

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M048 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

Indirizzo: TECNICO DELLE INDUSTRIE ELETTRONICHE

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: SISTEMI AUTOMATICI E ORGANIZZAZIONE PRODUZIONE

I proprietari di un piccolo albergo di otto stanze situato vicino al mare, aperto tutto l'anno, desiderano rendere più confortevole il soggiorno dei loro clienti con l'installazione all'interno di ciascuna stanza di un sistema di controllo di temperatura e di umidità.

Il sistema deve assicurare un valore di temperatura compreso tra 20°C e 28°C ed una umidità relativa non superiore al 25%. Per la rilevazione della temperatura si utilizzano sensori aventi comportamento lineare da -15°C e 50°C e legge di funzionamento

$$V(t) = V_0 + K \cdot T$$

dove T è la temperatura espressa in °C, $V_0 = 0,45 \text{ V}$ e $K = 15 \text{ mV/°C}$.

Per la rilevazione della umidità si utilizzano sensori capacitivi con legge di funzionamento:

$$C = C_0 + A \cdot U_r$$

dove $C_0 = 130 \text{ pF}$, $A = 0,41 \text{ pF}$ ed U_r è l'umidità relativa.

Il sistema deve acquisire i valori di temperatura e di umidità delle singole stanze ogni 30 minuti, provvedere al loro invio ad una centralina di controllo situata all'interno dell'edificio e, se necessario, attivare un impianto di riscaldamento (o raffreddamento) e/o un impianto deumidificatore per riportare i valori di temperatura e di umidità entro le specifiche.

Il candidato, dopo aver formulato le eventuali ipotesi aggiuntive:

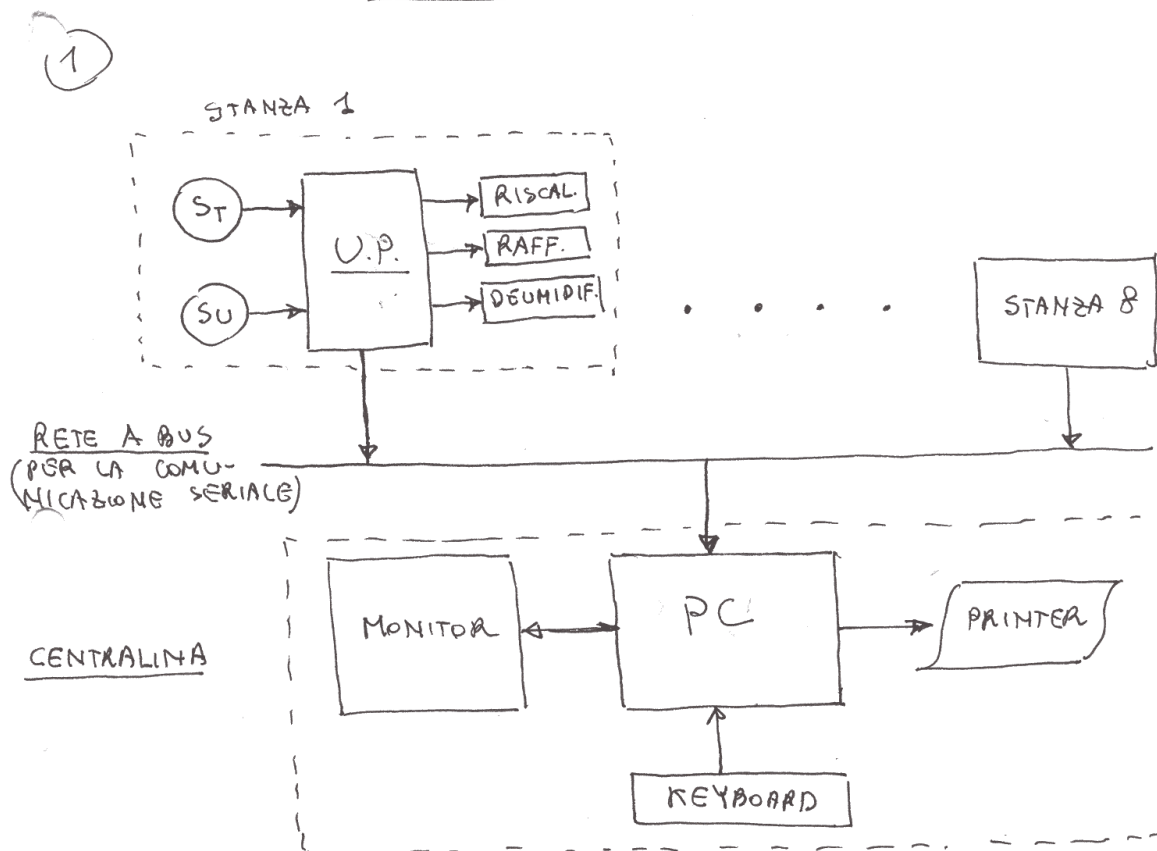
1. disegni e commenti adeguatamente un possibile schema a blocchi dell'intero sistema;
2. realizzi e dimensioni un blocco a scelta dello schema proposto;
3. illustri un algoritmo di funzionamento del sistema preso in esame;
4. realizzi in un linguaggio di programmazione di sua conoscenza uno dei moduli da utilizzare per l'acquisizione o per la trasmissione dei dati.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.
Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

SOLUZIONE 2A PROVA
SISTEMI - 20/6/2002

1/5



ST : sensore di temperatura + circuito di condizionamento

SU : sensore di umidità + circuito di condizionamento

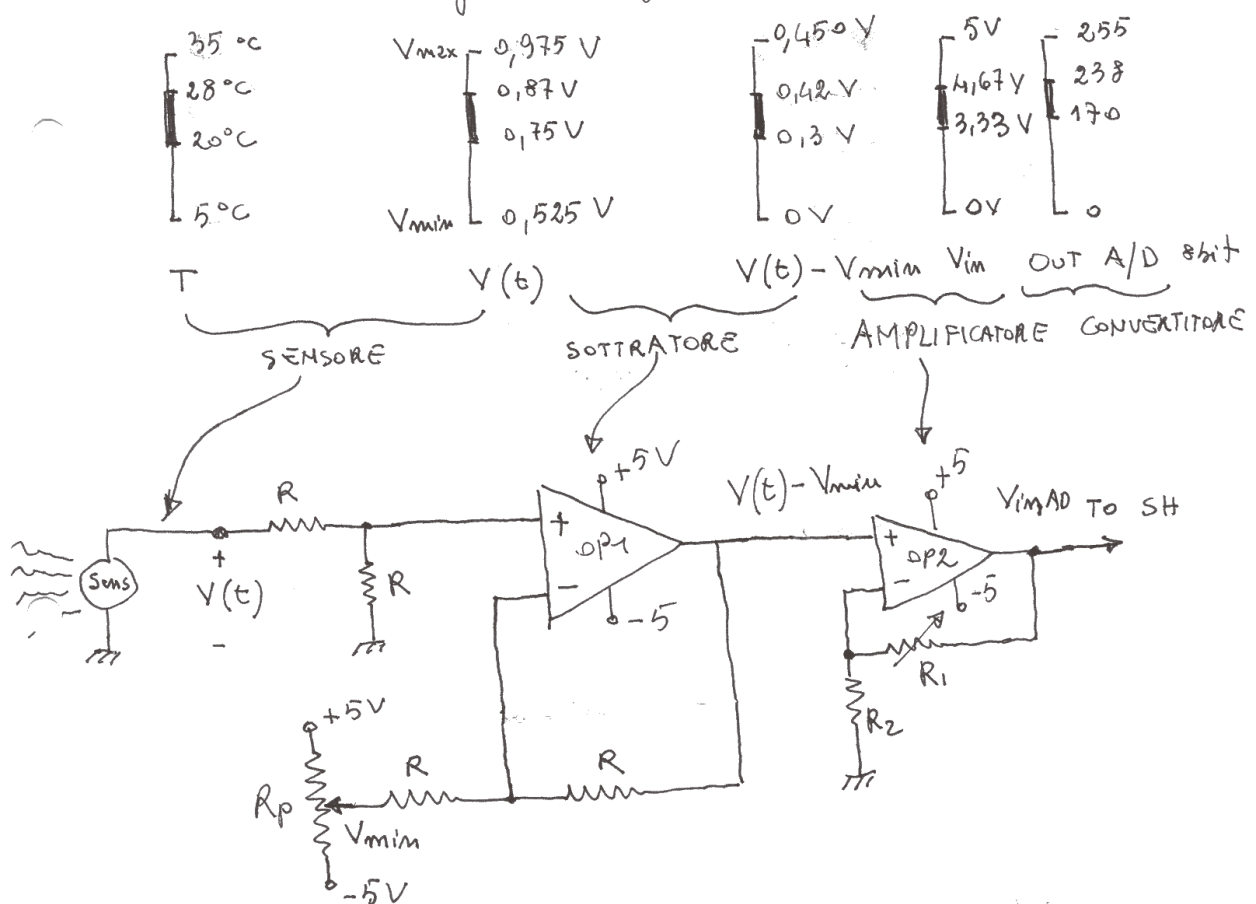
UP : Unità periferica gestita da software di acquisizione dei sensori e di attuazione delle unità di riscaldamento, raffreddamento, deumidificazione. Questa unità deve anche prevedere l'invio di due campioni di temperatura e umidità ogni 30 minuti, su richiesta da parte della centralina alla quale è integrato il compito di amministrare la rete.

RETE : Le otto unità periferiche (UP), una per stanza, sono collegate in una rete a bus con la centralina - la comunicazione avviene fisicamente nello standard RS232 -.

CENTRALINA : la centralina è realizzata con un PC con monitor, tastiera e stampante. Questa macchina ha la funzione di acquisire ogni 30 minuti due campioni (temp./umidità) per ogni periferica.

Non richiesto dal testo, oltre alla funzione di terminale per interfacciare con un computer, la centralina è equipaggiata con una stampante che per fornire tabelle di acquisizione e perfino risultato di eventuali elaborazioni

2) Il blocco esaminato è quello di acquisizione del segnale di temperatura -
 diammo il seguente range di valori



Si può fissare $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ e $R_p = 100 \text{ k}\Omega$ - D2

$$\frac{V_{\text{max AD}}}{V(t) - V_{\text{min}}} = \frac{5}{0,45} \approx 11 = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \quad \text{si può fissare } R_2 = 10 \text{ k}\Omega$$

e si ottiene $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$

L'uscita di OP2 pilota il circuito SH e quindi l'ingresso dell'A/D per essere convertito in un valore numerico variabile tra 0 e 255 digit. Il range di temperatura convertito corrisponde a $170 \leq N \leq 238$

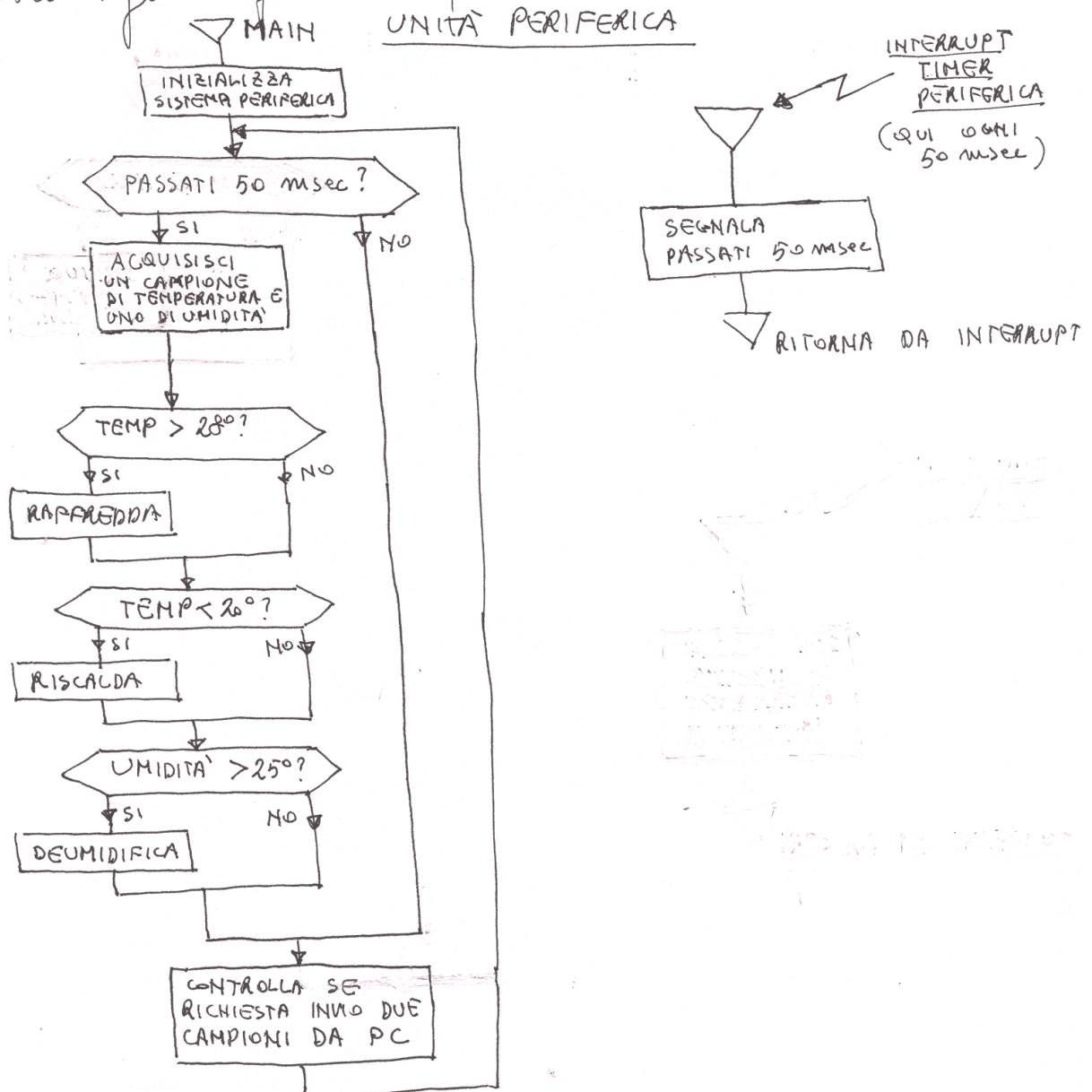
3

3/5

Per la periferica si prevede una acquisizione ogni 50 msec di un campione di temperatura e di uno di umidità (tempo reale) -

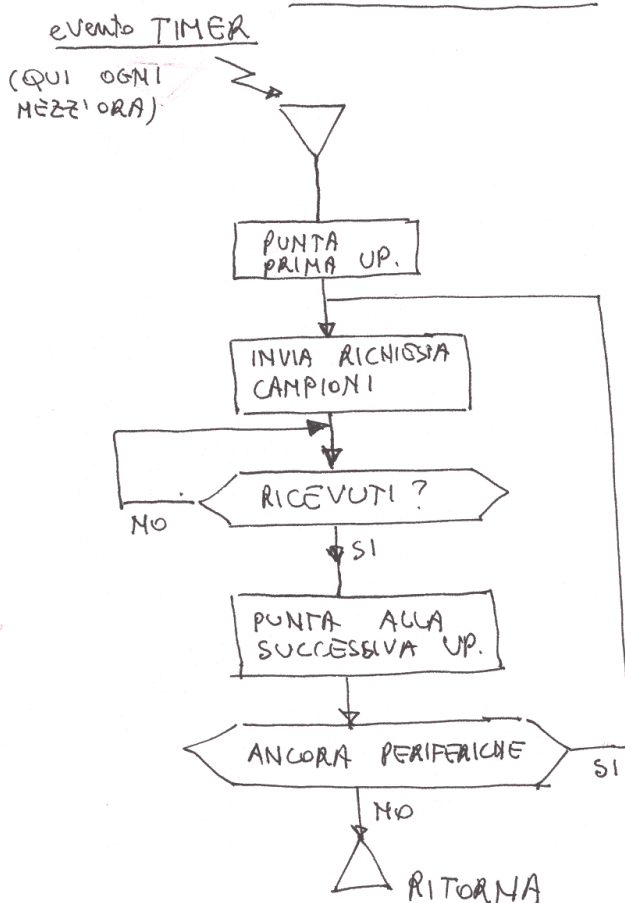
Quando l'unità centrale richiede questi campioni la periferica è in grado di fornirli praticamente nell'istante in cui sono richiesti (senza di tempo di una 50 msec) -

L'algoritmo di funzionamento può essere rappresentato dai seguenti flow-chart, relativamente all'UP.



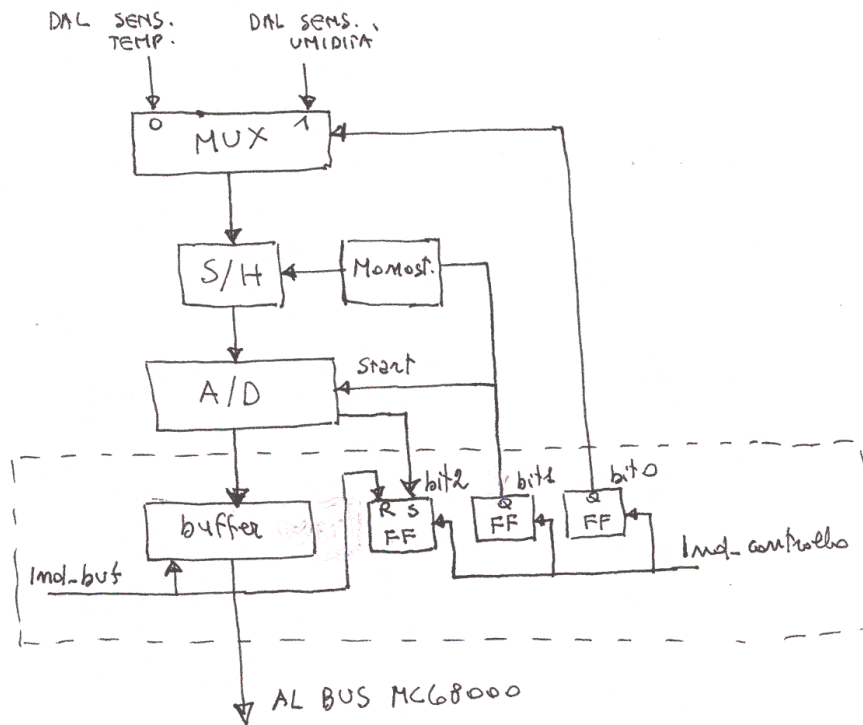
La centralina (PC) ha il compito di ricevere le otto coppie di dati dalle otto stenze ogni mezz'ora. Pensando di attivare un timer, con opportuno software, che mandi in esecuzione una routine di risposta ad ogni mezz'ora (ad esempio la risposta ad evento timer per un programma scritto in VB) si può indicare la seguente logica di risposta routine:

UNITÀ CENTRALE



5/5

- ④ Per realizzare il software di acquisizione in assembly dell'UP si fa l'ipotesi che il microcontrollore sia formato da CPU MC68000 e che la scheda di acquisizione sia formata da un A/D al quale si accede mediante MUX 2 a 1.



; Subroutine acquisizione due campioni: Temp. in D0 - Umid. in D1

```

ACQUISICI: MOVE.B   Ind_buf, D0 ; reset STATO
            BCLR.B   #0, Ind_controllo ; acq. temp.
            BSET.B   #1, Ind_controllo ;
TEMP:      BCLR.B   #1, Ind_controllo ; impulso
            BSET.B   #2, Ind_controllo ; start 1→0→1
WAIT1:    BTST.B   #2, Ind_controllo ; aspetta fine
            BEQ      WAIT1           ; conversione
            MOVE.B   Ind_buf, D0     ; comp. temp.
            BSET.B   #0, Ind_controllo ; acq. umidità
            BCLR.B   #1, Ind_controllo
            BSET.B   #1, Ind_controllo
WAIT2:    BTST.B   #2, Ind_controllo ; aspetta fine
            BEQ      WAIT2           ; conversione
            MOVE     Ind_buf, D1     ; comp. umidità
            RTS
  
```

