



Ministero della Pubblica Istruzione

M048 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

Indirizzo: TECNICO DELLE INDUSTRIE ELETTRONICHE

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: SISTEMI, AUTOMAZIONE E ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE

Si vogliono tenere sotto controllo le temperature in 50 punti diversi di un impianto industriale. In ogni punto è collocata una termocoppia la cui caratteristica è rappresentata dalla funzione $V = K T$, dove

V è la differenza di potenziale in uscita misurata in mV

T è la temperatura misurata in centigradi

K è un coefficiente pari a 0.1 mV/°C

Le temperature variano da 0 a 1000 °C.

Si desidera realizzare un sistema, basato su computer, che

- a) rappresenti in uno schermo, istante per istante, la temperatura di ciascun punto;
- b) a fine giornata produca, a richiesta dell'operatore, un bollettino che espone, sia in modo tabellare sia mediante grafici temperatura-tempo l'andamento della temperatura di ogni punto ad intervalli di 5 minuti.

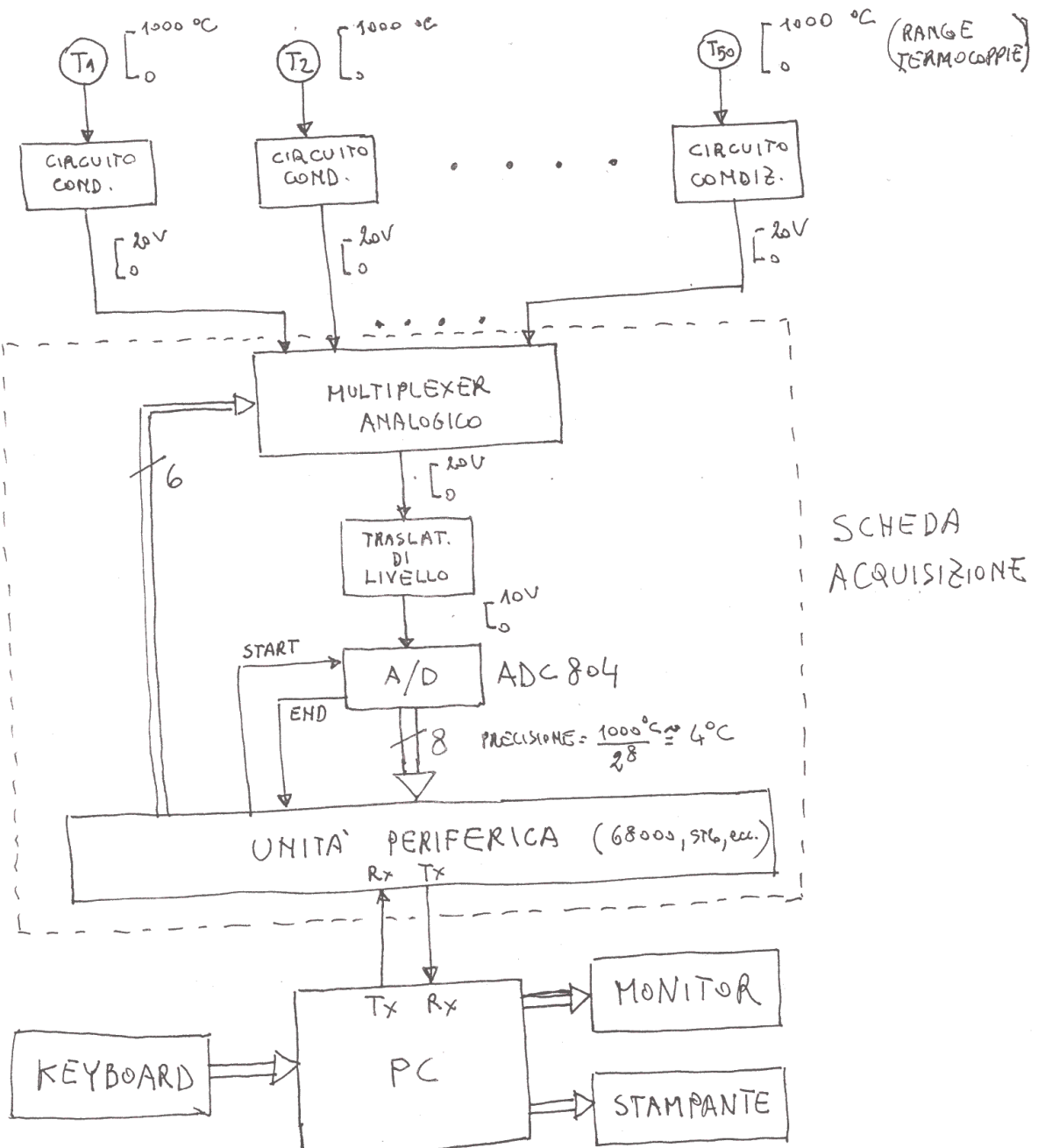
Il candidato, formulate tutte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie,

- a) proponga e illustri uno schema a blocchi generale del sistema, con riferimento sia alla struttura elettronica sia ai programmi;
- b) scelga in particolare fra due ipotesi di collegamento delle termocoppie al computer: con uno schema a stella, mediante cavi separati, o con uno schema ad anello, mediante un solo cavo, illustrando comunque il diverso modo di acquisire i dati nei due casi;
- c) illustri almeno una parte della realizzazione, con linguaggi o strumenti informatici di sua conoscenza, di una delle due seguenti funzioni:
 - il sistema di acquisizione dei valori delle temperature da parte del computer;
 - la stampa delle tabelle e dei grafici.

SOLUZIONE TEMA D'ESAME 22/6/2000

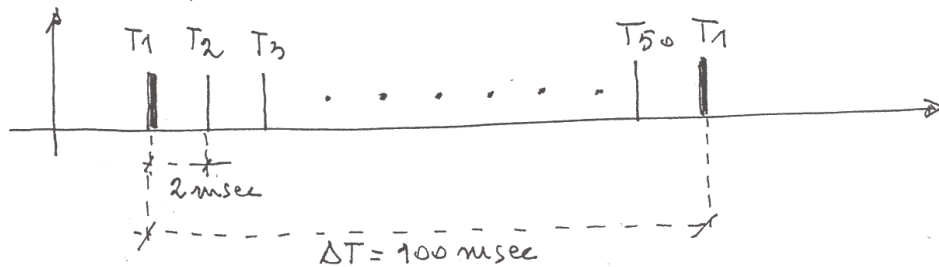
PUNTO A

Si propone il seguente schema a blocchi:



UNITÀ PERIFERICA

- Acquisizione, ad intervalli di 2 msec, delle 50 temperature, ordinatamente da T_1 a T_{50}
- Ogni sonda è campionata ad intervalli $\Delta T = 100 \text{ msec} = 0,1 \text{ sec}$ adeguata per processi che producono segnali termici che contengono frequenze minori di $2/\Delta T = 20 \text{ Hz}$ (processi lenti)



Il software si compone di:

- progr. principale:
- 1) inizializza la scheda
 - 2) seleziona prima termocoppia
 - 3) aspetta istante di campionamento
 - 4) start conversione
 - 5) aspetta fine conversione e memorizza dato
 - 6) seleziona termocoppia successiva
 - 7) torna al punto 3) se non compilate le sonde
 - 8) aggiorna tabella 50 misure per PC
 - 9) torna al punto 3)

risposte interrupt:
timer e seriale

- 1) salva contesto
- 2) abilita acquisizioni
- 3) ripristina contesto
- 4) ritorna (timer)

- 1) salva contesto
- 2) spezza tabella 50 misure
- 3) ripristina contesto
- 4) ritorna (seriale)

PC

Il software del PC si compone di:

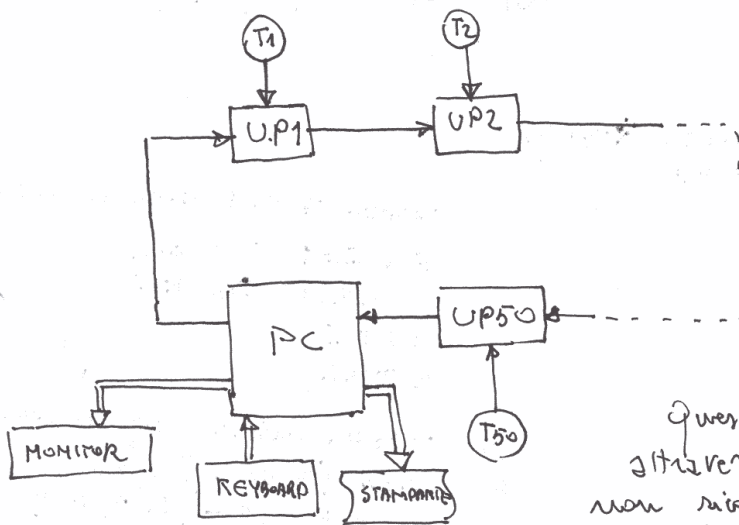
- 1) S. Programma di acquisizione dei 50 valori attuali delle temperature forniti dall'Unità periferica (ogni 100 msec) e visualizz. su schermo
- 2) S. Programma che memorizza, ogni 5 minuti, le ultime 50 temperature acquisite, una per ogni sonda
- 3) S. Programma che stampa (su richiesta) la tabella od il grafico di uno qualunque dei 50 punti di riferimento.
- 4) Programma principale apre un canale di comunicazione sulla porta seriale COM1 fissando i parametri della comunicazione (Es: "9600, N, 8, 1") abilita le interruzioni del timer ogni 5 minuti e gestisce le richieste di stampa ogni 24 ore.

PUNTO B

La soluzione prevista è, dal punto di vista della struttura un collegamento a stella che ha al centro una scheda di acquisizione. Ogni sonda è collegata alla scheda con un canale di comunicazione privato, selezionabile isolatamente senza dover rispettare alcuna ordine di acquisizione. Ciò rende il funzionamento di ogni sonda indipendente da eventuali guasti presenti sugli altri canali.

Dal punto di vista logico le sonde vengono lette ordinatamente da T₂ a T₅₀, in modo ciclico, realizzando così il funzionamento ad anello virtuale.

Il collegamento con struttura ad anello si realizza fisicamente nel seguente modo.



UP1 UP50: unità periferiche.

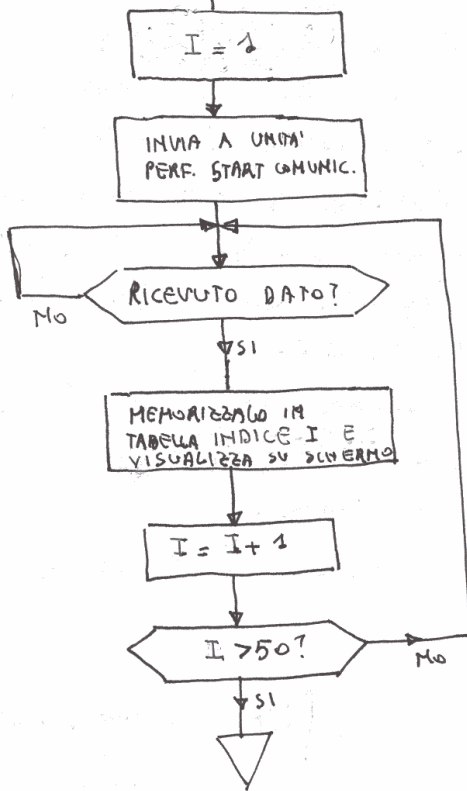
La comunicazione avviene con l'invio del PC di un token lungo l'anello che "trasporta" il numero della sonda che deve inviare dati al PC.

Questa informazione transita attraverso a tutte le UP che, non riconoscendola come propria,

si limitano a ritrasmetterla all'unità adiacente nel verso indicato dalle frecce.

PUNTO C

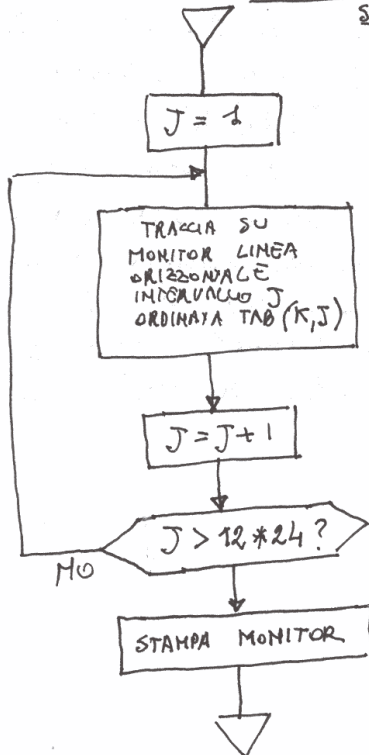
SUBROUTINE ACQUISIZIONE



IL PC decide di acquisire 50 nuove misure inviando un carattere speciale (Es. ACK = \$45) alla U.P. per comunicare l'inizio della trasmissione.

Alla ricezione di questo carattere nell'U.P. si produce un interrupt che produce la trasmissione dei 50 dati. Il PC acquisisce quei caratteri interrogando ripetutamente il registro di stato dell'UART per sapere quando è arrivato un nuovo dato (busy waiting) -

STAMPA GRAFICO K-esima Sonda

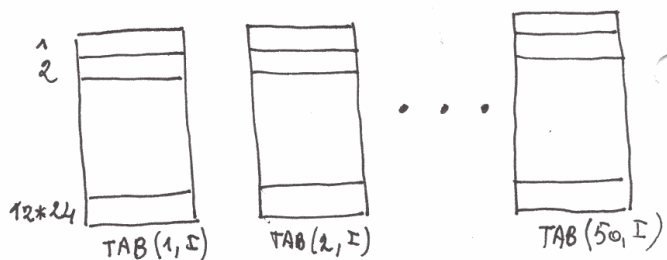


```

; STAMPA TABELLA K-esima sonda
FOR I=1 TO 12*24
  LPRINT TAB(K,I)
NEXT I
RETURN
  
```

```

; STAMPA GRAFICO K-esima sonda
VIEW (50,50)-(600,200)
WINDOW (0,0)-(1440,1000)
FOR J=1 TO 12*24
  LINE ((J-1)*5, TAB(K,J))- (J*5, TAB(K,J))
NEXT J
STAMP VIDEO
RETURN
  
```



(N.B. in un ora vi sono 12 intervalli di 5 minuti)