Corso di BASCOM AVR - (Capitolo 47)

Corso Teorico/Pratico di programmazione in BASCOM AVR.
Autore: DAMINO Salvatore.

K51-AVR = Scheda di Sperimentazione per I2C BUS.

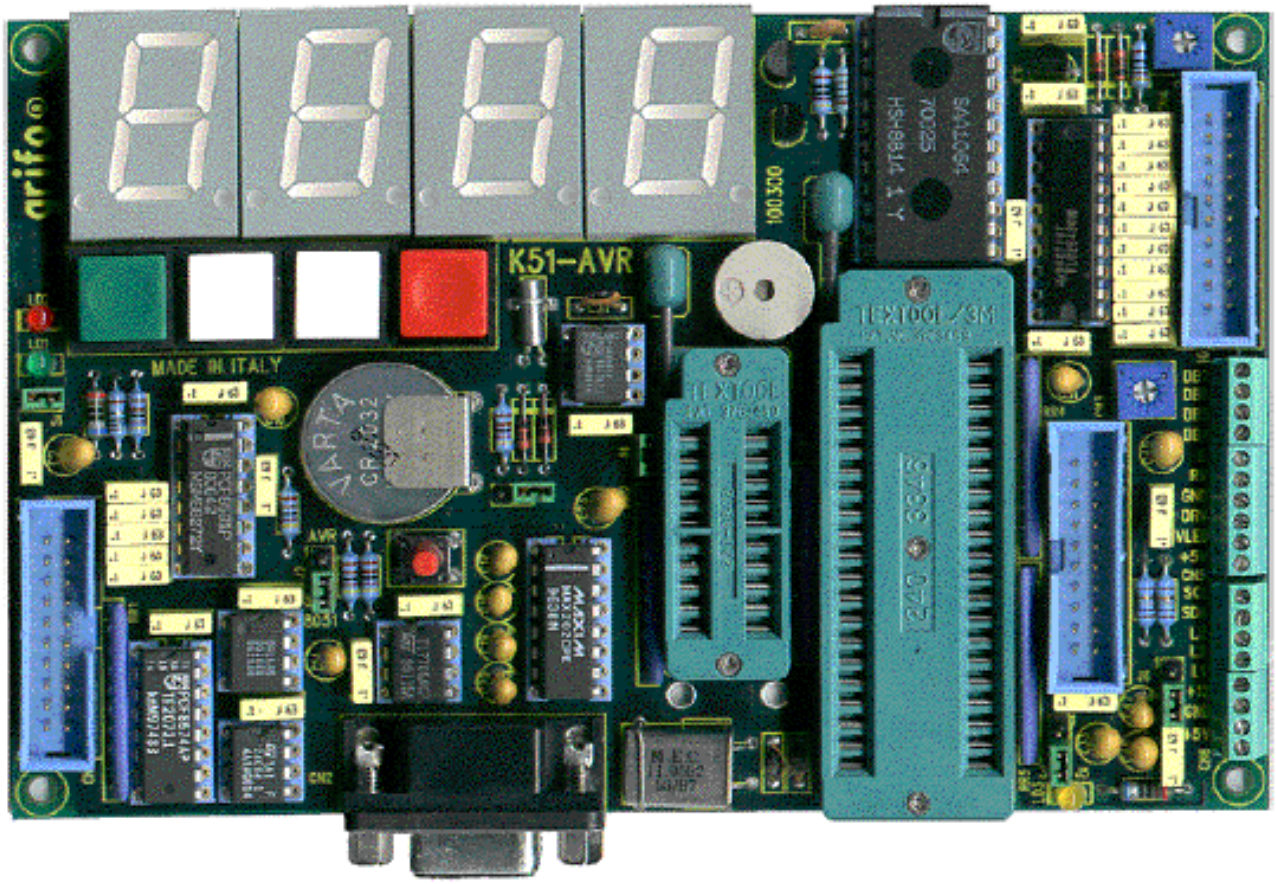
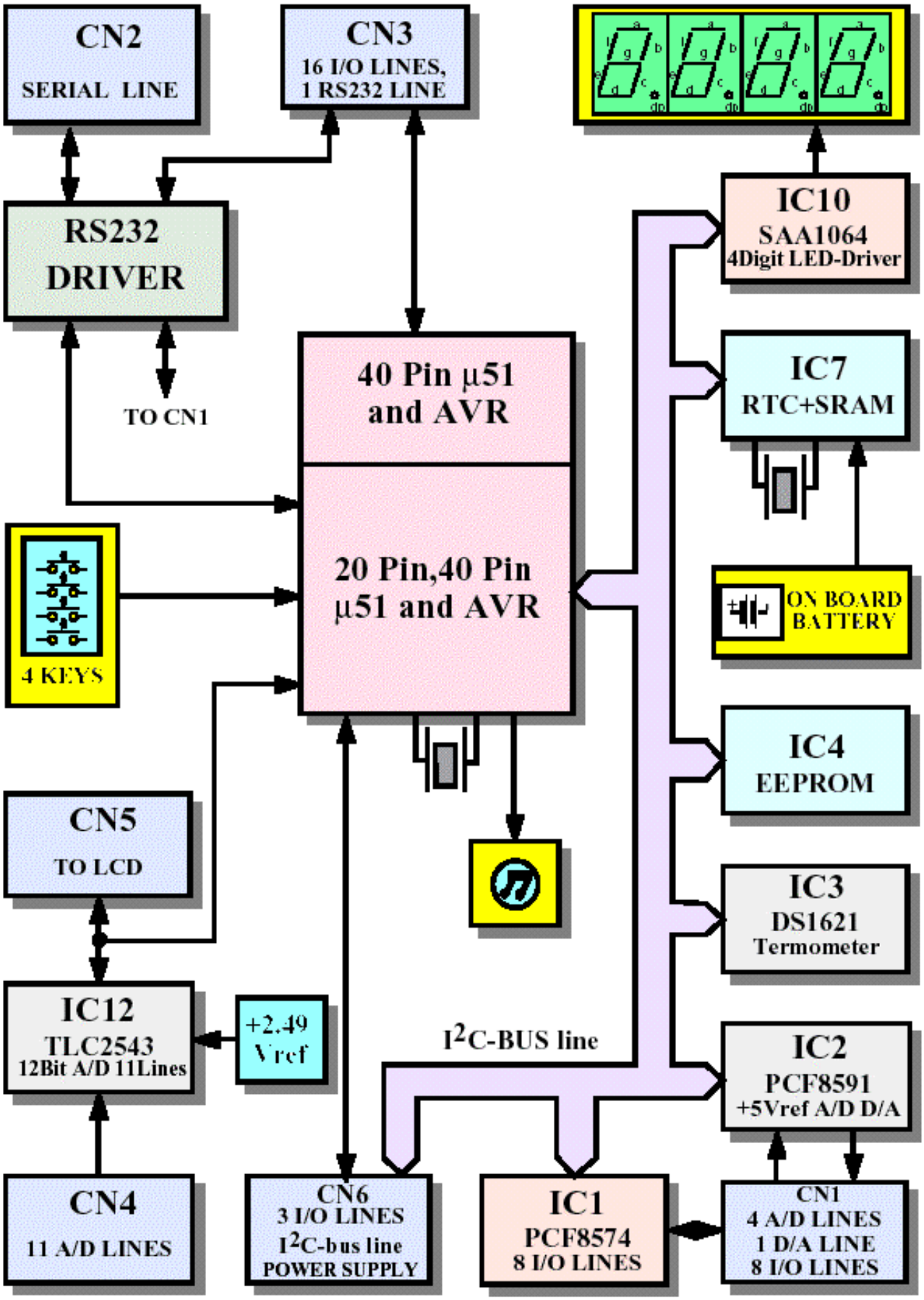
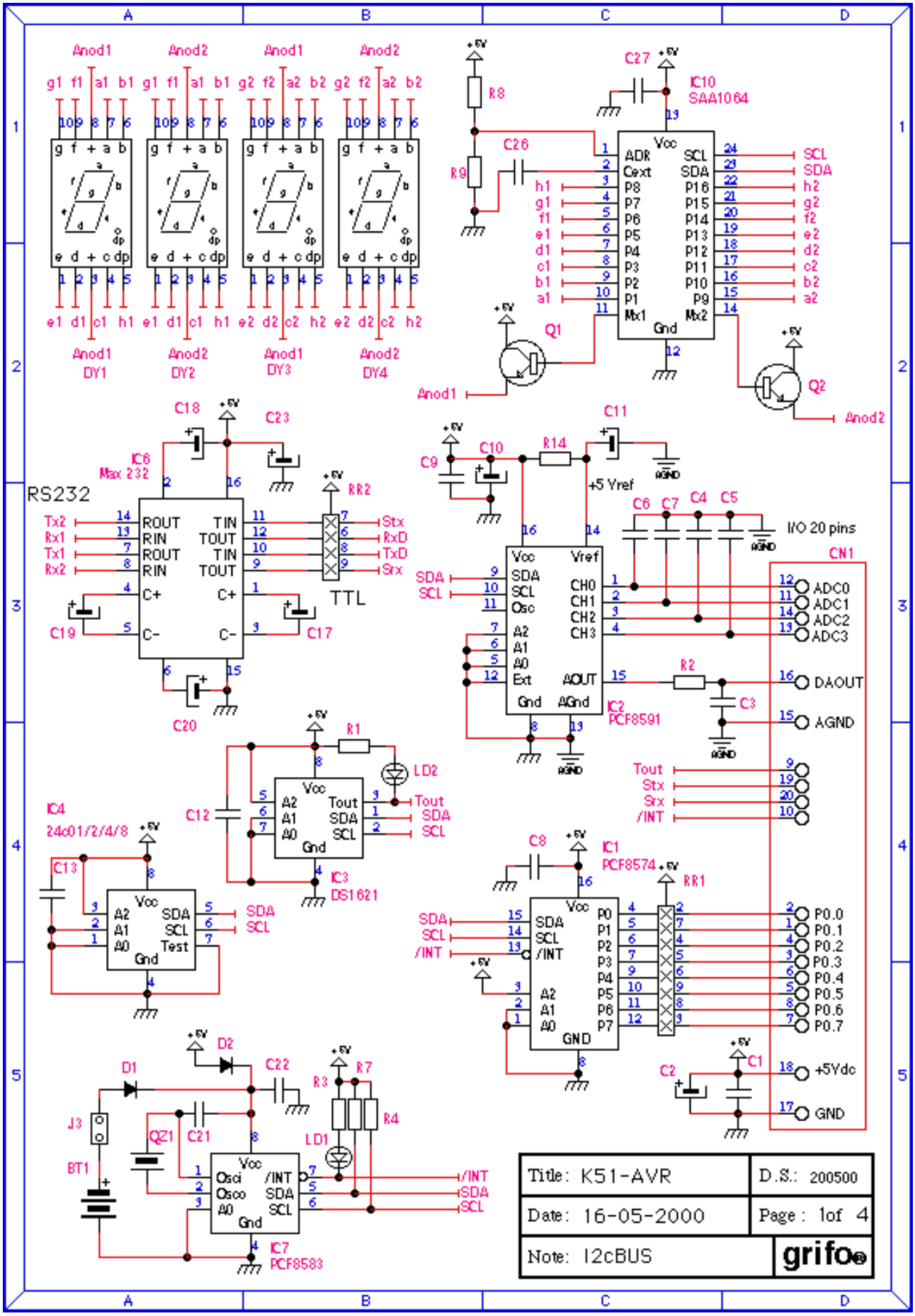


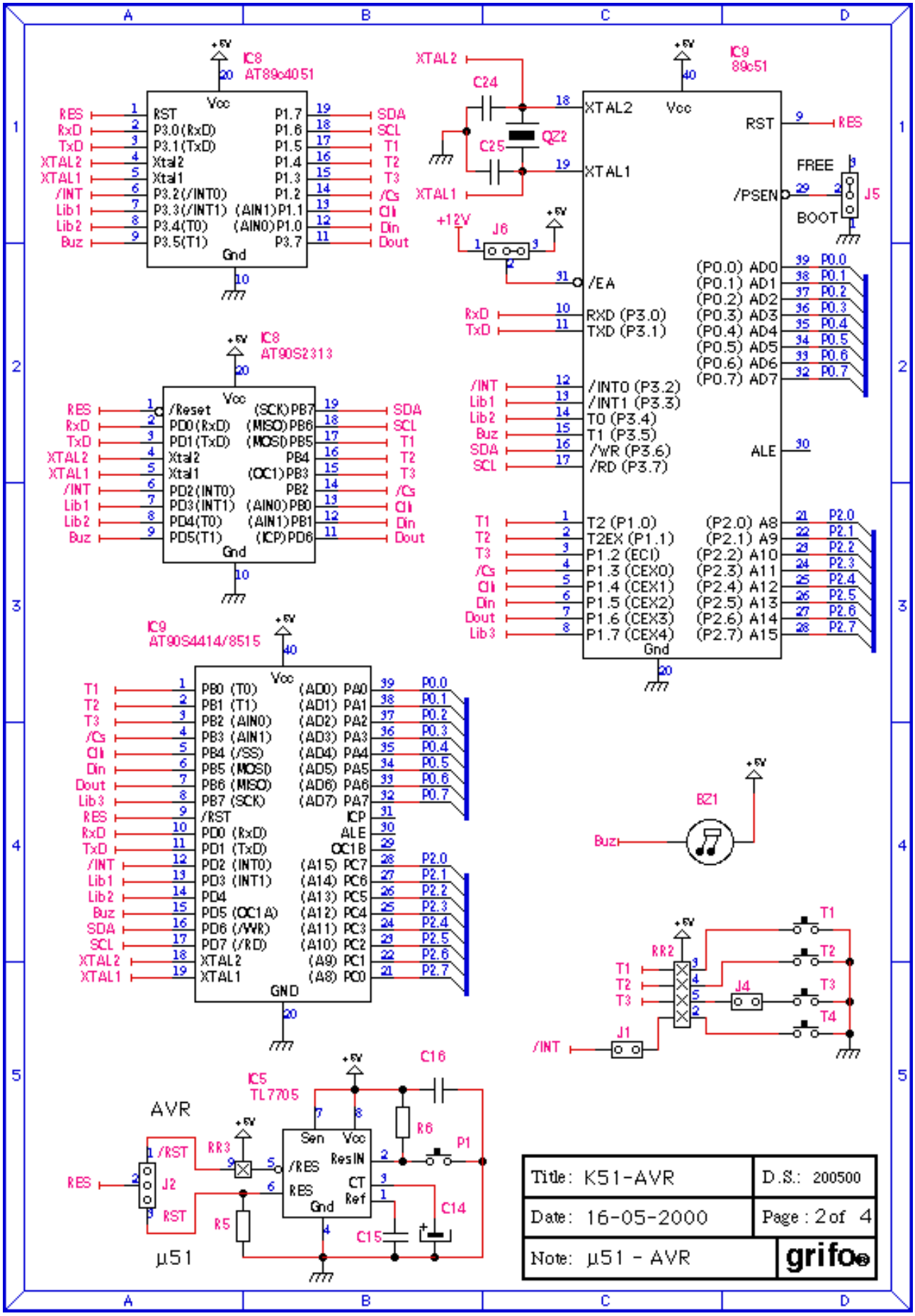
Foto della Schede di Sperimentazione K51-AVR.

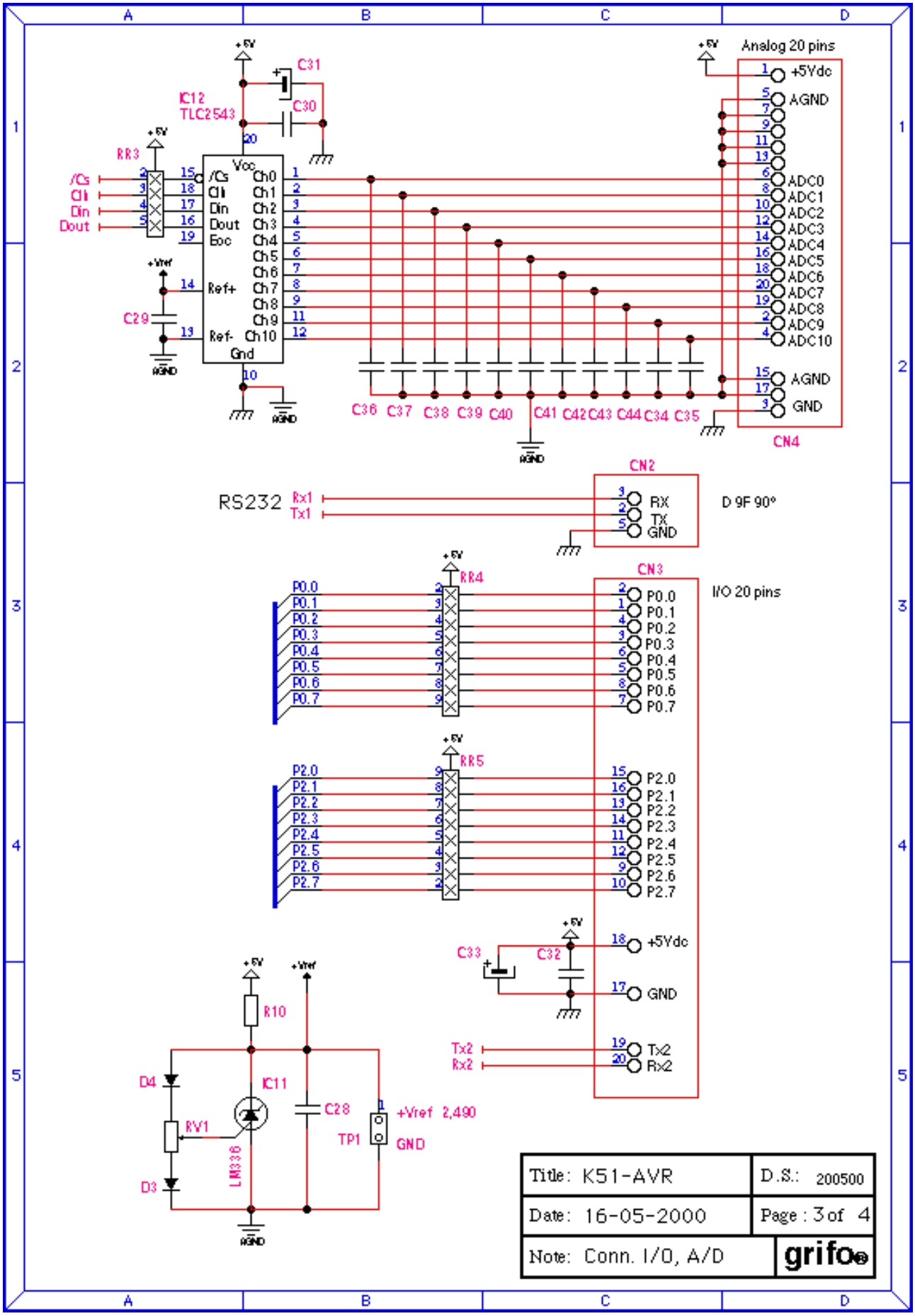
La scheda **K51-AVR** è un classico esempio di un dispositivo progettato appositamente per un uso didattico o di sperimentazione.
Fondamentalmente è costituito da un'insieme di dispositivi che sono pilotabili in **I2C BUS**. Questi comprendono dispositivi come **EEPROM Seriale**; Sensori di **Temperatura**; Gestore di **Display** a **7** segmenti; **Real Time Clock**; Gestore di **A/D** e **D/A** Converter; Gestore di **I/O** da **8** linee.
Sono inoltre disponibili anche una serie di connettori, e morsettiere, tramite le quali è possibile accedere a un **Display LCD**; **Convertitore A/D** da **12** bit ed **11** linee. Completano le possibili sezione da gestire **4** tasti multicolori; un **Buzzer** gestibile da firnware; una sezione seriale in **RS232** e due Zoccoli, del tipo ad **Inserzione Zero**, adatti a dispositivi del tipo **8051** ed **AVR.**

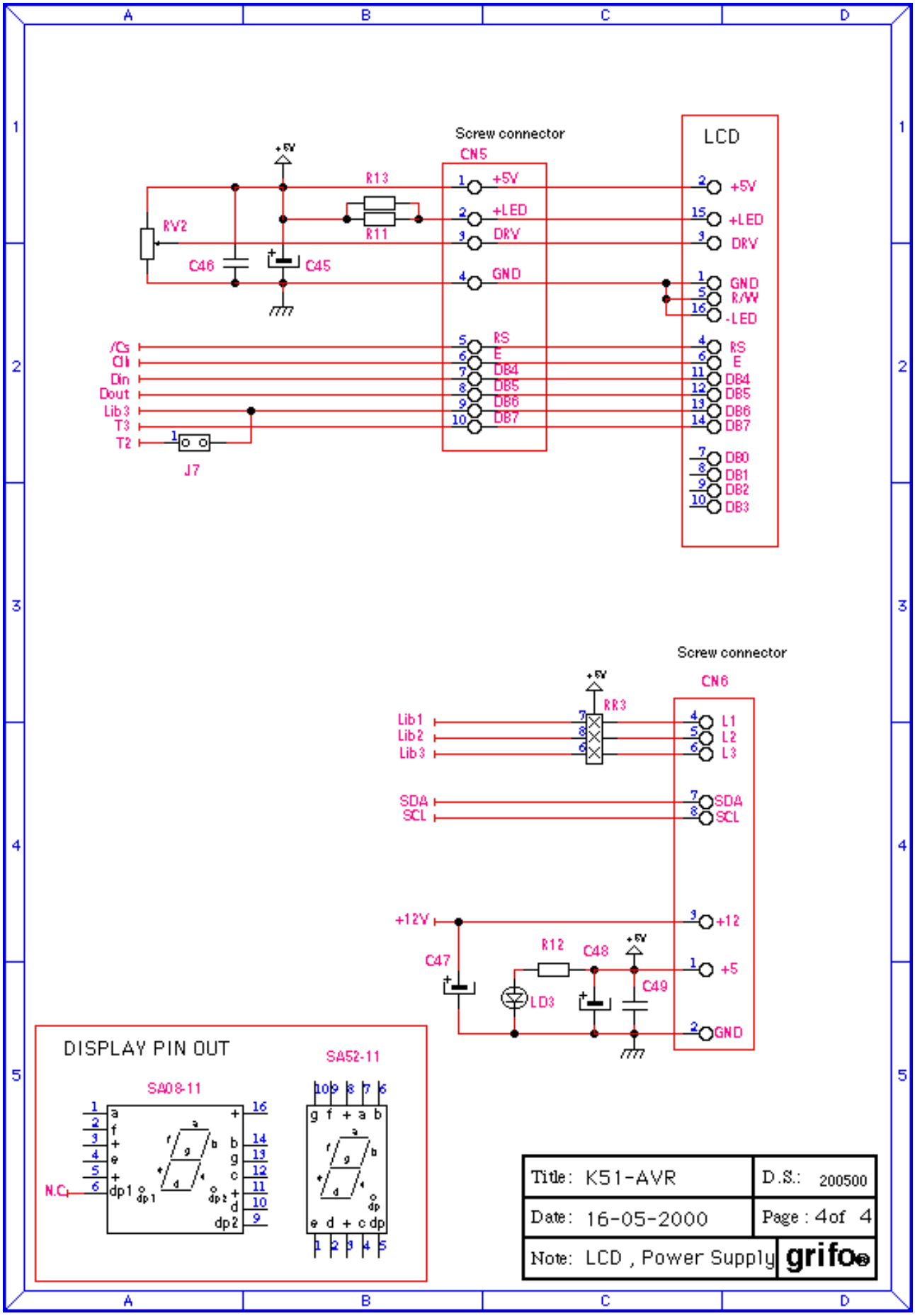


Schema a Blocchi della K51-AVR.


Anod1
Anod2
Anod1
Anod2
g1 f1 a1 b1 g1 f1 a1 b1 g2 f2 a2 b2 g2 f2 a2 b2
e1 d1 c1 h1 e1 d1 c1 h1 e2 d2 c2 h2 e2 d2 c2 h2
Anod1 DY1
Anod2 DY2
Anod1 DY3
Anod2 DY4
R8
R9
C26
C27
IC10
SAA1064
ADR
Cext
Vcc
Gnd
Mx1
Mx2
SCL
SDA
Q1
Q2
Anod1
Anod2
C18
C23
IC6
Max 232
RS232
ROUT
RIN
TIN
TOUT
C+
C-
Tx2
Rx1
Tx1
Rx2
Stx
RxD
TxD
Srx
RR2
TTL
C19
C17
C20
C9
C10
R14
C11
+5 Vref
AGND
C6
C7
C4
C5
I/O 20 pins
CN1
Vref
CH0
CH1
CH2
CH3
Osc
A2
A1
A0
Ext
AOUT
AGnd
IC2
PCF8591
R2
C3
ADC0
ADC1
ADC2
ADC3
DAOUT
AGND
Tout
/INT
R1
LD2
C12
IC3
DS1621
IC4
24c01/2/4/8
C13
Test
C8
IC1
PCF8574
RR1
P0
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
GND
P0.0
P0.1
P0.2
P0.3
P0.4
P0.5
P0.6
P0.7
C2
C1
+5Vdc
GND
D1
D2
C22
J3
BT1
QZ1
C21
R3
R7
R4
LD1
Osci
Osco
IC7
PCF8583
Title: K51-AVR
D.S.: 200500
Date: 16-05-2000
Page : 1of 4
Note: I2cBUS
grifo


IC8
AT89c4051
IC9
89c51
IC8
AT90S2313
IC9
AT90S4414/8515
IC5
TL7705
AVR
µ51
Title: K51-AVR
D.S.: 200500
Date: 16-05-2000
Page : 2 of 4
Note: µ51 - AVR
grifo


Analog 20 pins
IC12
TLC2543
C31
C30
RR3
/Cs
Clk
Din
Dout
Vcc
Eoc
Ref+
Ref-
Gnd
Ch0
Ch1
Ch2
Ch3
Ch4
Ch5
Ch6
Ch7
Ch8
Ch9
Ch10
C29
+Vref
AGND
+5Vdc
ADC0
ADC1
ADC2
ADC3
ADC4
ADC5
ADC6
ADC7
ADC8
ADC9
ADC10
GND
CN4
C36 C37 C38 C39 C40 C41 C42 C43 C44 C34 C35
CN2
RS232
Rx1
Tx1
RX
TX
D 9F 90°
CN3
I/O 20 pins
RR4
RR5
P0.0
P0.1
P0.2
P0.3
P0.4
P0.5
P0.6
P0.7
P2.0
P2.1
P2.2
P2.3
P2.4
P2.5
P2.6
P2.7
C33
C32
Tx2
Rx2
R10
D4
D3
RV1
IC11
LM336
C28
TP1
+Vref 2,490
GND
Title: K51-AVR
D.S.: 200500
Date: 16-05-2000
Page : 3 of 4
Note: Conn. I/O, A/D
grifo


Screw connector
CN5
LCD
+5V
R13
R11
RV2
C46
C45
+5V
+LED
DRV
GND
R/W
-LED
RS
E
DB4
DB5
DB6
DB7
DB0
DB1
DB2
DB3
/Cs
Cli
Din
Dout
Lib3
T3
T2
J7
Screw connector
CN6
RR3
Lib1
Lib2
Lib3
L1
L2
L3
SDA
SCL
+12V
+12
+5
GND
C47
R12
C48
C49
LD3
DISPLAY PIN OUT
SA08-11
SA52-11
N.C.
Title: K51-AVR
D.S.: 200500
Date: 16-05-2000
Page : 4of 4
Note: LCD , Power Supply
grifo

Gli schemi, sopra riportati, illustrano nel dettaglio le possibilità offerte da questa interessante scheda la quale si presta a sperimentare facilmente sia molti dispositivi in **I2C BUS** che altri come i **Convertitori A/D** da **12** bit che dei display **LCD**.

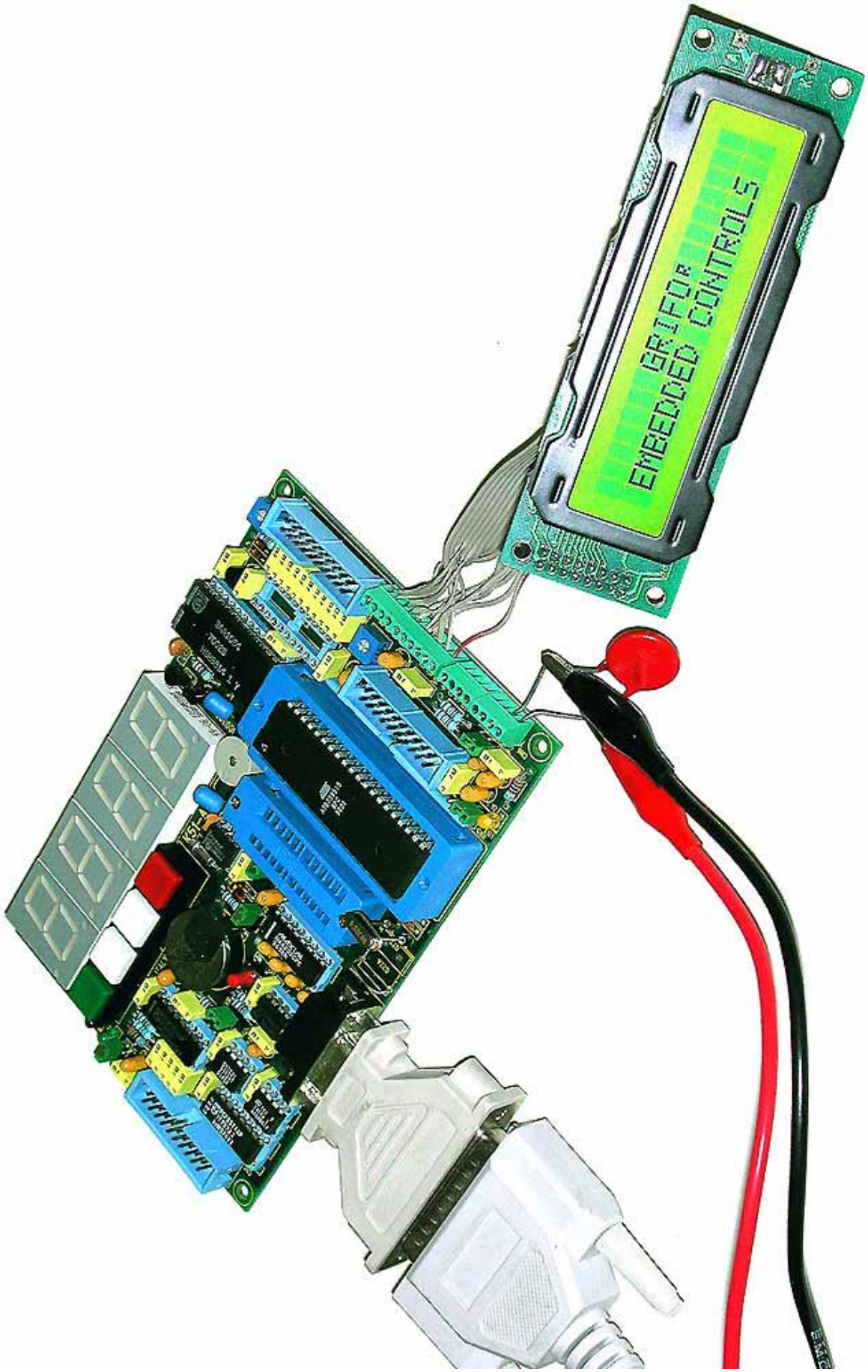
Una cosa che và sottolineata è la indipendenza dal tipo di **CPU** che provvede al pilotaggio della scheda. Infatti essa può essere efficacemente utilizzata sia con delle **CPU 8051** od **AVR** ma anche, ad esempio, con delle **CPU** della **Microchip** come i **PIC** oppure **FreeScale** od altro. E' infatti sufficiente rispettare le caratteristiche di pilotaggio del protocollo di comunicazione in **I2C BUS** di cui, volendo, si possono trovare tutte le informazioni, e specifiche, sulla ns. **Bibliografia**.

Il vantaggio di adoperare un sistema **Standard** non è cosa da poco. Come si potrà constatare dai futuri capitoli usare il protocollo **I2C BUS** è un notevole vantaggio in quanto moltissimi costruttori lo utilizzano in molte **CPU** ma, soprattutto, costruiscono una enorme varietà di dispositivi compatibili con questo diffusissimo standard. E' quindi molto facile trovare, sul mercato, la disponibilità delle periferiche più disparate in grado di garantire l'acquisizione, ed il controllo, dei dispositivi più variegati.

La scheda **K51-AVR** è un'ottima piattaforma per poter sperimentare molti dei dispositivi che utilizzano questo protocollo di comunicazione e di controllo. Una volta che, tramite i programmi di esempio, si sono appresi i rudimenti di pilotaggio di questi dispositivi è possibile, rapidamente, fare la sperimentazione con tutti i diversi dispositivi compatibili con **I2C BUS**.

Grazie alla ridondanza delle risorse, messe a disposizione dalla scheda di sperimentazione **K51-AVR**, è possibile sfruttarla anche per approfondire, ed apprendere, la gestione di altri interessanti dispositivi non in **I2C BUS**. E' infatti stato previsto l'utilizzo di un potente, ed economico, **D/A Converter** da **12** bit ed anche la gestione di un comodo **Display LCD**.

La figura seguente Vi potrà illustrare la facilità con cui ci si può interfacciare ad display **LCD 20x2** utilizzando la comoda morsettiera presente sulla scheda.



Utilizzo della K51-AVR per la Gestione di un Display LCD da 20x2.

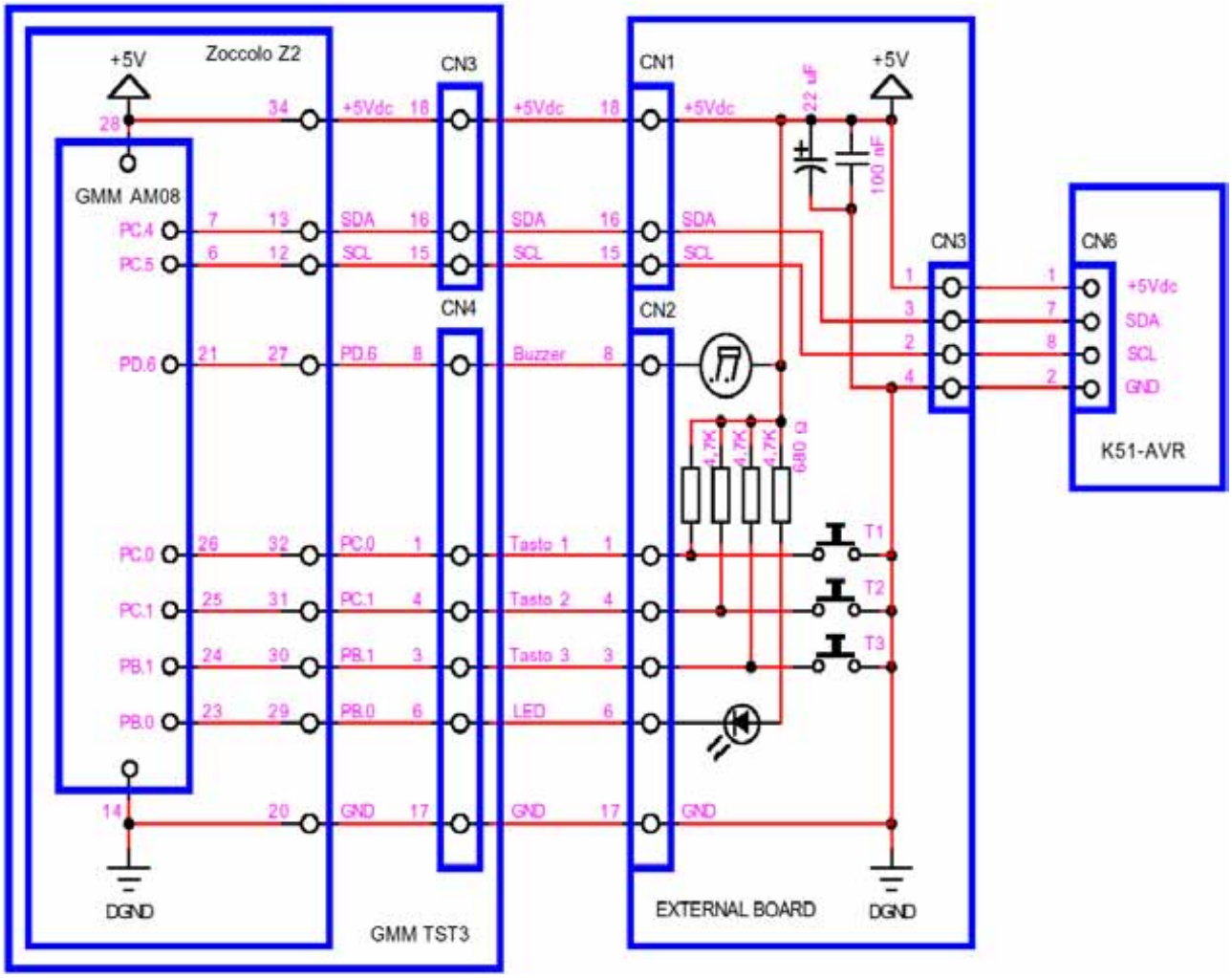
Esempio.100. Orologio, con Batteria Tampone, con PCF8583 e con Display a 7 Segmenti Gestito da SAA1064. E' dotato di 3 Pulsanti di Settaggio.

Definizioni aggiunte:
Nessuna

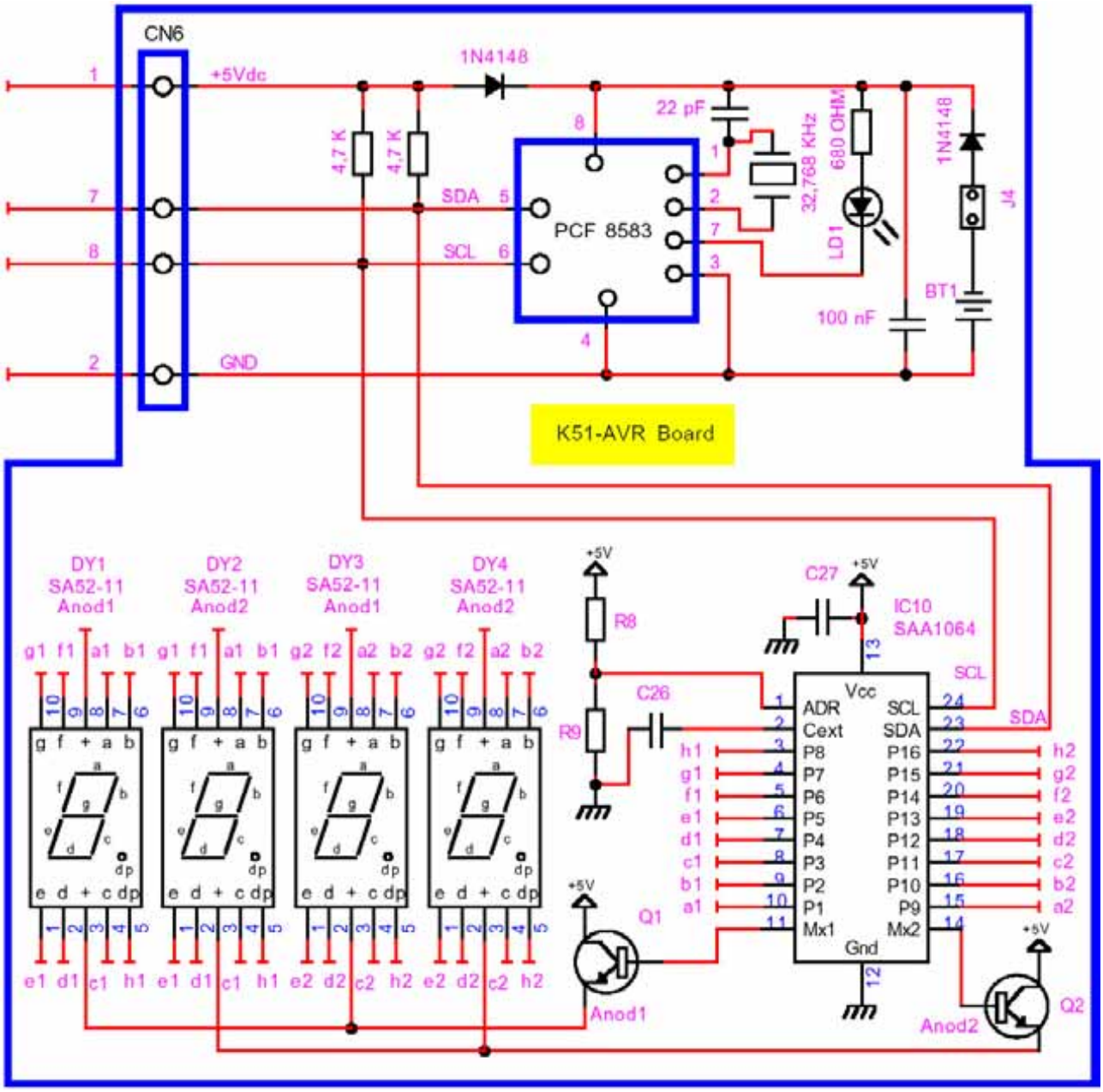
Dichiarazioni aggiunte:
Nessuna

Istruzioni aggiunte:
Nessuna

Operatori aggiunti:
Nessuno



Schema di Connessione tra GMM TST3; Scheda di Supporto e K51-AVR.



Sezione della K51-AVR, Utilizzata in I2C BUS, per gestire i Display a 7 Segmenti tramite SAA1064 e l'Orologio RTC PCF 8583.

Programma di **Esempio.100** del corso **BASCOM AVR**.

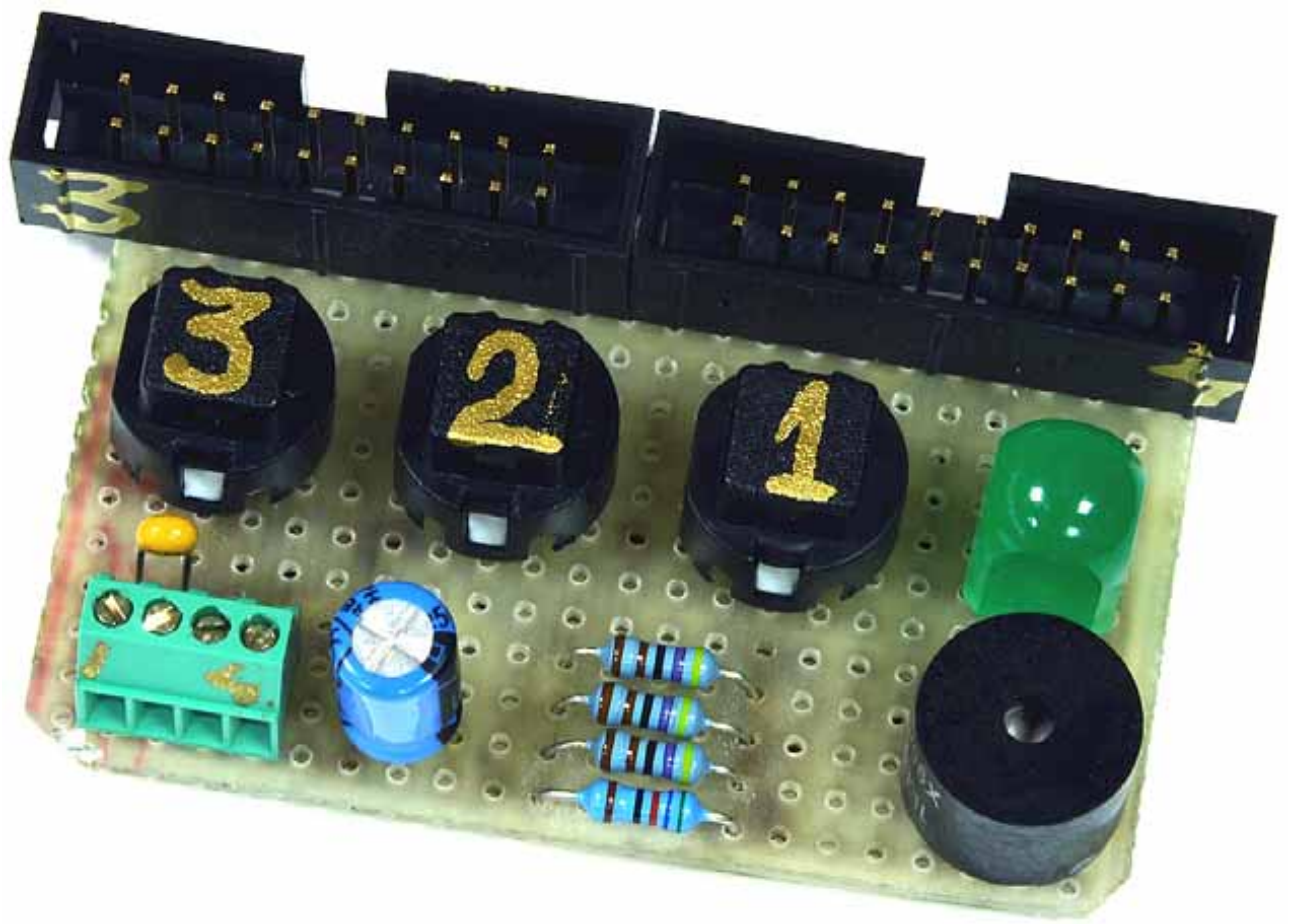
Gestione completa di un **Orologio Digitale** con Display a **LED** da **7** segmenti.

In questo esempio realizzeremo un classico orologio digitale. A questo fine useremo, come **RTC**, il versatile **PCF 8583**. Come pilotaggio del display a **7** segmenti il **SAA 1064** e come **CPU** un **Mini Modulo**.

Lo scopo principale di questo programma è quello di illustrare, uno dei numerosi modi, di settare l'orologio usando i **3** tasti disponibili sulla scheda di supporto.

L'operatività scelta è solo una delle molte implementabili.
Lo scopo del programma è quello di sollecitare lo sperimentatore ad ipotizzare, e sperimentare, delle diverse soluzioni.

Una volta capito il meccanismo può quindi diventare l'occasione per cimentarsi nel cambiare l'operatività del dispositivo e per sperimentare delle altre, e più fantasiose, soluzioni di gestione.



Scheda di Supporto e Connessione tra K51-AVR a GMM TST3.

Descrizione del Programma.

Gestione di un orologio con ore e minuti rappresentati su **4** display a **7** segmenti ed impostabile tramite la pressione di **3** tasti.

Il programma usa i componenti **PCF 8583** ed **SAA 1064** presenti sulla scheda didattica **K51-AVR** rispettivamente come orologio e controllore display.
Completa il set una scheda prototipale d'interfaccia provvista di tre pulsanti, un **LED** ed un **Buzzer**.

Questa scheda provvede a collegare tutte le risorse del **Mini Modulo**, montato sulla **GMM TST3**, compresa la linea di comunicazione in **I2C BUS**, usata dalla **K51-AVR**, per pilotare il tutto.

Alla partenza il programma, per prima cosa, attiva tutti i segmenti dei display in modo da verificarne il corretto funzionamento degli stessi. Poi inizia la rappresentazione di **Ore** e **Minuti** sui display ed il lampeggio del punto decimale ad ogni secondo.

Tenendo premuto il tasto **1**, per due secondi ,si entra nella modalità di **Impostazione Orologio**.

Si possono inizialmente impostare le **Ore** e, tornando a premere il tasto **1**, si passa all'impostazione dei **Minuti**.

Tornando a premere il tasto si esce dall'impostazione e si torna al normale funzionamento dell'orologio.

In modalità **Impostazione**, in modo circolare, i tasti **2** e **3** incrementano, o decrementano, il dato rappresentato.

Per ogni pressione del tasto viene anche generato, tramite il **Buzzer** della scheda d'interfaccia, una segnalazione acustica, **Beep**, quale conferma dell’avvenuta azione.

Il programma funziona solo se la **GMM AM08** è montata sullo zoccolo **Z2** della **GMM TST3**!!

Esempio.101. Orologio/Sveglia, con Batteria Tampone, con PCF8583 e con Display a 7 Segmenti Gestito da SAA1064. E' dotato di 3 Pulsanti di Settaggio un LED ed un Buzzer di Segnalazione.

Definizioni aggiunte:
Nessuna

Dichiarazioni aggiunte:
Nessuna

Istruzioni aggiunte:
Nessuna

Operatori aggiunti:
Nessuno

Programma di **Esempio.101** del corso **BASCOM AVR**.

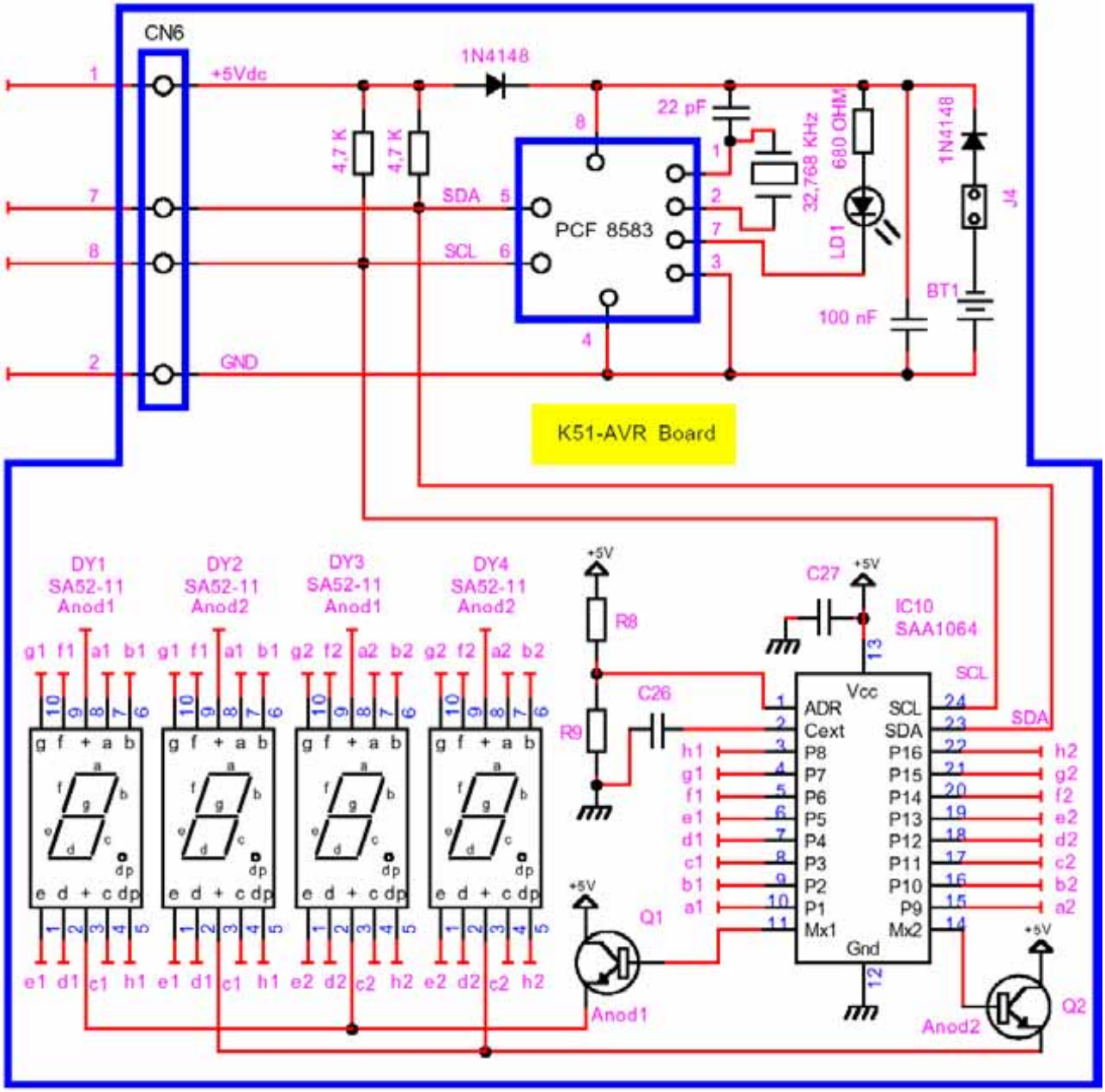
Gestione **Orologio** e **Sveglia** con **Ore** e **Minuti** rappresentati su **4** display a **7** segmenti ed impostabile con **3** tasti.

In questo esempio realizzeremo un classico orologio digitale. A questo fine useremo, come **RTC**, il versatile **PCF 8583**; Come pilotaggio del display a **7** segmenti il **SAA 1064** e come **CPU** un **Mini Modulo**.
Lo scopo principale di questo programma è quello di illustrare, uno dei numerosi modi, di come poter settare l'orologio usando i **3** tasti disponibili sulla scheda di supporto.

Nella realizzazione vengono inoltre impiegati un **LED**, per segnalare che la **Sveglia** è armato, ed un **Buzzer** per la **Suoneria**. Questo programma può essere un'ottima base per ampliare le possibilità operative, sia da un punto di vista dell'hardware che da un punto di vista, del software. Non è, infatti, molto difficile aggiungere delle altre uscite per pilotare altri dispositivi correlati ad altri eventi temporali come, ad esempio, l'accensione del riscaldamento prima del suono della sveglia; lo spegnimento del lampioncino dell'ingresso all'alba; la gestione di un calendario eventi; ecc.

L'operatività scelta è solo una delle molte disponibili. Lo scopo del programma è di sollecitare lo sperimentatore ad ipotizzare, e sperimentare, delle diverse soluzioni. Una volta capito il meccanismo può quindi diventare l'occasione per

cimentarsi nel cambiare l'operatività del dispositivo per sperimentare delle altre, e più fantasiose, soluzioni di gestione.



Sezione della K51-AVR, Utilizzata in I2C BUS, per gestire i Display a 7 Segmenti tramite SAA1064 e l'orologio RTC PCF 8583.

Descrizione del Programma.

Gestione **Orologio** e **Sveglia** con **Ore** e **Minuti** rappresentati su **4** display a **7** segmenti ed impostabile con **3** tasti.

Il programma usa i componenti **PCF 8583** ed **SAA 1064** presenti sulla scheda didattica **K51-AVR** rispettivamente come orologio e controllore display.
Completa il set una scheda prototipale d'interfaccia provvista di tre pulsanti, un **LED** ed un **Buzzer**.

Questa scheda provvede a collegare tutte le risorse del **Mini Modulo**, montato sulla **GMM TST3**, compresa la linea di comunicazione in **I2C BUS**, usata dalla **K51-AVR**, per pilotare il tutto.

Alla partenza il programma, per prima cosa, attiva tutti i segmenti dei display in modo da verificarne il corretto funzionamento degli stessi. Poi verifica se l'orologio è alla prima attivazione assicurandone il funzionamento. Quindi inizia la rappresentazione di **Ore** e **Minuti** sui display: il lampeggio del punto decimale ad ogni secondo e la segnalazione dello stato della **Sveglia**.

Tenendo premuto il tasto **1**, per due secondi ,si entra nella modalità di **Impostazione Orologio**.

Si possono impostare, in sequenza, le **Ore** ed i **Minuti** dell'**Orologio**.
Sempre tornano a premere il tasto **1** si settano le **Ore** ed i **Minuti** e l'**Attivazione** della **Sveglia**.

Con un'ultima pressione si esce dall'impostazione e si torna al normale funzionamento dell'orologio.

In modalità **Impostazione** i tasti **2** e **3** incrementano, o decrementano, il dato attuale in modo circolare.

Per ogni pressione del tasto viene anche generato, tramite il **Buzzer** della scheda d'interfaccia, una segnalazione acustica, **Beep**, quale conferma dell'avvenuta azione.

Il **LED** della scheda d'interfaccia segnala lo stato di attivazione della sveglia.
Quando quest'ultima raggiunge il tempo precedentemente impostato si attivato continuamente il **Buzzer**.
La pressione del tasto **1** tacita la sveglia e disattiva il **Buzzer**.

Da ricordare che la sveglia del **PCF 8583** scatta controllando **Minuti**, **Ore**, **Giorno** e **Mes**e mentre l'orologio implementato prevede solo **Ore** e **Minuti**.
Per questo motivo il giorno ed il mese, sia dell'orologio che della sveglia, vengono sempre impostati ad inizio mese ed inizio anno.

Il programma funziona solo se la **GMM AM08** è montata sullo zoccolo **Z2** della **GMM TST3**!!

Esempio.102. Termometro/Termostato con DS1631 e con Display a 7 Segmenti Gestito da SAA1064. E' dotato di 3 Pulsanti di Settaggio ed un LED di Segnalazione. Comando diretto.

Definizioni aggiunte:
Nessuna

Dichiarazioni aggiunte:
Nessuna

Istruzioni aggiunte:
Nessuna

Operatori aggiunti:
Nessuno

Programma di **Esempio.102** del corso **BASCOM AVR**.

Gestione di **Termometro** e **Termostato** con valori rappresentati su **4** display a **7** segmenti ed impostabile tramite **3** tasti.

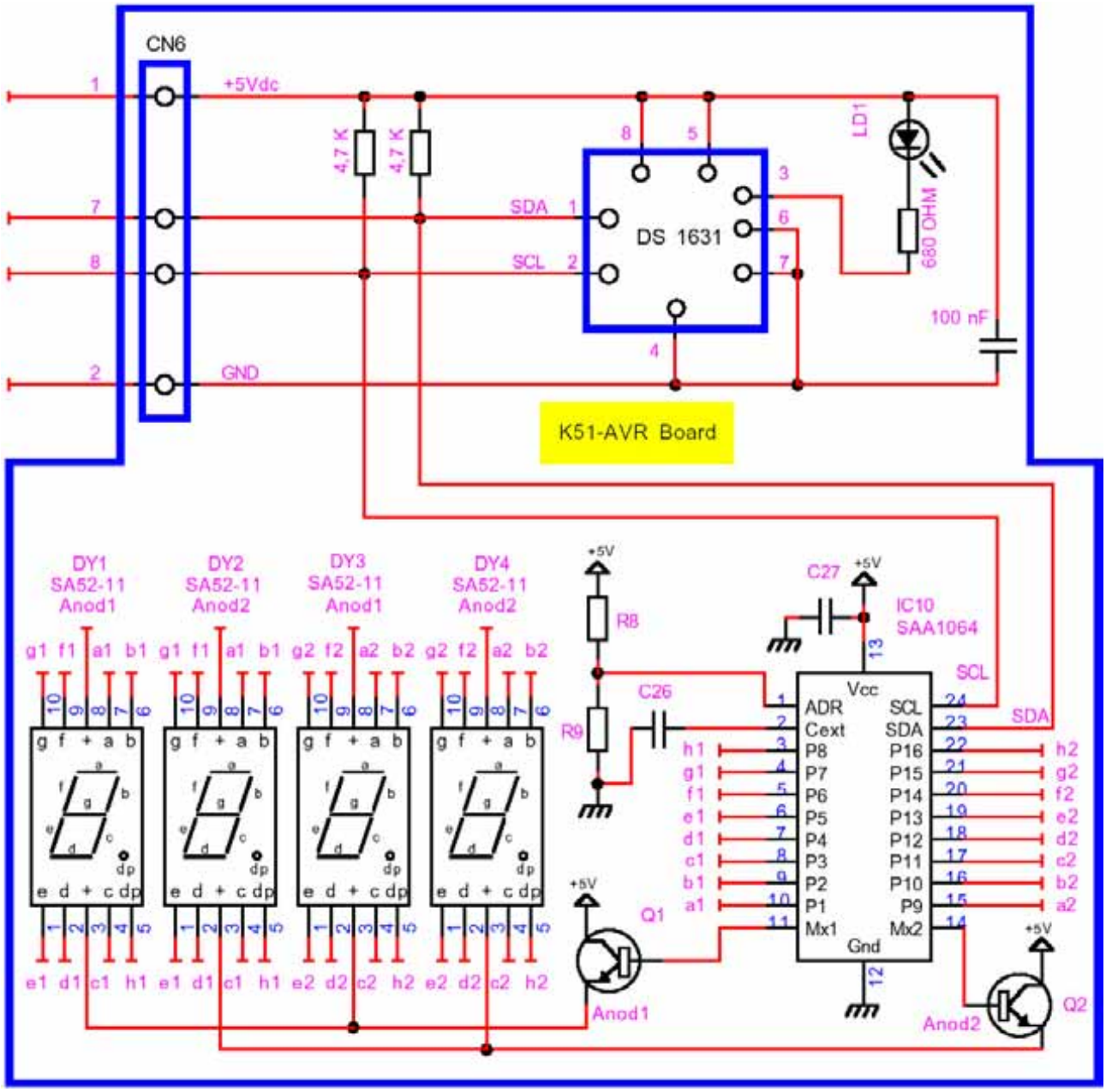
In questo esempio realizzeremo un classico **Termostato** con rappresentazione della **Temperature**.

Useremo, come **Sensore**, il versatile **DS 1631**; Come pilotaggio del display a **7** segmenti il **SAA 1064** e come **CPU** un **Mini Modulo**.

Lo scopo principale di questo programma è quello di illustrare, uno dei numerosi modi, di come poter settare il **Termostato** usando i **3** tasti disponibili sulla scheda di supporto.

L'operatività scelta è solo una delle molte disponibili. Lo scopo del programma è di sollecitare lo sperimentatore ad ipotizzare, e sperimentare, delle diverse soluzioni.

Una volta capito il meccanismo può quindi diventare l'occasione per cimentarsi nel cambiare l'operatività del dispositivo per sperimentare delle altre, e più fantasiose, soluzioni di gestione



Sezione della K51-AVR, Utilizzata in I2C BUS, per gestire i Display a 7 Segmenti tramite SAA1064 ed il Sensore di Temperatura DS 1631.

Descrizione del Programma.

Il programma usa i componenti **DS 1631**, come **Termometro+Termostato**, ed il **SAA 1064**, presenti sulla scheda didattica **K51-AVR**, come controllore display.

Viene inoltre utilizza una scheda d'interfaccia esterna che è provvista di un **LED**, un **Buzzer** e **3** tasti per poter settata i valori.

Questa scheda esterna provvede a collegare tutte le risorse al **Mini Modulo** montato sulla **GMM TST3**, compresa la linea di comunicazione **I2C BUS** usata dalla **K51-AVR**.

Alla partenza il programma comincia con l'attivare tutti i segmenti dei display in modo da verificarne il loro corretto funzionamento.

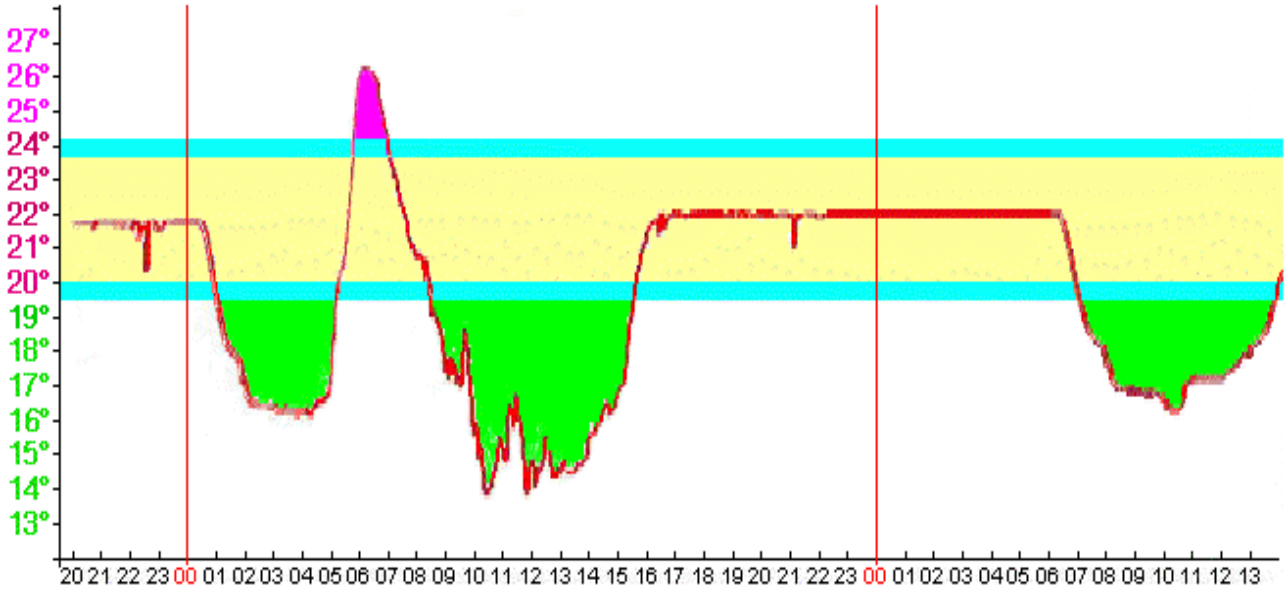
Verifica se il **Termometro+Termostato** è funzionante ed in caso affermativo prosegue con la rappresentazione della temperatura attualmente rilevata e rappresentandola sui display a **7** segmenti.

Tenendo premuto il tasto **1**, per due secondi, si entra nella modalità di **Impostazione** in cui si possono impostare, in sequenza ed agendo sempre sul tasto **1**, la **Soglia Inferiore** e la **Soglia Superiore** di temperatura di intervento. Con un'ultima pressione si esce dall'impostazione e si torna al normale funzionamento.

In modalità impostazione i tasti **2** e **3** incrementano, o decrementano in modo circolare, il dato attuale.
Per ogni pressione del tasto viene anche generato, tramite il **Buzzer** della scheda d'interfaccia, una segnalazione acustica, **Beep**, quale conferma dell'avvenuta azione.
Le due soglie di temperatura sono usate autonomamente dal sensore per svolgere la funzione di **Termostato** in riscaldamento, sul segnale d'uscita **Tout** del sensore **DS 1631**, il cui stato è visualizzato dal **LED LD2** della **K51-AVR**.

Sia la temperatura che le soglie sono rappresentate sui **4** display a **7** segmenti con la risoluzione del mezzo grado, nel range da **-55.0** a **+125.0** **°C**.

Il programma funziona solo se la **GMM AM08** è montata sullo zoccolo **Z2** della **GMM TST3**!!



Andamento della Temperatura.

Esempio.103. Termostato con DS1631 e con Display a 7 Segmenti Gestito da SAA1064. E' dotato di 3 Pulsanti di Settaggio un Buzzer e da un LED di Segnalazione. Gestione da Software.

Definizioni aggiunte:
Nessuna

Dichiarazioni aggiunte:
Nessuna

Istruzioni aggiunte:
Nessuna

Operatori aggiunti:
Nessuno

Programma di **Esempio.103** del corso **BASCOM AVR**.

Gestione **Termometro** e **Termostato** con **Banda** di **Controllo** od **Isteresi**, su **4** display a **7** segmenti ed impostabile tramite **3** tasti.

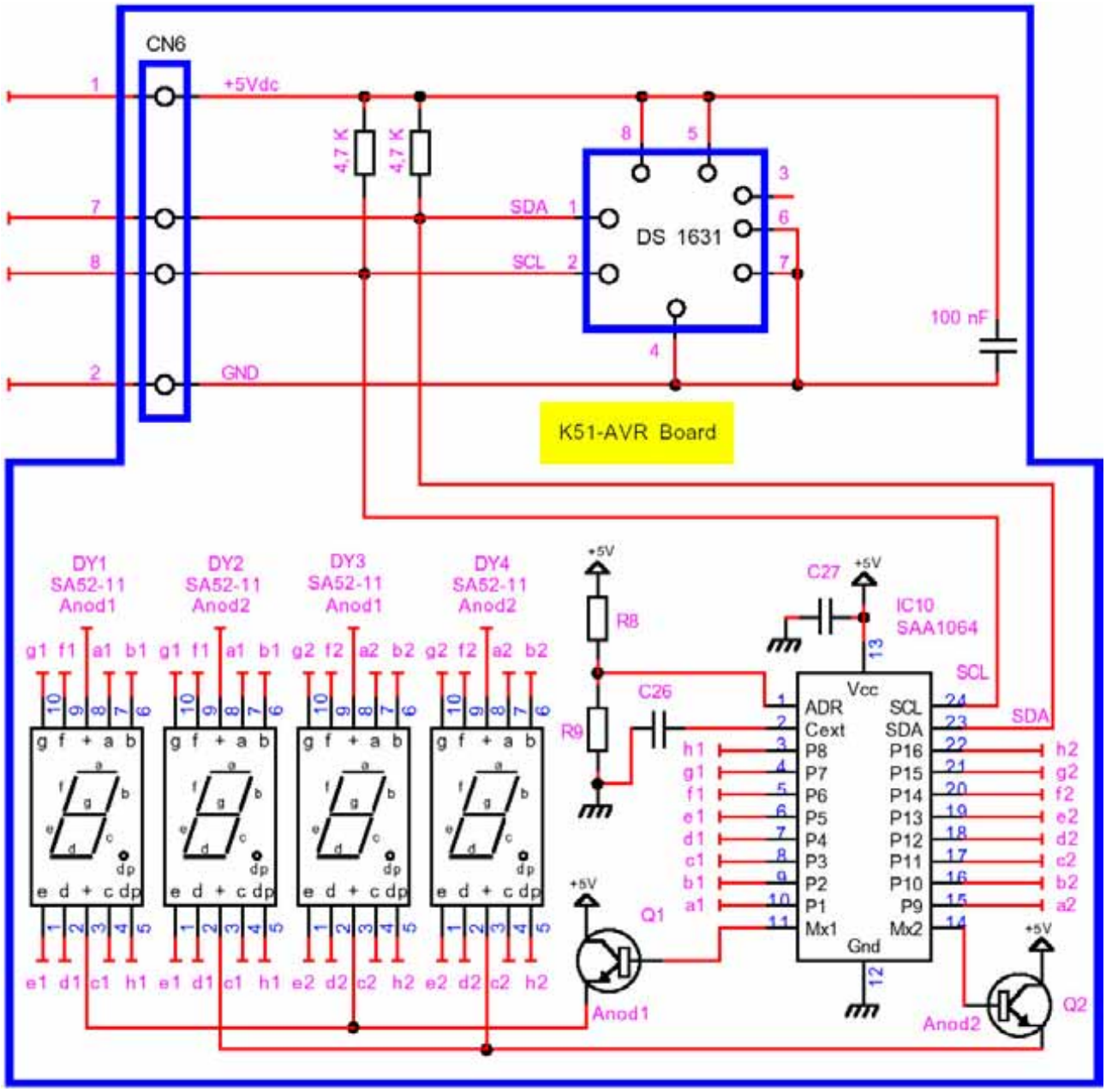
In questo esempio realizzeremo un classico **Termostato** con rappresentazione della **Temperature**.

Useremo, come **Sensore**, il versatile **DS 1631**; Come pilotaggio del display a **7** segmenti il **SAA 1064** e come **CPU** un **Mini Modulo**.

Lo scopo principale di questo programma è quello di illustrare, uno dei numerosi modi, di come poter settare il **Termostato** usando i **3** tasti disponibili sulla scheda di supporto.

L'operatività scelta è solo una delle molte disponibili. Lo scopo del programma è di sollecitare lo sperimentatore ad ipotizzare, e sperimentare, delle diverse soluzioni.

Una volta capito il meccanismo può quindi diventare l'occasione per cimentarsi nel cambiare l'operatività del dispositivo per sperimentare delle altre, e più fantasiose, soluzioni di gestione.



Sezione della K51-AVR, Utilizzata in I2C BUS, per gestire i Display a 7 Segmenti tramite SAA1064 ed il Sensore di Temperatura DS 1631.

Descrizione del Programma.

Il programma usa i componenti **DS 1631** ed **SAA 1064** presenti sulla scheda didattica **K51-AVR** rispettivamente come termometro e controllore display ed una scheda d'interfaccia provvista di tre pulsanti, un **LED** ed un **Buzzer**.

Questa scheda provvede a collegare tutte le risorse al **Mini Modulo** montato sulla **GMM TST3**, compresa la linea di comunicazione **I2C BUS** usata dalla **K51-AVR**.

Alla partenza il programma comincia con l'attivare tutti i segmenti dei display in modo da verificarne il loro corretto funzionamento.

Verifica se il **Termometro** è funzionante ed in caso affermativo prosegue con la rappresentazione della temperatura attualmente rilevata e rappresentandola sui display a **7** segmenti.

Tenendo premuto il tasto **1** per due secondi si entra nella modalità di **Impostazione** in cui si possono impostare, in sequenza ed agendo sempre sul tasto **1**, il **Set Point**, l'**Isteresi** e l'**Attivazione** del **Termostato**.

Con un'ultima pressione si esce dall'impostazione e si torna al normale funzionamento.

In modalità **Impostazione** i tasti **2** e **3** incrementano, o decrementano in modo circolare, il dato attuale.

Per ogni pressione del tasto viene anche generato, tramite il **Buzzer** della scheda d'interfaccia, una segnalazione acustica, **Beep**, quale conferma dell'avvenuta azione.

Il **Set Point**, l'**Isteresi** e l'**Attivazione** inserite sono usati dal programma per svolgere la funzione di **Termostato** in riscaldamento, sul segnale collegato al **Buzzer** dell'interfaccia.

Usando un riscaldatore, al posto del **Buzzer**, si potrà usare praticamente il dispositivo per controllare la temperatura seguendo il valore di **Set Point** impostato.

Sia la temperatura, che il **Set Point** e l'**Isteresi**, sono rappresentate sui **4** display a **7** segmenti con la risoluzione del mezzo grado nel range di temperatura compreso tra **-55.0** e **+125.0** °C.

L'abilitazione del termostato invece è visualizzata sul **LED** della scheda d'interfaccia: quando è acceso il termostato è attivo e viceversa.

I **3** parametri di configurazione del termostato, sono salvati su **EEPROM** in doppia copia e da questa prelevati e controllati alla partenza, in modo da riprendere il funzionamento nelle stesse condizioni anche a seguito di uno spegnimento e riaccensione.

Il programma funziona solo se la **GMM AM08** è montata sullo zoccolo **Z2** della **GMM TST3**!!