



Istituto Tecnico Industriale Statale “L. Geymonat” –Tradate
Triennio ad indirizzo per l’Elettronica e le Telecomunicazioni

Progetto, programmazione e realizzazione di un sistema per il controllo di un sensore di temperatura tramite PC

Elaborato di:
FEDERICO LAGO
Classe 5NB

Anno scolastico 2006 / 2007

INDICE

Scopo del progetto	pag. 4
Schema a blocchi del circuito	pag. 4
Disegni	pag. 5
Scheda di conversione A/D e visualizzazione	
Schema elettrico	pag. 6
Master – Top	pag. 7
Master – Bottom	pag. 8
Layout	pag. 9
Piano foratura	pag. 10
Lista componenti 1	pag. 11
Lista componenti 2	pag. 12
Scheda di interfacciamento a bus RS232	
Schema elettrico	pag. 13
Master – Top	pag. 14
Master – Bottom	pag. 15
Layout	pag. 16
Piano foratura	pag. 17
Lista componenti	pag. 18
Relazione	pag. 19
Descrizione del funzionamento dei singoli blocchi	pag. 20
<u>Sensore di temperatura</u>	pag. 20
<u>Scheda di acquisizione dati</u>	pag. 20
<u>Ingresso sensore</u>	pag. 20
<u>PIC</u>	pag. 21
<u>Utilizzo della logica programmata</u>	pag. 21
<u>Dispositivi PIC utilizzati</u>	pag. 21
<u>La scelta del linguaggio di programmazione</u>	pag. 21
<u>Progetto software</u>	pag. 22
<u>Flow-chart</u>	pag. 22
<u>Programma</u>	pag. 23
<u>Spiegazione del programma</u>	pag. 24
<u>Display LCD</u>	pag. 25

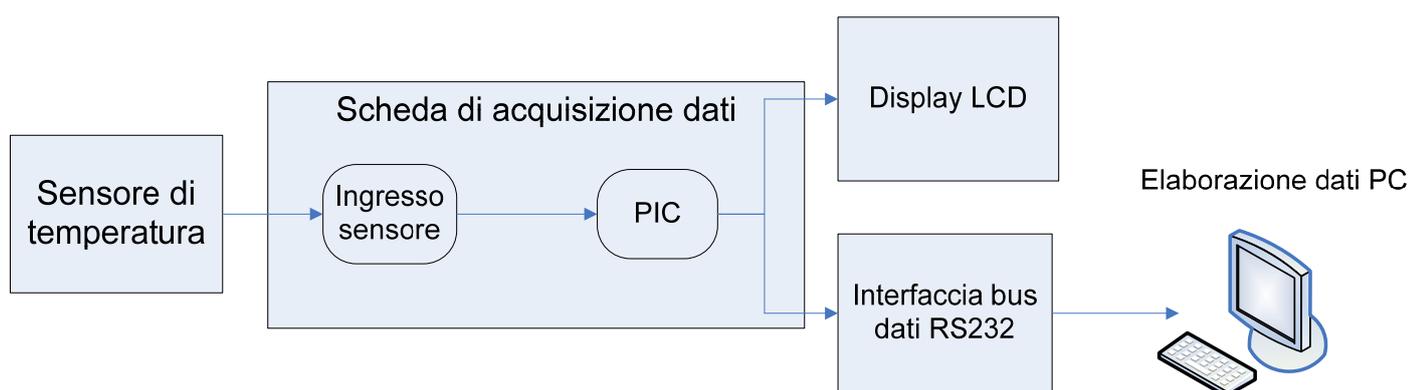
<u>Interfaccia bus dati RS232</u>	pag. 26
<u>Elaborazione dati PC</u>	pag. 27
<u>Labview</u>	pag. 27
<u>Programmazione G</u>	pag. 27
<u>Spiegazione programma</u>	pag. 27
<u>Front Panel</u>	pag. 27
<u>Block Diagram</u> (spiegazione del programma per ogni blocco)	pag. 27
<u>Screenshot del programma in funzione</u>	pag. 30
<u>Front Panel</u>	pag. 30
<u>Programma</u> - <u>Block Diagram</u>	pag. 31

Scopo del progetto

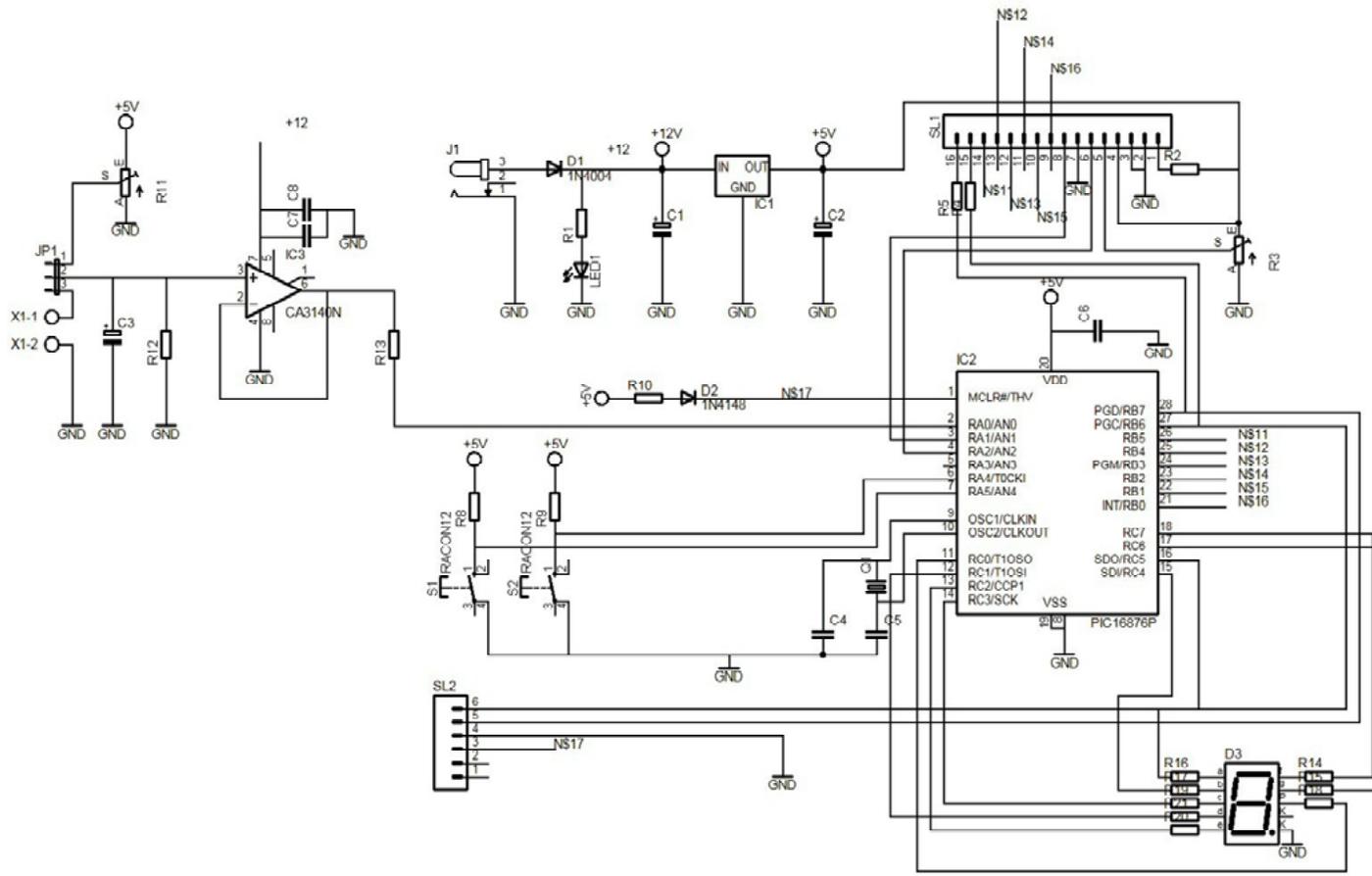
Realizzare un sistema di acquisizione dati, in grado di visualizzare in locale la temperatura rilevata tramite un sensore e di fornire lo stesso dato in remoto, per mezzo di un bus dati RS232, ad un PC, predisposto per elaborare i dati ricevuti.

Sul PC, mediante un software apposito, deve essere visualizzata la variazione della temperatura nel tempo, il dettaglio delle ultime 20 campionature e la temperatura di allarme, impostabile dall'utente tramite un cursore, superata la quale si accenderà una spia di allarme.

Schema a blocchi del circuito



Disegni



I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE
 TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007



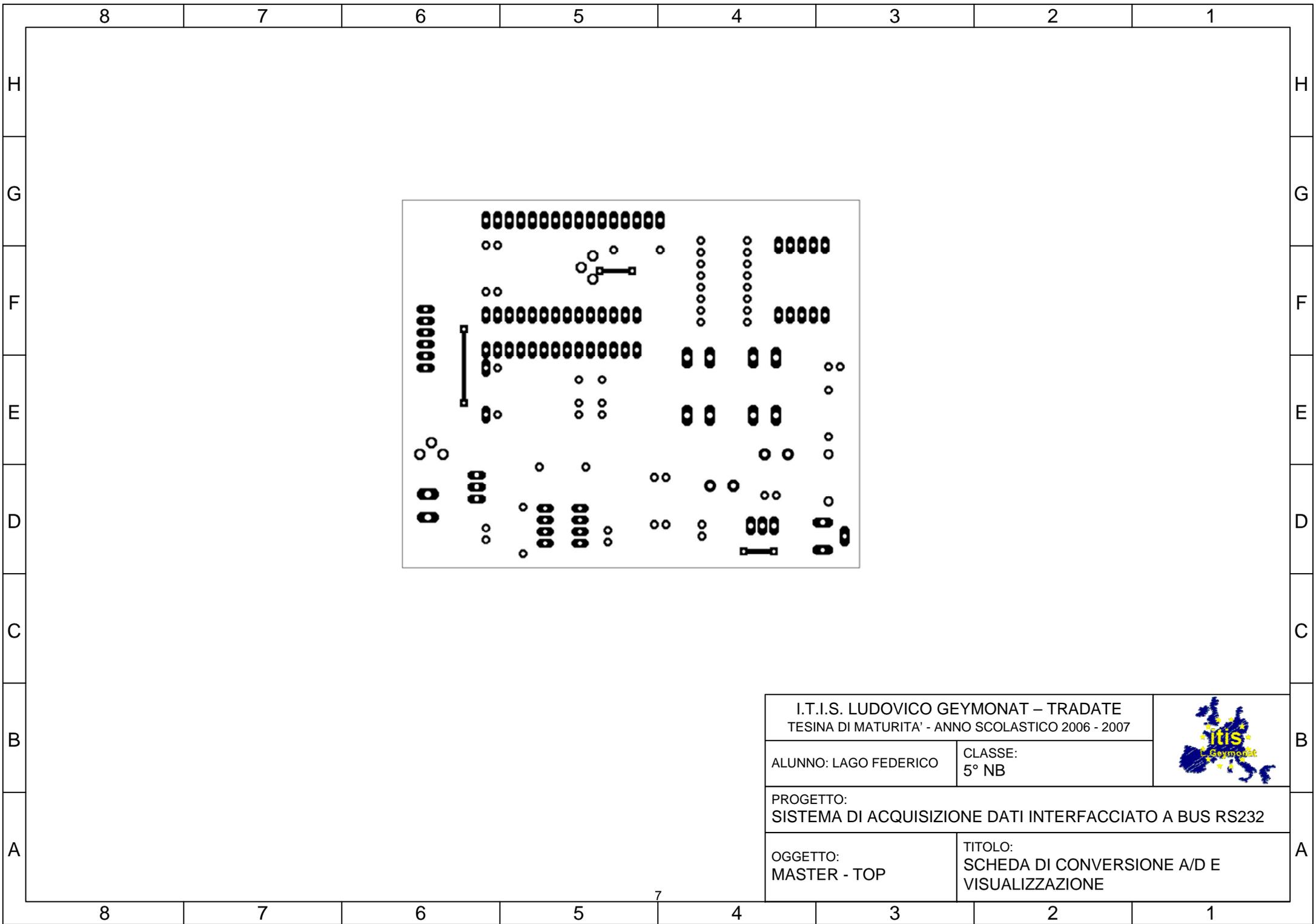
ALUNNO: LAGO FEDERICO

CLASSE:
 5° NB

PROGETTO:
 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232

OGGETTO:
 SCHEMA ELETTRICO

TITOLO:
 SCHEDE DI CONVERSIONE A/D E
 VISUALIZZAZIONE



I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE
 TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007



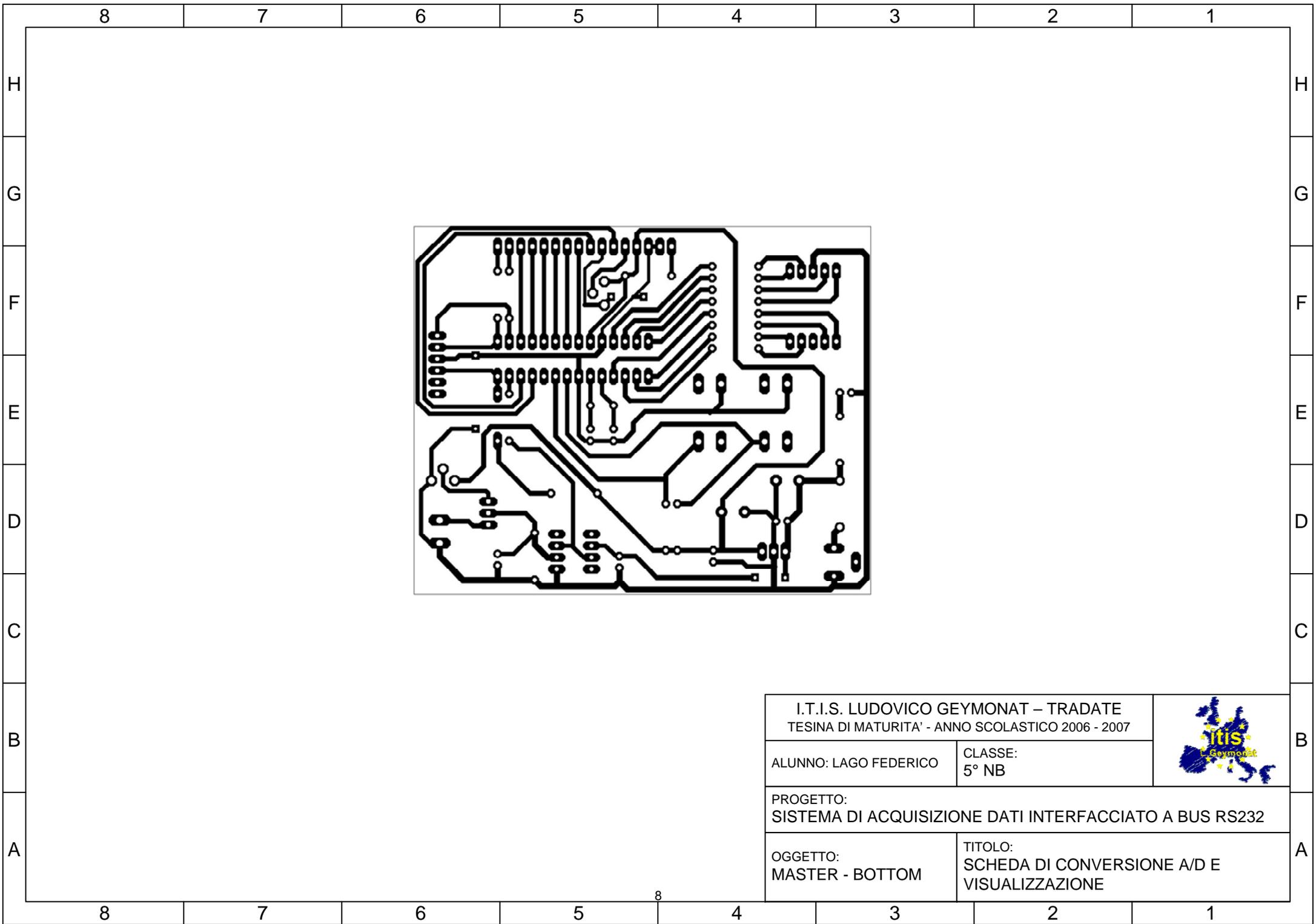
ALUNNO: LAGO FEDERICO

CLASSE:
 5° NB

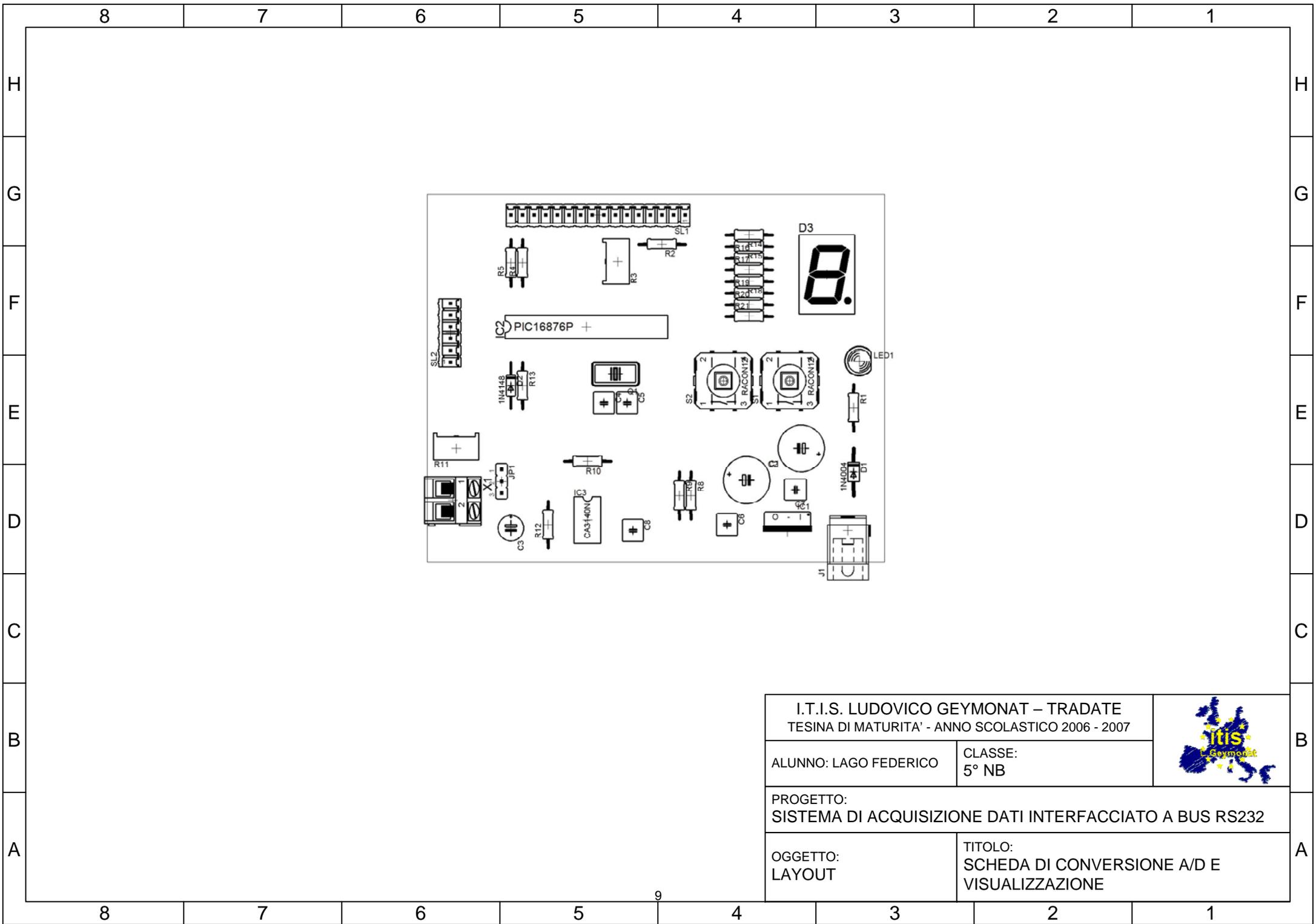
PROGETTO:
 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232

OGGETTO:
 MASTER - TOP

TITOLO:
 SCHEDA DI CONVERSIONE A/D E
 VISUALIZZAZIONE



I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007		
ALUNNO: LAGO FEDERICO	CLASSE: 5° NB	
PROGETTO: SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232		
OGGETTO: MASTER - BOTTOM	TITOLO: SCHEDA DI CONVERSIONE A/D E VISUALIZZAZIONE	



I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE
 TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007



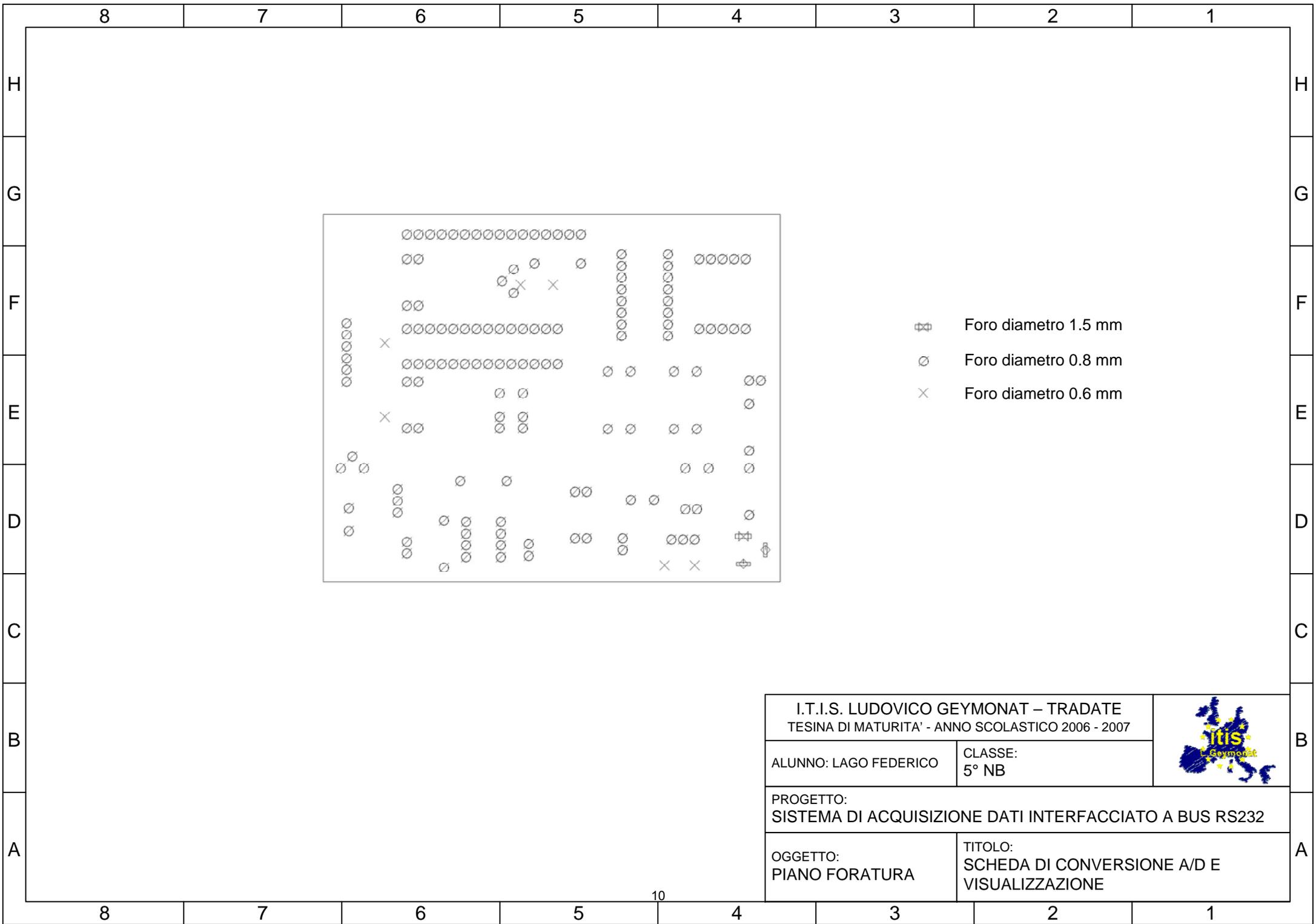
ALUNNO: LAGO FEDERICO

CLASSE:
 5° NB

PROGETTO:
 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232

OGGETTO:
 LAYOUT

TITOLO:
 SCHEDA DI CONVERSIONE A/D E
 VISUALIZZAZIONE



- ◻ (with circle) Foro diametro 1.5 mm
- Foro diametro 0.8 mm
- × Foro diametro 0.6 mm

I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE
 TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007



ALUNNO: LAGO FEDERICO

CLASSE:
 5° NB

PROGETTO:
 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232

OGGETTO:
 PIANO FORATURA

TITOLO:
 SCHEDA DI CONVERSIONE A/D E
 VISUALIZZAZIONE

LISTA COMPONENTI:

NOME COMPONENTE	VALORE	DESCRIZIONE
R1	1 K Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
R2	100 Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
R3	100 K Ω	TRIMMER MONO GIRO
R4	2,2 K Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
R5	2,2 K Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
R8	22 K Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
R9	22 K Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
R10	10 K Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
R11	100 K Ω	TRIMMER MONO GIRO
R12	220 K Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
R13	1 K Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
R14 ÷ R21	560 Ω	RESISTENZA DA ¼ DI WATT
C1	470 μ F 25 V	CONDENSATORE ELETTROLITICO
C2	220 μ F 16 V	CONDENSATORE ELETTROLITICO
C3	1 μ F 100 V	CONDENSATORE ELETTROLITICO
C4	22 pF	CONDENSATORE CERAMICO
C5	22 pF	CONDENSATORE CERAMICO
C6	100 nF	CONDENSATORE MULTISTRATO
C7	100 nF	CONDENSATORE MULTISTRATO
C8	100 nF	CONDENSATORE MULTISTRATO

I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE
TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007



ALUNNO: LAGO FEDERICO

CLASSE:
5° NB

PROGETTO:
SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232

OGGETTO:
LISTA COMPONENTI 1

TITOLO:
SCHEDA DI CONVERSIONE A/D E
VISUALIZZAZIONE

LISTA COMPONENTI:

NOME COMPONENTE	VALORE	DESCRIZIONE
D1	1N4007	DIODO
D2	1N4148	DIODO
IC1	7805	REGOLATORE DI TENSIONE
IC2	PIC 16F876	MICROCONTROLLORE
IC3	CA3140	OPERAZIONALE
LED1	5 mm VERDE	LED
Q1	4 MHz	QUARZO
S1		PULSANTE N.A. DA C.S.
S2		PULSANTE N.A. DA C.S.
D3		DISPLAY 7 SEG. CATODO COMUNE
SL1		CONNETTORE 16 POLI
SL2		CONNETTORE 6 POLI
J1		PLUG DI ALIMENTAZIONE
JP1		CONNETTORE JUMPER
X1		MORSETTIERA 2 POLI DA C.S.
1 SOCKET 8 PIN		
1 SOCKET 28 PIN		
1 SOCKET PER DISPLAY		
1 JUMPER		

I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE
TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007

ALUNNO: LAGO FEDERICO

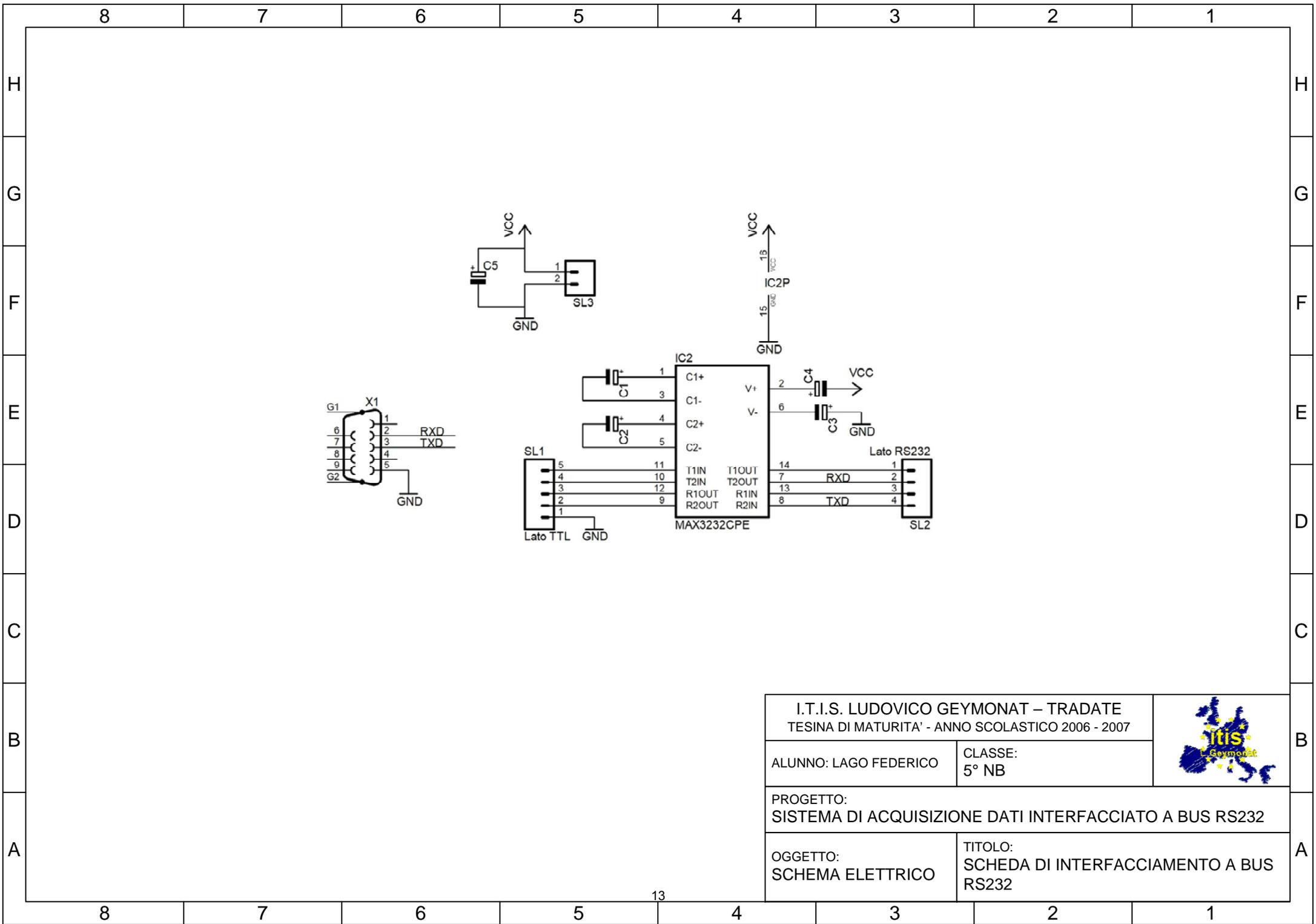
CLASSE:
5° NB



PROGETTO:
SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232

OGGETTO:
LISTA COMPONENTI 2

TITOLO:
SCHEDA DI CONVERSIONE A/D E
VISUALIZZAZIONE



I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE
 TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007



ALUNNO: LAGO FEDERICO

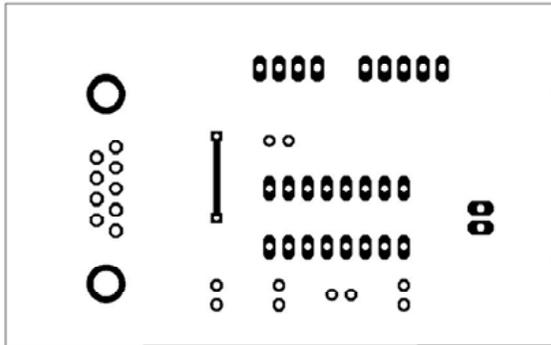
CLASSE:
 5° NB

PROGETTO:
 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232

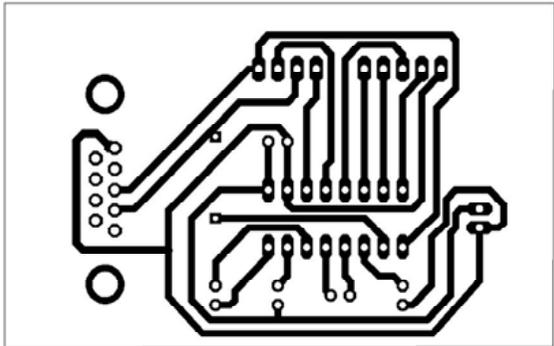
OGGETTO:
 SCHEMA ELETTRICO

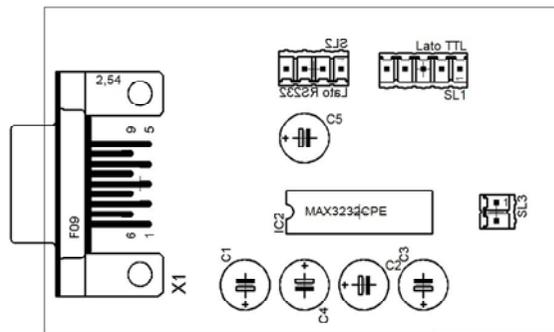
TITOLO:
 SCHEMA DI INTERFACCIAMENTO A BUS RS232

	8	7	6	5	4	3	2	1					
H									H				
G									G				
F									F				
E									E				
D									D				
C									C				
B						<table border="1"> <tr> <td colspan="2">I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007</td> <td rowspan="2">  </td> </tr> <tr> <td>ALUNNO: LAGO FEDERICO</td> <td>CLASSE: 5° NB</td> </tr> </table>		I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007			ALUNNO: LAGO FEDERICO	CLASSE: 5° NB	B
I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007													
ALUNNO: LAGO FEDERICO	CLASSE: 5° NB												
A						<table border="1"> <tr> <td colspan="2">PROGETTO: SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232</td> </tr> <tr> <td>OGGETTO: MASTER - TOP</td> <td>TITOLO: SCHEDA DI INTERFACCIAMENTO A BUS RS232</td> </tr> </table>		PROGETTO: SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232		OGGETTO: MASTER - TOP	TITOLO: SCHEDA DI INTERFACCIAMENTO A BUS RS232	A	
PROGETTO: SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232													
OGGETTO: MASTER - TOP	TITOLO: SCHEDA DI INTERFACCIAMENTO A BUS RS232												
	8	7	6	5	4	3	2	1					

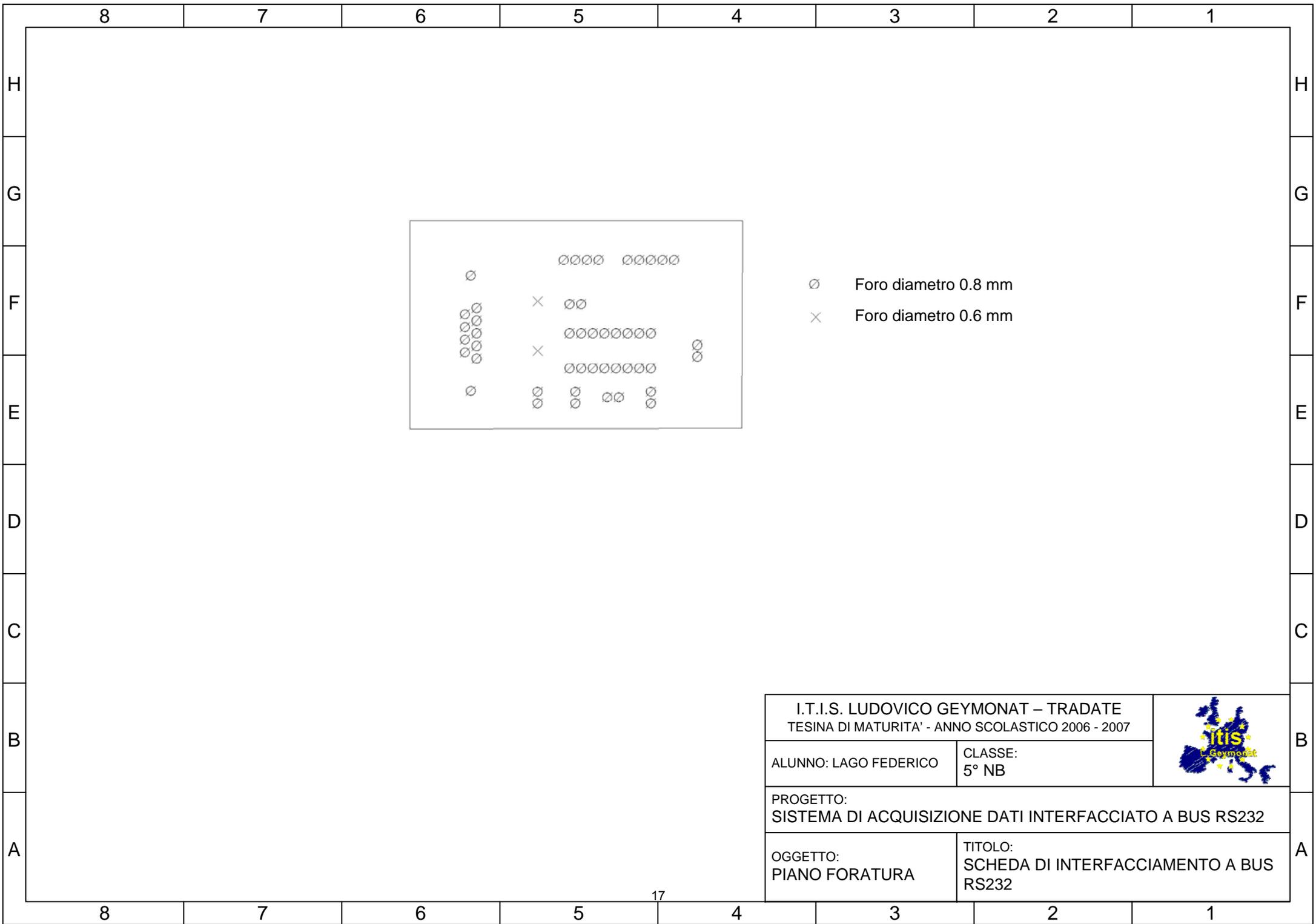


	8	7	6	5	4	3	2	1						
H									H					
G									G					
F									F					
E									E					
D									D					
C									C					
B							<table border="1"> <tr> <td colspan="2">I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007</td> <td rowspan="2">  </td> </tr> <tr> <td>ALUNNO: LAGO FEDERICO</td> <td>CLASSE: 5° NB</td> </tr> </table>		I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007			ALUNNO: LAGO FEDERICO	CLASSE: 5° NB	B
I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007														
ALUNNO: LAGO FEDERICO	CLASSE: 5° NB													
A							<table border="1"> <tr> <td colspan="2">PROGETTO: SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232</td> </tr> <tr> <td>OGGETTO: MASTER - BOTTOM</td> <td>TITOLO: SCHEDA DI INTERFACCIAMENTO A BUS RS232</td> </tr> </table>		PROGETTO: SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232		OGGETTO: MASTER - BOTTOM	TITOLO: SCHEDA DI INTERFACCIAMENTO A BUS RS232	A	
PROGETTO: SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232														
OGGETTO: MASTER - BOTTOM	TITOLO: SCHEDA DI INTERFACCIAMENTO A BUS RS232													
	8	7	6	5	4	3	2	1						





I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007		
ALUNNO: LAGO FEDERICO	CLASSE: 5° NB	
PROGETTO: SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232		
OGGETTO: LAYOUT	TITOLO: SCHEDA DI INTERFACCIAMENTO A BUS RS232	



I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE
 TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007



ALUNNO: LAGO FEDERICO

CLASSE:
 5° NB

PROGETTO:
 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232

OGGETTO:
 PIANO FORATURA

TITOLO:
 SCHEDA DI INTERFACCIAMENTO A BUS RS232

LISTA COMPONENTI:

NOME COMPONENTE	VALORE	DESCRIZIONE
C1	10 μ F	CONDENSATORE ELETTROLITICO
C2	10 μ F	CONDENSATORE ELETTROLITICO
C3	10 μ F	CONDENSATORE ELETTROLITICO
C4	10 μ F	CONDENSATORE ELETTROLITICO
C5	10 μ F	CONDENSATORE ELETTROLITICO
IC2	MAX232CPE	DRIVER/RICEVITORE RS232 MULTICANALE
X1		CONNETTORE SUB-DB9
SL1		CONNETTORE 5 POLI
SL2		CONNETTORE 4 POLI
SL3		CONNETTORE 2 POLI
1 SOCKET 18 PIN		

I.T.I.S. LUDOVICO GEYMONAT – TRADATE
TESINA DI MATURITA' - ANNO SCOLASTICO 2006 - 2007

ALUNNO: LAGO FEDERICO

CLASSE:
5° NB



PROGETTO:
SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI INTERFACCIATO A BUS RS232

OGGETTO:
LISTA COMPONENTI

TITOLO:
SCHEDA DI INTERFACCIAMENTO A BUS
RS232

Relazione

PIC



Utilizzo della logica programmata

Si sceglie di usare il PIC poiché consente di ottenere una maggior compattezza del circuito stampato e una maggiore scalabilità del sistema cambiando soltanto il programma contenuto nel PIC.

Dispositivi PIC utilizzati

- Convertitore A/D

Si usano tutte le linee del convertitore A/D integrato. Il convertitore contenuto nel PIC ha una precisione di 10 bit che significa che ogni bit equivale a 4,8 mV. (5V/1024stati)

Si sceglie di lavorare con tutti i 10 bit, poiché sono più che sufficienti per la temperatura ambientale. (10bit = 1024 stati → $4,8\text{mV} * 1024 = 4,9 \text{ V}$ che convertiti in gradi sono 500 °C, il sensore utilizzato in realtà, arriva solamente fino a 150 °C e quindi a fornire un'uscita di 1,5 V)

Il clock di conversione è settato sull'oscillatore RC interno.

- Modulo USART (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver Transmitter)

E' la periferica che si occupa di gestire la comunicazione seriale sia sincrona che asincrona.

La scelta del linguaggio di programmazione

Per programmare il PIC si è scelto di utilizzare un nuovo linguaggio di programmazione, con strutture simili al linguaggio C ma con funzioni e compilatore adattato per i dispositivi di casa Microchip.

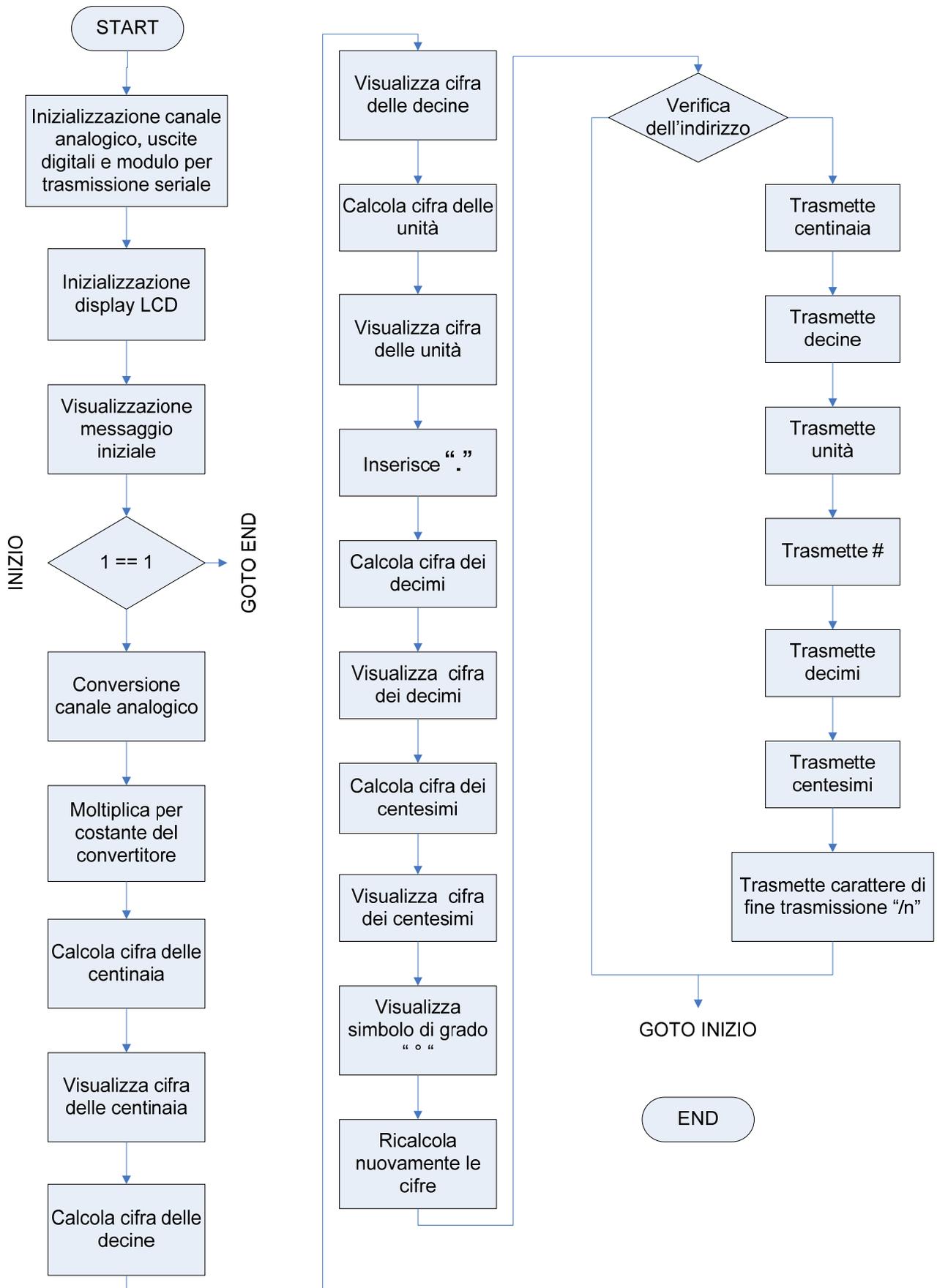
L'ambiente di sviluppo utilizzato si chiama MikroC, prodotto dalla azienda mikroElektronika, mette a disposizione una vasta collezione di librerie di funzioni pronte da utilizzare e di esempi di applicativi per poter iniziare a capire l'uso delle funzioni di questo nuovo linguaggio.

Sviluppare un software in C, rispetto all'assembler, permette di velocizzare lo sviluppo del software e di realizzare controlli complessi e riducendo, nel contempo, il numero di errori che, chi programma può commettere durante lo sviluppo del software.

I programmi in C, per contro, non possono essere utilizzati nelle applicazioni time-critical poiché non è possibile sapere, con precisione, a priori con quante istruzioni assembler verranno tradotte le pause generate, così come anche le stesse funzioni, rendendo impossibile determinare in quanto tempo verrà svolta un'istruzione in linguaggio C.

Progetto software

Flow-chart



Programma

```
//Programma che acquisisce segnale da LM35: scrive su lcd la temperatura
//e la invia su bus RS232
```

```
long temp;
unsigned int t, indirizzo, ciclo;
unsigned char ch, cent,dec,unit,idec,icent;

void main (){
INTCON=0;           //niente interrupt
ADCON1=0x8E;       //solo canale RA0 analogico + allineamento a destra
TRISA=0x01;        // solo RA0 ingresso
TRISB=0x00;
TRISC=0x00;
ciclo=0;

Usart_Init(9600);   //inizializza USART

Lcd_Custom_Config(&PORTB,7,6,5,4,&PORTA,2,3,1);
Lcd_Custom_Cmd(Lcd_Clear);           //cancella tutto dal display
Lcd_Custom_Cmd(Lcd_Return_home);     //porta cursore in posizione iniziale
Lcd_Custom_Cmd(Lcd_Cursor_Off);      //cursore display OFF
Lcd_Custom_Out(1,1, "ITIS L. Geymonat"); //scrive ITIS L. Geymonat
Lcd_Custom_Out(2,1, " Tradate ");     //scrive Tradate
Delay_ms(5000);                       //attende 5 secondi
Lcd_Custom_Cmd(Lcd_Clear);           //cancella tutto dal display
Lcd_Custom_Out(1,1, "Sensore: LM35 D"); //scrive Sensore: LM35 D

while(1){
Lcd_Custom_Cmd(Lcd_Second_Row);      //posiziona il cursore sulla seconda
riga
Lcd_Custom_Out(2,1,"Temp. : ");      //scrive Sensore 1
t = Adc_Read(0);                     //conversione da canale analogico
temp= t*49;                           //moltiplica per ampiezza del quanto

ch=temp/10000;                         //centinaia

Lcd_Custom_Chr_Cp(48+ch);
ch=(temp/1000)%10;                     //decine

Lcd_Custom_Chr_Cp(48+ch);
ch=(temp/100)%10;                      //unità

Lcd_Custom_Chr_Cp(48+ch);
Lcd_Custom_Chr_Cp( '.' );              //punto
ch=(temp/10)%10;                       //decimi

Lcd_Custom_Chr_Cp(48+ch);
ch=temp%10;                            //centesimi

Lcd_Custom_Chr_Cp(48+ch);
Lcd_Custom_Chr_Cp(223);                //scrive il simbolo del grado (°)
Lcd_Custom_Chr_Cp( 'C' );

/***** Trasmissione *****/

cent=temp/10000;                       //ricalcola nuovamente le cifre
```

```

dec=(temp/1000)%10;
unit=(temp/100)%10;
idec=(temp/10)%10;
icent=temp%10;

cent= cent+48;           //converte in codice ASCII
dec= dec+48;
unit= unit+48;
idec= idec+48;
icent= icent+48;

if (Usart_Data_Ready()) { //controlla se ha ricevuto l'indirizzo
    indirizzo = Usart_Read();
    if (indirizzo==49){ //se indirizzo corretto allora invia i dati

        //49 codice ASCII della cifra 1

        Usart_Write(cent);
        Usart_Write(dec);
        Usart_Write(unit);
        Usart_Write(0x23); //invia #
        Usart_Write(idec);
        Usart_Write(icent);
        Usart_Write(0x0A); //aggiunge line feed "\n"
    }
}

/*****/

Delay_ms(40);           //pausa di 40 ms
}
//Fine Programma

```

Spiegazione del programma

Inizialmente il programma esegue l'inizializzazione, che consiste nell'impostare il funzionamento delle periferiche secondo quanto scritto nel programma.

Il cuore del programma consiste in un ciclo infinito diviso in due parti. La prima, acquisisce il segnale proveniente dal sensore di temperatura, lo converte in digitale sfruttando la periferica ADC interna al PIC e la visualizza su display LCD.

La seconda, gestisce la comunicazione tra la scheda di acquisizione e il computer preposto a ricevere i dati ed elaborarli.

Il protocollo di comunicazione, tra il computer e la scheda di acquisizione, prevede i seguenti passaggi:

1. Il computer richiede l'invio dei dati tramite la trasmissione in linea del codice che identifica la scheda abbinata al sensore.
2. La scheda riceve il codice trasmesso dal computer e lo confronta con il proprio:
 - Se il codice non coincide, la scheda rimane in attesa, continuando a svolgere la funzione di visualizzare la temperatura su display;
 - Se il codice coincide, la scheda invia il dato richiesto.

Un protocollo di comunicazione, così strutturato, si presta ad essere utilizzato in un ambiente in cui si ha la presenza di più sensori.

L'affidabilità necessaria ad un utilizzo in ambiente industriale è affidata ad un controllo di errore con la tecnica del bit di parità ed una codifica di linea di tipo Manchester.

Display LCD

Il modulo LCD viene pilotato mediante un collegamento che utilizza un protocollo di comunicazione ideato dall'Hitachi, che è diventato uno standard industriale seguito da quasi tutti i costruttori di moduli LCD.

Le linee di interfaccia disponibili sul modulo LCD sono elencate nella seguente tabella:

PIN	NOME	SIGLA	DESCRIZIONE
1	GND	ground	riferimento di massa
2	VDD	power supplì	tensione di alimentazione + 5 V
3	LCD	liquid crystal driving voltage	regola il contrasto del display; si deve applicare una tensione compresa fra 0 e +5 V
4	RS	register select	RS = 0 invia un comando RS = 1 invia un dato
5	R/W	read / write	R/W = 0 invia il dato al display R/W = 1 legge un dato dal display
6	E	enable	E = 0 disabilitato E = 1 abilita il display ad accettare i dati e istruzioni dal bus dati
7	DB0	data bus 0	linea di comunicazione bidirezionale
8	DB1	data bus 1	linea di comunicazione bidirezionale
9	DB2	data bus 2	linea di comunicazione bidirezionale
10	DB3	data bus 3	linea di comunicazione bidirezionale
11	DB4	data bus 4	linea di comunicazione bidirezionale
12	DB5	data bus 5	linea di comunicazione bidirezionale
13	DB6	data bus 6	linea di comunicazione bidirezionale
14	DB7	data bus 7	linea di comunicazione bidirezionale

Le informazioni che si possono inviare al modulo LCD possono essere comandi e dati; vengono trasferiti mediante un bus dati bidirezionale a 4 o a 8 fili e il tipo di informazione trasferita dipende dallo stato della linea di controllo RS. Se questa linea è posta al livello logico basso sul bus dati è presente un comando, se è posta al livello logico alto è un comando.

I comandi servono per configurare il modo di funzionamento dell' LCD e per comandare operazioni come cancellare le linee, spostare il cursore da una linea all'altra ecc. La linea di lettura e scrittura, R/W, orienta il bus dati in modo tale che sia possibile inviare informazioni al modulo LCD e riceverne. La linea di abilitazione abilita il modulo LCD a leggere il comando o il dato inviato sul bus dati.

Osserviamo che nello schema il modulo LCD è connesso mediante 4 linee (e non 8), per cui è necessario predisporre questa modalità di funzionamento quando il modulo viene inizializzato.

I dati, inoltre, vanno trasferiti con la tecnica del multiplexing, con due operazioni di scrittura successive che richiedono di inviare per primi i 4 bit meno significativi del carattere, e poi i successivi.

Interfaccia bus dati RS232

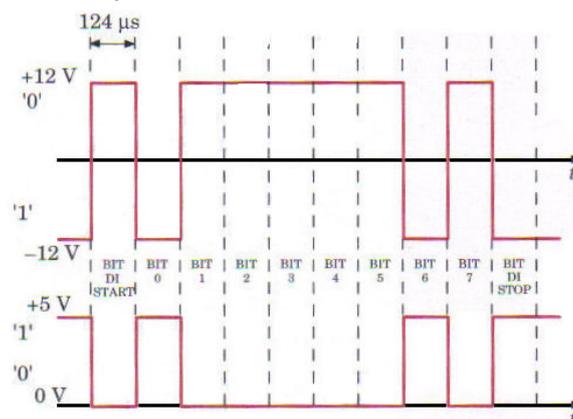


L'interfaccia RS232 è un protocollo hardware realizzato con il componente MAX232, prodotto dalla Maxim, che converte i segnali RS232 dai ± 12 V, necessari per trasmettere e ricevere dati sulla porta seriale, al segnale TTL gestibile dal microcalcolatore (da 0 a + 5 V). La comunicazione seriale utilizza una sola linea e può essere realizzata in modo sincrono e asincrono. Il protocollo implementato nel PC è quello della trasmissione seriale asincrona, e quindi si utilizzerà questo protocollo per implementare l'applicazione proposta.

La linea di trasmissione Transmit data (TXD), presente sul pin 3 del connettore DB9 maschio della porta seriale del PC, viene connessa alla linea Receive data (RXD) presente sul pin 2 della scheda di acquisizione dati. Le masse (GND), presenti sul pin 5 di entrambi i connettori, sono connesse fra loro.

Il DTE trasmettitore, per comunicare, non può semplicemente inviare il dato sulla linea; per riceverlo, il DTE ricevente dev'essere in grado di riconoscere i bit trasmessi, e pertanto deve leggerli alla stessa velocità con cui sono stati trasmessi. Le velocità di trasmissione ammesse dal protocollo e più utilizzate sono: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 baud. L'uguaglianza della velocità di trasmissione non è però sufficiente. E' anche necessario che il DTE ricevente capisca che la trasmissione sta per iniziare, in modo da prepararsi a ricevere il dato trasmesso. Questa funzione viene realizzata aggiungendo al dato da trasmettere un bit, detto di start, che viene trasmesso per primo permettendo così al DTE ricevente di sincronizzarsi con quello trasmittente. Alla fine viene aggiunto un bit di stop per concludere la trasmissione. Prima di concludere la trasmissione è possibile aggiungere un bit detto di parità, che permette al DTE ricevente di controllare se il dato trasmesso è stato alterato dalla trasmissione.

Forma del segnale generato dal protocollo:



Elaborazione dati con PC

Con l'uso del PC e di questo sistema, in ambiente industriale, si ha il vantaggio di poter interagire costantemente con ogni appendice del sistema e permette di garantire la massima sicurezza degli impianti attraverso il loro continuo monitoraggio, di ridurre i costi poiché un operatore è in grado di controllare i dati provenienti da molti sensori attraverso una sola postazione.

Labview

LabVIEW (abbreviazione di Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) è l'ambiente di sviluppo integrato per il linguaggio di programmazione visuale di National Instruments. Tale linguaggio grafico viene chiamato Linguaggio G.

Programmazione G

Il linguaggio di programmazione usato in LabVIEW si distingue dai linguaggi tradizionali perché grafico, e per questa ragione battezzato G-Language (Graphic Language). Un programma o sottoprogramma G, denominato VI (Virtual Instrument), non esiste sotto forma di testo, ma può essere salvato solo come un file binario, visualizzabile e compilabile solo da LabVIEW.

La definizione di strutture dati ed algoritmi avviene con icone e altri oggetti grafici, ognuno dei quali incapsula funzioni diverse, uniti da linee di collegamento (wire), in modo da formare una sorta di diagramma di flusso. Tale linguaggio viene definito dataflow (flusso di dati) in quanto la sequenza di esecuzione è definita e rappresentata dal flusso dei dati stessi attraverso i fili monodirezionali che collegano i blocchi funzionali. Poiché i dati possono anche scorrere in parallelo attraverso blocchi e fili non consecutivi, il linguaggio realizza spontaneamente il multithreading senza bisogno di esplicita gestione da parte del programmatore.

Spiegazione programma

I programmi creati con labview sono composti da 2 parti distinte: la parte grafica o Front Panel e lo schema a blocchi o Block Diagram che definisce come si deve svolgere il flusso dei dati e che operazioni si svolgeranno su di essi.

Front Panel

Tramite il campo "Codice sensore" si inserisce il codice corrispondente al sensore che si vuole interrogare per ottenere i dati. Nella casella "Porta di acquisizione" si seleziona la porta seriale a cui è collegato il cavo dati proveniente dal sensore. Fatto ciò si può premere il tasto "Avvia acquisizione" per iniziare l'acquisizione dei dati.

Block Diagram (spiegazione del programma per ogni blocco)

La casella "Porta di acquisizione" contiene la scelta della porta alla quale è collegato il cavo dati e lo passa al blocco Visa Serial.



Visa Serial è un sotto-programma che imposta la porta seriale del PC per funzionare secondo i seguenti parametri:

Bit rate: 9600 bit/s

Data bits: 8

Parity: 0 (parità pari)

Stop bits: 1

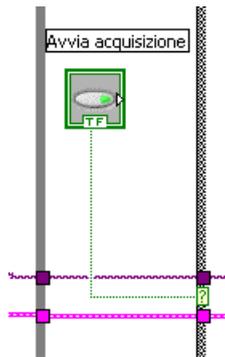
Flow control: 0 (nessuno)

Termination char: "\n"

Quando sono stati effettuati tutti i settaggi iniziali inizia un ciclo while che non ha mai fine poiché la condizione per la fine del ciclo non si verifica mai.



Il ciclo che serve ad acquisire i dati inizierà solo se il pulsante Avvia acquisizione verrà premuto facendolo diventare True e verificando la condizione per poter entrare nel blocco di controllo True/False.



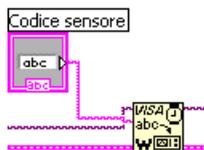
All'interno del controllo True/False, inizia subito un ciclo For che esegue 20 cicli.



Contemporaneamente è possibile impostare la temperatura di allarme.



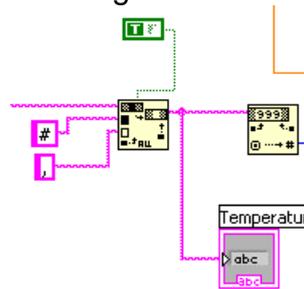
Il primo blocco che si trova all'interno del ciclo For è il "codice sensore" che comunica il dato da inviare, operazione di cui si occupa il blocco Visa abc W.



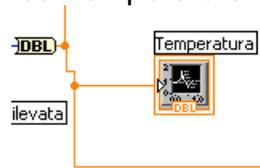
Dopo aver inviato il codice aspetta una risposta che viene letta dal blocco Visa abc R



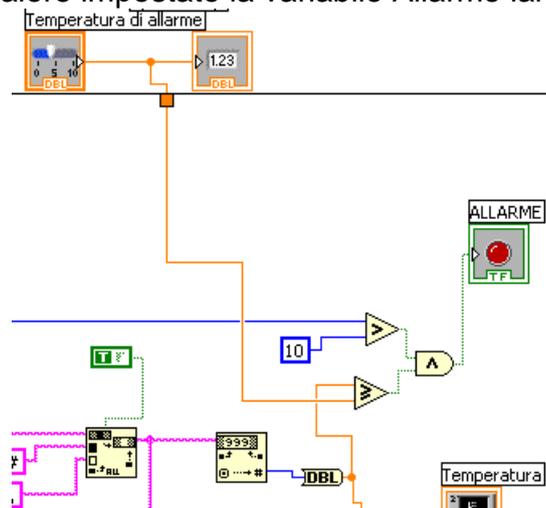
Quando viene ricevuto il dato viene sostituito il # che separa l'intero dai decimali con il simbolo di “,” per poter ricostruire il numero. Il numero viene visualizzato dal blocco Temperatura Rilevata e convertito da stringa a numero dal blocco 999.



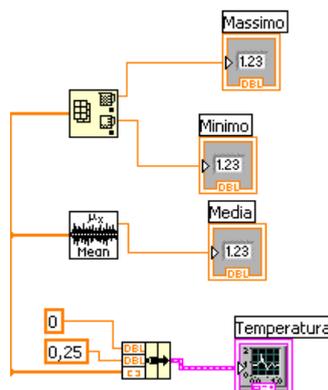
Il numero ricevuto, corrispondente alla temperatura letta, viene convertito il numero a virgola mobile e visualizzato dal grafico Temperatura



La funzione di allarme viene effettuata tramite la comparazione del dato ricevuto con il valore impostato tramite il cursore Temperatura di allarme. Se la temperatura ricevuta dal sensore è maggiore del valore impostato la variabile Allarme lampeggia.



Una volta effettuate le 20 letture i dati vengono inviati al grafico dettagliato Temperatura. Contemporaneamente: viene effettuato il calcolo della media, dal sottoprogramma Mean e visualizzata nel campo Media vengono estratti dall'insieme degli ultimi 20 valori il minimo e il massimo e visualizzati nei rispettivi campi.



Screenshot del programma in funzione

Front Panel

