



fare elettronica

www.farelettronica.com

SENSORE DI FUMO

ultra low-power

CAPACIMETRO CON PIC

**TIMER HARDWARE
A MICROCONTROLORE**

**RADIO MODEM
E SENSORE RADAR
PER CUBLOC E BASIC STAMP**

***I SEGNALI VIDEO
formati e connettori***

PER IMPARARE

***I CONDENSATORI:
COME SONO FATTI?***

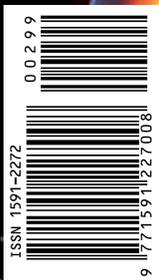
***VIAGGIO ALL'INTERNO
DI UN OPERAZIONALE***

***CORSO DI ROBOTICS
STUDIO: I SERVIZI***

***UN TERMOSTATO PER
L'ESAME DI MATURITA'***

RADIO

***LA CHIAMATA
DIGITALE SELETTIVA***



IE mobile

Inquadra il codice per accedere ai contenuti!

Zoom in

16 GLI STANDARD DEI SEGNALI VIDEO

S-Video, Video-Composito, RGB, VGA, SCART, tutti standard che hanno a che fare con il segnale video analogico e che nell'era del digitale continuano ad equipaggiare molte apparecchiature di video editing e non solo. Distrarci tra tutti questi standard, senza fare confusione, per molti è spesso non facile. Proviamo a farlo con questo articolo inquadrando l'argomento in maniera semplice ed organica.

di Antonio Giannico

Progettare & costruire

30 TIMER HARDWARE

In questo articolo descriveremo come implementare un timer in hardware per poterlo utilizzare con un microcontrollore che non sia dotato o non abbia la possibilità di usare un timer embedded

di Luca Stanzani

34 BASIC STAMP2 SX E CUBLOC CB220 RADIO MODEM E SENSORE RADAR28



Nello scorso numero abbiamo visto come interfacciare un controller seriale per pilotare dei servomotori e un sensore PIR con le schede per robotica basate su due diversi processori un BS2 SX della Parallax e un CB220 della serie CUBLOC prodotto dalla COMFILE Technology. In questo numero vedremo come realizzare un collegamento wireless mediante l'utilizzo di una coppia di radiomodem WIZ-903-A4 prodotti dalla Aurel e come utilizzare un sensore di tipo sonar EZ1 prodotto dalla MaxSonar.

di Adriano Gandolfo



52 SENSORE DI FUMO CON MSP430

Questo articolo descrive come realizzare un semplice rilevatore di fumo utilizzando un fotodiode IR e il microcontrollore MSP430F2012, il tutto con un consumo ridottissimo, tanto da poter essere alimentato con due semplici batterie AAA.

di Luca Stanzani

56 CAPACIMETRO CON PIC

Approntiamo un semplice tester e misuratore della capacità dei condensatori. Un semplice ed affidabile circuito realizzato con un microcontrollore

di Giovanni Di Maria

Progetto tesina

62 TERMOSTATO DIFFERENZIALE

In questa tesina si presenta un termostato differenziale da utilizzare in un impianto di riscaldamento solare

di Antonio Cecere

Imparare & approfondire

66 L'AMPLIFICATORE OPERAZIONALE (parte prima) ARCHITETTURA E TECNOLOGIA

Nonostante molti conoscano diversi circuiti applicativi che impiegano amplificatori operazionali, non tutti hanno un'idea chiara di cosa essi contengano al proprio interno e perché. In questo articolo faremo un breve ed interessante viaggio, non tra i circuiti che è possibile costruire con gli operazionali ma piuttosto all'interno degli operazionali, con lo scopo di analizzare aspetti architettonici, circuitali e tecnologici che sono alla base della loro progettazione.

di Antonio Giannico

Rispondi e... **VINCI!** pag.

84



DIVERTITI E METTI ALLA PROVA LE TUE CONOSCENZE CON **ELETTRO QUIZ** E VINCI OGNI MESE ESCLUSIVI PREMI!



78 I COMPONENTI ELETTRONICI COSÌ COME NON LI AVETE MAI VISTI (parte seconda) I CONDENSATORI

Continuiamo la nostra esplorazione per apprendere i segreti che stanno alla base dell'elettronica, studiando ulteriori componenti elettronici e soprattutto esaminando le relative parti interne nascoste.

di Giovanni Di Maria

L'angolo di Mr A.Keer

86 SOMMATORI BCD

L'aritmetica BCD occupa un posto importante nel rapporto tra le macchine e noi, poveri umani: analizziamo i primi componenti destinati al supporto di questo tipo di calcolo numerico; scopriamone i segreti e il modo migliore per utilizzarli.

di Giorgio Ober

LUPUS IN FABULA

ACAL technology, 50 - Comfile, 34 - Honeywell Sensing and Control, 50 - Linear Technology, 50 - Microchip, 30, 56 - Microsoft, 102 - Parallax, 34 - Texas Instruments, 52 - Toshiba Electronics Europe, 50

Radio & radio

96 LA CHIAMATA SELETTIVA DIGITALE

Con l'avvento del sistema globale di comunicazione, i radiocollegamenti navali si sono uniformati a questo obbligatorio modo operativo: pregi e difetti di questa innovazione.

Di Franco Malenza

Robot Zone

102 MICROSOFT ROBOTICS STUDIO (parte terza) I SERVIZI

Non si può parlare di Microsoft Robotics Studio senza introdurre il concetto di servizio. I servizi sono gli elementi di base per le applicazioni di questo tipo, vale a dire di sistemi automatici costruiti con l'aiuto del Microsoft Robotics Studio.

di Francesco Pentella

rubriche

- 7 Editoriale
- 10 Idee di progetto
- 14 Eventi
- 50 News
- 84 Elettroquiz
- 100 RoboNews

prossimamente su Fare Elettronica



- LE MEMORIE F-RAM
- COME USARE UN MULTIMETRO
- CALLER ID PER NON VEDENTI
- ESPERIMENTI CON BOEBOT



Usa il mobile tagging per vedere sul tuo telefonino gli approfondimenti e gli aggiornamenti sui contenuti della rivista. Per saperne di più visita www.inwardedizioni.it/IEMOB

COSA DEVI FARE:

- 1) Questa operazione la farai una sola volta. Scarica ed installa gratuitamente il software per il tuo telefonino dalla pagina <http://gettag.mobi>
- 2) Clicca l'icona TagReader sul tuo telefonino
- 3) Inquadra il codice e segui le istruzioni del software di lettura
- 4) Il telefono si collega al sito mobile per visualizzare i contenuti

Gli articoli contrassegnati col simbolo sono già disponibili in formato PDF* all'indirizzo www.farelettronica.com/club

*Puoi iscriverti al CLUB di Fare Elettronica versando una piccola quota annuale.

Blu Nautilus pag. 21

Piazza Tre Martiri 24 - 47900 Rimini (RN)
Tel. 0541 439575 - www.blunautilus.it

Elettroshop pag. 81,99

via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI)
Tel. 02 66504794 - www.elettroshop.com

Evr pag. 50

Viale Kennedy, 96 - 20027 Rescaldina (MI)
Tel. 0331 1815404 - www.evr-electronics.com

Farnell Italia pag. 3

C.so Europa, 20-22 - 20020 Lainate (MI)
Tel. 02 939951 - www.farnell.com

Fiera di Pescara pag. 45

Via Siena, 22 - 65123 Pescara
Tel. 085 4215840

Fiera Milano Tech pag. 9, 33

Piazzale Carlo Magno 1 - 20149 Milano (MI)
Tel. 02 49976242 - www.fieramilanotech.it

Futura Elettronica pag. 13

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331 792287 - www.futuranet.it

Lauterbach pag. 95

Via Enzo Ferrieri 12 - 20153 Milano (MI)
Tel. 02 45490282 - www.lauterbach.it

LeCroy pag. 65

via E. Mattei Valecenter 1/c/102a - 30020 Marcon (VE)
Tel. 041 5997011 - www.lecroy.com

Micromed pag. 82

Via Valpadana 126B/2 - 00141 Roma (RM)
Tel. 06 9058496 - www.micromed.it

MikroElektronika pag. 61

Visegradska, 1A - 11000 Belgrade
Tel. +381 11 3628830 - www.mikroe.com

Millennium Dataware pag. 49

Corso Repubblica 48 - 15057 Tortona (AL)
Tel. 0131 860254 - www.mdsrl.it

PCB-Pool pag. 106

Bay 98-99 - Shannon Free Zone - Shannon - County Clare
Tel. +353 (0)61 701170 - www.beta-layout.com

Pordenone fiere pag. 39

V.le Treviso 1 - 33170 Pordenone (PN)
Tel. centralino 0434 232111 - www.fierapordenone.it

Tecnoimprese pag. 29

Via Console Flaminio, 19 - 20134 Milano (MI)
Tel. 02 210111244 - www.fortronic.it

Teltools pag. 14

Via della martinella 9 - 20152 Milano
www.carrideo.it - www.teltools.it

Wireless pag. 6, 51

Via Monte Rosa 11 - 20149 Milano (MI)
Tel. 02 48517925 - www.gowireless.it

Radio modem e **SENSORE** **RADAR**

Basic Stamp2 SX e Cubloc CB220

Nello scorso numero abbiamo visto come interfacciare un controller seriale per pilotare dei servomotori e un sensore PIR con le schede per robotica basate su due diversi processori un BS2 SX della Parallax e un CB220 della serie CUBLOC prodotto dalla COMFILE Technology. In questo numero vedremo come realizzare un collegamento wireless mediante l'utilizzo di una coppia di radiomodem WIZ-903-A4 prodotti dalla Aurel e come utilizzare un sensore di tipo sonar EZ1 prodotto dalla MaxSonar.

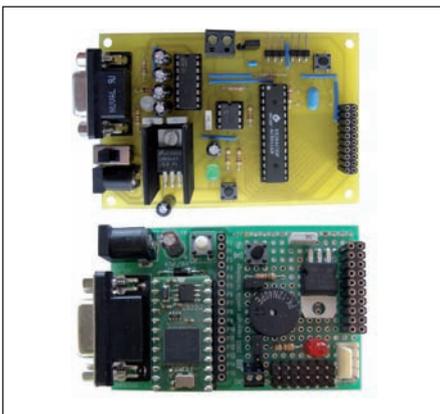


Figura 1: le schede di controllo.

Per chi non lo sapesse il modem è un dispositivo elettronico che rende possibile la comunicazione di più sistemi informatici (ad esempio dei computer) utilizzando un canale di comunicazione composto tipicamente da una linea dati o doppino telefonico. Questo dispositivo permette la **MOD**ulazione e la **DEM**odulazione dei segnali contenenti le informazioni: dal nome di queste due funzioni principali il dispositivo prende appunto il nome di MODEM. In altre parole, sequenze di bit vengono ricodificate come segnali elettrici. In pratica il Modem (DCE Data Circuit Equipment), associato ad un terminale di rete ovvero

un PC (DTE Data Terminal Equipment), attua tutte quelle procedure di conversione e codifica del segnale elettrico informativo da analogico a digitale (demodulazione numerica) in entrata al PC (che è per l'appunto un sistema digitale) e da digitale ad analogico (modulazione numerica) in uscita dal PC lungo il canale di trasmissione, ovvero il doppino telefonico, verso altre destinazioni della Rete.

REALIZZIAMO UNA RETE WIRELESS

La descrizione precedente si riferiva ad un modem tradizionale, andremo invece a vedere come realizzare un collegamento tra un PC e la nostra scheda

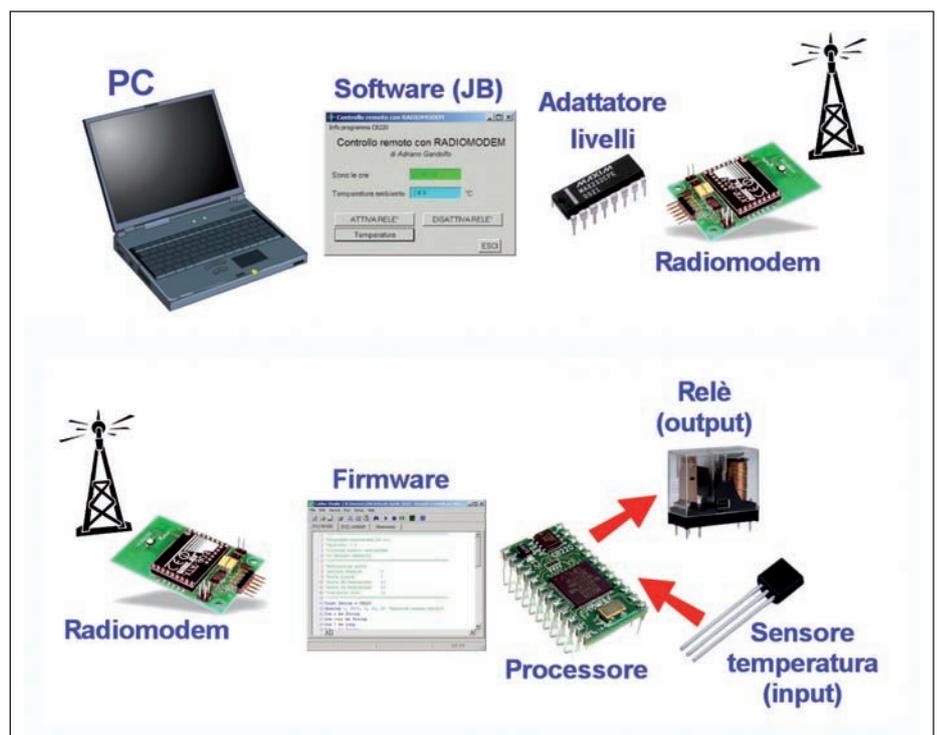


Figura 2: schema del nostro sistema wireless.

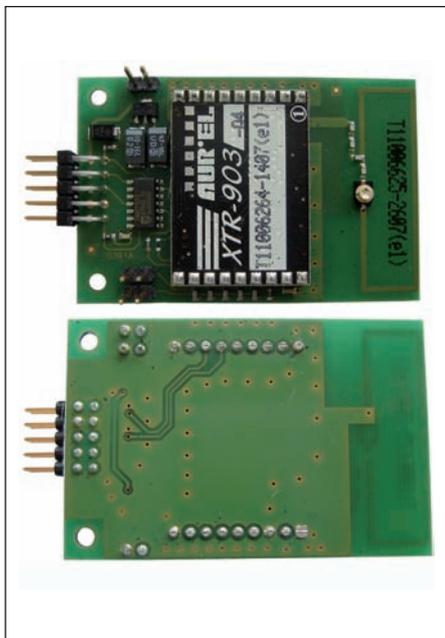


Figura 3: il radiomodem WIZ-903-A4.

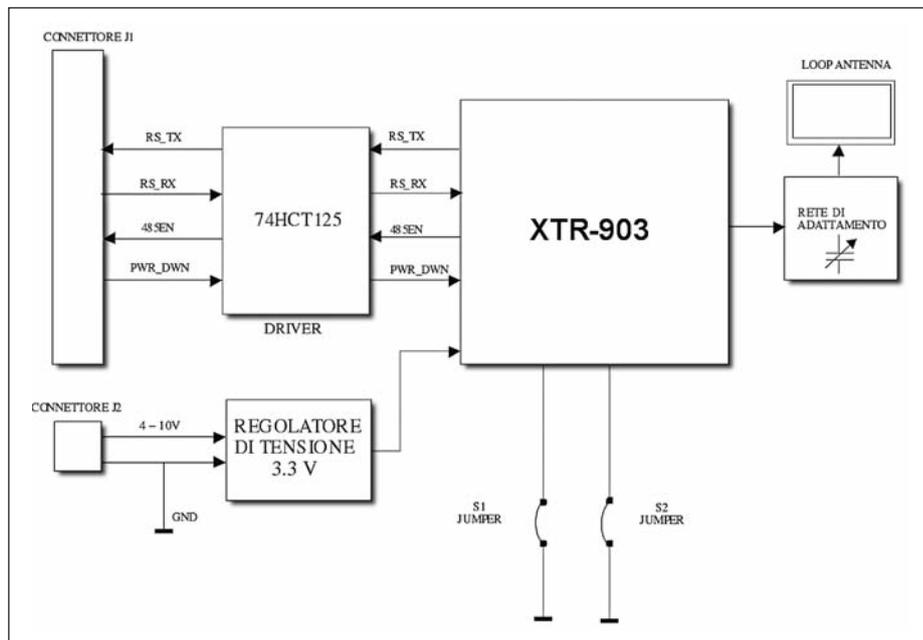


Figura 4: schema a blocchi del WIZ-903-A4.

processore mediante un collegamento senza fili o wireless. Lo schema del sistema è riportato nella **figura 2**: questo prevede un PC su cui sarà presente un apposito software che invierà e riceverà i dati tramite il radiomodem. Nella stazione ricevente un processore, che potrà essere il BS2 SX o CB220 a seconda di quello che intendete utilizzare, tramite un altro radiomodem riceverà/trasmetterà i dati. In questo caso il processore tramite il suo firmware riceverà il dato della temperatura fornito da un sensore LM35, e comanderà l'accensione o lo spegnimento di un relè. Per fare questo si utilizzerà una coppia di radiomodem tipo WIZ-903-A4 (**figura 3**) prodotti dalla AUREL (che potranno essere sostituiti con i più recenti WIZ-7020A-4). Essi operano nella gamma di frequenze 433/434 MHz. Si tratta di una scheda di ridotte dimensioni (40x60mm) il cui schema a blocchi è visibile nella **figura 4**, mentre nella **figura 5** è visibile lo schema elettrico. La scheda è dotata di un connettore a 10 Pin visibile nella **figura 6** dove è anche riportato l'utilizzo di ogni singolo pin. Il componente principale è un multichannel transceiver tipo XTR-903A-4 (**figura 7**). Il radiomodem dispone di 10 canali. La selezione del canale avviene

Tabella 1: le velocità previste per ciascun tipo di codifica.

VELOCITÀ	CODIFICA
Scrambling: si effettua un bilanciamento pseudo-random dei bit costituenti i singoli byte del pacchetto dati. In questo caso i dati ricevuti dal modulo remoto non hanno sistemi di recupero di eventuali errori	38400
Manchester: il byte inoltrato sulla RF è bilanciato con uguale numero di '0' e '1'. Il sistema riconosce un singolo errore per bit di dato e in tal caso interrompe la trasmissione seriale dei dati ricevuti via RF	19200
Manchester + Hamming: la codifica di Hamming consente la correzione di un singolo errore ogni nibble di dati (4 bit). Questa velocità garantisce maggiormente l'inoltro dei dati in quanto il sistema corregge eventuali errori a livello del singolo bit	9600

Tabella 2: I registri del modulo XTR-903-A4.

REGISTRO	NOME R/W	FUNZIONE	VALORI
S1	BANDA R	Banda su cui opera il ricetrasmittitore	0 = 433-434 MHz*
S2	CANALE R/W		0 = 433,19 MHz* 1 = 433,34 MHz 2 = 433,50 MHz 3 = 433,65 MHz 4 = 433,80 MHz 5 = 433,96 MHz 6 = 434,11 MHz 7 = 434,27 MHz 8 = 434,42 MHz 9 = 434,57 MHz
S3	POTENZA R/W	Livello di potenza in uscita dal dispositivo	0 = - 8 dBm 1 = - 2 dBm 2 = + 4 dBm 3 = + 10 dBm *
S4	RFON R/W	Accende o spegne la potenza di trasmissione del modulo	0 = Potenza RF ON * 1 = Potenza RF OFF
S16	RSSI R	Fornisce un'indicazione digitale del livello di potenza ricevuto, con scala graduale da 0 a 9	0 = Min potenza ricevuta 9 = Max potenza ricevuta

* Valore di default

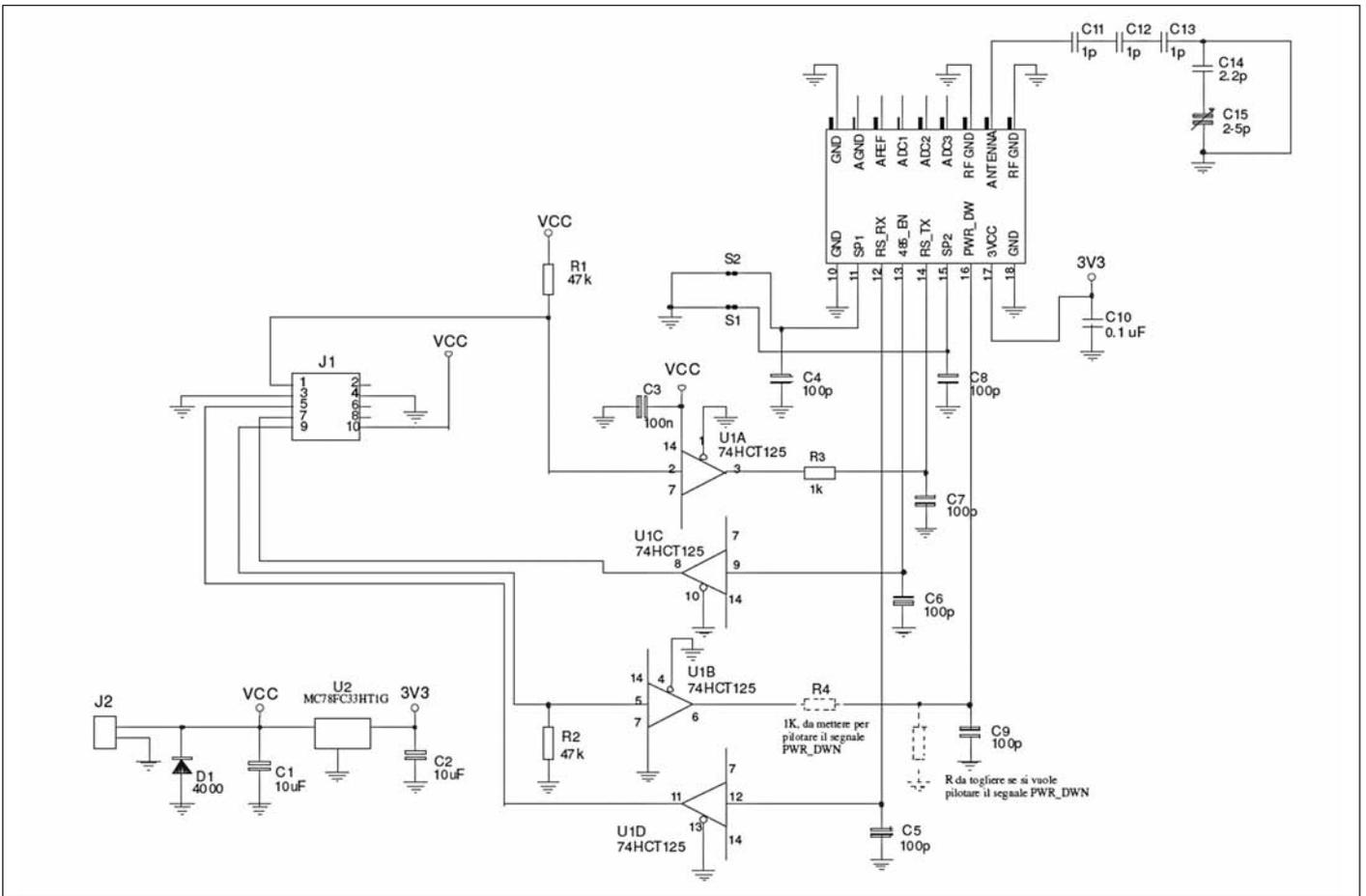


Figura 5: schema elettrico del radiomodem WIZ-903-A4.

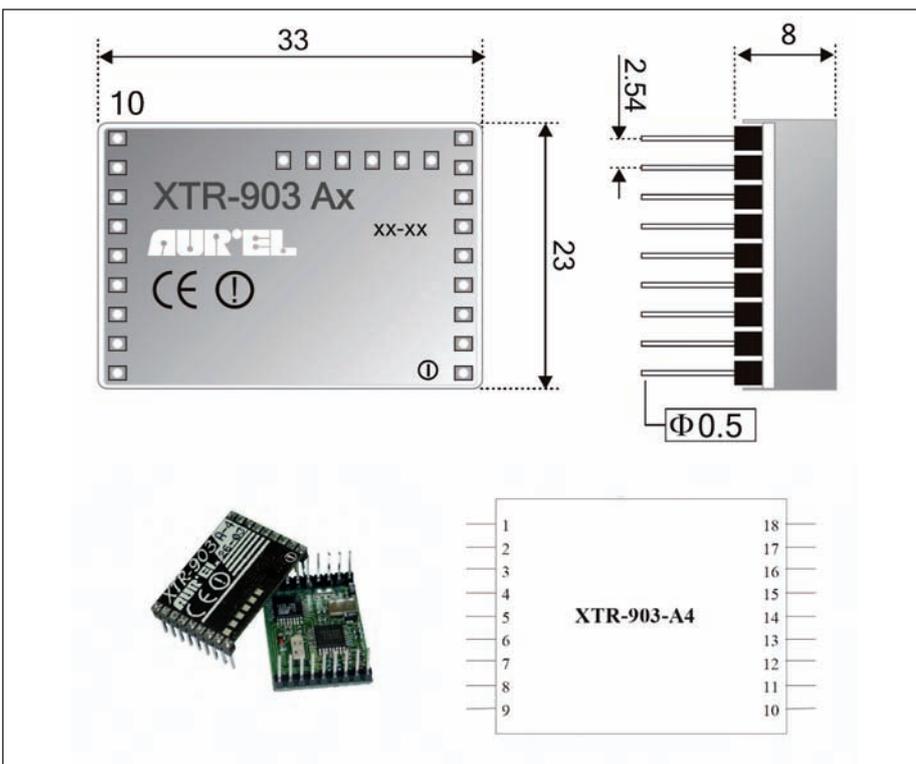


Figura 7: foto, piedinatura e dimensioni del XTR-903-A4.

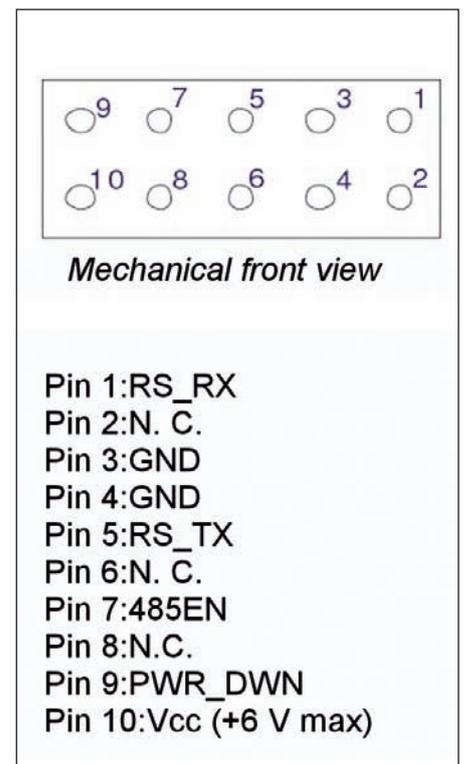


Figura 6: connettore del radiomodem.

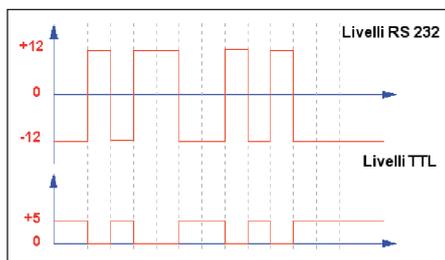


Figura 8: raffronto tra segnale RS232 e TTL.

LISTA COMPONENTI (figura 9)

R1,2	470Ω ¼W
C1,2,3,4	1µF 16VI
C5	470 µF 16VI
C6,7	100nF poliestere
D1	Doppio led (rosso/verde) ø5 mm
D2	Led verde ø5 mm
IC1	Radiomodem WIZ-903-A4+ pinstrip femmina 5x2
IC2	MAX232 + zoccolo 8+8
IC3	LM7805
X2	presa seriale DB9 femmina da CS
SW 1	Interruttore a slitta da stampato
VAL 1	jack di alimentazione maschio per stampato

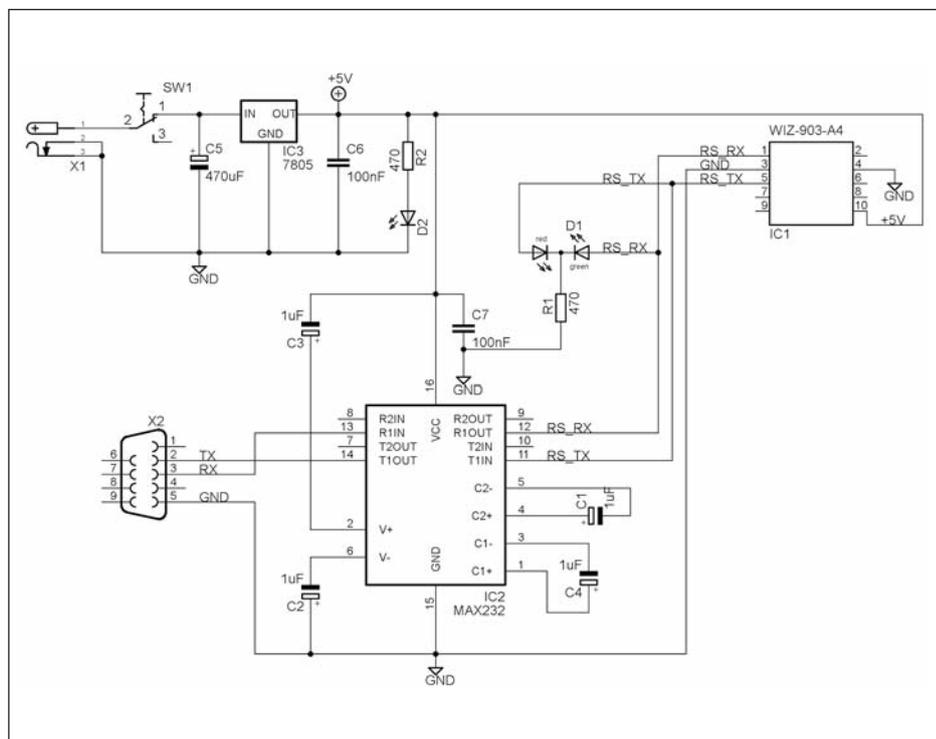


Figura 9: schema elettrico scheda interfaccia radiomodem -PC.

tramite comandi di tipo 'AT', così come la selezione della potenza in uscita (da -8 dBm a +10 dBm) e la possibilità di monitorare il grado di occupazione del canale. La modulazione è GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying) che garantisce una maggiore immunità ai disturbi rispetto alla modulazione d'ampiezza: è possibile coprire distanze superiori a 200 m in aria libera con antenne omnidirezionali.

Questi rappresentano una soluzione semplice ed economica al problema della ritrasmissione dati a radiofrequenza: l'impiego di un microprocessore embedded consente infatti un trasferimento trasparente in logica TTL RS-232 senza bisogno di pacchettizzare i dati e senza usare codifiche di bilanciamento, evitando di fatto all'utente la necessità di scrivere complesse routine software per la gestione della ritrasmissione. La velocità dei dati all'ingresso della seriale (9600-19200-38400 bps) è impostabile tramite due jumper (SP1 e SP2) e a ciascuna velocità è assegnata automaticamente una differente ridondanza sul pacchetto trasmesso a RF (Hamming+Manchester a 9600, Manchester a 19200 e Scrambling a 38400 bps, come mostrato in **tabella 1**).

Le caratteristiche principali sono le seguenti:

- Passaggio trasparente di dati seriali in formato TTI-RS232;
- Nessuna codifica o preambolo richiesto;
- Nessuna pacchettizzazione dei dati;
- Comandi AT per selezione canale, livello di potenza e stato di occupazione del canale;
- Numero di canali: 10 sulla banda 433-434 MHz;
- Microprocessore embedded;
- Ridotte dimensioni (40x60 mm);
- Bit rate: 9600, 19200 o 38400 bps con codici a protezione d'errore;
- Potenza trasmessa: max 10 mW;
- Alimentazione: 5V;
- Consumo: 40 mA;
- Raggio medio di copertura: 200 m.

Registri e Comandi disponibili

I comandi che possono essere dati al modulo XTR-903-A4 riguardano la lettura e la scrittura di registri contenenti impostazioni sul funzionamento del dispositivo. La lettura e la scrittura dei registri di configurazione e l'invio di comandi al modulo avviene facendo precedere al nome del comando o del registro la sequenza 'AT'. I registri programmabili sono 16 (da S1 a S16); alcuni possono es-

sere solo letti mentre altri possono essere sia scritti che letti. La **tabella 2** riassume i registri e la relativa funzione.

Command mode

Lo stato di Command Mode consente all'utente di configurare i principali parametri di funzionamento del dispositivo. La programmazione avviene mediante comandi tipo 'AT' inviati sulla linea RS_TX alla velocità impostata tramite i pin SP1 e SP2. Le risposte del modulo saranno date sulla linea RS_RX. Per entrare in Command Mode dallo stato di Idle occorre inviare sulla linea RS_TX una sequenza di 3 caratteri ASCII più (+++) consecutivi, senza tempi d'attesa tra di essi. Il modulo darà conferma dell'entrata in modalità programmazione dopo circa 35ms dall'entrata dell'ultimo carattere '+'.
INTERFACCIA RADIOMODEM-PC

INTERFACCIA RADIOMODEM-PC

Per la connessione del radiomodem WIZ-903 al PC è necessaria la realizzazione di una scheda dotata di un adattatore di livelli rappresentato da un integrato MAX232 la cui piedinatura è visibile nella **figura 12**. Questo integrato è necessario per interfacciare i livelli di tensione presenti sulla porta RS232 del PC con quelle TTL del la-

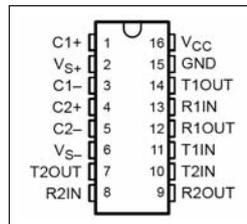
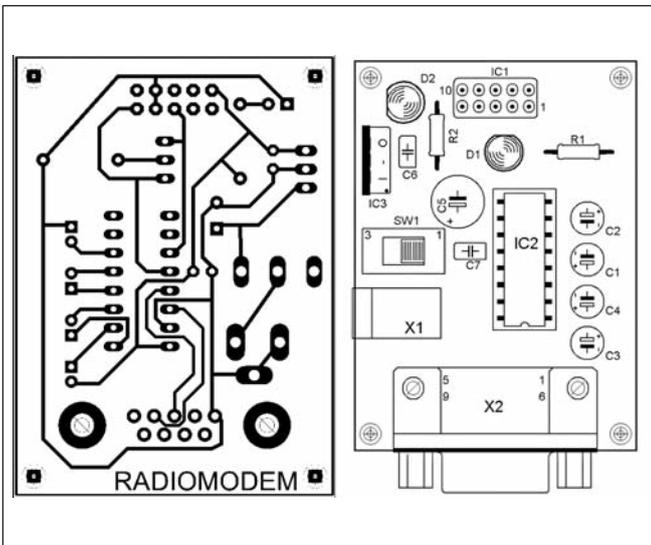


Figura 12: piedinatura dell'integrato MAX232.

Figura 10: circuito stampato e disposizione componenti.

to radiomodem. Sulla scheda è presente anche una sezione alimentatrice necessaria per alimentare sia l'integrato MAX232 che il radiomodem, facente capo ad un integrato 7805. Sono presenti poi due led: uno bicolore per il monitoraggio del traffico RX-TX e uno verde che segnala la presenza della tensione di alimentazione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la costruzione della scheda, sia di questa che delle prossime presentate nell'articolo, si procederà realizzando i circuiti stampati il cui disegno, in scala 1:1, è scaricabile dal sito di Fare Elettronica. Il metodo potrà essere quello della fotoincisione o del trasferimento termico utilizzando i cosiddetti fogli blu (PRESS-N-PELL). Una volta inciso il rame, si verificherà in controluce o mediante l'utilizzo di un multimetro che non vi siano cortocircuiti soprattutto tra le piste più vicine. Si potrà passare al posizionamento e alla saldatura dei componenti. Per la saldatura si utilizzerà un piccolo saldatore a punta fine, della potenza di circa 25 - 30 W. S'inizierà dai componenti a più basso profilo come le resistenze, si potrà quindi, procedere con gli zoccoli degli integrati, continuando con i pin-strip, le morsettiere. Terminata la saldatura, si potranno inserire gli integrati negli appositi zoccoli facendo attenzione alla tacca di riferimento.

INTERFACCIA I/O PER BS2 SX

Nella figura 13 è visibile lo schema dell'interfaccia I/O per il collegamento con la scheda dotata di processore BS2 SX.

Su di essa possiamo vedere la parte inerente il radiomodem siglato con IC1, troviamo poi il sensore di temperatura IC3 collegato all'integrato IC2 con funzione di convertitore ADC. È poi visibile la sezione inerente il relè con il transistor T1 per il suo pilotaggio.

Il sensore di temperatura

Il sensore di temperatura LM 35 (vedi figura 17) presenta un contenitore di tipo TO92 analogo a quello di un normale transistor presenta 3 terminali: uno per l'alimentazione, uno di massa e uno per l'uscita della tensione proporzionale alla temperatura rilevata che è pari a 10 mV per ogni grado centigrado. Le sue principali caratteristiche sono:

Tensione di alimentazione	Da 4 a 30 V
Sensibilità	10 mV/°C
Range di lettura	-55 a +150 °C
Accuratezza di misura	0,5 °C
Precisione	+/-0,5°C (a 25°C)
Contenitore	TO 92

L'integrato convertitore A/D

Il processore BS2 SX non dispone di un ingresso analogico/digitale, per ovviare a questo problema è necessario utilizzare un apposito integrato. Il modello scelto è denominato ADC0831 (vedere figura 16) prodotto dalla National Semiconductor. Si tratta di un convertitore analogico digitale a 8 bit ad approssimazioni successive (SAR), con le seguenti caratteristiche:

- tempo di conversione (tc) : 32 µs;
- risoluzione: 8 bit;
- errore di quantizzazione: 1 LSB;



Figura 11: scheda interfaccia radiomodem -PC.

- ingressi differenziali analogici, con range di tensione in ingresso compreso tra 0 e 5 V;
 - regolazione del fondoscala tramite VREF;
 - I/O TTL-compatibili e CMOS-compatibili;
- Nel circuito viene alimentato a 5V, mentre la tensione di riferimento è ottenuta derivando quella di alimentazione tramite un trimmer da 10kΩ.

Il pilotaggio del relè.

Il circuito è formato dal transistor T1 connesso alla porta del processore tramite la resistenza R2. Si utilizza il transistor in quanto, la corrente in uscita dal processore, non sarebbe sufficiente ad attivare la bobina del relè. Il diodo D2 ha la funzione di proteggere dai transistori dovuti all'attivazione della bobina segnalata dall'accensione del led D1.

INTERFACCIA I/O PER CB220

Nella figura 17 è visibile lo schema dell'interfaccia I/O per il collegamento con la scheda dotata di processore CB220. Lo schema è più semplice in quanto il CB220 è già dotato di ingressi ADC che trasformano il segnale in uscita dal sensore in un

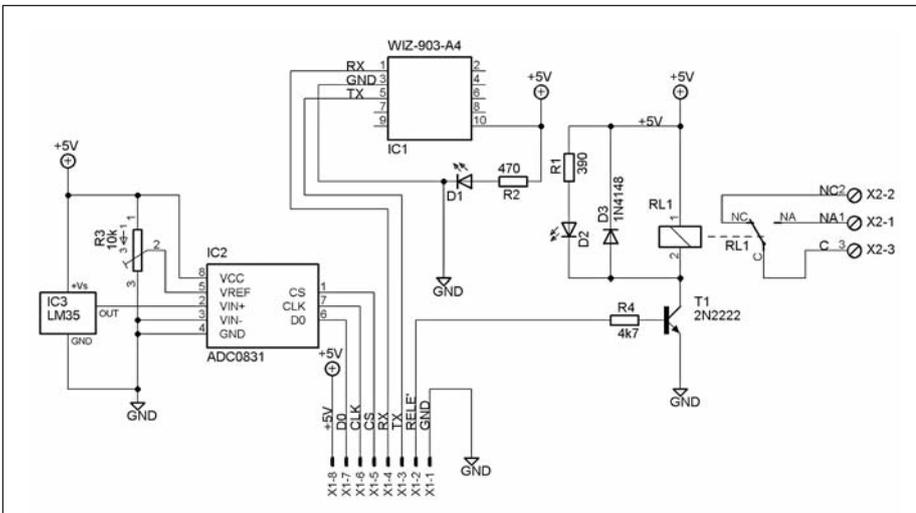


Figura 13: schema elettrico della scheda I/O per BS2 SX.

LISTA COMPONENTI

R1	390 Ω ¼ Ohm
R2	470 Ω ¼ Ohm
R3	10 KΩ trimmer
R4	4,7 KΩ ¼ Ohm
D1	Led verde
D2	Led rosso
D3	1N4148
IC1	Radiomodem WIZ-903-A4 + pinstrip femmina 5x2
IC2	ADC0831
IC3	LM35
T1	2N2222
RL1	Relé 5V 1 scambio.
X1	Connettore polarizzato 6 pin
X2	Morsettieria 3poli passo 2,5mm

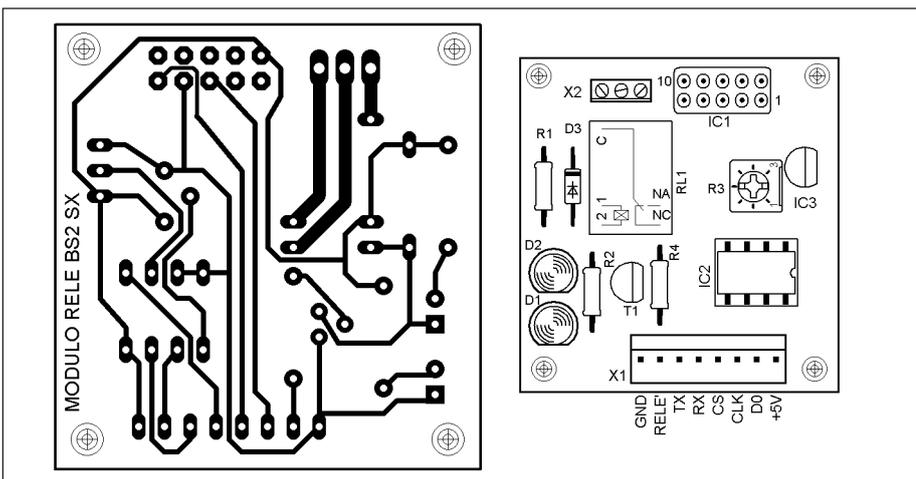


Figura 14: circuito stampato e disposizione componenti.

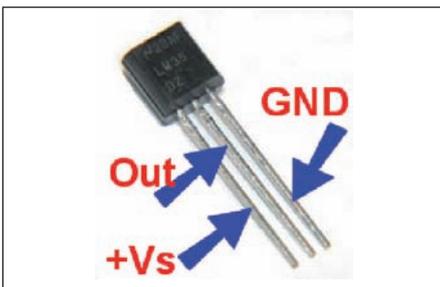


Figura 15: piedinatura del sensore.

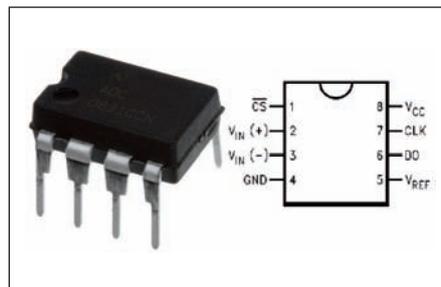


Figura 16: piedinatura convertitore ADC0831.

valore digitale. Per il resto è simile a quella per BS2 SX, per cui si potrà fare riferimento a quanto detto. Nella figura 14 sono riportate le tracce del circuito stampato, la disposizione dei componenti e una vista della scheda una volta realizzata.

IL SOFTWARE E IL FIRMWARE

Per far comunicare i due radiomodem abbiamo bisogno dei programmi di gestione,

uno da installare nel PC e l'altro nel processore. Per fare questo si è reso necessario realizzare un'apposita interfaccia grafica che è stata scritta in Basic in particolare in Just Basic, mentre per i processori si sono utilizzati i compilatori forniti dai rispettivi costruttori e cioè il Basic Stamp Editor per il BS2 SX o il Cubloc Studio per il CB220. Tutti questi programmi potranno essere scaricati gratuitamente dai vari siti.

IL COMPILATORE JUST BASIC

Il compilatore scelto per la realizzazione del programma di gestione lato PC è "Just Basic", un ambiente di sviluppo semplice, pratico e soprattutto gratuito, l'ideale per principianti ed esperti, dalle caratteristiche notevoli. Ecco, alcune particolarità:

- è un ambiente di programmazione in Basic e da esso eredita tutte le caratteristiche intrinseche;
- è completamente GRATUITO per utilizzo personale e applicazioni commerciali;
- dispone di un editor con testo colorato in relazione ai diversi tipi di codice;
- ha possibilità di creare programmi in modo testo o applicazioni a finestre GUI
- gestisce numeri a precisione illimitata;
- include un debugger a livello sorgente con implementazione dei breakpoints;
- dispone di un editor personalizzabile di GUI;
- ha un help in linea molto completo;
- supporta la gestione della porta seriale con protocollo RS232.

Il just basic e la comunicazione seriale

Il Just Basic, mette a disposizione un metodo semplice e sicuro per gestire la comunicazione seriale. Il cuore del procedimento sta nell'istruzione OPEN "COMn.", la quale instaura ed apre una comunicazione seriale per la lettura e la scrittura, quindi stabilisce un flusso in entrata ed uscita.

La gestione completa della seriale utilizza le API di Windows per la comunicazione. La sintassi base del comando è la seguente:

```
OPEN "COMn:baud,parity,data,stop" for random as #handle
```

Dove:

- "n" rappresenta il numero logico della porta seriale (1, 2, 3, ecc);
- "baud" rappresenta la velocità di comunicazione (bps)
- "parity" prevede invece i seguenti possibili valori:

N	No parity
E	Even parity
O	Odd parity
S	Space parity
M	Mark parity

Valori disponibili per "data" sono: 5, 6, 7 e 8. Essi indicano la lunghezza della "parola" spedita;

"stop" può assumere il valore di 1 o 2, a seconda di quanti bit di stop occorrono per la comunicazione.

Inoltre l'utente può aggiungere alcuni parametri opzionali, molto utili, che consentono di controllare al meglio le transizioni dei dati, anche in presenza di eventuali timeout. Essi sono i seguenti:

- **CSn** imposta il timeout del segnale di CTS, in millisecondi;
- **DSn** imposta il timeout del segnale di DSR, in millisecondi;

- **PE** abilita il controllo della parità;
- **RS** disabilita il controllo dell'RTS (request to send).

Una volta che la comunicazione è stabilita, per scrivere sulla porta seriale è sufficiente inoltrare il comando:

```
print #seriale, "STRINGA"
```

Per chiudere infine la comunicazione è opportuno utilizzare l'apposito comando, come segue:

```
close #seriale
```

La comunicazione seriale del Basic Stamp II SX

Nel Basic della Parallax esistono principalmente due comandi per la comunicazione seriale che utilizzeremo per la comunicazione con il radiomodem, queste sono:

- SERIN
- SEROUT

SERIN

Permette l'ingresso dei dati seriali, sono possibili Baud rate da 300 a 50,000 (con controllo di flusso da 0 a 19,200). I dati ricevuti devono essere N81 (nessuna parità, 8 bit di dati, 1 bit di stop) oppure E71 (parità pari, 7 bit di dati, 1 bit di stop). La sua sintassi è:

```
SERIN rpin{\fpin}, b baudmode, {plabel,} {timeout, tlabel,}[inputdata]
```

Dove:

- **rpin** è una costante, espressione o una variabile bit, nibble, byte o word nel range 0..16.
- **fpin** è una costante, espressione o una variabile bit, nibble, byte o word nel range 0..15.
- **baudmode** è una costante, espressione o una variabile bit, nibble, byte o word nel range 0..65535.
- **plabel** è una etichetta a cui saltare nel caso di errore di parità.
- **timeout** è una costante, espressione o una variabile bit, nibble, byte o word nel range 0..65535 che rappresenta il numero di millisecondi da attendere per un messaggio in arrivo.
- **tlabel** è una etichetta a cui saltare in caso di timeout.
- **inputdata** è un insieme di nomi di costanti, espressioni e variabili separate da virgole e seguite opzionalmente dai formati disponibili nel comando DEBUG.

SEROUT

Invia dati serialmente con bit opzionali di cadenza e controllo di flusso, la sua sintassi è:

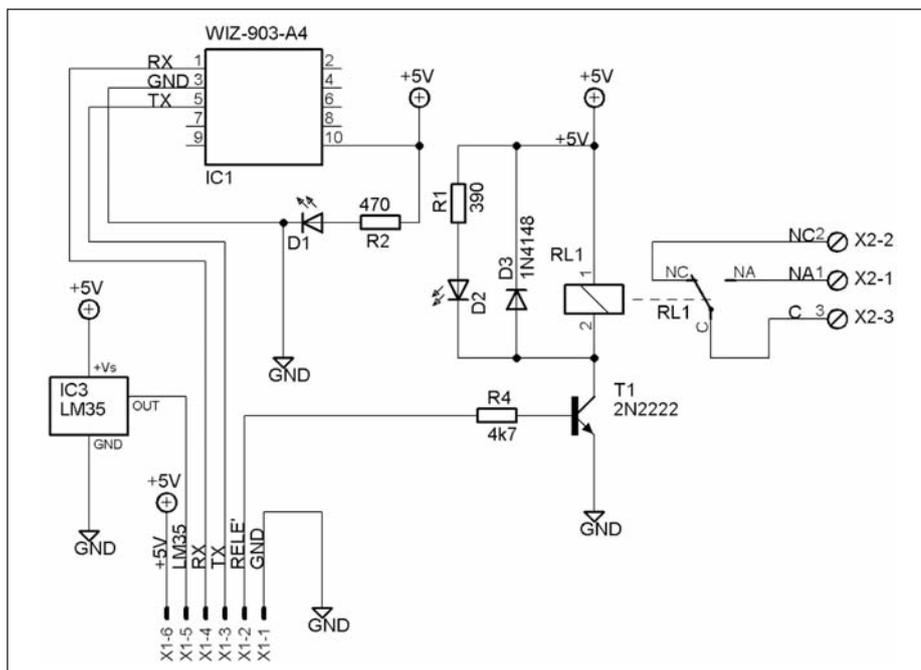


Figura 17: schema elettrico della scheda I/O per CB220.

LISTA COMPONENTI

R1	390 Ω ¼ Ohm
R2	470 Ω ¼ Ohm
R4	4,7 KΩ ¼ Ohm
D1	Led verde
D2	Led rosso
D3	1N4148
IC1	Radiomodem WIZ-903-A4+ pinstrip femmina 5x2
IC3	LM35
T1	2N2222
RL1	RELE' 5V 1scambio
X1	Connettore polarizzato 6 pin
X2	Morsettiera 3poli passo 2,5mm

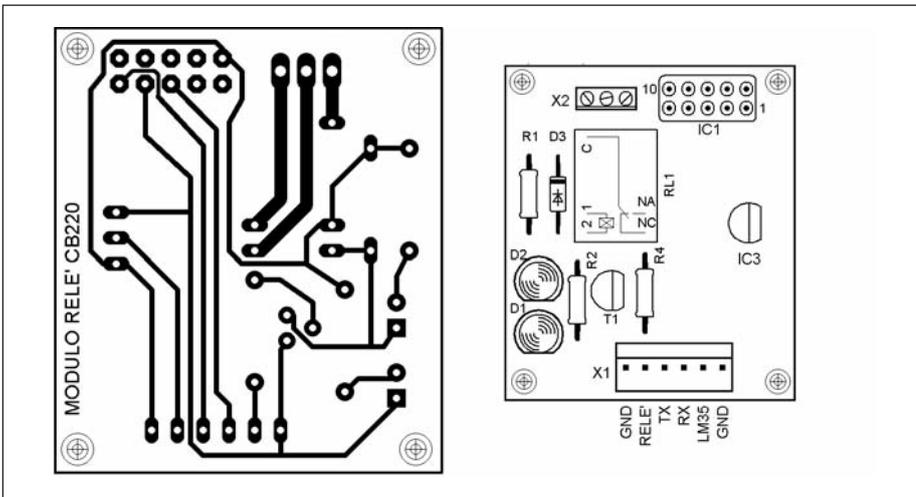


Figura 18: circuito stampato e disposizione componenti.

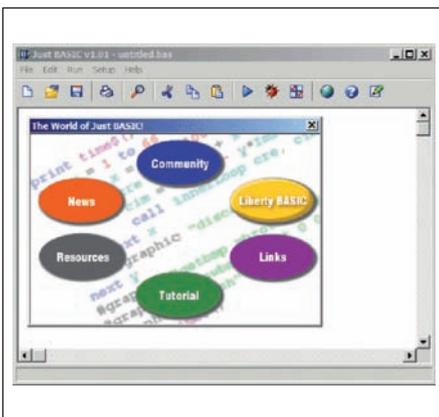


Figura 19: schermata del compilatore Just BASIC.

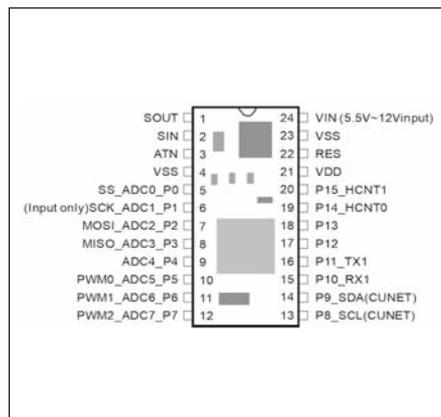


Figura 20: piedinatura del CB220.

`SEROUT tpin{\fpin}, baudmode, {pace}, {timeout, tlabel,} [outputdata]`

Dove:

- **tpin** è una costante, espressione o una variabile bit, nibble, byte o word nel range 0..16.
- **fpin** è una costante, espressione o una variabile bit, nibble, byte o word nel range 0..15.
- **baudmode** è una costante, espressione o una variabile bit, nibble, byte o word nel range 0..60657.
- **pace** è una costante, espressione o una variabile bit, nibble, byte o word nel range 0..65535 che specifica un tempo (in millisecondi) di ritardo tra i byte trasmessi.
- **timeout** è una costante, espressione o una variabile bit, nibble, byte o word nel range 0..65535 che rappresenta il numero

di millisecondi da aspettare perchè sia trasmesso il segnale del messaggio.

- **tlabel** è un'etichetta a cui saltare in caso di timeout.
- **outputdata** è un insieme di costanti, espressioni e nomi di variabili separate da virgole ed opzionalmente seguite dai formati disponibili nel comando DEBUG. Qualsiasi porta delle 16 porte del Basic Stamp 2 SX può essere utilizzata come porta seriale a livello TTL con livelli di tensione pari a 0-5V.

La comunicazione seriale del CB220

Anche il Basic del Cubloc dispone di un'ottima implementazione della gestione della comunicazione seriale. Tra le varie istruzioni che si occupano della gestione della seriale quelle necessarie sono:

- **Opencom**;

- **Getstr**;
- **Putstr**;

Opencom

Il comando permette di stabilire la comunicazione con la porta seriale. Occorre usarlo prima di invocare qualsiasi altro comando per la gestione della porta. La sintassi è la seguente:

Opencom channel, baudrate, protocol, recvsizes, sendsize

Dove:

- **Channel** rappresenta il canale RS232
- **Baudrate** rappresenta la velocità di trasmissione del canale seriale (bps)
- **Protocol** è un insieme di bit che configurano la parità, il tipo di parità e il numero di bit di stop.
- **Recvsizes** rappresenta la quantità di buffer riservata per la ricezione e, naturalmente, occupa spazio in memoria.
- **Sendsize** rappresenta la quantità di buffer riservata per la trasmissione e anch'essa occupa spazio in memoria.

Il CB220 possiede due porte dedicate alla comunicazione RS232. Per il canale 0 (download) esse fanno capo ai pin 1 e 2. Per il canale 1 la seriale è a livello TTL con livelli di tensione pari a 0-5V, e fa capo ai pin 10 e 11 (vedi figura 20).

Getstr

La funzione riceve dati attraverso la porta seriale specificata e memorizza il contenuto in una variabile stringa. La sintassi di utilizzo è la seguente:

Variable=Getstr (channel, length)

Dove:

- **Variable** è il nome della variabile stringa dove memorizzare le informazioni lette;
- **Channel** rappresenta il canale RS-232
- **Length** è la specifica della lunghezza della stringa in byte.

Putstr

Il comando Putstr, invia una stringa di lunghezza arbitraria sul canale RS-232. Possono essere specificate liberamente stringhe, variabili, costanti o altro. La sua sintassi è la seguente:

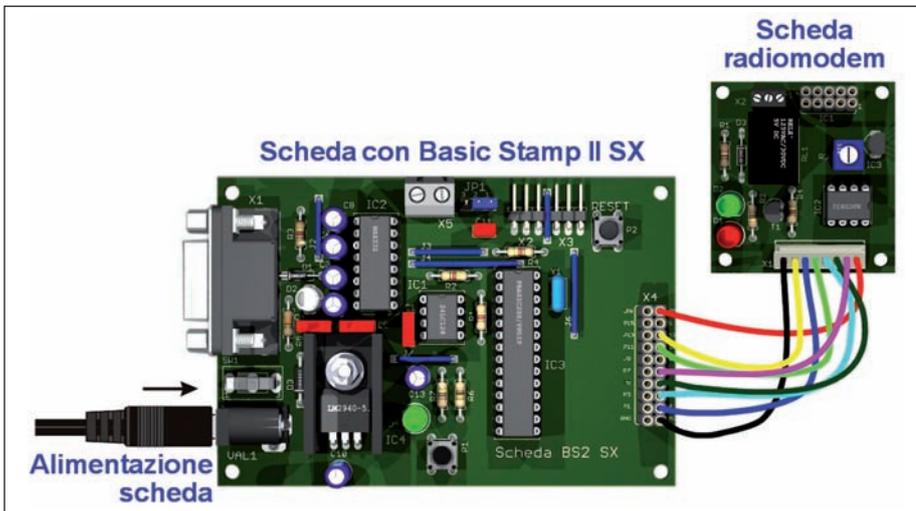


Figura 21: schema di collegamento per scheda BS2 SX.

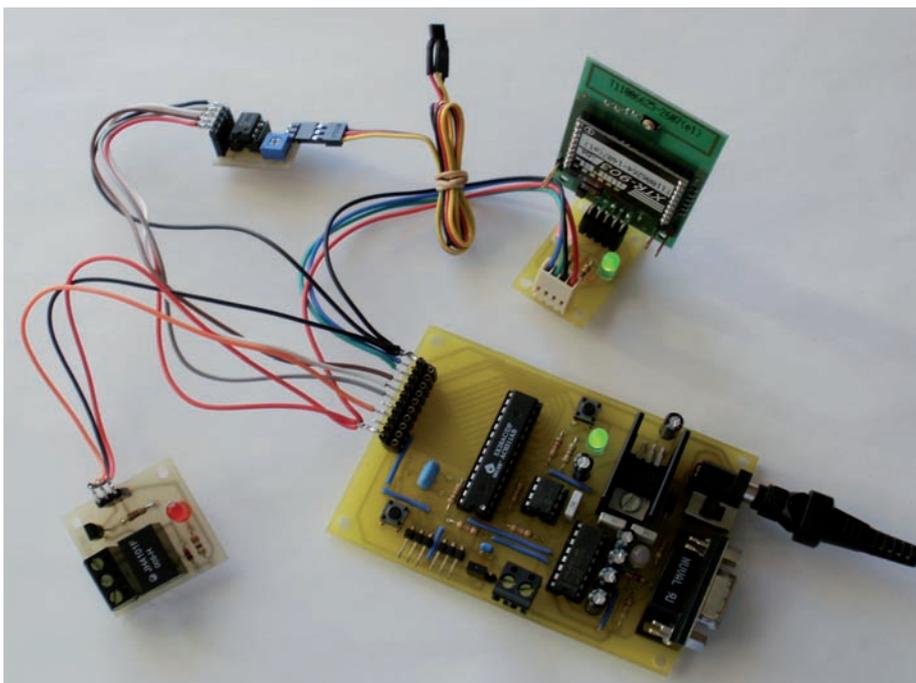


Figura 22: collaudo del prototipo della scheda BS2 SX.



Figura 23: schermata del programma di controllo su PC.

Putstr channel, data

Dove:

- **Channel** rappresenta il canale RS-232
- **Data** è una o più stringhe, variabili o costanti.

COLLAUDO SCHEDE CON BS2 SX

Per il collaudo della scheda si farà riferimento allo schema di collegamento riportato in **figura 21**, utilizzando in connettore X4. Sono disponibili i seguenti programmi: **test modem**, **test relè**, **test AD converte LM35** per provare le singole parti della

scheda di interfaccia. Mentre il programma di gestione totale da caricare in memoria è **radiomodem_RX**. Sul PC si dovrà caricare mediante il compilatore Just basic il programma **radiomodem_BS2_SX**. L'utilizzo del programma è molto semplice, usando i tasti "ATTIVA REL" e "DISATTIVA RELE" si comanderà il relè che segnerà la sua attivazione con l'accensione del led rosso presente sulla scheda ricevente. Utilizzando il tasto "Temperatura" sarà mostrata la temperatura rilevata in quel momento dal sensore.

COLLAUDO SCHEDE CON CB220

Per il collaudo della scheda si farà riferimento allo schema di collegamento riportato in **figura 24**, utilizzando in connettore CON3. Sono disponibili i seguenti programmi: **prova radiomodem**, **Prova rele**, **Prova LM35** per provare le singole parti della scheda di interfaccia.

Mentre il programma di gestione totale da caricare in memoria è **radiomodem_RX**. Sul PC si dovrà caricare mediante il compilatore Just basic il programma **radiomodem_cb220**. L'utilizzo del programma è analogo a quello per BS2 SX, l'unica particolarità è che ogni volta che la scheda ricevente riceverà un comando verrà emesso un suono dal buzzer presente sulla scheda, assicurarsi che sia presente il cavallotto.

Altri utilizzi del radiomodem.

Quello mostrato è solo un esempio di utilizzo del radiomodem, ma molte possono essere le applicazioni che possono beneficiare di un collegamento senza fili. Nella **figura 27** è visibile una possibile applicazione, in cui da PC è possibile comandare delle operazioni di un robot e ricevere da esso dei dati come la temperatura o la tensione della batteria.

IL SONAR

Il SONAR, inventato da Paul Langevin nel 1917 è un termine che nasce come acronimo dell'espressione inglese SOund NAVigation and Ranging, è una tecnica che impiega la propagazione del suono per navigare, comunicare o rilevare la presenza di oggetti. Si distinguono sonar attivi e sonar passivi. Il SONAR può essere usato come mezzo di localizzazione acustica. Quest'ultima è stata impiegata an-

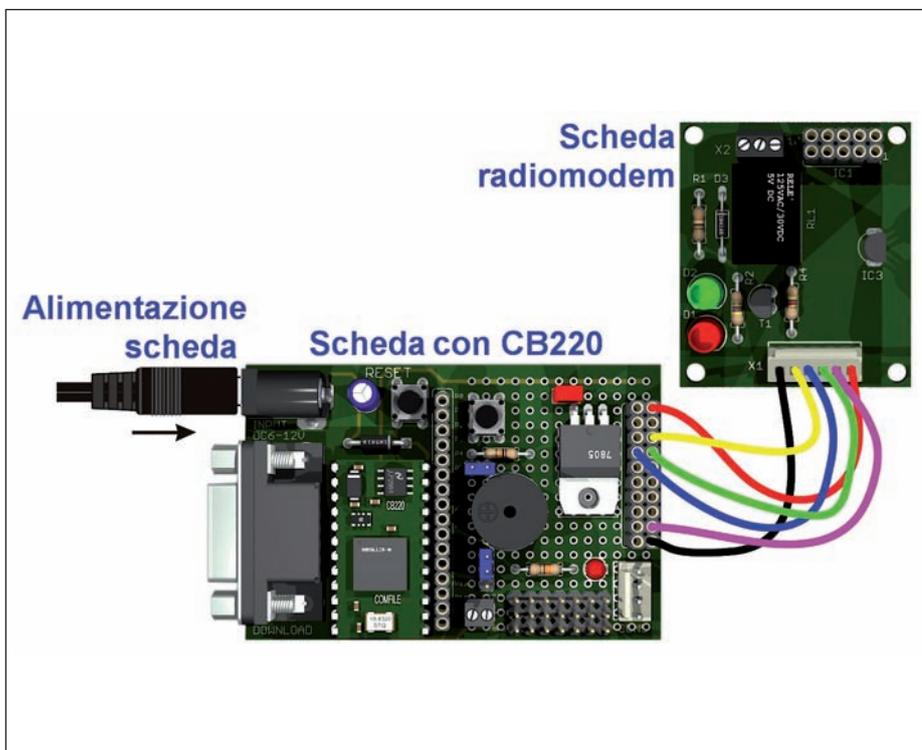


Figura 24: schema di collegamento per scheda CB220.

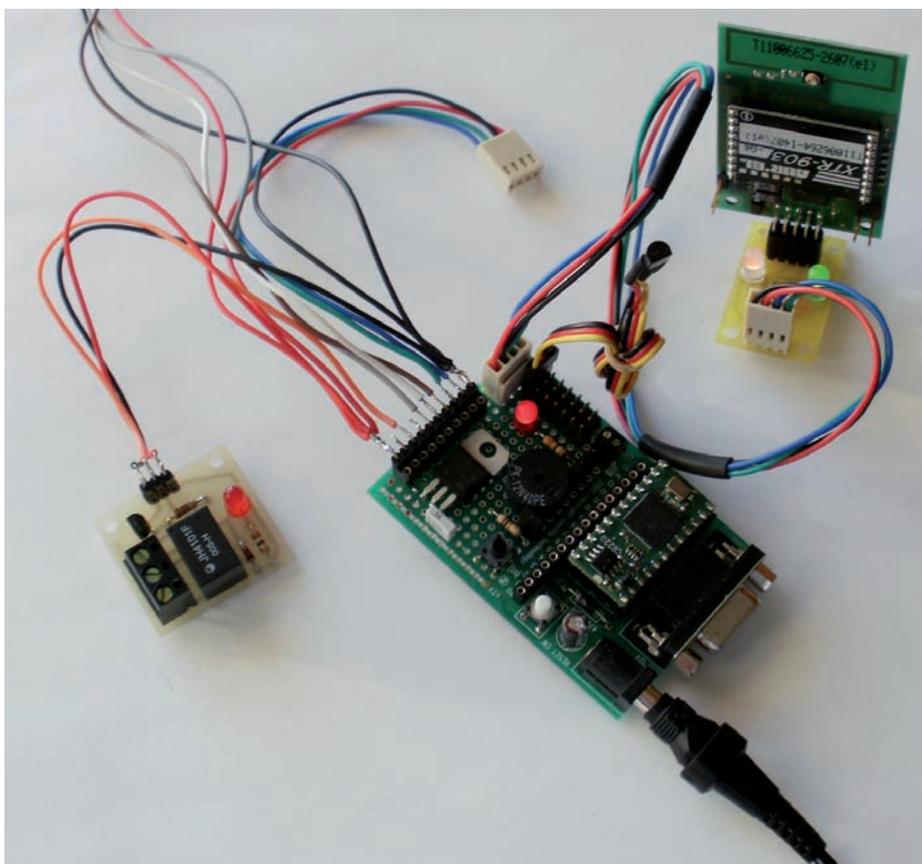


Figura 25: collaudo del prototipo della scheda CB220.

che in aria in passato, prima dell'introduzione del radar, ed è quella che viene utilizzata dal sensore che andremo ad analizzare. Il termine SONAR indica anche lo strumento usato per generare e ricevere i segnali acustici. La banda delle frequenze usate dai sistemi sonar va dagli infrasuoni agli ultrasuoni.

Il sensore 'LV-MaxSonar-EZ1

Il sensore LV-MaxSonar-EZ1 visibile in figura 31, è un innovativo sensore ad ultrasuoni che consente il rilevamento di ostacoli in un range che va da 0 a 6.45 metri. È incredibilmente compatto (20x22mm) ed è caratterizzato da un consumo bassissimo.

Il MaxSonar-EZ1 rileva oggetti di distanza e fornisce dati sulla distanza da 0.152 a 6.45 metri con una risoluzione di 2.54 centimetri. L'interfaccia di comunicazione è multi-formato, può essere utilizzata l'uscita pulse width oppure l'uscita analogica che fornisce una tensione variabile in base alla distanza rilevata, è anche disponibile un'uscita seriale asincrona; queste modalità di interfaccia rendono il sensore molto versatile ed innovativo. Un'altra caratteristica del sensore è il suo raggio d'azione che è molto stretto, rispetto ai sensori analoghi, ed è in grado di individuare oggetti molto piccoli. Il sensore il cui schema è visibile nella figura 32, funziona usando componenti attivi quali un PIC16F676, quattro amplificatori operazionali contenuti all'interno di un LM324, un diode array (BAY99DW), insieme ad una varietà di componenti passivi. Il segnale proveniente dal trasduttore è amplificato da un filtro passa banda / amplificatore, seguito da un altro filtro passa banda / amplificatore logaritmico, seguito poi da un integratore e in ultimo il segnale è gestito da un microcontrollore con funzione di convertitore analogico-digitale.

Caratteristiche

- Guadagno variabile continuo per controllo del raggio e soppressione di lobo laterale;
- Alimentazione compresa tra 2.5V a 5.5V con 2mA di assorbimento;
- Letture ogni 50mS, (20-Hz di rate);
- Le misure vengono eseguite in modo continuo con l'uscita dei dati;



Figura 26: schermata del programma di controllo su PC.

- Tutte le interfacce sono simultaneamente attive Seriale asincrona, analogica e Pulse width;
- Parametri di comunicazione :9600Baud, 8bit, 1 bit di stop, nessuna parità;
- Uscita analogica, (Vcc/512) / per Pollice;
- Impulsi in ampiezza, (147uS/per pollice);
- Il sensore opera a 42KHz.

Descrizione dei PIN

GND: Terminale di massa dell'alimentazione. L'alimentazione deve essere ben livellata ed esente da ripple per il miglior funzionamento.

+5 V: Terminale di alimentazione.

Il sensore può funzionare con una tensione compresa tra i 2.5V e i 5.5V. con un consumo di corrente che è compreso tra 2-3mA.

TX: Quando il terminale BW è aperto o a livello basso, il terminale TX trasmette un segnale seriale asincrono con il formato RS232 con livelli di tensione compresi tra 0 e Vcc.

L'uscita è rappresentata da un carattere ASCII "R", seguito da tre cifre ASCII che rappresentano la distanza espressa in pollici sino ad un massimo di 255, seguite da un ritorno a capo (ASCII 13). Il baud rate è di 9600, 8 bit, nessuna parità con un bit di stop.

RX: Questa terminale è normalmente a livello alto.

Il sensore eseguirà una misura continua sino a che il terminale rimarrà a livello alto e arresterà la misura se il terminale sarà portato a livello basso. Portare in alto il livello per un tempo di 20us o più per la lettura della distanza.

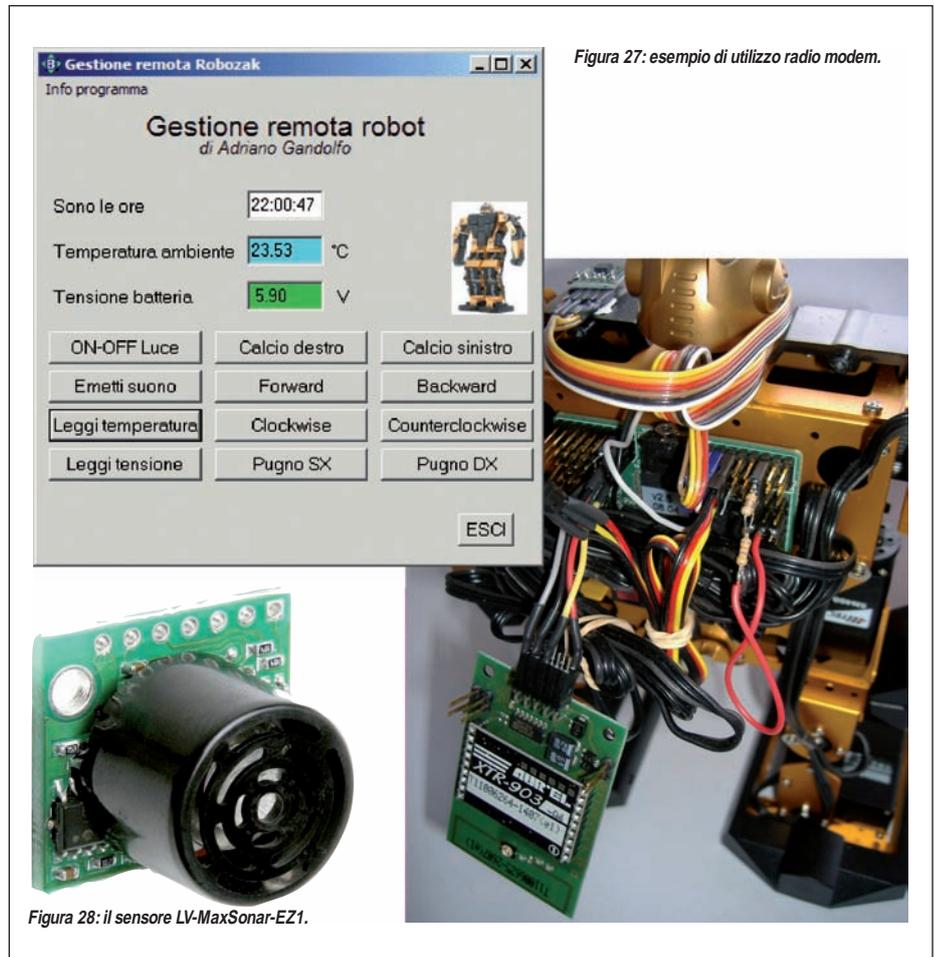


Figura 27: esempio di utilizzo radio modem.



Figura 28: il sensore LV-MaxSonar-EZ1.

AN: il terminale fornisce una tensione analogica con un fattore di misurazione in scala di (Vcc/512) per pollice. Con una tensione di alimentazione di 5V si avranno ~ 9.8mV /in. Mentre una tensione di 3.3V darà ~ 6.4mV /in. L'uscita è bufferizzata e corrisponde all' ultima distanza rilevata.

PW: Questo terminale fornisce in uscita un impulso la cui larghezza rappresenta la distanza. Per il calcolo utilizzare come fattore di scala pari a 147us per pollice (25,4mm)

Descrizione della scansione.

250mS dopo l'accensione il sensore è pronto ad accettare il comando di RX. Se il pin di RX è aperto o a livello alto, il sensore eseguirà prima un ciclo (49ms) di calibrazione, e poi eseguirà la lettura della distanza (49ms). Perciò, la prima lettura durerà ~ 100ms. Le letture seguenti dureranno 49ms. Il sensore controlla il pin RX alla fine di

ogni ciclo. I dati di distanza possono essere acquisiti una volta ogni 49mS. Ogni periodo di 49ms inizia se il pin RX che è alto o aperto, dopo di che il sensore invia tredici onde a 42KHz, dopo che il pin **Pulse Width (PW)** è posto a livello alto.

Quando un ostacolo è identificato, il pin PW è portato a livello basso.

Il pin PW è posto a livello alto per 37.5ms se nessun ostacolo è identificato. Il tempo rimanente dei 49ms (meno di 4.7ms) è utilizzato per taratura della tensione analogica al livello corretto.

Quando una lunga distanza è misurata immediatamente dopo una distanza corta, la tensione analogica non può arrivare al giusto livello all'interno di un solo ciclo di lettura. I dati seriali sono inviati durante l'ultimo dei 4.7ms. La precisione del sensore è calibrata in fabbrica a 1% a 5V, e durante l'utilizzo è migliore che 2%. Utilizzando il sensore a 3.3V la distanza di scansione diminuisce ulteriormente di 1-2 %.

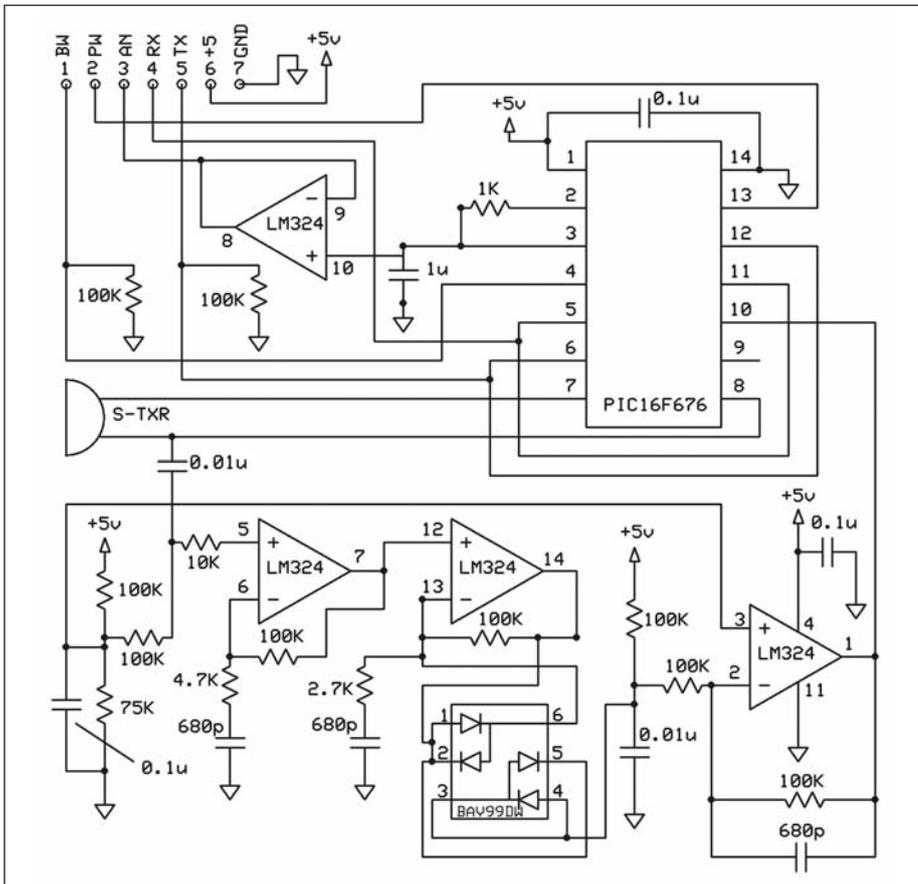


Figura 29: schema del sensore EZ1.

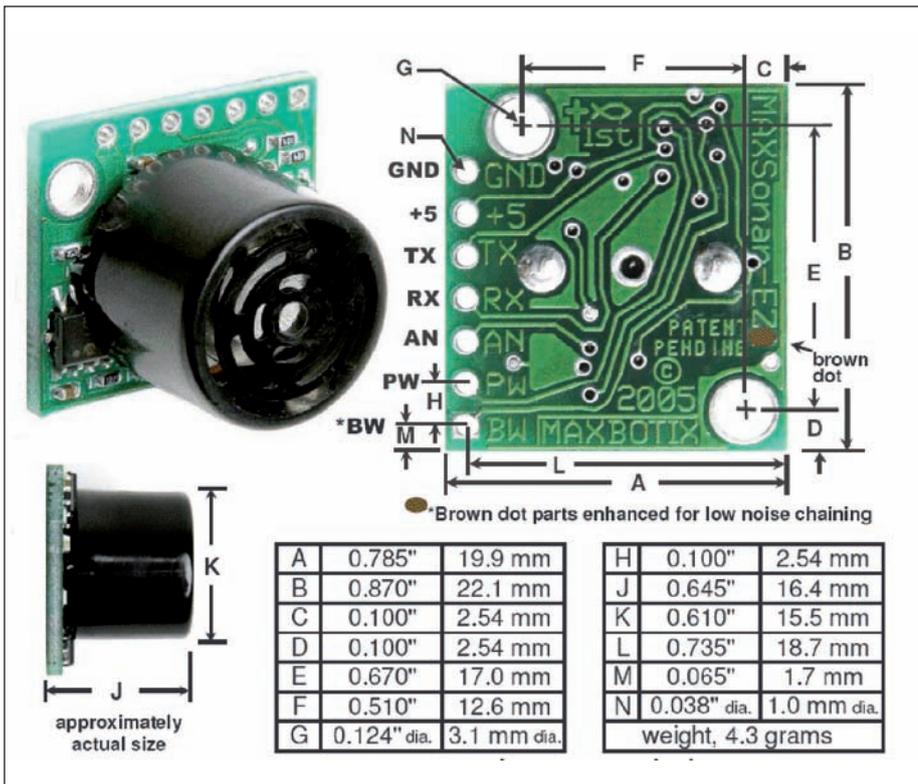


Figura 30 - piedinatura e dimensioni del sensore EZ1.

Istruzioni per l'alimentazione.

Ogni volta che il sensore è alimentato questo si calibrerà durante il primo ciclo di misura. Il sensore utilizzerà questa informazione memorizzata per la ricerca degli ostacoli. È importante che nessun ostacolo sia vicino al sensore durante questo ciclo di calibrazione. La migliore sensibilità si ottiene quando non esistono ostacoli a meno di 35cm, ma è sufficiente che vi siano almeno 17cm. Se un oggetto è molto vicino al sensore durante il ciclo di calibrazione, il sensore può ignorare poi gli ostacoli trovati a quella distanza.

Il sensore non compensa la temperatura durante la calibrazione della misura della distanza ma invece compensa per la presenza della griglia sul sensore. Se avviene una variazione di temperatura, umidità, o un cambiamento della tensione di alimentazione durante le operazioni di misura potrebbe essere necessaria una ricalibrazione.

Senza ricalibrare, se la temperatura aumenta, può eseguire false letture su corte distanze. Se la temperatura decresce, il sensore ridurrà la sua sensibilità. Per ricalibrare il sensore, occorre eseguire un ciclo di accensione e poi eseguire una lettura.

COLLAUDO SCHEDE CON BS2 SX

Per provare il sensore con la scheda basata sul BS2 SX utilizzeremo l'uscita del sensore EZ1 PW che fornisce in uscita un impulso la cui larghezza rappresenta la distanza. Il fattore di scala è pari a 147us per pollice (25,4mm). Per il collegamento si farà riferimento allo schema di collegamento riportato in figura 31, utilizzando in connettore X4.

Utilizzando il Basic Stamp Editor si caricherà in memoria del processore il programma EZ1_PWM.bsx che è possibile scaricare dal sito di Fare Elettronica. Quando sarà in esecuzione nella finestra di DEBUG (figura 35), verranno mostrati gli impulsi letti, la distanza in pollice e quella in mm rilevata dal sensore.

COLLAUDO SCHEDE CON CB220

Per provare il sensore con la scheda basata sul CB220 utilizzeremo l'uscita del sensore EZ1 AN, che come abbiamo visto fornisce una tensione analogica con un fat-

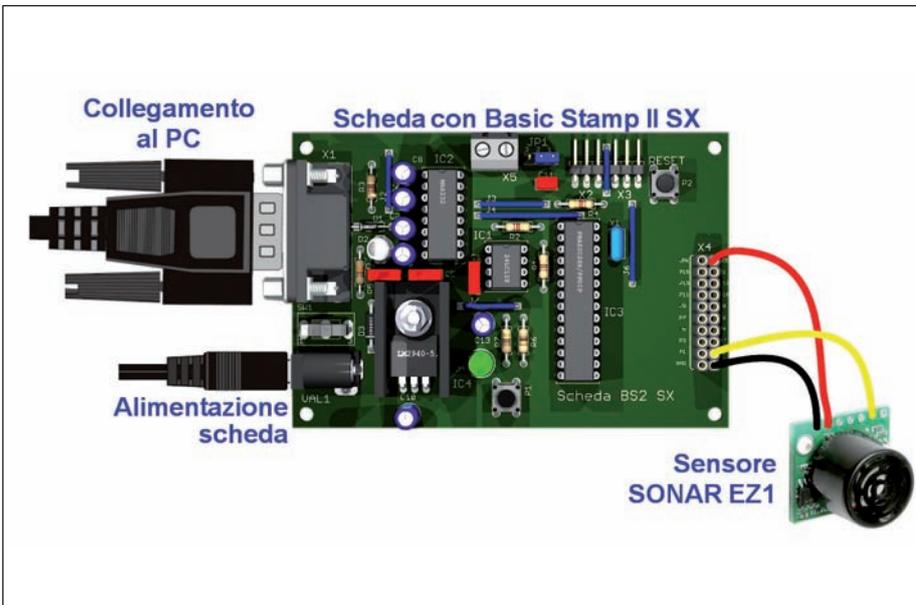


Figura 31: collegamento del sensore alla scheda BS2 SX.

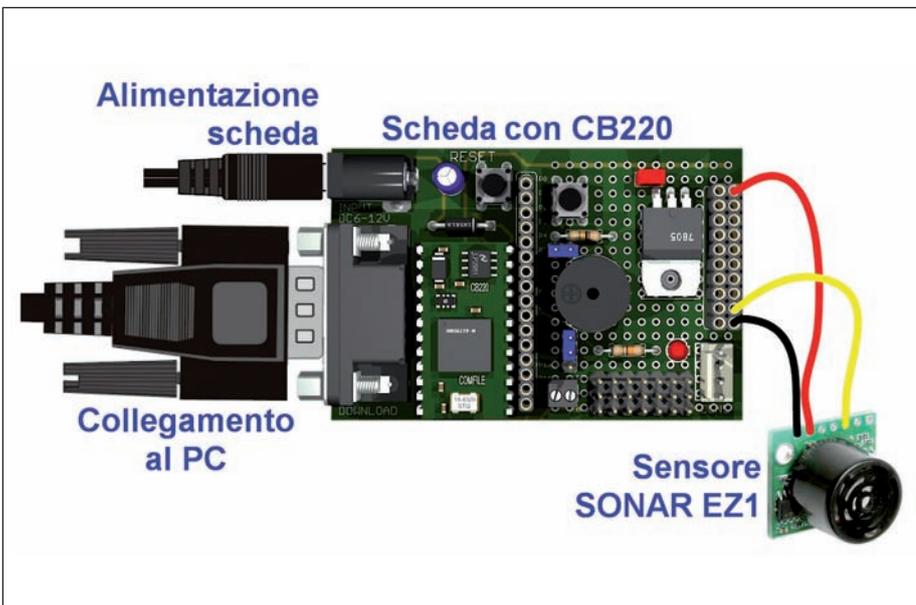


Figura 32: collegamento del sensore alla scheda CB220.

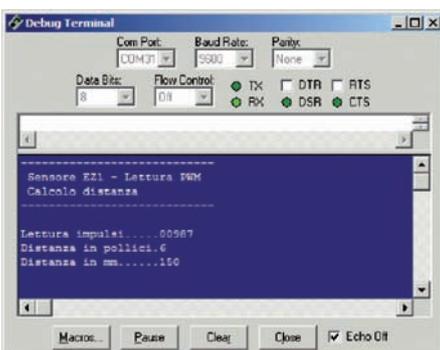


Figura 33: schermata del programma per scheda BS2 SX.



Figura 34: schermata del programma per scheda BS2 SX.

PER approfondire...

<http://www.aurel.it/>
Sito del produttore del radio modem

http://www.aurelwireless.com/downloads/manuali-uso/650200722_mu.pdf
Manuale istruzioni del transceiver XTR-903A-4

http://www.aurelwireless.com/downloads/manuali-uso/650200747_mu.pdf
Manuale d'uso e istruzioni del WIZ-903-A4

<http://www.parallax.com/> Sito del costruttore del BS2 SX

<http://www.parallax.com/Portals/0/Downloads/sw/bs/win/Setup-Stamp-Editor-v2.4.2.exe> Compilatore Basic Stamp Editor

<http://www.cubloc.com/>
Sito del produttore del CB220

<http://www.cubloc.com/download/cubloc/ecustsetup30a.exe> Compilatore CUBLOC Studio

<http://www.maxbotix.com/> Sito del produttore del sensore sonar LV-MaxSonar®-EZ1

http://www.maxbotix.com/MB1010_LV-MaxSonar-EZ1.html Pagina descrizione del sensore

<http://www.maxbotix.com/uploads/LV-MaxSonar-EZ1-Datasheet.pdf> datasheet del sensore EZ1.

<http://www.justbasic.com> Sito da cui scaricare il compilatore BASIC.

tore di misurazione in scala di (Vcc/512) per pollice. Per il collegamento si farà riferimento allo schema di collegamento riportato in **figura 32**, utilizzando in connettore CON3. Utilizzando il **Cubloc Studio** si caricherà in memoria del processore il programma **cb220_ez1.cul** che è possibile scaricare dal sito di Fare Elettronica. Quando sarà in esecuzione nella finestra di DEBUG (**figura 34**), verrà mostrata la distanza in pollici e quella in mm rilevata dal sensore.

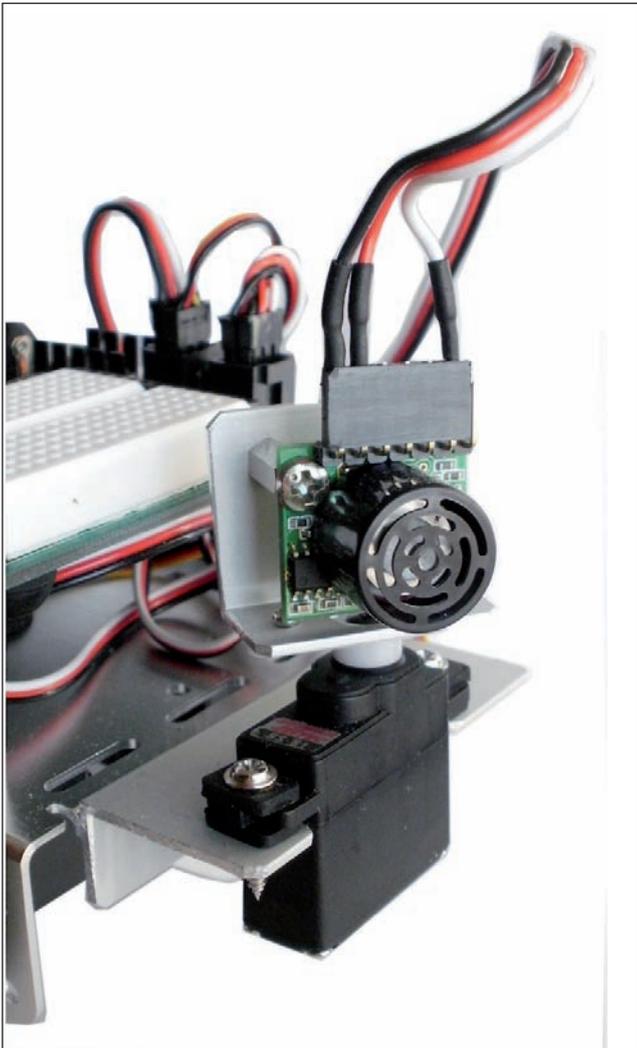


Figura 35: esempio di utilizzo del sensore EZ1.

Esempio di utilizzo

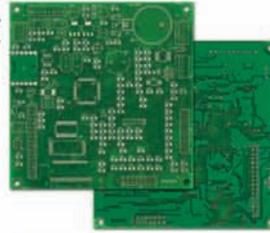
Negli esempi precedenti abbiamo visto due esempi di semplice lettura della distanza rilevata dal sensore. Nella pratica il sensore potrà essere utilizzato su piccoli robot per scandagliare l'ambiente alla ricerca di ostacoli. Nella **figura 35** possiamo vedere come in sensore sia stato montato sulla parte anteriore di un robot. Il sensore è azionato da un piccolo servomotore per compiere delle rotazioni di circa 180°, quando sarà rilevato un ostacolo il robot compierà dei movimenti per evitarlo.

CONCLUSIONI

In questi ultimi articoli abbiamo visto come utilizzare alcuni componenti per robotica il cui utilizzo alcune volte non è del tutto chiaro, a volte la presenza di documentazione solamente in inglese e con pochi esempi pratici fa sì che essi non vengano utilizzati o non se ne sfruttano appieno le loro possibilità. □

CODICE MIP 2772305

plug in



SINGOLA E DOPPIA FACCIA
CON FORO METALLIZZATO;
CON SOLDER E SERIGRAFIE
PER UNO STAMPATO
DI ALTA QUALITÀ
O SOLO PISTE STAGNATE
PER UN PROTOTIPO
A BASSO COSTO

velocità

TEMPO DI CONSEGNA GARANTITO:
24 ORE O I CIRCUITI SONO GRATIS

qualità

I CIRCUITI VENGONO SOTTOPOSTI
A TEST ELETTRICO E ACCOMPAGNATI
DAL CERTIFICATO DI GARANZIA;
TUTTI I CIRCUITI SONO REALIZZATI
SU LAMINATO **Panasonic**

novità

DA OGGI, ALLO STESSO PREZZO
E ALLE STESSO CONDIZIONI
DEI NOSTRI CIRCUITI DOPPIA FACCIA
È DISPONIBILE
IL LAMINATO
IN ALLUMINIO
AD ALTISSIMA DISSIPAZIONE
TERMICA INDISPENSABILE
PER LA REALIZZAZIONE
DI PROGETTI CON LED
AD ALTA LUMINOSITÀ
E OVUNQUE
SIA RICHIESTO
UN ELEVATO GRADO
DI DISSIPAZIONE



CODICE MIP 2771360

*la certificazione sarà rilasciata solo per circuiti con consegna oltre le 48 ore

facilità

PER CHIARIMENTI,
DETTAGLI SULLE NOTE
TECNICHE, ORDINI:
www.mdsrl.it
PREVENTIVO ANONIMO,
GRATUITO E IMMEDIATO

md millennium dataware
produciamo circuiti stampati

**I NOSTRI
CIRCUITI
STAMPATI
HANNO
DEI
COMPONENTI
UNICI.
SU
MISURA
PER
VOI.**



Parco scientifico e tecnologico
15050 Rivalta Scrivia - Tortona (AL)
tel. 0131 860.254 fax 0131 860157 info@mdsrl.it