    Q-(A*Z):X1=X:Y
    =-(K+1)*Z:Y1=
    -K*Z
505: IF L$="0"GOSUB
    600:NEXT Q:
    RETURN
510:LINE (X,Y)-(X1
    ,Y1)
520:NEXT Q
530:RETURN
600:LINE (-Y,X)-(-
    Y1,X1):RETURN
700:RETURN
800: "B"L$="0":GOTO
    40
900: "U"L$="U":GOTO
    40
    
```

Figura 1 - Listato del programma "Hard-Copy"

binaria corrispondente alla colonna in esame (vedi fig. 2).

Quindi, a seconda dello stato di ogni dot (acceso=1, spento=0) viene inviato il programma alla routine di stampa del quadrato che rappresenta il pixel acceso. La routine di conversione in binario è contenuta nelle linee dalla 110 alla 160.

Nella linea 700 andranno inserite le istruzioni grafiche che rappresenteranno il disegno da stampare, seguite da RETURN. Esempio:

```
700 GPRINT 127;127;8: RETURN
```

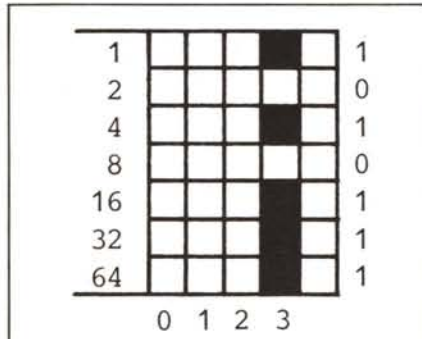


Figura 2 - Esempio della conversione di una colonna grafica  
 $P = POINT 3 = (1+4+16+32+64 = 117)$   
 $ZS = 1110101$

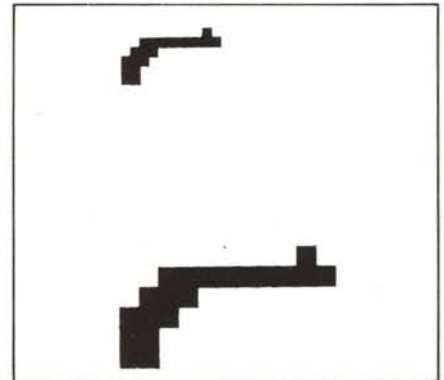


Figura 3 - Due printout ottenuti con il programma Hard-Copy con due diversi fattori di scala.

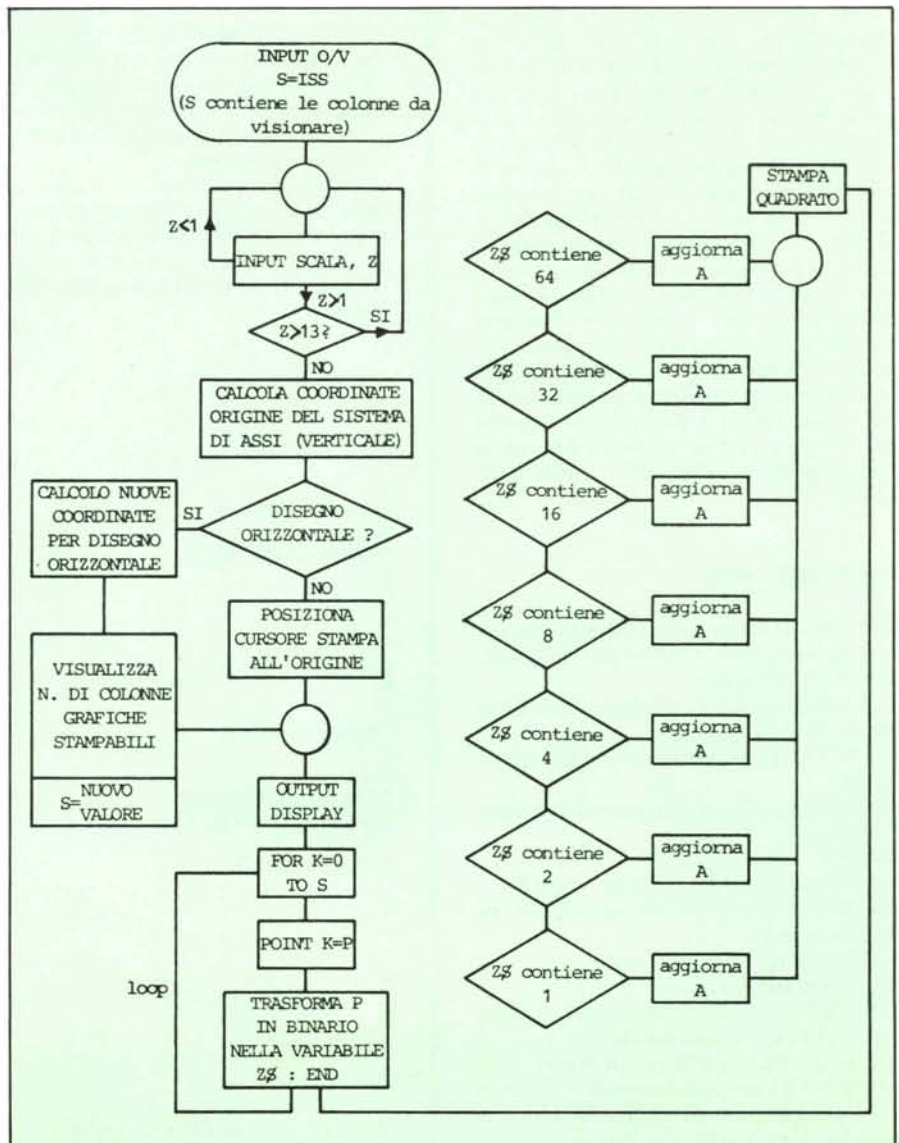


Figura 4 - Flow-chart di "Hard-Copy".

Le ultime due linee di programma sono state inserite per ottenere l'hard copy di un disegno realizzato con un altro programma. Se infatti si dispone di un disegno sul display e lo si vuole stampare con il programma Hard-Copy, non è possibile dare il RUN in quanto ciò cancellerebbe il disegno dal visualizzatore. Per cui, in tal caso, bisognerà premere DEF B per avere una stampa orizzontale, o DEF V per una stampa verticale.

Alla richiesta del valore di scala effettuata dal PC-1500 all'inizio del programma, bisognerà rispondere con un numero compreso fra 1 e 13, al fine di poter stampare sempre tutte le 155 colonne del display senza incorrere in un ERROR 70.

```

1:REM *****
2:REM ANALISI
3:REM DI RETI
4:REM ELETTRICHE
5:REM RESISTIVE
6:REM PASSIVE
7:REM Maurizio
8:REM Agelli
9:REM *****
15:INPUT "QUANTI
  NODI? ";N:N=N-
  1
20:DIM A(N-1,N)
25:WAIT 0:PRINT "
  comandi (R,U,I
  ,F)":C#=INKEY$
  :IF C#="GOTO
  25
30:IF C#="R"GOSUB
  300:GOTO 25
35:IF C#="I"GOSUB
  390:GOTO 25
40:IF C#="U"GOSUB
  450:GOTO 25
45:IF C#<"F"GOTO
  25
60:PAUSE "ATTENDE
  RE PREGO"
62:REM *SISTEMA*
64:FOR J=0TO N-1:
  FOR I=JTO N-1:
66:IF A(I,J)=0
  THEN WAIT :
  PRINT "ERRORE"
  :END
68:FOR K=0TO N
70:E=A(J,K):A(J,K
  )=A(I,K):A(I,K
  )=E:NEXT K
74:M=1/A(J,J)
76:FOR K=0TO N:A(
  J,K)=M*A(J,K):
  NEXT K
78:FOR I=0TO N-1:
  IF I=JGOTO 84
80:M=-A(I,J)
82:FOR K=0TO N:A(
  I,K)=A(I,K)+M*
  A(J,K):NEXT K
84:NEXT I:NEXT J
86:WAIT
88:FOR I=0TO N-1:
  PRINT "U";I+1:
  "=";A(I,N):" v
  olt":NEXT I
90:WAIT 0:PRINT "
  UOUI RIVEDERE
  I RISULTATI?":
  C#=INKEY$ :IF
  C#="GOTO 90
  92:IF C#="S"GOTO
  86
  93:IF C#="N"THEN
  END
  96:GOTO 90
100:IF NO=>0LET A(
  NO,NO)=A(NO,NO
  )+CO
110:RETURN
200:IF NO=>0LET A(
  NO,N)=A(NO,N)+
  I
210:RETURN
300:INPUT "RESISTE
  NZA - nodi? ";
  NA,NB:NA=NA-1:
  NB=NB-1
310:INPUT "valore
  in Ohm? ";RE
320:CO=1/(RE+1E-50)
330:NO=NA:GOSUB 10
  0
340:NO=NB:GOSUB 10
  0
350:IF NA<0OR NB<0
  RETURN
360:A(NA,NB)=A(NA,
  NB)+CO
370:A(NB,NA)=A(NB,
  NA)+CO
380:RETURN
390:INPUT "GEN. COR
  RENTE nodo+ ";
  NA
400:INPUT "nodo- "
  ;NB
410:INPUT "valore
  in Ampere ";I
420:NO=NA-1:GOSUB
  200
430:NO=NB-1:I=-I:
  GOSUB 200
440:RETURN
450:INPUT "GEN. TEN
  SIONE nodo+ ";
  NA
460:INPUT "nodo- "
  ;NB
470:INPUT "valore
  in Volt ";FE
480:I=FE*1E10:
  GOSUB 420
490:CO=1E10:NA=NA-
  1:NB=NB-1:
  GOSUB 330
500:RETURN
  
```

Figura 5 - Listing del programma "Analisi di Reti elettriche".

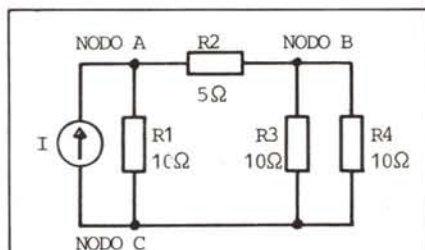
## Analisi di reti elettriche

Maurizio Agelli - Cagliari

Questo programma consente di determinare le tensioni nei nodi di una rete elettrica composta da resistenze, generatori di tensione e generatori di corrente.

Viene utilizzato il metodo d'analisi nodale, che è brevemente riassumibile nelle seguenti operazioni:

- 1) si sceglie un nodo di riferimento tra gli N nodi della rete;
- 2) si scrivono per i restanti N-1 nodi le equazioni che esprimono il primo principio di Kirchhoff (equilibrio delle correnti);
- 3) si risolve il sistema di N-1 equazioni



### Analisi nodale: un esempio

Scegliamo il NODO C come nodo di riferimento. Sia  $V_A$  la tensione del nodo A e  $V_B$  la tensione del nodo B.

Equilibrio delle correnti al nodo A:

$$V_A \frac{1}{R_1} + (V_A - V_B) \frac{1}{R_2} = I$$

Equilibrio delle correnti al nodo B:

$$V_B \frac{1}{R_3} + V_B \frac{1}{R_4} + (V_B - V_A) \frac{1}{R_2} = 0$$

ossia:

$$\begin{cases} V_A \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right) - V_B \frac{1}{R_2} = I \\ -V_A \frac{1}{R_2} + V_B \left( \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_2} \right) = 0 \end{cases}$$

sostituendo i valori numerici:

$$\begin{cases} \frac{3V_A}{10} - \frac{V_B}{5} = 1 \\ -\frac{V_A}{5} + \frac{2V_B}{5} = 0 \end{cases}$$

da cui si ottiene:

$$\begin{cases} V_A = 5 \text{ volt} \\ V_B = 2.5 \text{ volt} \end{cases}$$

in N-1 incognite così ottenuto (le incognite sono le tensioni nei nodi);

Si descrive rapidamente il programma: Linee 15-20: dimensionamento della matrice del sistema.

Linee 25-54: riconoscimento di uno dei 4 comandi (R,V,I,F).

Linee 60-84: risoluzione del sistema mediante triangolarizzazione della matrice.

Linee 86-96: presentazione dei risultati.

Linee 300-380: introduzione resistenza.

Linee 390-440: introduzione generatore di corrente.

Linee 450-500: introduzione generatore di tensione (previa trasformazione in generatore di corrente).

Vediamo ora come utilizzare il programma.

Una volta in possesso dello schema della rete da analizzare occorrerà munirsi di matita e numerare partendo da zero tutti i nodi della rete.

Il nodo zero sarà automaticamente assunto dal programma come nodo di riferimento e rispetto ad esso verranno trovate le tensioni negli altri nodi. Quindi, se si vuole che le tensioni siano riferite alla massa del circuito, occorrerà attribuire al nodo di massa il numero zero.

Non appena dato il RUN, alla domanda "QUANTI NODI?" si risponderà indicando il numero totale di nodi della rete, incluso il nodo zero. Ad esempio, se i nodi sono stati numerati 0,1,2,3 occorrerà rispondere 4.

Per introdurre gli elementi della rete, che saranno topologicamente individuati da due numeri rappresentanti una coppia di nodi, sono disponibili i 3 comandi R,V,I, che consentono di introdurre rispettivamente una resistenza, un generatore di tensione e un generatore di corrente.

Dopo aver dato uno di questi comandi verranno chiesti, nell'ordine, i numeri che individuano i nodi tra cui è connesso l'elemento e il suo valore.

Un quarto comando F (= fine) consente di terminare la fase di input dei dati e di passare alla fase di calcolo, in cui viene risolto il sistema, e infine alla presentazione dei risultati.

Per quanto riguarda quest'ultimo punto, i valori delle tensioni nodali vengono presentati uno per volta dietro pressione del tasto ENTER e al termine viene chiesto se si vogliono rivedere i risultati (rispondere S o N).

Allo scopo di limitare al massimo l'occupazione di memoria del programma si è omesso qualsiasi controllo sulla correttezza dei dati di input.

In ogni caso, se i dati introdotti fossero tali da rendere il sistema indeterminato (es. nodi lasciati flottanti) o impossibile (es. generatori di corrente diversi in serie), il programma si fermerà indicando la presenza di un errore (linea 66).

La non eccessiva capacità di memoria della Sharp limita il numero massimo di nodi a 8 (o 9 se si tolgono le REM), che è comunque una quantità sufficiente per molte applicazioni.

Il programma è facilmente convertibile ad altre macchine, eventualmente eliminando le WAIT e sostituendo le istruzioni PAUSE con delle normalissime PRINT.