

Rain & Wind control con display digitale

di Boris Landoni



Utilizza due sensori per rilevare le condizioni atmosferiche (vento e pioggia) ed un microcontrollore per la gestione dei dati rilevati con la possibilità di attivare un'uscita a relè nel caso venga superata la soglia di allarme preimpostata. Ideale per controllare tende da sole e persiane motorizzate che in questo modo si chiudono automaticamente in caso di vento forte o pioggia.

Chi di noi non ricorda il caldo afoso della scorsa estate? E quanti di noi non hanno già pensato a come poter mantenere fresca la propria abitazione in previsione del prossimo agosto? I più previdenti avranno sicuramente già acquistato uno dei tanti condizionatori in commercio mentre i più attenti alla bolletta avranno optato per i classici - anche se meno efficaci - ventilatori. Un'altra possibilità per limitare gli effetti della calura estiva consiste nell'impiego di una tradizionale tenda da sole che, interponendosi tra i raggi diretti del sole ed i vetri delle nostre finestre, limita lo

scambio di calore contribuendo così ad evitare un fastidioso innalzamento della temperatura interna. Per trarre maggiori vantaggi da questo sistema, le tende vengono solitamente aperte al mattino presto, magari prima di uscire di casa per recarsi al lavoro, e riavvolte alla sera quando ormai il sole cocente è calato. Ma come tutti purtroppo sappiamo i cambiamenti climatici del nostro pianeta negli ultimi anni sono repentini e, soprattutto in estate, inaspettati. Può accadere quindi che improvvisamente un cielo limpido si riempia di nuvole ed inizi un temporale proprio mentre siamo >

fuori casa. Il nostro Rain & Wind Control nasce per aiutarci nella gestione della nostra abitazione, per renderla automatizzata in quei casi dove il controllo umano per i più svariati motivi non può esserci. Nella fattispecie la centralina meteo descritta in queste pagine è particolarmente indicata per il controllo delle tende da sole motorizzate che, in caso di avverse condizioni atmosferiche, vengono riavvolte automaticamente prima che si possano danneggiare. In particolare il circuito controlla se inizia a piovere e soprattutto se la velocità del vento è

già viene attivato il relè di uscita, il cui scopo è quello di pilotare direttamente il motore della tenda, per un tempo impostabile manualmente tramite il potenziometro presente nel circuito, ovvero per tutto il tempo in cui è rilevata la condizione di pioggia. La velocità del vento viene acquisita utilizzando un anemometro a palette rotanti alla cui uscita è collegato un contatto che si chiude con una frequenza proporzionale alla velocità rilevata. Grazie al microcontrollore possiamo quindi "contare" questi impulsi e di conseguenza misurare la forza del

digitale ed il relè viene attivato appena l'acqua bagna il sensore. La parte relativa al vento, invece, richiede un interfacciamento più laborioso, ma grazie all'utilizzo del microcontrollore, la conversione dell'uscita dell'anemometro in Km/h è relativamente semplice. La regolazione della soglia di attivazione del relè deve essere fatta manualmente con una procedura molto semplice: a tale scopo è sufficiente tenere premuto il pulsante P1 fino a quando il display non visualizza due zeri lampeggianti. A questo punto rilasciate il pulsante e,

Specifiche tecniche:

- Alimentazione: 12V DC;
- Assorbimento max: 200 mA;
- Sensore vento: anemometro a palette rotanti con uscita a contatto reed;
- Sensore pioggia: piastra a variazione resistiva;
- Visualizzazione in tempo reale della velocità del vento rilevata;
- Minima velocità rilevabile: 1 Km/h;
- Massima velocità rilevabile: 99 Km/h;
- Risoluzione: 1 Km/h;
- Segnalazione condizione d'allarme mediante led;
- Uscita di allarme a relè;
- Possibilità di programmazione della soglia di allarme vento;
- Velocità minima di allarme: 1 Km/h;
- Velocità massima di allarme: 70 Km/h;
- Impostazione di default soglia di allarme: 10 Km/h;
- Minimo tempo di attivazione del relè in modalità monostabile: 1 secondo;
- Massimo tempo di attivazione del relè in modalità monostabile: 60 secondi;
- Tempo di default: 10 secondi;
- Possibilità di mantenere costantemente attivo per tutto il tempo di superamento della soglia di allarme;
- Possibilità di escludere uno dei due sensori.

compatibile con la resistenza della tenda. Il controllo delle condizioni meteo è possibile grazie a due trasduttori adatti allo scopo; il tutto è gestito da un microcontrollore che controlla i parametri di funzionamento, si interfaccia con i sensori e dà indicazione, tramite i due display a sette segmenti, dei valori rilevati.

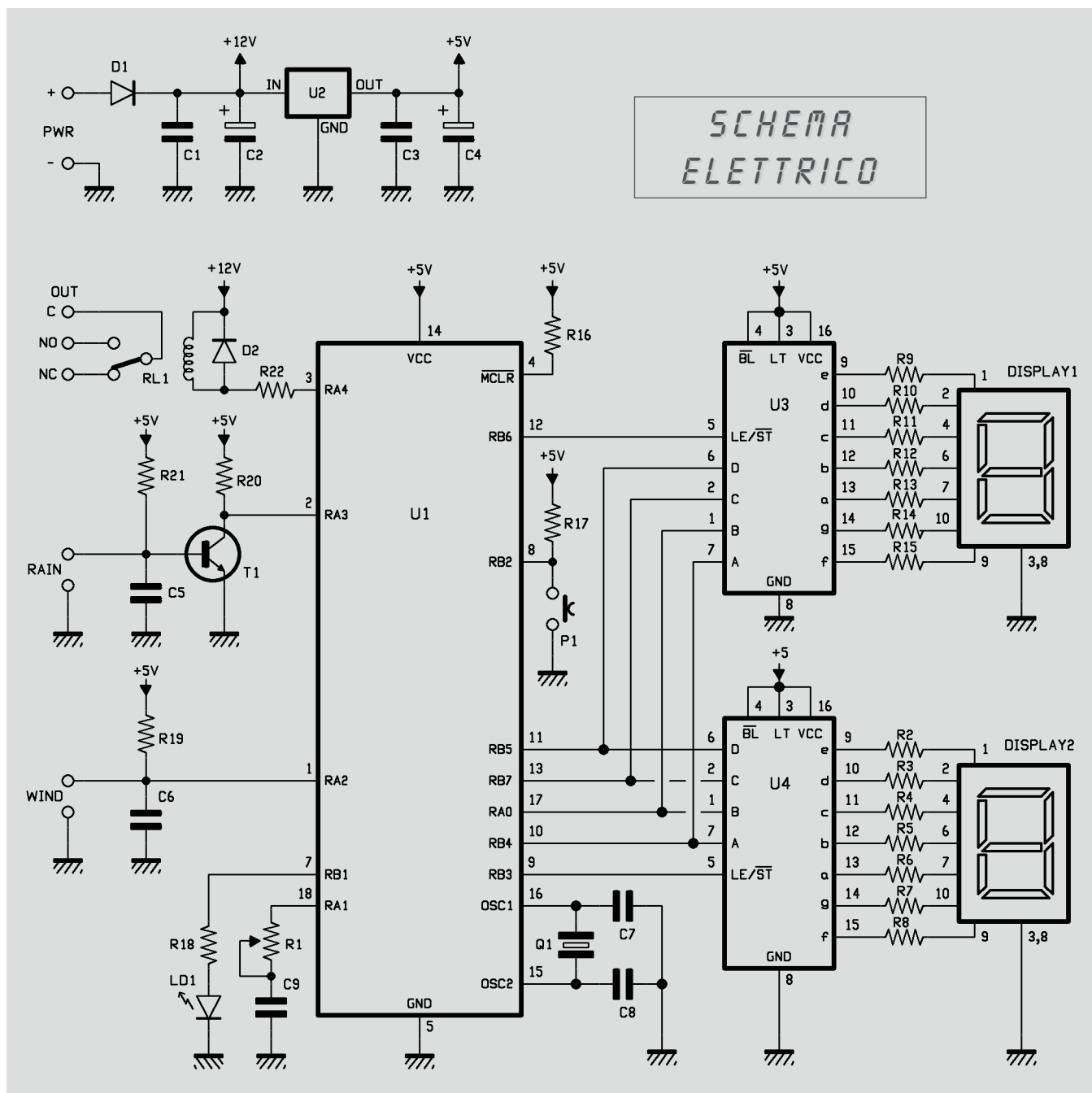
La sezione pioggia è la più semplice da gestire poiché il sensore utilizzato permette di verificare subito lo stato del tempo. In caso di pioggia

vento. Il dato rilevato viene immediatamente visualizzato sul display e, se tale valore supera quello impostato, l'uscita a relè viene attivata.

Impostazioni

Il funzionamento del sistema è molto semplice: quando viene rilevata la pioggia o il vento supera la soglia preimpostata viene attivato il relè di uscita. La sezione pioggia non prevede alcuna regolazione poiché si tratta di una condizione

utilizzando il potenziometro R1, impostate la soglia da 1 Km/h a 70 Km/h. Il valore prescelto viene visualizzato direttamente sul display e per confermare l'impostazione basta premere brevemente il pulsante P1. In questo modo, quando il vento supererà la soglia impostata, il relè verrà attivato. Il tempo di attivazione si imposta tenendo premuto il pulsante P1 fino a quando il led LD1 inizia a lampeggiare (tenendolo premuto ulteriormente si entra nella programmazione della >



soglia di allarme vento). Successivamente con R1 è possibile regolare il periodo di attivazione dell'uscita da un tempo minimo di 0 secondi ad un tempo massimo di 60 secondi. Ruotando completamente il potenziometro in senso antiorario e selezionando un tempo di attivazione pari a zero secondi, l'uscita rimarrà attiva per tutta la durata dell'allarme, ovvero fino a quando non smetterà di piovere o fino a quando la velocità del vento non scenderà sotto la soglia di allar-

me prefissata. I contatti del relè sono disponibili su una morsettiera e possono essere, per esempio, collegati in parallelo all'interruttore che pilota il motore della tenda, in modo da riavvolgerla immediatamente se si verificano le condizioni di allarme.

Schema elettrico

Il circuito viene alimentato con una tensione di 12V stabilizzati, utilizzati per l'attivazione del relè P1.

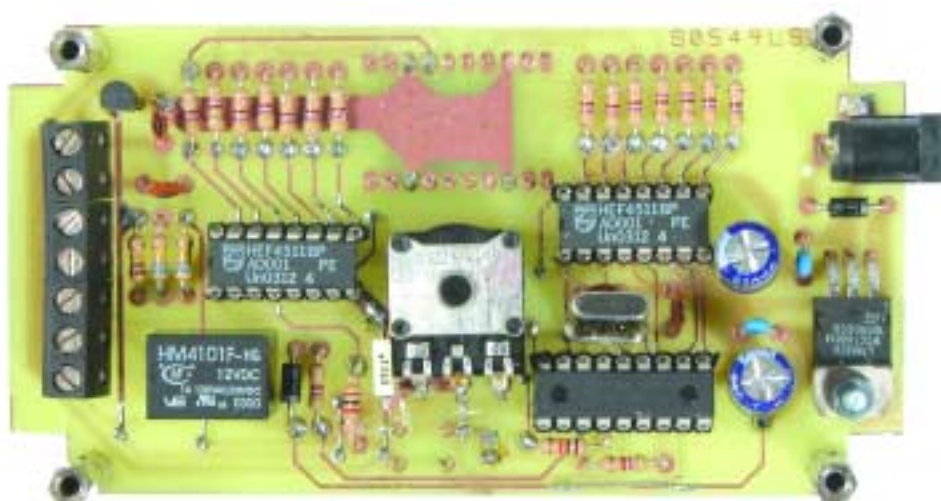
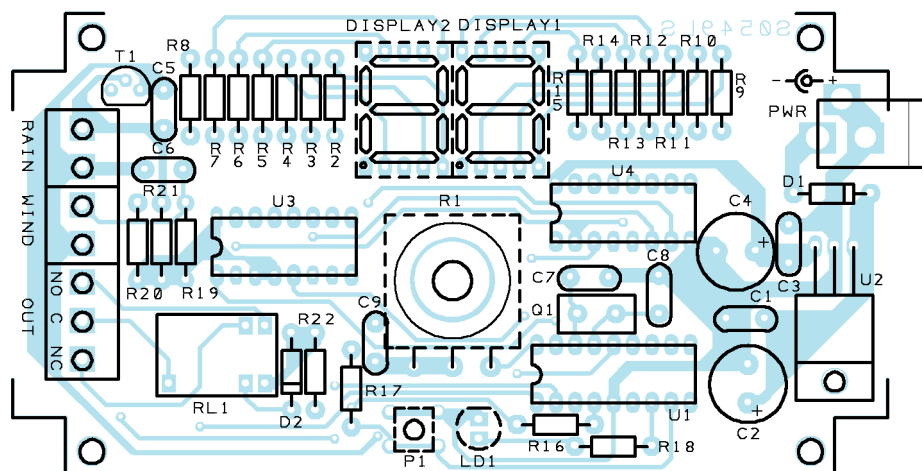
Un regolatore 7805 (U2) si occupa di ridurre tale tensione ai 5V utilizzati per tutta l'elettronica di controllo. Il sistema è pilotato da un microcontrollore della famiglia Microchip, precisamente un PIC16F628, la cui frequenza di oscillazione è scandita da un quarzo da 20 MHz. A questo chip fanno capo i due sensori utilizzati nel circuito. Il trasduttore pioggia viene interfacciato al PIC utilizzando un semplice transistor BC547 che viene mantenuto in saturazione >

ELENCO COMPONENTI:

R1: Potenzimetro 10 KOhm
 R2-R15: 470 Ohm
 R16: 10 KOhm
 R17: 1 KOhm
 R18: 470 Ohm
 R19: 680 KOhm
 R20: 100 KOhm
 R21: 680 KOhm
 R22: 470 Ohm
 C1: 100 nF multistrato
 C2: 220 µF 25V elettrolitico
 C3: 100 nF multistrato
 C4: 220 µF 25V elettrolitico
 C5: 10 pF ceramico
 C6: 10 pF ceramico
 C7: 10 pF ceramico
 C8: 10 pF ceramico
 C9: 100 nF 63V poliestere
 D1 - D2: 1N4007
 U1: PIC16F628A (MF549)
 U2: 7805
 U3: 4511
 U4: 4511
 P1: microswitch
 T1: BC547
 RL1: relè 12V
 LD1: led 5mm verde
 Q1: quarzo 20MHz
 DISPLAY1: Display
 7 segmenti catodo comune
 DISPLAY2: Display
 7 segmenti catodo comune

Varie:

- plug alimentazione
- morsettiera 2 poli (2 pz.)
- morsettiera 3 poli
- zoccolo 8 + 8 (2 pz.)
- zoccolo 9 + 9
- manopola per potenziometro
- vite 8mm 3MA
- dado 3MA
- circuito stampato cod. S0549

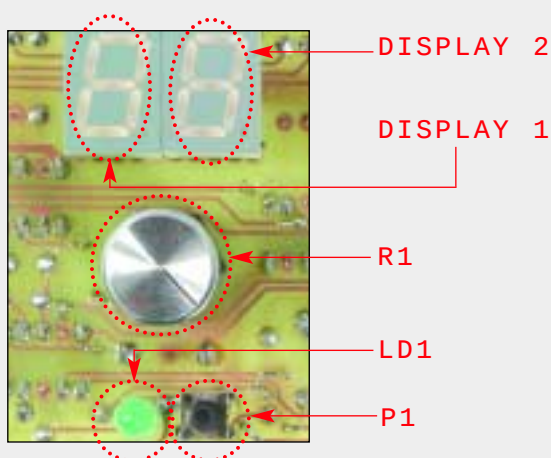


dalla resistenza R21; ne consegue che il piedino 2 del microcontrollore viene mantenuto ad un livello logico basso. Quando il sensore

rileva la presenza di acqua, la sua resistenza si abbassa notevolmente portando la base di T1 ad un potenziale molto basso con conseguente

interdizione del transistor, passaggio da 0 a 1 del livello della porta RA3 del microcontrollore e commutazione del relè di allarme RL1. >

Le impostazioni



Impostazione del tempo di attivazione del relè:

1. Tenere premuto il pulsante P1;
2. Appena il led LD1 inizia a lampeggiare, rilasciare il pulsante;
3. A fine lampeggio, regolare il potenziometro R1 per impostare il tempo desiderato che verrà rappresentato in secondi (01÷60: attivazione in caso di allarme 00: attivazione su allarme e disattivazione con cessato allarme);
4. Al termine confermare l'impostazione con la pressione di P1;
5. Il display visualizzerà il dato inserito (valore impostato lampeggiante).

Impostazione della soglia di allarme per la velocità del vento:

1. Tenere premuto il pulsante P1;
2. Dopo qualche secondo (circa 3) il led LD1 inizierà a lampeggiare. Mantenere premuto il pulsante fino a quando anche il display inizierà a lampeggiare visualizzando la cifra 00;
3. Regolare il potenziometro per impostare la soglia di allarme della velocità (espressa in Km/h);
4. Confermare tale valore premendo brevemente P1;
5. Il display visualizzerà il dato inserito (valore impostato lampeggiante).

Il sensore vento viene collegato tramite una resistenza di pull-up R19 alla porta RA2. Ad ogni giro il reed contenuto nell'anemometro porta a massa tale pin. Una particolare routine presente nel PIC verifica quante volte questo contatto si chiude in un intervallo di tempo definito, determinando così la velocità del vento. Con l'ausilio di due driver 4511, il valore misurato viene visualizzato su due display a 7 segmenti. Il dato, fornito dal microcontrollore nel formato BCD, viene convertito dai decoder nel formato adatto alla visualizzazione sul display. Questi integrati dispongono di un piedino di controllo utilizzato per l'abilitazione della sezione visualizzatrice. Come è possibile notare nello schema elettrico, il valore da visualizzare viene inviato ad entrambi i driver, ma viene visualizzato solamente dall'integra-

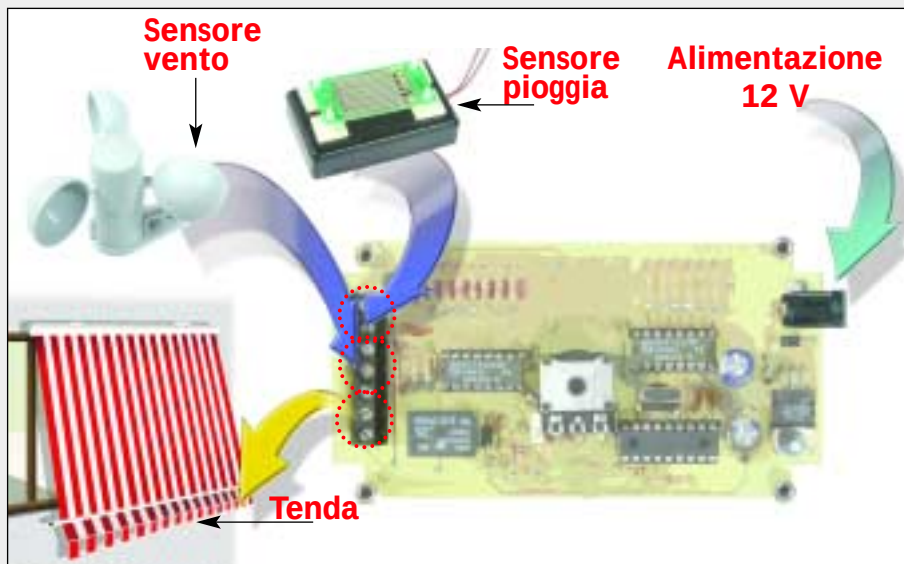
to con la porta ST ad un livello logico basso. Per l'impostazione del tempo di attivazione del relè e la regolazione della soglia di intervento, vengono utilizzati il pulsante P1, collegato alla porta RB2, ed il potenziometro R1.

Quest'ultimo viene "letto" dalla porta RA1 del PIC utilizzando un sistema di verifica del tempo di scarica e carica del condensatore C9. Un'ultima particolarità riguarda l'attivazione del relè RL1 il quale, come è possibile notare dallo schema elettrico, è collegato direttamente al pin 3 di U1 senza alcun transistor pilota. Questa configurazione è resa possibile dal fatto che la porta RA4 del PIC16F628 dispone di un'uscita open collector, quindi il transistor che solitamente viene montato all'esterno in questo caso è già integrato nel microcontrollore.

Firmware

Una grande quantità di memoria del programma del PIC è dedicata al calcolo e alla visualizzazione della velocità del vento. Nelle illustrazioni pubblichiamo una parte del programma comprendente le routine principali ovvero quella di visualizzazione dei dati sul display e quella del calcolo della velocità del vento. Il menu principale verifica se il pulsante è premuto ovvero se è richiesta la programmazione del dispositivo. Viene inoltre richiamata la routine LEGGIVENTO che si occupa della gestione dell'anemometro e della successiva visualizzazione della velocità del vento. Sono presenti anche diverse istruzioni riguardanti la gestione del relè: in particolare vien letto il tempo di attivazione impostato ed il dato fornito dai sensori; ovviamente in caso >

I collegamenti



I sensori vanno collegati al dispositivo sfruttando le apposite morsettiere. Non essendo elementi polarizzati, non è necessario rispettare alcuna polarità. Le uscite del relè sono disponibili su una morsettieria a tre contatti. I collegamenti all'impianto preesistente, sono molto semplici: è sufficiente collegare le uscite del relè C e NO in parallelo al pulsante di riavvolgimento della tenda. Per alimentare il circuito è necessario utilizzare un adattatore da rete in grado di fornire una tensione continua di 12 volt con una corrente di qualche centinaio di milliampère.

di superamento della soglia è presente il comando di attivazione dell'uscita di allarme.

La routine VISUALIZZAZIONE si occupa della gestione dei 4511 e dell'invio a questi ultimi del dato da visualizzare. Come possiamo notare, per visualizzare i dati sul display ed abilitare i due 4511 vengono utilizzate le porte RB6 e RB3 destinate rispettivamente al controllo del primo e del secondo display.

Come già sottolineato, la routine più importante e impegnativa è quella relativa alla lettura dell'anemometro. In questa sezione di programma vengono fatti una serie di controlli sul contatto reed del sensore. In base al tempo che intercor-

re tra una chiusura e l'altra di questo interruttore viene calcolata la velocità del vento. Successivamente il dato ricavato viene convertito in Km/h e, come ultima operazione, viene chiamata la routine di visualizzazione.

Realizzazione pratica

Il circuito è stato realizzato su una piastra a doppia faccia che permette di limitare le dimensioni del sistema.

La particolare forma della basetta ne consente l'inserimento in un contenitore Teko del tipo Coffe 2. La realizzazione del c.s. richiede una particolare attenzione, soprat-

tutto per quanto riguarda l'allineamento delle due tracce durante l'incisione della piastra.

Se utilizzate il metodo PnP la stampa risulta molto più semplice, infatti, dopo aver "stirato" la traccia sul primo lato potrete realizzare dei piccoli fori che vi aiuteranno nel posizionamento dell'altra traccia la quale, a questo punto, potrà anch'essa essere "stirata" con la massima precisione. Dopo aver fatto raffreddare la basetta, questa potrà essere corrosa (contemporaneamente da entrambi i lati) e successivamente forata. I collegamenti tra i due lati potranno essere realizzati "artigianalmente" con degli spezzi di conduttore da saldare >



www.CEVEC.it
Electronics

Electronics Component Distribution
Distribuzione componenti elettronici

- Ricambi Radio/TV
- Strumentazione
- Attrezzature

- Accumulatori
- Kit Elettronici
- Effetti Luce

- Inverter
- Alimentatori
- Trasformatori



<http://www.cevec.it> - Via F.Nicotera 14/16 - 88046 Lamezia Terme - Tel. 0968-23089 Fax 24836 - cw@cevec.it

LISTATO IN *BASIC*

```

*****
/* Codice      : MF549.BAS
/* Note       : Sensore pioggia-vento con display e rele
/* Micro      : PIC16F628
*****

***** M A I N *****

MAIN:

GOSUB CONTROLLO_PULSANTE      'Si controlla se è premuto il pulsante P1
GOSUB LEGGIVENTO              'Lettura della velocità del vento

'Esecuzione nel caso il tempo di attivazione del rele è pari a "00"
IF TEMPO_RELE=0 THEN
  IF LETTO>=ALLARME OR IN_P=1 THEN      'Il vento supera la soglia
    LOW RELE                            'imposta o piove attivo il rele
    HIGH LED
  ELSE
    IF LETTO<ALLARME AND IN_P=0 THEN    'Non si è in allarme, quindi
      HIGH RELE                          'si pone a riposo il rele
      LOW LED
    ENDIF
  ENDIF
ENDIF

'Esecuzione con un tempo diverso da "00"
ELSE
  IF LETTO>=ALLARME OR IN_P=1 THEN      'Allarme pioggia o vento
    HIGH LED                            'Tengo attivato il rele fino a
    IF TEMPO<=TEMPO_RELE THEN          'quando si raggiunge il tempo di
      STATO_ALLARME=1                  'attivazione impostato
    ELSE
      STATO_ALLARME=0
    ENDIF
  ELSE
    'Non vi è nessun allarme
    'Cessato allarme, ma il rele deve rimanere eccitato se non è stato
    'raggiunto il tempo di attivazione
    IF TEMPO<=TEMPO_RELE AND TEMPO<>0 THEN
      STATO_ALLARME=1
    'Il tempo di attivazione è stato superato, per cui si pone a riposo
    'il rele e il led
    ELSE
      LOW LED
      TEMPO=0
      STATO_ALLARME=0
    ENDIF
  ENDIF
  'Controllo se il rele deve rimanere eccitato; Ciò nel caso vi sia stato
  'allarme e poi questo sia cessato o se c'è ancora allarme. In caso
  'contrario torna a riposo
  IF STATO_ALLARME=1 THEN
    IF TEMPO<=TEMPO_RELE THEN          'Allarme attivo o tempo di
      TEMPO=TEMPO+1                    'attivazione del rele non ancora
      LOW RELE                          'raggiunto
    ENDIF
  ELSE
    HIGH RELE
  ENDIF
ENDIF
GOTO MAIN

***** V I S U A L I Z Z A *****

VISUALIZZA:
high disp1
high disp2
'Regolazione segmenti del primo display (decine)
decine=0
decine=temp/10
dd=decine.3
dc=decine.2
db=decine.1
da=decine.0
low disp1
high disp1

'Regolazione segmenti del secondo display (unità)
unita=temp-(decine*10)
dd=unita.3
dc=unita.2
db=unita.1
da=unita.0
low disp2
pause 100
high disp2

return

```

da entrambi i lati. Alcune volte sarà direttamente il terminale di un componente a garantire la connessione tra le due piazzole: ovviamente anche in questo caso il terminale



dovrà essere saldato da entrambi i lati. Inserite e saldate nell'ordine i componenti a più basso profilo e quelli passivi. Il condensatore C9 deve essere un elemento di buona qualità in quanto inserito in un circuito di misura che deve garantire una lettura precisa del potenziometro R1. Proseguite con i condensatori elettrolitici, con il relè ed il quarzo. Infine montate le morsettiere ed il regolatore U2 il quale è stato montato "sdraiato" per limitare l'ingombro verticale. Il potenziometro R1, il pulsante P1, il led LD1 e i due display andranno montati



dal lato saldature come si può vedere nelle immagini. In questo modo potremo rendere facilmente disponibili all'esterno le indicazioni relative ed i controlli. A montaggio ulti- >

```

***** L E G G I V E N T O *****
'Routine di lettura della velocità del vento
*****

LEGGIVENTO:
CONTAVENTO = 0

'Verifica se il contatto è chiuso
LEGGIV2:
  If IN_V = 1 then
    CONTAVENTO = 0
    Goto LEGGIV3
  Endif
  CONTAVENTO = CONTAVENTO + 1
  If CONTAVENTO >= 700 then
    CONTAVENTO = 0
    NUMGIRI = 0          'E' passato un secondo senza che si
    Goto LEGGIV6          'sia riaperto'
  Endif
  Pause 1
  Goto LEGGIV2
'Se arriva qua, si è chiuso il contatto
LEGGIV3:
'Aspetta che si riapra, con timeout di 100 msecondi
  If IN_V = 0 then
    CONTAVENTO = 0
    Goto LEGGIV4
  Endif
  CONTAVENTO = CONTAVENTO + 1
  If CONTAVENTO >= 700 then
    CONTAVENTO = 0
    NUMGIRI = 0          'E' passato un secondo senza che si
    Goto LEGGIV6          'sia riaperto'
  Endif
  Pause 1
  Goto LEGGIV3
'Se arriva qua, il contatto si e' riaperto; inizia a contare e aspetta
'che si richiuda
LEGGIV4:
  If IN_V = 1 then
    Goto LEGGIV5
  Endif
  CONTAVENTO = CONTAVENTO + 1
  If CONTAVENTO >= 700 then
    CONTAVENTO = 0
    NUMGIRI = 0          'E' passato un secondo senza che si
    Goto LEGGIV6          'sia riaperto'
  Endif
  Pause 1
  Goto LEGGIV4
'Se arriva qua, CONTAVENTO dovrebbe contenere i millisecondi
'fra due chiusure del contatto. Ricava il numero di giri. Il numero
'che si trova, nella sua parte intera, rappresenta il numero con una
'cifra decimale. Es: leggo 370 msecondi; questi sono 2.7 giri al secondo.
'Facendo 10000/370 trovo 27, che rappresenta appunto 2.7
LEGGIV5:
  NUMGIRI = 5000/CONTAVENTO
LEGGIV6:
  NUMGIRI = (NUMGIRI*180)/100
  CIFRAT1 = NUMGIRI DIG 2    'Unità velocità vento in km/h
  CIFRAT2 = NUMGIRI DIG 1    'Decine velocità vento in km/h
  TEMP=CIFRAT2 + (CIFRAT1 * 10)
  LETTO=TEMP
  IF TEMP<>0 THEN
    PAUSE 500
  ENDIF
  GOSUB VISUALIZZA
Return

```

mato collegate i sensori alle relative morsettiere; per quanto riguarda il relè, i contatti C e NO potranno essere collegati in parallelo all'interruttore utilizzato per il riavvolgimento della tenda.

Alimentate il circuito utilizzando un adattatore da rete in grado di fornire una tensione di 12 VDC e una corrente di almeno 500 mA.

Collaudo

Come prima cosa impostate il

tempo di attivazione del relè. A tale scopo tenete premuto il pulsante P1 fino a quando il led LD1 non inizierà a lampeggiare (dopo circa 3 secondi).

A questo punto, agendo sul potenziometro, scegliete il tempo di attivazione espresso in secondi e confermate premendo brevemente il pulsante. Tenete presente che, proprio per il tipo di applicazione per cui è stato pensato, il circuito attiverà la propria uscita solamente per il tempo impostato anche se la con-

dizione di allarme continua a perdurare.

In altre parole, superata la soglia di allarme, il relè resterà attivo per il tempo impostato per poi tornare a riposo.

Solamente nel caso in cui la condizione di allarme cessi (ad esempio, smetta di piovere) per poi attivarsi nuovamente (... riprenda a piovere), il relè entrerà nuovamente in funzione per i secondi impostati. Il led invece, quale che sia l'impostazione, resterà acceso in maniera continua per tutto il periodo di superamento della soglia di allarme.

E' anche possibile fare funzionare il relè con la stessa modalità del led; questa particolare configurazione si ottiene impostando un tempo di attivazione per il relè di 0 secondi.

L'impostazione della soglia di allarme relativa alla velocità del vento si effettua tenendo premuto il pulsante fino a quando (circa 6 secondi) sul display lampeggeranno le cifre 00.

A quel punto, sempre con l'ausilio del potenziometro, potremo regolare la soglia di intervento da un valore minimo di 1 Km/h ad un valore massimo di 70 Km/h e confermare la scelta premendo brevemente il pulsante.

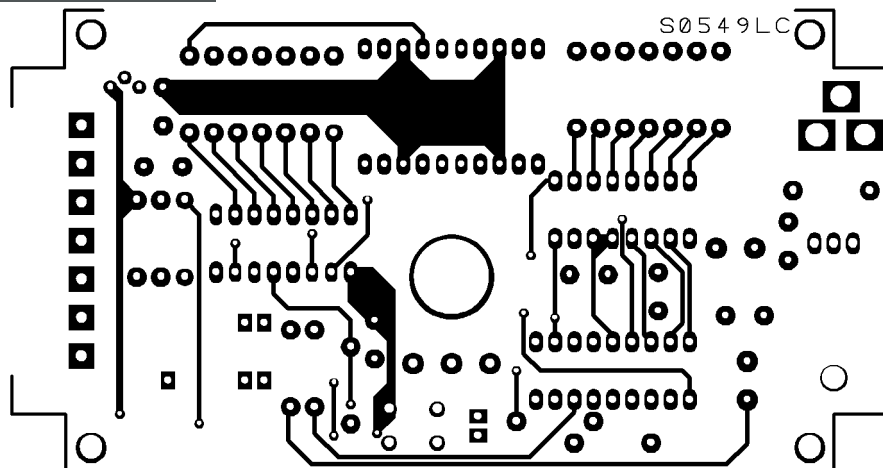
Per testare il sistema impostate un tempo di attivazione di qualche secondo e bagnate leggermente il sensore pioggia con una spugna umida: se tutto funziona correttamente vedrete accendersi il led LD1 e sentirete scattare il relè per il tempo impostato.

Se il sensore viene mantenuto bagnato (continuando a tenere la spugna sul dispositivo), il led rimarrà acceso, ma il relè tornerà comunque a riposo. Provate ora ad impostare un tempo di attivazione di 0 secondi.

Appoggiando la spugna umida al sensore il relè commuterà e resterà in questo stato per tutto il tempo che la spugna resterà sul sensore: >

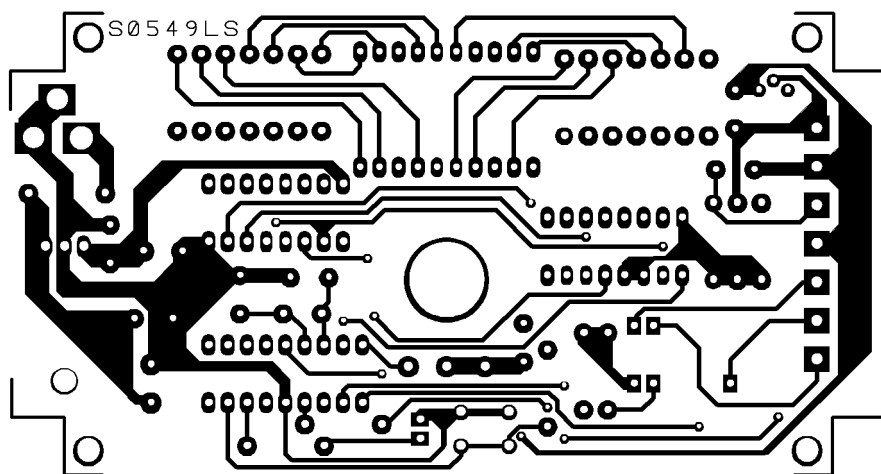
TRACCE RAME

LATO COMPONENTI



Tracce rame, in dimensioni reali, del circuito stampato da noi disegnato per realizzare il sistema di controllo. Le dimensioni della piastra sono state calcolate per l'impiego con un contenitore plastico Teko Coffe 2. I collegamenti passanti tra i due lati della basetta dovranno esser realizzati saldando da entrambi i lati i terminali dei componenti interessati o di eventuali altri spezzoni di conduttore.

LATO SALDATURE



non appena la spugna verrà rimossa il relè tornerà nello stato di riposo.

Il test del sensore vento è altrettanto semplice: impostate una soglia di 5 Km/h e soffiare sulle pale dell'anemometro fino a quando il display non visualizzerà la velocità memo-

rizzata, in prossimità della quale il relè verrà attivato.

A questo punto il sistema è pronto per l'installazione definitiva. Ricordiamo che, mentre i sensori dovranno essere obbligatoriamente installati all'esterno in modo da

poter rilevare la presenza della pioggia e del vento (non poneteli in posizione riparata!) il circuito elettronico dovrà essere riparato dagli agenti atmosferici e quindi installato all'interno o comunque in posizione protetta.

Per il MATERIALE

Il progetto del circuito di controllo a microcontrollore è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 23,00 Euro (cod. FT549K). Il kit comprende tutti i componenti, le minuterie ed il micro programmato; non sono compresi l'alimentatore, il contenitore e i due sensori. Il sensore vento (cod. 6710-WD01) costa 25,00 Euro mentre il sensore pioggia (cod. 6710-RN01) costa 7,50 Euro. Il microcontrollore è anche disponibile separatamente al prezzo di 12,00 Euro (cod. MF549).

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)
Tel: 0331-576139 ~ Fax: 0331-466686 ~ <http://www.futuranet.it>**

Stazione meteo in diretta su Internet

di Marco Ruggeri



Utilizza tre sensori per rilevare le condizioni atmosferiche (vento, pioggia e temperatura) ed un modulo webserver SitePlayer che consente la consultazione attraverso un comune browser Internet dei dati meteorologici acquisiti dalla centralina. Possibilità di controllare da remoto tre relè per attivare altrettante uscite.

Sulle pagine della rivista abbiamo pubblicato numerosi progetti col modulo SitePlayer nonché un Corso di otto puntate in cui abbiamo affrontato tutti gli aspetti relativi all'uso di questo dispositivo. Durante il Corso abbiamo inoltre proposto numerosi esempi pratici perchè riteniamo che è proprio attraverso gli esempi che si può acquisire la padronanza di utilizzo di un determinato dispositivo elettronico. Speriamo di essere riusciti ad appassionarvi all'argomento (sicuramente molto interessante da numerosi punti di vista) e di aver fornito le informazioni sufficienti per consentir-

vi di utilizzare questo prodotto che permette di sfruttare, in modo relativamente semplice, uno degli "strumenti" di comunicazione più potenti dei nostri tempi: la rete Internet. Nonostante il Corso sia terminato col numero 88 di *Elettronica In* (aprile 2004), abbiamo continuato a pubblicare progetti che sfruttano questo modulo per la gestione remota di alcuni dispositivi: ad esempio, sulla rivista numero 89 abbiamo proposto un Controller, provvisto di 16 ingressi e 16 uscite, gestibile via LAN o Internet. Continuiamo questa serie di progetti proponendo in queste pagine un dispositivo utile a >

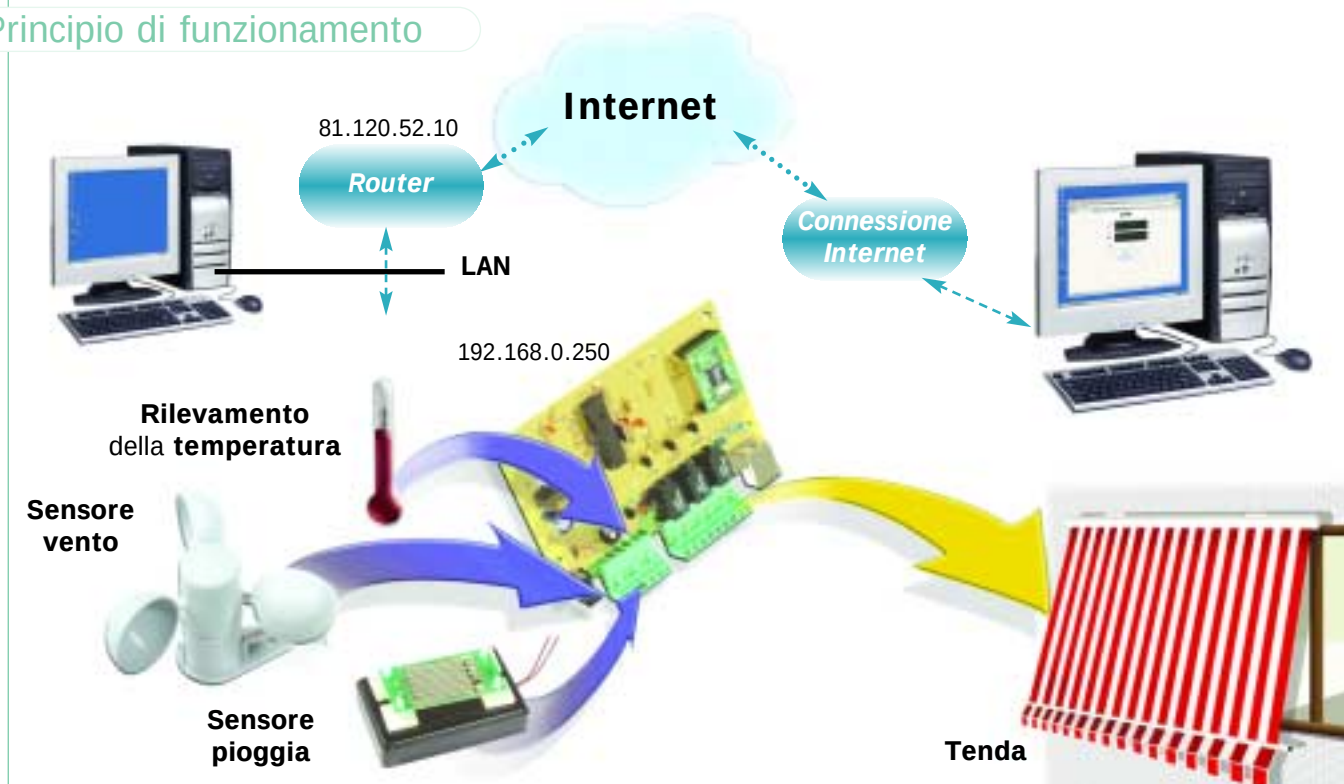
chiunque voglia, comodamente dal PC di casa e semplicemente con pochi clic, tenere sotto controllo le condizioni meteorologiche di una località remota, nello specifico il vento, la temperatura e la presenza o meno di pioggia.

Si pensi, ad esempio, alla possibilità di visualizzare in tempo reale le condizioni meteo del luogo di villeggiatura, in montagna, al mare, al lago, ove si possiede una casa e nel contempo (sempre tramite Internet) essere in grado di attivare o disattivare caldaie, condizionatori d'aria o

meteo in tempo reale. Tutto questo può essere realizzato facilmente grazie al modulo SitePlayer SP1 prodotto dalla società americana NetMedia (www.netmedia.com). Il modulo SitePlayer realizza un server web completo ovvero un dispositivo che, opportunamente collegato ad una rete LAN, è in grado di rispondere alle richieste provenienti da qualsiasi browser (ad esempio Internet Explorer) inviando delle pagine HTML attraverso il protocollo HTTP. La particolarità di tale dispositivo è quella di non inviare

nostro caso il SitePlayer visualizza una pagina web dove sono riportate le informazioni relative ai sensori di intensità di pioggia, temperatura e velocità del vento, acquisite in tempo reale, e nel contempo permette di attivare o disattivare 3 relè di servizio attraverso la semplice pressione di un pulsante sulla pagina web stessa. Per maggiori dettagli riguardanti la programmazione del SitePlayer si faccia riferimento al relativo Corso pubblicato sulla nostra rivista a partire dal numero 82 di settembre 2003. Passiamo ora

Principio di funzionamento



aprire e chiudere lucernari elettrici a seconda, appunto, delle condizioni atmosferiche rilevate dai sensori. Questo progetto può anche essere utilizzato per inserire queste informazioni all'interno di uno dei tanti siti che pubblicizzano uno stabilimento balneare, un villaggio e, più in generale, una località turistica, in modo da consentire a tutti i visitatori di conoscere le condizioni

in risposta pagine statiche ma, al contrario, pagine che possono essere modificate in funzione dello stato assunto dal circuito elettronico con cui il modulo è in grado di interagire. Esso è inoltre in grado di ricevere "comandi" provenienti dal browser e, in funzione di questi, di modificare alcuni parametri del sistema con cui dialoga (ad esempio attivare uno o più relè). Nel

ad analizzare il dispositivo presentato in questo articolo.

Schema elettrico

Il cuore del progetto è costituito dalla coppia Microchip PIC16F876 e NetMedia SitePlayer SP1 che effettua l'interfacciamento tra i sensori posizionati nel *mondo reale* (temperatura, livello di pioggia e ➤

- Alimentazione: 12 VDC;
- Assorbimento max: 200 mA;
- Sensore pioggia: piastra a variazione resistiva;
- Sensore vento: anemometro a palette rotanti con uscita a contatto reed;
- Minima velocità rilevabile: 1 km/h;
- Massima velocità rilevabile: 99 km/h;
- Risoluzione del sensore vento: 1 km/h;
- Standard Ethernet 10baseT (10Mbit/sec);
- Collegamento alla rete mediante connettore RJ45;
- IP configurabile (default: 192.168.0.250) mediante browser.

velocità del vento) ed il *mondo virtuale* delle reti basate sul protocollo TCP/IP.

Più precisamente il microcontrollore PIC16F876 (dispositivo U1) ha il compito di convertire i segnali fisici rilevati in valori elettrici digitali e viceversa, mentre il modulo SP1 (dispositivo U2) rende accessibili tali informazioni attraverso la rete. I due dispositivi comunicano tra loro attraverso una normale linea seriale (RX/TX) ed una linea di I/O, mentre il modulo SP1 comunica con la rete ethernet tramite cavo con connettore RJ45.

In riferimento a quest'ultimo, per conoscere lo stato di connessione del circuito alla rete è sufficiente osservare lo stato del LED LD2 collegato al pin 1 del SitePlayer: se

esso è acceso significa che la periferica è connessa correttamente ad un hub o uno switch appartenenti al resto della rete.

Il circuito mette a disposizione 3 ingressi (misura della temperatura, misura del livello di pioggia e misura della velocità del vento) e 3 uscite a relè, accessibili direttamente attraverso il browser Internet.

Le uscite RC1, RC2 ed RC3 del PIC controllano lo stato dei 3 relè, la cui attivazione e disattivazione è funzione della pressione dei relativi pulsanti (virtuali) presenti sulla pagina web oppure della pressione dei pulsanti (in questo caso reali: P2, P3 ed P4) montati sulla basetta. Per cambiare lo stato dell'uscita mediante il browser è sufficiente accedere alla pagina web e premere

una sola volta il pulsante relativo all'uscita di cui si vuole modificare lo stato.

Per cambiare manualmente lo stato dei relè si deve invece tenere premuto il pulsante relativo all'uscita desiderata fino alla variazione dello stato del led.

Assieme ai pulsanti P2, P3 e P4, attraverso la porta RB del PIC viene acquisito lo stato di un quarto pulsante, P1, dal quale dipende la memorizzazione dell'indirizzo IP del dispositivo (si veda più avanti). Per la lettura dei parametri fisici vengono utilizzati tre sensori connessi al PIC attraverso gli ingressi RA0 (temperatura), RB4 (pioggia) ed RB5 (vento).

Il primo sensore (quello per la pioggia) è costituito da una griglia inclinata a forma di doppio pettine sulla quale cadono e permangono per un certo periodo le gocce di pioggia provocando un improvviso abbassamento della resistenza elettrica tra i terminali.

Normalmente, infatti, non essendoci alcun contatto tra di essi la resistenza è praticamente infinita. Una sola goccia riduce questo valore a poche migliaia di Ohm, facendo sì che la corrente che circola attraverso la base del transistor T4 non sia più sufficiente a mantenerlo in saturazione. Questo manda a +5V il valore della tensione sul pin RB4 del PIC, il quale rileva così la presenza di pioggia.

Con un apposito algoritmo in grado di contare le ripetizioni di apertura e chiusura del contatto è anche possibile stabilire l'intensità della pioggia battente sul sensore. Lo stato dell'intensità della pioggia visualizzato coincide con quello misurato al momento della lettura. Il sistema controlla una volta ogni 2 secondi se una goccia d'acqua ha chiuso i contatti del sensore di pioggia.

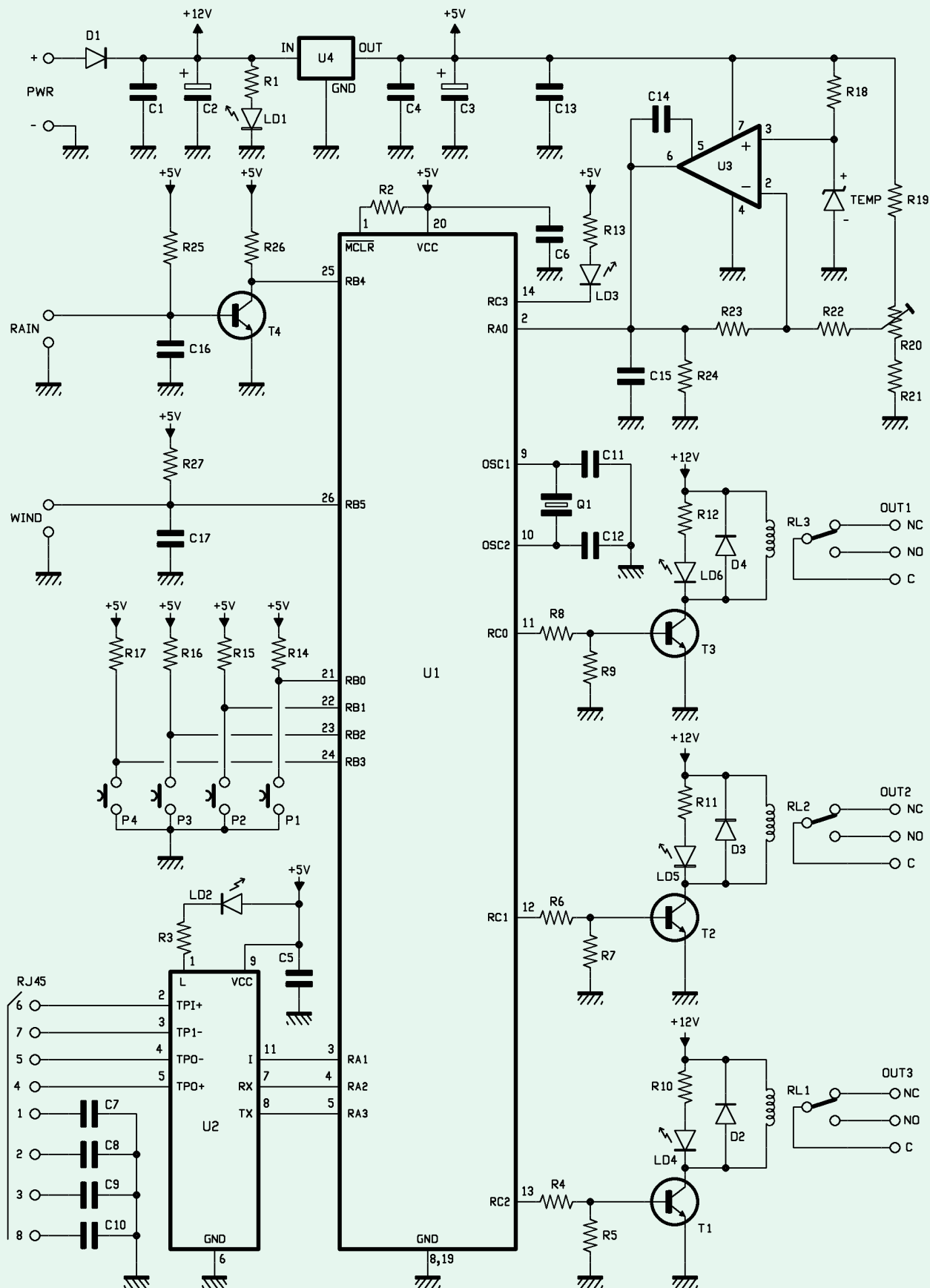
Il valore visualizzato dell'intensità della pioggia è graduale, ovvero se inizia subito a diluviare non viene >

Il modulo Site Player



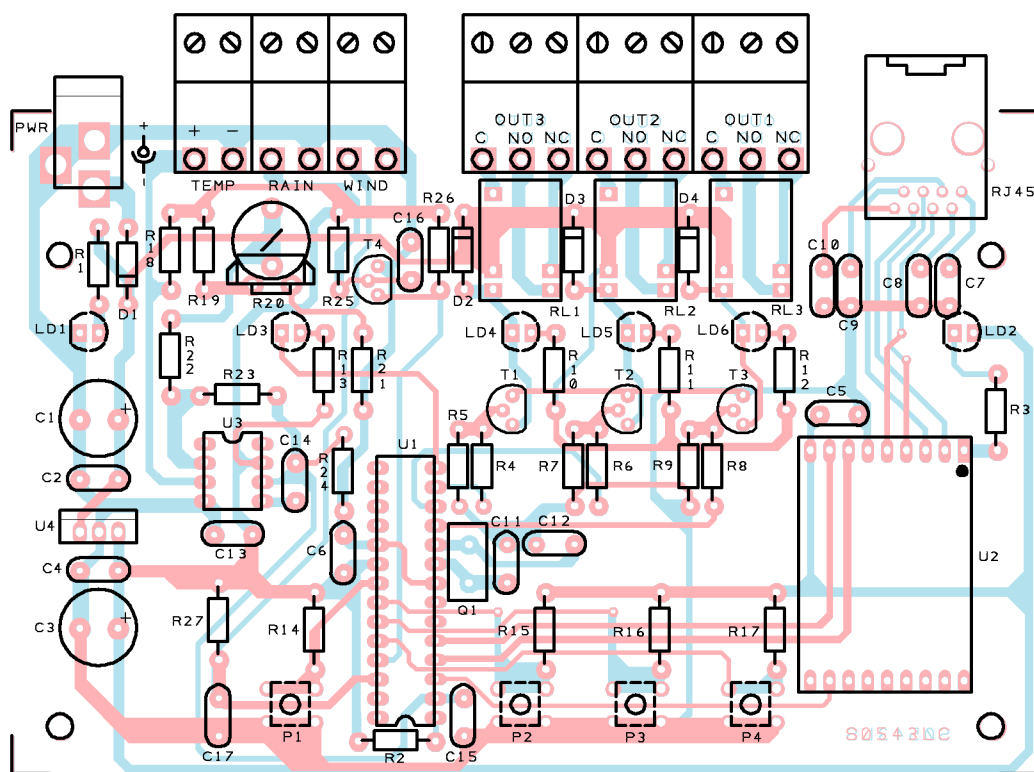
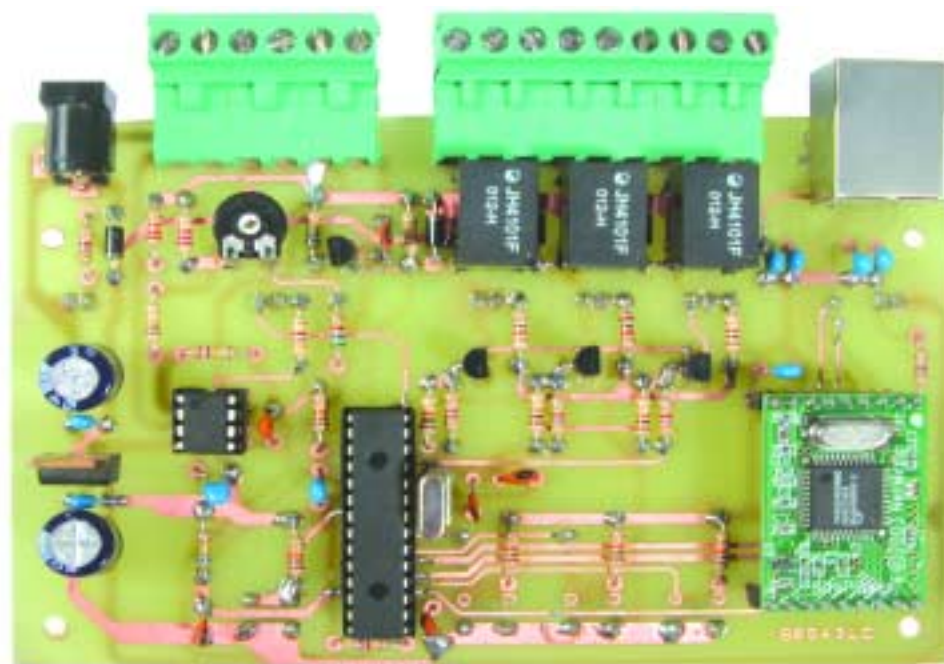
Siamo abituati a concepire le reti informatiche come insiemi di computer che scambiano fra loro informazioni, tuttavia nulla vieta di pensare di poter collegare ad una rete di computer dispositivi elettronici. Questa è la filosofia che sta alla base del modulo SitePlayer che realizza un vero e proprio web server, permette cioè di interagire con qualsiasi dispositivo elettronico attraverso una normale pagina Internet.

SCHEMA ELETTRICO



ELENCO COMPONENTI:

R1: 4,7 KOhm
R2: 4,7 KOhm
R3: 470 Ohm
R4: 4,7 KOhm
R5: 10 KOhm
R6: 4,7 KOhm
R7: 10 KOhm
R8: 4,7 KOhm
R9: 10 KOhm
R10: 1 kOhm
R11: 1 kOhm
R12: 1 kOhm
R13: 470 Ohm
R14: 10 KOhm
R15: 10 KOhm
R16: 10 KOhm
R17: 10 KOhm
R18: 2,2 KOhm
R19: 2,7 KOhm
R20: TRIMMER 470 Ohm
R21: 5,6 KOhm
R22: 100 KOhm
R23: 470 KOhm
R24: 10 KOhm
R25: 680 KOhm
R26: 100 KOhm
R27: 680 KOhm
C1: 470 μ F 25V elettrolitico
C2: 100 nF multistrato
C3: 470 μ F 25V elettrolitico
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 100 nF multistrato
C7: 100 nF multistrato
C8: 100 nF multistrato
C9: 100 nF multistrato
C10: 100 nF multistrato
C11: 22 pF ceramico
C12: 22 pF ceramico
C13: 100 nF multistrato
C14: 470 pF ceramico
C15: 470 pF ceramico
C16: 10 pF ceramico
C17: 10 pF ceramico
D1: 1N4007
D2: 1N4007
D3: 1N4007
D4: 1N4007
LD1: led 3mm verde
LD2: led 3mm verde
LD3: led 3mm giallo
LD4: led 3mm rosso
LD5: led 3mm rosso
LD6: led 3mm rosso
U1: PIC16F876 (MF543A)
U2: Modulo SitePlayer programmato (MF543B)
U3: CA3160
U4: L7805



Q1: quarzo 20 MHz

1: BC547

T2: BC547

T3: BC547

T4: MPSA13

T5: BC547

RL1: rele 12VDC miniatura

RL2: rele 12VDC miniatura

RL3: rele 12VDC miniatura

P1: microswitch

P2: microswitch

P3: microswitch

P4: microswitch

TEMP: LM335Z

Varie:

- connettore 3 poli (3 pz.);

- connettore 2 poli (3 pz.);

- connettore RJ45 (1 pz.);

- zoccolo 14+14 (1 pz.);

- zoccolo 4+4 (1 pz.);

- strip maschio;

- plug alimentazione;

- circuito stampato

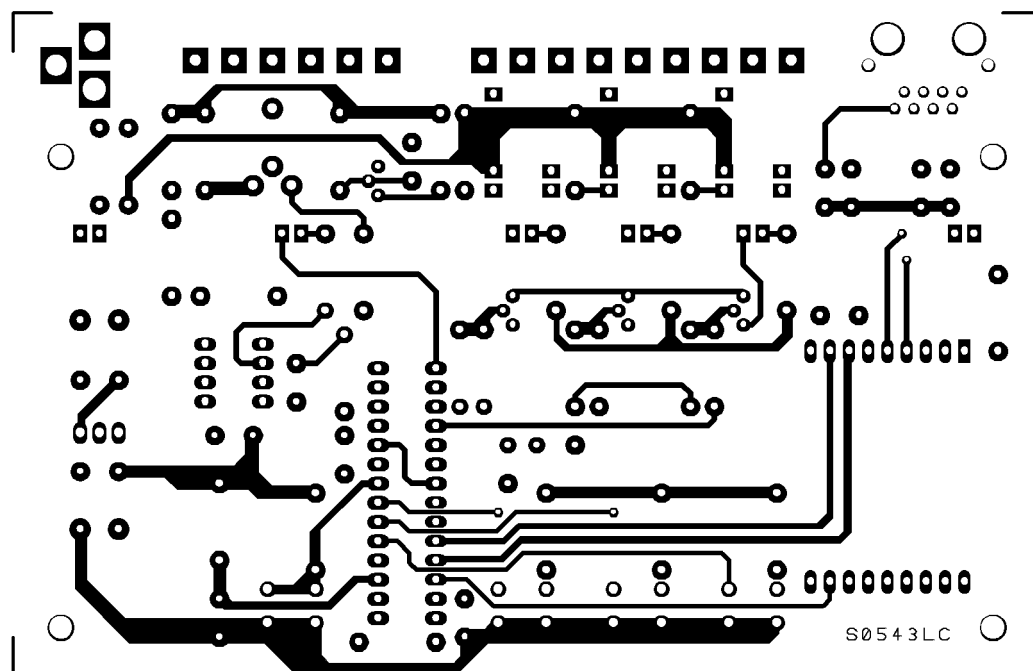
cod. S0543;

- sensore vento;

- sensore pioggia.

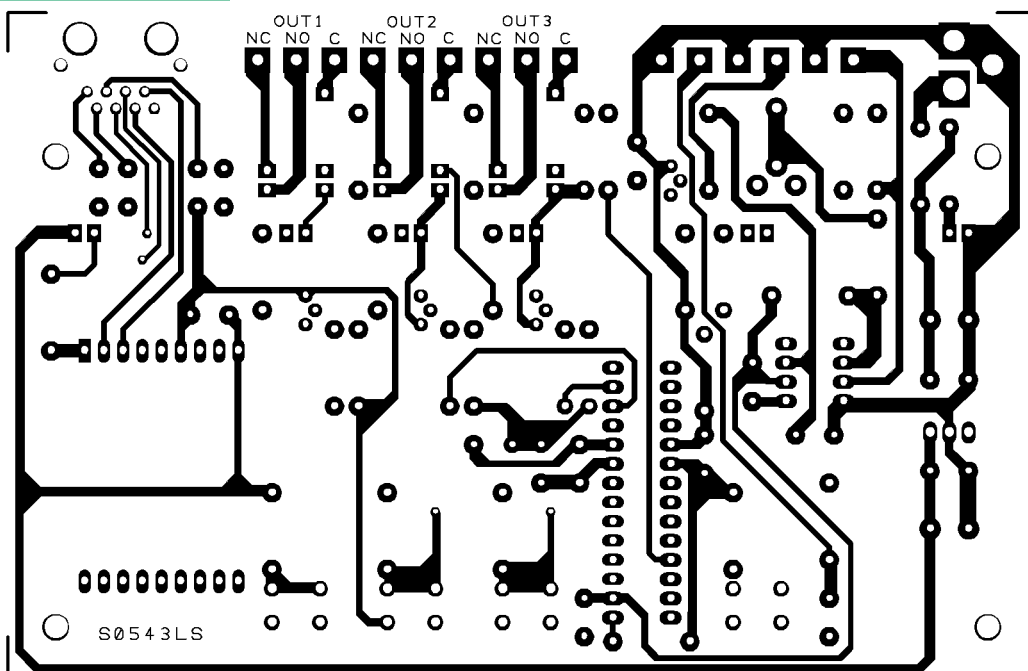
TRACCE RAME

LATO COMPONENTI



Tracce rame in dimensioni reali del circuito stampato da noi disegnato per realizzare la stazione meteo. La basetta può essere creata tramite fotoincisione oppure tramite tecnica press'n'peel. Ricordiamo che è possibile effettuare il download di tali master direttamente dal sito web della nostra rivista.

LATO SALDATURE



indicato immediatamente che sta piovendo forte ma vi sarà un passaggio graduale dalla condizione di sole a quella di poca pioggia, pioggia normale ed infine pioggia intensa. Il secondo sensore è un anemometro composto da un albero rotante a tre pale ove è fissato un picco-

lo magnete che, ad ogni giro, chiude i contatti di un'ampolla reed fissa sul corpo dell'anemometro. Conoscendo le caratteristiche geometriche del sensore, risulta molto semplice trasformare il numero di giri al secondo effettuati dall'albero (informazione che giunge al micro

attraverso l'ingresso RB5) in una cifra che indica la velocità espressa in km/h.

La velocità viene calcolata come valore medio delle misurazioni effettuate in un intervallo di 5 secondi: ciò consente di effettuare una misurazione più precisa elimi- ➤

nando l'effetto di eventuali brevi raffiche poco significative.

Il terzo sensore è una sonda di temperatura composta dal sensore TEMP e dall'amplificatore operazionale U3. Esso pone sull'ingresso analogico RA0 del PIC una tensione proporzionale alla temperatura letta dalla sonda.

E' necessario, alla prima accensione del circuito, effettuare la taratura attraverso il trimmer R20 del valore di temperatura letto.

La visualizzazione dello stato dei relè, del valore di temperatura, di intensità della pioggia ed intensità del vento non vengono aggiornati automaticamente all'interno del browser ma è necessario aggiornare la pagina (premendo, ad es. con Internet Explorer, il tasto F5).

Il led LD1 indica la presenza della tensione di alimentazione. All'accensione il led LD3 viene fatto lampeggiare 10 volte per identificare il corretto funzionamento del sistema, inoltre vedremo in seguito che questo LED avrà anche un ruolo nella fase di assegnazione dell'indirizzo della scheda. Il LED LD2, infine, si accende se il cavo di rete è collegato correttamente alla periferica.

Tutto il circuito viene alimentato con una tensione continua di 12V necessaria per attivare i tre relè. Il diodo D1 serve come protezione da accidentali inversioni della polarità della tensione di alimentazione. Il



regolatore stabilizzato U4 provvede a ricavare la tensione di 5V necessaria al funzionamento del micro U1, del modulo Site Player U2 e dell'amplificatore U3.

Complessivamente l'assorbimento è di circa 100 mA.

Per alimentare il tutto consigliamo di utilizzare un adattatore di rete in grado di erogare una corrente di almeno 200 mA.

Il firmware

Abbiamo visto che il circuito è basato su un microcontrollore PIC16F876 ed un modulo web server SP1.

Il primo si occupa dell'interfacciamento verso i sensori e l'elaborazione dei dati da questi forniti, mentre il secondo permette di avere una pagina web con le informazioni riguardanti le condizioni meteo.

Riportiamo in queste pagine parte del firmware del microcontrollore, in particolare analizzeremo le routi-

ne relative l'acquisizione della temperatura, del vento e della quantità di pioggia rilevata.

L'oscillatore previsto in questo progetto è di 20 MHz, il che permette di testare velocemente i diversi trasduttori e fornire al SitePlayer i valori rilevati in tempo reale.

Nella subroutine *LEGGITEMPERATURA* è utilizzato il convertitore A/D della porta RA0 per ricavare il valore di tensione fornito dall'operazionale U3; vengono anche eseguiti i calcoli necessari per convertire questa tensione nella relativa temperatura.

Come è possibile notare dal listato, quando il convertitore restituisce il valore 69 significa che la temperatura è pari a 0 °C, pertanto valori inferiori richiederanno una visualizzazione col segno negativo. Questa condizione viene memorizzata nella variabile *SEGNO* e inviata al modulo SitePlayer in modo da mostrare direttamente nella pagina web il valore corretto della temperatura.

La routine *LEGGIVENTO* permette di verificare la velocità di rotazione delle pale dell'anemometro e quindi la velocità del vento. In questa procedura vengono eseguiti diversi controlli per evitare false letture, e, in base al tempo che le pale del sensore impiegano per fare un giro completo, è possibile determinare la velocità in km/h. Come ultima operazione vengono calcolate le ➤

IL CAD ALLA PORTATA DI TUTTI
per progettare al PC i tuoi circuiti stampati:

www.pianetaelettronica.it

PIANETAELETRONICA

LISTATO IN BASIC

Riportiamo qui di seguito le routine che abbiamo realizzato per il controllo della temperatura, del vento e della pioggia.

```
*****
'Routine di lettura della temperatura
*****
```

LEGGITEMPERATURA:

'Leggi la sonda di temperatura

```
ADCON0.2 = 1      'Fai partire la conversione
Pause 10
TEMPERATURA_1 = ADRESH
```

'Converti in gradi

```
IF TEMPERATURA_1<69 THEN  'Temperatura <0 °C
  SEGNO = 1
  TEMPERATURA=(-TEMPERATURA_1+69)/2
  RESTO = (-TEMPERATURA_1+69)//2
  If RESTO = 0 then
    CIFRAT3 = 0
  Else
    CIFRAT3 = 5
  Endif
```

```
ELSE
  SEGNO = 0
  TEMPERATURA=(TEMPERATURA_1-69)/2
  RESTO = (TEMPERATURA_1-69)//2
  If RESTO = 0 then
    CIFRAT3 = 0
  Else
    CIFRAT3 = 5
  Endif
```

ENDIF

```
CIFRAT1 = TEMPERATURA DIG 1
CIFRAT2 = TEMPERATURA DIG 0
```

```
INDIRIZZO = 5
DATOOUT = CIFRAT1
Gosub WRITEDATO
```

```
INDIRIZZO = 6
DATOOUT = CIFRAT2
Gosub WRITEDATO
```

```
INDIRIZZO = 7
DATOOUT = CIFRAT3
Gosub WRITEDATO
```

```
INDIRIZZO = 8
DATOOUT = SEGNO
Gosub WRITEDATO
```

Return

```
CONTAVENTO = 0
Goto LEGGIV4
Endif
CONTAVENTO = CONTAVENTO + 1
If CONTAVENTO >= 700 then
  CONTAVENTO = 0
  NUMGIRI = 0
  Goto LEGGIV6      'E' passato un secondo
                    'senza si sia riaperto
Endif
Pause 1
Goto LEGGIV3
```

'Se arriva qua, il contatto si e' riaperto; inizia a contare e aspetta 'che si richiuda

LEGGIV4:

```
If INVENTO = 1 then
  Goto LEGGIV5
Endif
CONTAVENTO = CONTAVENTO + 1
If CONTAVENTO >= 700 then
  CONTAVENTO = 0
  NUMGIRI = 0
  Goto LEGGIV6      'E' passato un secondo
Endif
Pause 1
Goto LEGGIV4
```

'Se arriva qua, CONTAVENTO dovrebbe contenere i 'millisecondi tra due chiusure del contatto. Ricava il 'numero di giri. Il numero 'che si trova, nella sua parte intera, rappresenta il 'numero con una 'cifra decimale.

```
LEGGIV5:
  NUMGIRI = 5000/CONTAVENTO
```

LEGGIV6:

```
NUMGIRI = (NUMGIRI*180)/100
CIFRAT1 = NUMGIRI DIG 2
CIFRAT2 = NUMGIRI DIG 1
CIFRAT3 = NUMGIRI DIG 0
```

```
INDIRIZZO = 9
DATOOUT = CIFRAT1
Gosub WRITEDATO
```

```
INDIRIZZO = 10
DATOOUT = CIFRAT2
Gosub WRITEDATO
```

Return

```
*****
'Routine di lettura della velocità del vento
*****
```

LEGGIVENTO:

'Misuriamo il sensore vento
CONTAVENTO = 0

'Aspetta che chiuda il contatto; dopo 1 secondo, esci

LEGGIV2:

```
If INVENTO = 1 then
  CONTAVENTO = 0
  Goto LEGGIV3
Endif
CONTAVENTO = CONTAVENTO + 1
If CONTAVENTO >= 700 then
  CONTAVENTO = 0
  NUMGIRI = 0
  Goto LEGGIV6      'E' passato un secondo
Endif
Pause 1
Goto LEGGIV2
```

'Se arriva qua, si è chiuso il contatto

LEGGIV3:

'Aspetta che si riapra, con timeout di 100 msecondi
If INVENTO = 0 then

```
*****
'Routine di lettura del sensore pioggia
*****
```

LEGGIPIOGGIA:

```
IF CONTA>0 AND INPIOGGIA=0 THEN
  CONTA=CONTA-1
ENDIF
```

```
IF CONTA<11 AND INPIOGGIA=1 THEN
  CONTA=CONTA+1
ENDIF
```

```
INDIRIZZO = 11
SELECT CASE CONTA
CASE IS = 0
  DATOOUT = 0
CASE IS <5
  DATOOUT = 1
CASE IS <10
  DATOOUT = 2
CASE IS >=10
  DATOOUT = 3
END SELECT
Gosub WRITEDATO
```

Return

due cifre da inviare al modulo SP1 per la visualizzazione sulla pagina web.

La routine *LEGGIPIOGGIA* permette di determinare il grado di intensità della pioggia che colpisce il sensore. In particolare ad ogni richiamo della routine, se il sensore ha rilevato la presenza di acqua, viene incrementata la variabile *CONTA*, oppure decrementata.

In base al valore assunto da *CONTA* è possibile pertanto determinare la frequenza con cui il sensore è bagnato.

Realizzazione pratica

Come si vede nelle illustrazioni abbiamo previsto l'impiego di una basetta a doppia faccia.

La prima operazione da eseguire è la costruzione del circuito stampato; a tale scopo è necessario utilizzare il master riportato in queste pagine col quale incidere la basetta ramata. Potremo utilizzare indifferentemente il metodo press-n-peel o fare ricorso a basette già presensibilizzate.

A questo punto iniziate a saldare i diversi elementi facendo sempre riferimento al piano di cablaggio pubblicato in queste pagine.

Il modulo Site Player viene fornito completo di due comodi strip femmina a 9 poli che andranno collegati ai corrispondenti strip maschio presenti sulla base. Saldare per primi i componenti a profilo più basso (resistenze, diodi, zoccoli per IC), poi via via quelli con profilo sempre più alto fino ad arrivare alle morsettiere, ai relè, ed al connettore RJ45 da saldare per ultimo.

Fate molta attenzione alle polarità dei condensatori elettrolitici e dei diodi, nonché all'orientamento dei circuiti integrati al momento dell'inserimento nei relativi zoccoli.

In queste pagine pubblichiamo alcune foto del contenitore realizzato per la stazione meteorologica: si

Le pagine Internet di accesso

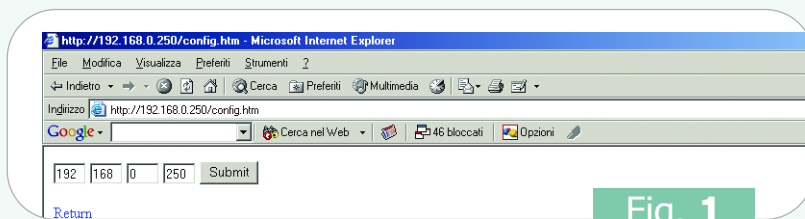


Fig. 1

In questo box abbiamo riportato le pagine attraverso le quali è possibile visualizzare i dati atmosferici acquisiti dai sensori e gestire da remoto la stazione meteo. La figura 1 mostra la pagina di assegnazione dell'indirizzo IP della scheda, ad essa si accede cliccando sul link "Config IP Address" presente nella pagina principale. La figura 2 riporta proprio la pagina principale cioè l'interfaccia video con cui si può monitorare da remoto lo stato degli ingressi; sempre da questa pagina è possibile attivare i tre relè posti sulle uscite. Come spiegato nel testo, gli ingressi leggono i segnali inviati rispettivamente da tre sensori ognuno dei quali misura l'intensità di un determinato fenomeno atmosferico (temperatura, pioggia, velocità del vento); facciamo notare che il valore visualizzato relativo all'intensità della pioggia è graduale e varia dallo stato di assenza di pioggia (rappresentato con il disegno di un sole splendente, come nel caso riportato in figura) allo stato di pioggia intensa (in cui verrà visualizzata una nuvola con un fulmine). Il controllo dei relè in uscita avviene cliccando su uno dei tre pulsanti della sezione "OUTPUT".

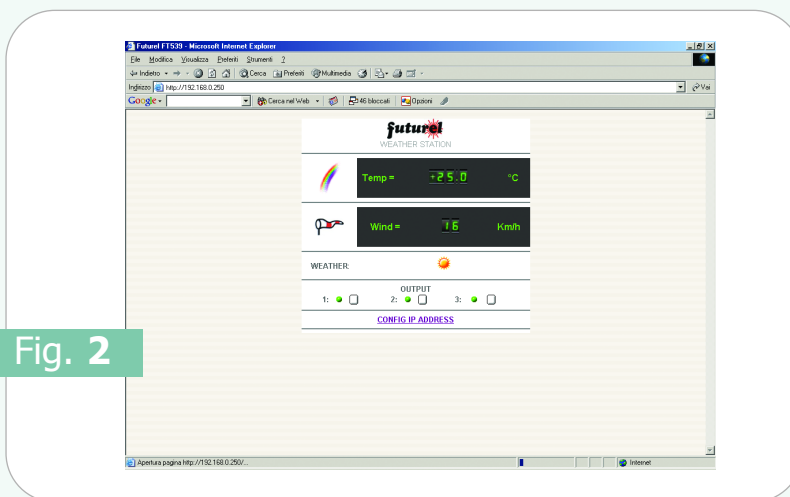


Fig. 2

faccia riferimento all'apposito riquadro ("Il contenitore") per maggiori dettagli.

Collaudo

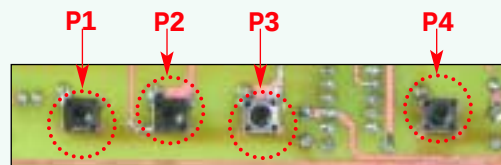
A questo punto non rimane che verificare il corretto funzionamento del circuito. Per prima cosa si devono collegare i sensori agli ingressi della periferica mediante le apposite morsettiere (avendo cura di

rispettare il verso di polarizzazione della sonda TEMP). Inizialmente viene assegnato al dispositivo l'IP di default (192.168.0.250): tenendo premuto il pulsante P1 date alimentazione al circuito ed attendete fino a quando il led LD3 lampeggia. A questo punto collegate il circuito alla rete locale utilizzando un cavo di rete (cavo patch che potete acquistare in un qualsiasi negozio di accessori per computer) mediante ➤

I pulsanti di controllo

Riportiamo in questo riquadro la foto dei pulsanti di controllo che sono stati posizionati sul lato inferiore della basetta (cioè il "lato saldature"); P2, P3, P4 servono per modificare manualmente lo stato dei 3 relè posti sulle uscite. Il pulsante P1 viene invece usato nella fase di memorizzazione dell'indirizzo IP del dispositivo. Il circuito dispone di un IP di default (192.168.0.250) che può essere impostato secondo la seguente procedura: all'accensione del circuito mantenere premuto per alcuni secondi il tasto P1 fino a quando il LED LD3 non lampeggia, a questo punto al sistema è stato assegnato l'IP di default e quindi è possibile accedervi tramite un comune browser Internet. Se l'indirizzo è già utilizzato da un altro dispositivo della rete si verificheranno dei problemi, è possibile quindi assegnare un altro indirizzo alla stazione meteorologica: a tal fine bisogna scol-

legare temporaneamente l'altro dispositivo munito di IP 192.168.0.250. Tramite browser è quindi possibile collegarsi al nostro circuito ed entrare nella sezione di configurazione dell'IP (Config IP Address). Ora si dovrà assegnare un indirizzo univoco al circuito e quindi premere "Submit". Per rendere operative le modifiche effettuate è necessario premere il tasto P1 fino a quando il LED LD3 non inizierà a lampeggiare. Nel testo dell'articolo è riportata dettagliatamente tutta la procedura di indirizzamento della scheda.



l'inserimento in una porta libera del vostro switch o hub, oppure direttamente nella scheda di rete del vostro PC (in questo caso il cavo patch deve essere di tipo incrociato). Da un PC appartenente alla rete avviate Internet Explorer e provate ad accedere all'indirizzo <http://192.168.0.250/>; nel browser deve comparire la videata riportata in queste pagine.

Se ciò non avviene verificate che le proprietà di rete del vostro PC siano impostate con IP = 192.168.0.XXX (dove XXX è diverso da 250) e SubnetMask = 255.255.255.0 ed inoltre che l'IP 192.168.0.250 non sia già stato assegnato a qualche altro dispositivo della vostra rete. In questo caso è indispensabile riassegnare al modulo presentato in queste pagine un nuovo indirizzo IP.

Per procedere all'assegnazione di un nuovo IP alla scheda dovete

scollegare temporaneamente il dispositivo che ha lo stesso indirizzo ed accedere, mediante browser, alla pagina del SitePlayer <http://192.168.0.250/> (che dovrebbe essere ora raggiungibile).

A questo punto premete sulla voce "CONFIG IP" e quindi digitate il nuovo indirizzo da assegnare alla scheda (che potrebbe essere 192.168.0.251). Successivamente premete per conferma il pulsante SUBMIT e RETURN. Ciò non è comunque sufficiente a far sì che il

nuovo indirizzo venga memorizzato e quindi utilizzato dalla periferica.

Per motivi di sicurezza ovvero per evitare che chiunque possa accedere alla pagina di modifica e variare l'IP, è necessario tenere premuto il pulsante P1 presente sulla scheda fino a quando non si noterà lampeggiare il led LD3 e quindi rilasciare il pulsante. Solo a questo punto la periferica rende operativo il nuovo indirizzo.

Ora è sufficiente ricollegare alla rete il dispositivo precedentemente scollegato ed accedere alla nostra periferica collegandosi con il browser alla pagina specificata dal nuovo IP.

Se poi desiderate che il dispositivo sia accessibile dall'esterno della vostra LAN, ovvero sulla rete Internet, è indispensabile che riprogrammate il router che agisce da "link" affinché il traffico provenien-



Per il

MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT543K, Euro 94,00). Il kit comprende tutti i componenti, le minuterie, il micro ed il modulo SP1 già programmati. Non sono compresi i sensori vento e pioggia né il contenitore. Il sensore vento (cod. 6710-WD01) costa 25,00 Euro mentre il sensore pioggia (cod. 6710-RN01) costa 7,50 Euro. I due micro già programmati sono disponibili anche separatamente (cod. MF543A 18,00 Euro e cod. MF543B 45,00 Euro).

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)
Tel: 0331-576139 ~ Fax: 0331-466686 ~ <http://www.futuranet.it>**

te dall'interfaccia esterna verso la porta 80 (HTTP) del protocollo TCP sia reindirizzato verso l'IP appartenente alla vostra LAN e coincidente con l'indirizzo attribuito al Site Player. E' inoltre necessario che impostiate il parametro default gateway del SitePlayer all'indirizzo che il router possiede sulla vostra rete LAN (potrebbero essere, ad es., 192.168.0.1 oppure 192.168.0.254 indirizzi tipici di settaggio) affinché tutti i pacchetti generati dal webserver in risposta alle richieste del browser remoto siano inviati correttamente a destinazione. Facciamo notare che, qualora sia presente anche un firewall a protezione della vostra rete, è indispensabile che questi non effettuino alcun filtraggio sui pacchetti in arrivo indirizzati sulla porta 80 con protocollo TCP.

Dovreste, a questo punto, essere nelle condizioni di poter finalmente utilizzare la vostra stazione meteo-

Il contenitore



Queste sono le foto della stazione meteorologica ultimata e montata all'interno del contenitore che abbiamo realizzato. L'immagine a sinistra mostra il pannello frontale del sistema: i pulsanti OUT1, OUT2, OUT3 corrispondono a P2, P3, P4 e servono per attivare i relè in uscita (monitorati dai rispettivi LED rossi di segnalazione OUT 1, OUT 2, OUT3). "Save address" corrisponde al pulsante indicato nello schema elettrico con P1: la pressione di tale pulsante è necessaria per poter memorizzare l'indirizzo IP assegnato alla stazione meteo. La spia "Network" si accende se è attivo il collegamento alla rete Ethernet, "PWR" segnala la presenza dell'alimentazione e "CTRL" corrisponde al LED LD3 il cui funzionamento è legato all'uso del pulsante "Save address". Nella seconda immagine sono visibili gli ingressi e le uscite della stazione meteo: la velocità di trasmissione è quella dello standard Ethernet 10baseT cioè 10Mbit/sec. Si ricordi che l'alimentazione necessaria al funzionamento del circuito è di 12V continui.

rologica: potrete quindi acquisire tutte le informazioni atmosferiche relative al luogo in cui è stata posi-

zionata, utilizzando il vostro PC o qualsiasi altro computer connesso ad Internet.



TELELUX

TELELUX SAS
DI ANTONIO E PASQUALE BUCCI
VIA LEPANTO 93/A
80125 NAPOLI
TEL. E FAX 081 2391133
WWW.TELELUX.NET
TELELUX@TELELUX.NET

l'elettronica
a Napoli da 40 anni.

ricambi elettronici professionali radio tv



Prodotti e sistemi per la meteorologia

STAZIONI METEO PROFESSIONALI per PC

Stazione meteorologica con sensori wireless e con display di tipo touch screen. Completa di pluviometro, anemometro, direzione del vento, temperatura, umidità, barometro, orologio radiocontrollato. I sensori esterni trasmettono i dati alla base via radio. La base è interfacciabile ad un PC tramite porta seriale (software incluso).



WS3600 - Euro 299,00

Stazione meteorologica con sensori wireless. Completa di pluviometro, anemometro, direzione del vento, temperatura, umidità, barometro, orologio radiocontrollato. I sensori esterni trasmettono i dati alla base via radio. La base è interfacciabile ad un PC tramite porta seriale (software incluso).



WS2300 - Euro 179,00

WS2305BLA-ALU - Euro 198,00

WS2305SIL-BRA - Euro 198,00

Una vasta gamma di prodotti per rilevare e prevedere le condizioni meteo, dalle stazioni professionali ai semplici igrometri e termometri.

Stazione meteorologica con sensori wireless e con contenitore di colore argento/grigio metallizzato. Completa di pluviometro, anemometro, direzione del vento, temperatura, umidità, barometro, orologio radiocontrollato. I sensori esterni trasmettono i dati alla base via radio. La base è interfacciabile ad un PC tramite porta seriale (software incluso).



WS2308 - Euro 245,00

SUPER OFFERTA
Euro 179,00

STAZIONI METEOROLOGICHE

Stazione meteorologica con sensori wireless composta da un'unità base da posizionare all'interno e da due sensori da collocare esternamente: uno che permette la rilevazione della velocità del vento, l'altro, che serve per la misurazione della temperatura e dell'umidità esterna.

Dispositivo composto da un'unità base e da un sensore esterno collegato via radio per la rilevazione della temperatura. Proiezione di ora e temperatura esterna, barometro con 3 icone, tendenza meteo, sveglia, trasmissione 433 MHz max. 100 metri.

Stazione con sensore esterno collegato via radio per la rilevazione della temperatura. Proiezione di ora e temperatura esterna, barometro con 3 icone, tendenza meteo, sveglia, trasmissione 433 MHz max. 100 metri.

WS9034SIL-MEG Euro 89,00

Stazione composta da un'unità base e da un sensore per la rilevazione della temperatura da posizionare esternamente e che trasmette i dati via radio (a 433MHz). Barometro con tre icone, temperatura interna ed esterna (max 3 sensori), umidità interna ed esterna, orologio, trasmissione a 433 MHz con portata massima di 25 metri.

WS7075SIL-SIL Euro 64,00

Dispositivo composto da un'unità base e da un sensore per la rilevazione della temperatura e dell'umidità da posizionare all'esterno. Temperatura interna ed esterna (max 3 sensori), umidità interna ed esterna, orologio, trasmissione a 433 MHz con portata massima di 25 metri.

WS7043SIL-DAB Euro 64,00

Stazione che trasmette i dati via radio (a 433MHz). Barometro con tre icone, temperatura interna ed esterna (max 3 sensori), umidità interna, orologio radiocontrollato, sveglia due allarmi, portata del trasmettitore 100 metri. Colore: argento metallizzato.

WS9152SIL-MEG Euro 59,00

Stazione meteorologica composta da un'unità base e da un sensore esterno collegato via radio per la rilevazione della temperatura. Proiezione di ora e temperatura esterna, barometro con visualizzazione ad icone, tendenza meteo, sveglia. Trasmissione dei dati a 433 MHz, distanza max. 25 metri. Colore: argento/nero.

WT553SIL-BLA Euro 52,00

Stazione composta da un'unità base e da un sensore esterno collegato via radio. Barometro con tre icone, tendenza meteo, temperatura interna ed esterna (max 3 sensori), trasmissione a 433 MHz con portata di 25 metri, umidità interna, orologio radiocontrollato. Colore: ottone.

WS7014BRA-BRA Euro 49,00

Stazione che comprende un'unità base e un sensore per la rilevazione della temperatura che trasmette i dati via radio (a 433MHz). Barometro con tre icone, tendenza meteo, temperatura interna ed esterna (max 2 sensori), orologio radiocontrollato. Colore: argento/nero.

WS9151BLA-SIL Euro 39,00

Stazione che rileva la temperatura da posizionare all'esterno) trasmettono i dati via radio (a 433MHz). Barometro, tendenza meteo, orologio radiocontrollato. Colore: antracite/nero.

WS7208GR9-SIL Euro 29,00



OROLOGI E TERMOMETRI

Orologio digitale radiocontrollato con termometro interno ed esterno, con trasmissione dei dati via radio 433MHz. Può collegare 4 trasmettitori esterni.

Elegante orologio con indicazione della temperatura interna ed esterna (tramite sonda con cavo di 3 metri). Completo di orologio radiocontrollato.

Orologio di grandi dimensioni con display gigante e indicazione della temperatura in gradi °C o °F. Funzione di allarme e snooze con calendario 1900-2099. Alimentazione: 2 x 1,5 V AA (stilo). Batterie non incluse.

Elegante orologio colore argento-nero radiocontrollato con display retroilluminato blu elettrico. Dispone di indicatore delle fasi lunari (8) e della temperatura interna. Alimentazione: 2 pile x AA, IEC LR6 1,5 V.

Orologio sveglia in ottone radiocontrollato con proiezione orientabile dell'ora corrente. Possibilità di regolare la messa a fuoco e la luminosità della proiezione. Alimentazione a batterie o mediante adattatore da rete AC/DC (incluso). Funziona anche come termometro.

Elegante orologio LCD con termometro in grado di proiettare l'ora e la temperatura. Funzione di allarme e snooze con calendario: 2000-2069. Alimentazione display: 2 x 1,5 V AA-batterie, proiezione continua: adattatore di rete (incluso).

Compatto orologio di colore nero radiocontrollato con indicazione della temperatura ambiente. Funzione di allarme e snooze con calendario. Alimentazione: 2 pile x AA, IEC LR6 1,5 V.



TERMOMETRI / IGROMETRI

Termoigrometro digitale per la misura del grado di umidità (da 0% al 100%) e della temperatura (da -20°C a +60°C) con memoria ed indicazione del valore minimo e massimo. Alimentazione a batteria 9V (inclusa).

Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico. Gamma da -20°C a +270°C.

Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico. Gamma da -20°C a +420°C.

Consente di misurare a distanza e senza contatto la temperatura di una superficie o di un oggetto (da -20°C a +300°C). Particolarmente indicato per effettuare misure in ambienti difficili.

mente accessibili o misurare relative a dispositivi in movimento o pericolosi. Permette anche di rilevare le differenze di temperatura in ambiente domestico.

Termometro-Igrometro digitale color ottone da interno che indica contemporaneamente la temperatura e l'umidità interna. Alimentazione: 2 pile x AA, IEC LR3 1,5 V.



VARIE

ANEMOMETRO DIGITALE con TERMOMETRO

Visualizzazione della velocità del vento su istogramma e scala di Beaufort. Display LCD con retroilluminazione. Strumento indispensabile per chi si occupa dell'installazione o manutenzione di sistemi di condizionamento e trattamento dell'aria, sia a livello civile che industriale. Completo di cinghietta da polso.



WS9500 - Euro 39,00

BUSSOLA DIGITALE

Eccellente bussola digitale di dimensioni particolarmente contenute completa di orologio e schermo LCD retroilluminato per impiego notturno. Indicazione analogica e digitale. Alimentazione: 3 x 1,5 V AAA (mini stilo, non comprese).



COMP1 - Euro 37,00

CONFEZIONE ABBINATA WS7208 + WT535

Confezione speciale contenente una stazione meteorologica WS7208 più un orologio radiocontrollato con proiezione WT535.



WS7208-535 - Euro 39,90

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it

FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11
21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775
Fax. 0331/778112

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Interfaccia WEB per stazione meteo WS-2300

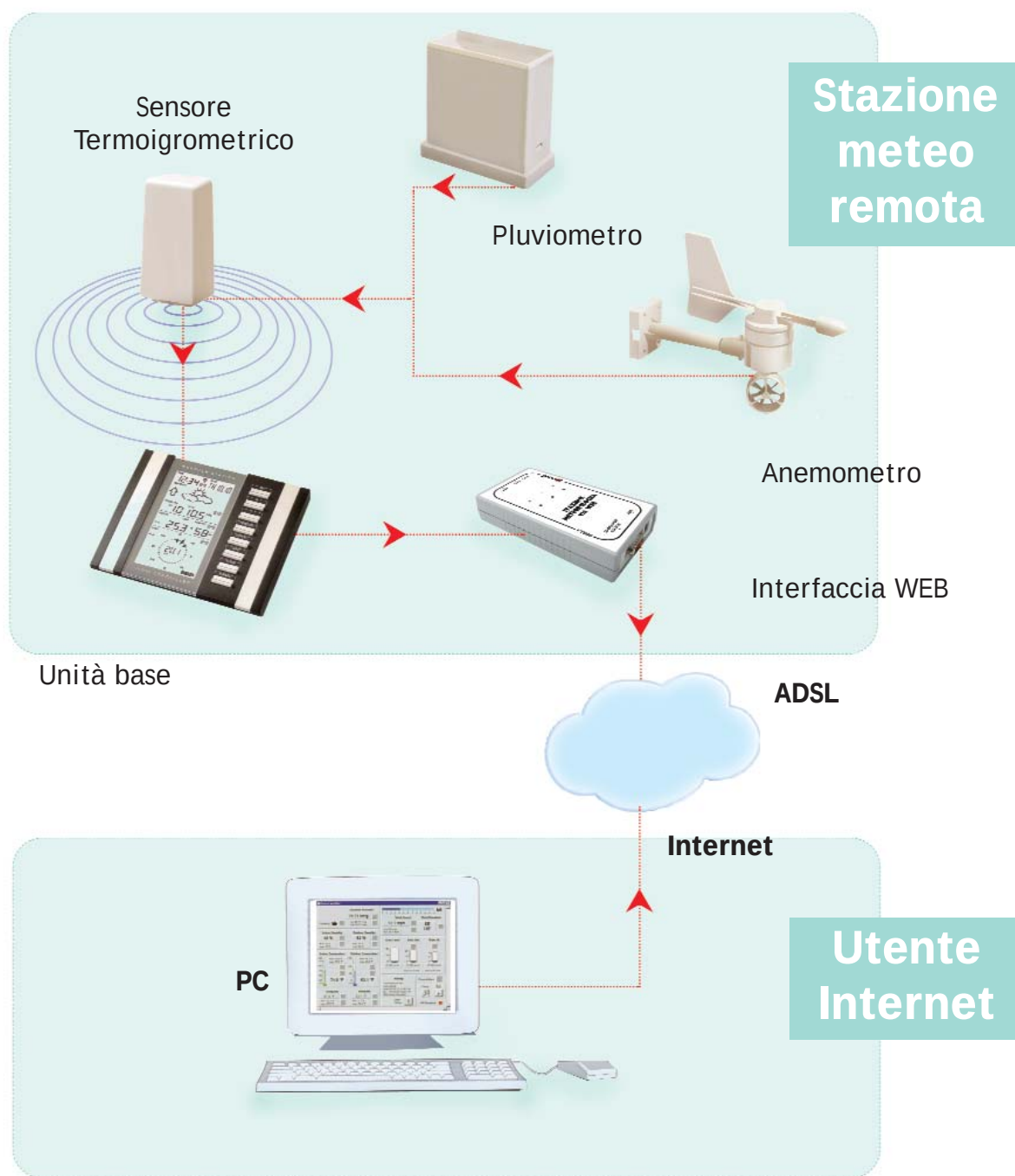
di Arsenio Spadoni



Consente la pubblicazione su Internet dei dati meteorologici rilevati da una centralina professionale della La Crosse Technology. Funziona senza PC grazie ad un economico Web Server. Dispone di due uscite a relè per attivare carichi remoti. Prima puntata.

L'interesse per la meteorologia sta attraversando (scusateci il gioco di parole) la sua primavera, incentivato da prodotti che, anno dopo anno, offrono all'utente sempre più funzioni ad un prezzo in costante calo. D'altronde, quanti hanno in casa una piccola stazione meteo che indica se l'aria è secca o umida, se c'è alta o bassa pressione, qual è la temperatura esterna? E quanti seguono, talvolta con trepidazione, le previsioni del tempo, proclamate (più che lette) in TV a tutte le ore del giorno? Già, le previsioni, quelle che, nell'era della comunicazione globale, dove il mondo industrializzato

è abituato a farsi dire cosa mettersi anche "in quei giorni" o qual è l'auto che piace alla gente che piace, si candidano a dettare la condotta degli italiani nel tempo libero; quasi tutti le seguiamo con preoccupazione, coinvolti da quella sorta d'ansia che i media ci mettono volutamente addosso facendoci apparire ogni notizia come un fatto straordinario: se non piove per qualche settimana rischiamo di morire assetati, ma dopo un giorno di pioggia, due gocce della tanto invocata acqua –siamo attenti– ci fanno rischiare l'alluvione, mettendoci in apprensione persino quando guardiamo il rigagnolo che scorre



vicino al nostro paese, quasi potesse trasformarsi in un fiume in piena! Le stesse previsioni che, cambiando canale, vengono lette ora in un italiano stentato che fa sì intenerire le casalinghe (ma irritare chi vorrebbe solo sapere se domani serve l'ombrello o è meglio uscire con gli occhiali da sole...) ora con un inquietante linguaggio tecnico, tanto fatalistico (e i programmi sati-

rici ci vanno a nozze!) da far temere la catastrofe ogni volta che, sul piccolo schermo, si affacciano il Colonnello o il Tenente di turno. Ma è un dato di fatto che, prima di partire per il week-end o andare in vacanza in un certo luogo, ci attacchiamo alla TV per sapere se lì ci attende il sole o il maltempo: è anche questo un segno della tendenza del mondo "civile" ad organizza-

re tutto, persino quello che, un tempo, si prendeva come veniva ...e pace! E pensare che una volta si guardava il disperdersi del fumo dei camini: se spariva subito, l'aria era secca e il tempo buono; se rimaneva a lungo era umido e la bassa pressione faceva presagire un indomani piovoso. Siccome la meteorologia, propriamente o a sproposito, è materia di >

La stazione LA CROSSE TECHNOLOGY WS-2300

Per rilevare le condizioni atmosferiche ci serviamo di una stazione meteo tra le più prestanti reperibili in commercio, prodotta dalla francese La Crosse Technology, che dispone di sensori esterni (collegati a filo o via radio, mediante un trasmettitore a 433,92 MHz) per il rilevamento della presenza e intensità della pioggia, pressione atmosferica, temperatura e umidità dell'aria, direzione e velocità del vento, temperatura e umidità del locale dove la stazione è installata. L'ampio display di cui è provvista mostra i valori misurati, aggiornati in tempo reale, mentre un'apposita porta seriale consente la comunicazione con un Personal Computer.

La stazione è sostanzialmente l'insieme dei seguenti strumenti:

- barometro, che esprime la pressione atmosferica in hPa/inHg, in modo sia relativo che assoluto, oltre alla previsione (tendenza) del tempo per le prossime ore;
- termometro, che indica le temperature rilevate all'esterno e all'interno (in gradi sia Celsius che Fahrenheit);
- igrometro, indicante sul display l'umidità relativa (RH %) interna ed esterna;
- anemometro, che mostra direzione (con la "rosa dei venti") velocità (espressa in Km/h, m/s, mph, nodi o Beaufort) del vento e relativa temperatura, punto di rugiada;
- pluviometro, che segnala l'intensità delle precipitazioni piovose, riferita ad un'ora o all'intera giornata;
- orologio con datario, indipendente o sincronizzato via radio e rispondente al protocollo DCF77, con possibilità di indicazione 12/24 ore e di impostazione del fuso orario.



Il tutto è gestito da un microprocessore che, oltre ad elaborare ed eventualmente inviare all'esterno i dati, rileva le soglie eventualmente impostate dall'utente per gli allarmi di temperatura, soglia di umidità, di pioggia, di intensità del vento; in base a precise tabelle memorizzate al proprio interno, riguardanti situazioni meteorologiche note, mettendo insieme le informazioni raccolte dai propri sensori la stazione è in grado di segnalare anche il rischio di tempesta.

grande fascino, abbiamo cercato di proporre soluzioni per i patiti o per chi, spinto dalla necessità, vuole anticipare il tempo e informarsi, anche a distanza, con maggior precisione di quelle previsioni che, un luogo comune, vuole spesso contraddette (avete presente il detto "sei meno affidabile delle previsioni del tempo"?). dai fatti. Se ci seguite assiduamente avete certamente apprezzato il progetto della stazione meteo via Internet, un dispositivo in grado di monitorare la situazione del vento, delle precipitazioni atmosferiche e della temperatura ambientale, quindi di inviarla ad un Web server, in HTML ad una pagina Web; in tal modo, le informazioni prelevate localmente vengono rese accessibili da chiunque si affacci ad Internet ed apra la pagina connettendosi all'indirizzo IP del Web server. Siccome, per quanto interessante, la nostra stazione meteo era ed è

tutto-sommato limitata, abbiamo cercato di darvi qualcosa di più; ci siamo riusciti sfruttando prodotti già esistenti e coniugandoli con la più moderna tecnologia in tema di reti. Oggigiorno si trovano in commercio stazioni meteo per uso domestico molto avanzate, capaci di effettuare il rilevamento di un gran numero di parametri atmosferici, indicando i rispettivi valori su un display e, addirittura, inviando i dati che ne derivano a una porta di comunicazione; ciò permette di interfacciare una stazione con un computer realizzando applicazioni di grande interesse e utilità: elaborazione, tramite appositi programmi, delle informazioni meteo, invio come messaggi di posta elettronica ai conoscenti, gestione locale di attuatori, pubblicazione sul Web o accesso dal Web agli utenti che, qualora il computer sia provvisto di modem o router ADSL cui il gesto-

re ha assegnato un IP fisso, possono collegarsi dal loro browser Internet per visionare la situazione del tempo.

Ciò che vogliamo proporvi in queste pagine è esattamente una stazione meteo accessibile dal Web, realizzata coniugando le ottime fattezze di una centralina di produzione commerciale e le potenzialità di un Web server da connettere, tramite modem o router, ad una linea telefonica, sempre collegata, ad indirizzo IP fisso. Scopo del progetto è consentire la consultazione a distanza della situazione e delle eventuali previsioni meteorologiche di un certo luogo, quale, ad esempio, la casa di villeggiatura, un campeggio, una tenuta ecc. Proprio pensando di destinarlo a un impiego in piccole realtà, ci è parso ridondante sacrificare un PC per svolgere un compito che può essere portato a termine con soddisfazione impiegando un picco- ➤



Come funziona

Il sistema meteo permette di rendere accessibili dal Web i dati sui rilevamenti delle condizioni atmosferiche desunti da una tipica stazione meteorologica domestica, purché provvista di interfaccia seriale; tra le informazioni troviamo:

- presenza e intensità della pioggia;
- pressione atmosferica;
- temperatura e umidità dell'aria all'esterno;
- direzione e velocità del vento;
- temperatura del locale dove la stazione è installata.

Tutti i dati vengono estratti mediante un'interfaccia a microcontrollore, che li pubblica in un Web server dal quale possono essere consultati sia in rete locale, sia da Internet o WAN, dato che esso dispone di una porta ethernet; affinché tutto funzioni al meglio occorre che:

- l'ethernet sia collegata alla linea del telefono mediante un modem di rete o un router per ADSL o HDSL;
- alla linea il gestore consenta l'assegnazione di un indirizzo IP (Internet Protocol) fisso.

Per conoscerli è sufficiente collegarsi all'indirizzo IP (fisso) aprendo, da qualsiasi parte del mondo, un browser Internet, quindi scrivendo (nella barra dell'indirizzo) il numero dell'address (ad esempio 192.210.120.121). Facendo clic su vai, si visualizzano le pagine del nostro Web server, nelle quali gli appositi frame:

- consentono di visualizzare le condizioni atmosferiche e le eventuali previsioni (per stazioni meteo che implementano tale funzione);
- permettono di gestire i due relè posti sull'unità di controllo.

Questi ultimi sono sostanzialmente due uscite ausiliarie gestibili dal Web virtuali collocati nelle pagine; servono per attivare automatismi che consentono, ad esempio, di abbassare una tenda da sole per evitare che il vento forte la danneggi, oppure di far scendere le tapparelle motorizzate per fermare la pioggia quando cade di traverso o proteggere i vetri dalla grandine. Gli stessi relè possono essere utili per accendere a distanza l'impianto di riscaldamento della casa di villeggiatura, qualora i dati climatici rilevati dalla postazione meteo indichino che fa freddo.

lo Web server, più economico e dal consumo energetico decisamente minore. Certo, disponendo di un PC sarebbe possibile impiegare un software per la pubblicazione sul Web via ftp, cosa che estenderebbe le possibilità d'impiego del sistema... Comunque, per ora ci fermiamo qui, senza escludere, nell'immediato futuro, lo sviluppo di una soluzione in tal senso.

Tratteremo l'argomento in due puntate: in questa analizzeremo la struttura della stazione meteo, esaminandola sul piano hardware ed elencandone le funzioni; il mese prossimo studieremo l'interfaccia Web che permette, da Internet o da una qualunque rete locale o WAN, di

interrogare l'apparato per conoscere le condizioni rilevate dalla stazione meteo e interagire con le uscite.

Il sistema

Vediamo dunque come è strutturata la nostra stazione meteo, partendo dalla centrale, che ha un ottimo rapporto qualità/prezzo (costa intorno ai 200 euro) e dispone di sensori esterni (collegati via radio mediante un trasmettitore a 433,92 MHz) per il rilevamento della presenza e intensità della pioggia, pressione atmosferica, temperatura e umidità dell'aria, direzione e velocità del vento; l'ampio display di cui è provvista mostra i valori misurati,

aggiornati in tempo reale, mentre un'apposita porta seriale consente la comunicazione con un Personal Computer. Nel nostro caso, dovendo pubblicare i dati nelle pagine di un Web server sfruttiamo il canale seriale per comunicare con un'unità di elaborazione, formata da un'interfaccia a microcontrollore che svolge i seguenti compiti: dialoga con la centralina per estrarne i dati relativi alla situazione climatica; elabora le informazioni convertendole in un linguaggio compatibile con il Web server. Quest'ultimo è un modulo integrato nell'unità di elaborazione, che, pertanto, dispone, oltre che della connessione seriale, di una porta ethernet 10/100 Mbit/s utile al collegamento con eventuali computer e con un router o modem di rete; per il normale utilizzo, conviene giusto tenere l'apparato in rete con un PC, che potrà essere acceso e utilizzato solo per le operazioni di configurazione. Infatti il Web server dialoga con l'utente tramite un'interfaccia Web, quindi le pagine di configurazione e quelle disponibili agli utenti esterni sono accessibili direttamente da browser quali Internet Explorer, Netscape Navigator, Mozilla (per Linux). Completano la dotazione delle connessioni il plug di alimentazione e due morsettiere, facenti capo ciascuna ad un'uscita (a relè) di comando attivabile in remoto, accendendo sia dalla rete locale che da Internet. Per comprendere come funziona il sistema bisogna innanzitutto sapere come la postazione meteo rende disponibili le informazioni che ricava dai propri sensori; ebbene, il prodotto La Crosse da noi impiegato colloca tutte le informazioni in una memoria che l'unità di interfaccia (nel nostro caso la scheda di controllo, ma, più generalmente, un computer) deve premurarsi di interrogare. Per farlo, le occorre innanzitutto conoscere la posizione dei singoli dati. A riguardo, va pre-

cisato che la stazione meteo scrive nelle locazioni porzioni dei dati: ad esempio, unità, decine, centinaia di millibar della pressione atmosferica, decimi, unità, decine di gradi di temperatura ambiente e via di seguito. Questa frammentazione certo non semplifica le cose, tuttavia il PIC16F876 che impieghiamo nell'unità di controllo conosce la mappa di collocazione e sa come ricostruire le informazioni. Per rispondere alle domande del micro, l'apparato La Crosse impiega una particolare linea seriale, che vorremmo poter definire RS 232-C in quanto i suoi segnali ne rispettano lo standard, ma che tuttavia funziona un po' diversamente da come ci si attenderebbe. Più esattamente, i dati dei canali TXD ed RXD vengono riferiti non alla massa (Signal GND) ma ad un livello di tensione fisso ottenuto con le linee DTR e RTS; tale accorgimento è stato voluto dal produttore per elevare il rapporto segnale/rumore, in quanto consente di raddoppiare il livello degli impulsi RS232-C, accrescendo l'immunità ai disturbi per trasportare i dati a distanze maggiori di quelle normalmente consentite. In pratica, ciò significa poter collocare stazione meteo e unità di controllo anche ad oltre 10 metri l'una dall'altra.

L'unità di controllo

Per meglio comprendere il funzionamento dell'insieme, diamo uno

sguardo allo schema elettrico dell'unità di gestione, unità che fa capo al micro PIC16F876, il quale presiede l'esecuzione di tutte le funzioni, che sono l'interrogazione della stazione meteo, la gestione remota dei carichi collegati alle uscite a relè, l'inserimento e la modifica dei dati nel modulo Web server. Il dialogo con la centralina meteorologica avviene mediante le linee RC2, RC3, RC4, impostate, rispettivamente, come TXD (output) RXD (input) e DTR (Data Terminal Ready); subito dopo l'inizializzazione, quest'ultima viene portata e mantenuta a livello logico alto dal micro, la cui linea RC4 si fissa a +5 volt. Anche RTS (Request To send) è fissa nello stato alto, così da mantenere il pin 7 del connettore DB9 a circa 7,5 volt positivi.

Nel dialogo, la stazione meteo La Crosse riferisce le linee TXD ed RXD, una al RTS e l'altra al DTR, ottenendo così un'accresciuta escursione di tensione dei livelli logici. Ogni volta che interroga la stazione e acquisisce i dati, il PIC effettua l'aggiornamento delle informazioni climatiche visualizzate nella pagina Web del Web server, impiegando la



Conviene racchiudere l'unità di controllo in un contenitore plastico dal quale spuntino le morsettiere, l'RJ45 per la connessione con il modem o router ADSL, e i quattro led.

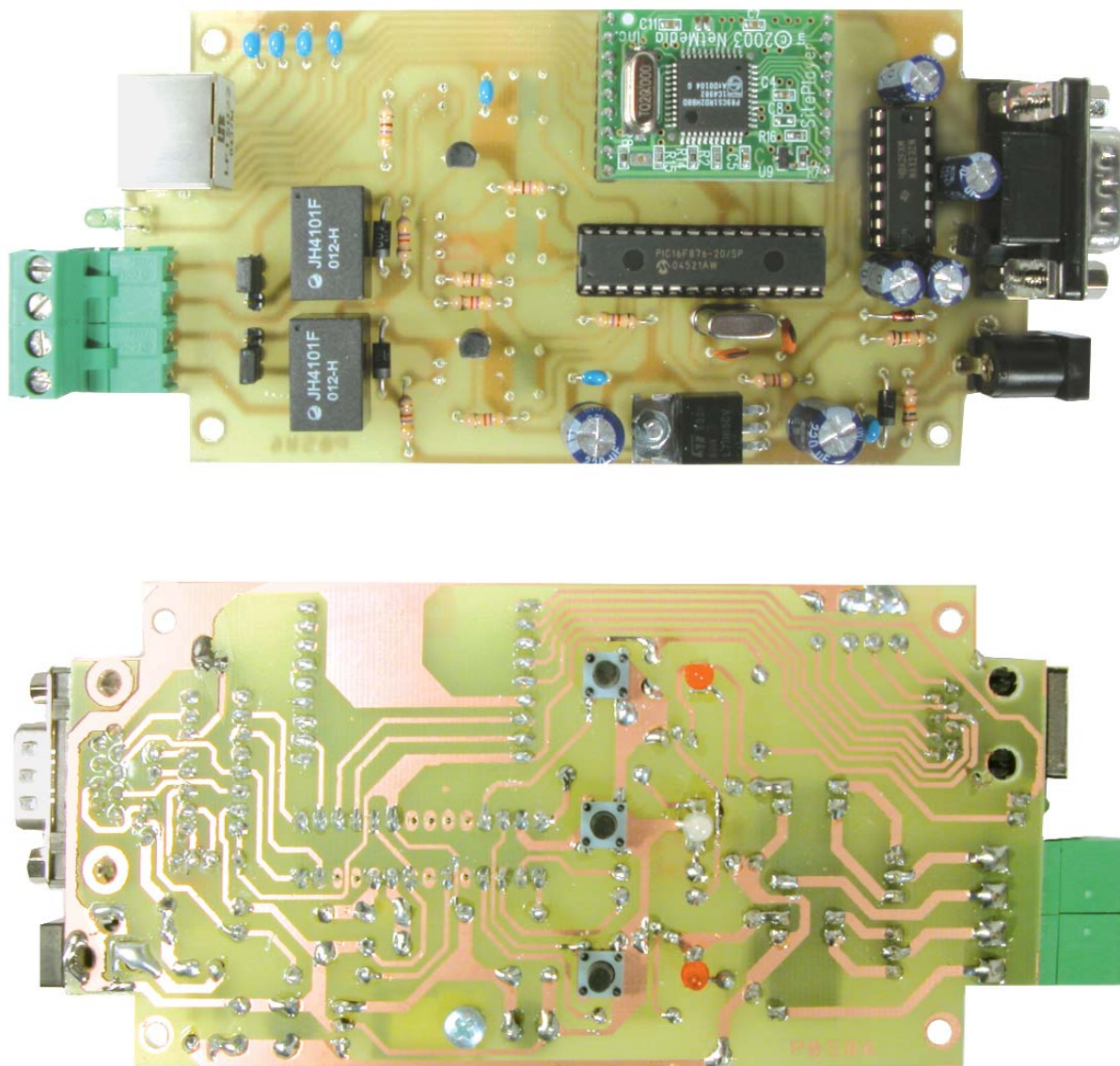
linea seriale relativa ad RC5 (I) TX (RX) ed RX (TX); diversamente dal link seriale impiegato per il colloquio in RS232-C, emulato usando delle comuni linee di I/O, quello che interessa il Web server è gestito direttamente dall'UART interno al PIC16F876, che passa al modulo le informazioni in formato HTML. Più esattamente, il dialogo avviene in full-duplex mediante una linea a tre fili da DTE a DTE, direttamente a livello TTL e senza conversione, come richiesto, invece, per il link RS232-C (nel quale provvede il ➤

Per il

MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT586K) al prezzo 110,00 Euro. La stazione WS2300 è disponibile a parte al prezzo di 198,00 Euro. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, le minuterie, il contenitore, il micro ed il modulo SP1 già programmati. Questi ultimi sono anche disponibili separatamente (cod MF586A a 18,00 Euro e MF586B a 45,00 Euro). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)
Tel: 0331-576139 ~ Fax: 0331-466686 ~ <http://www.futuranet.it>**

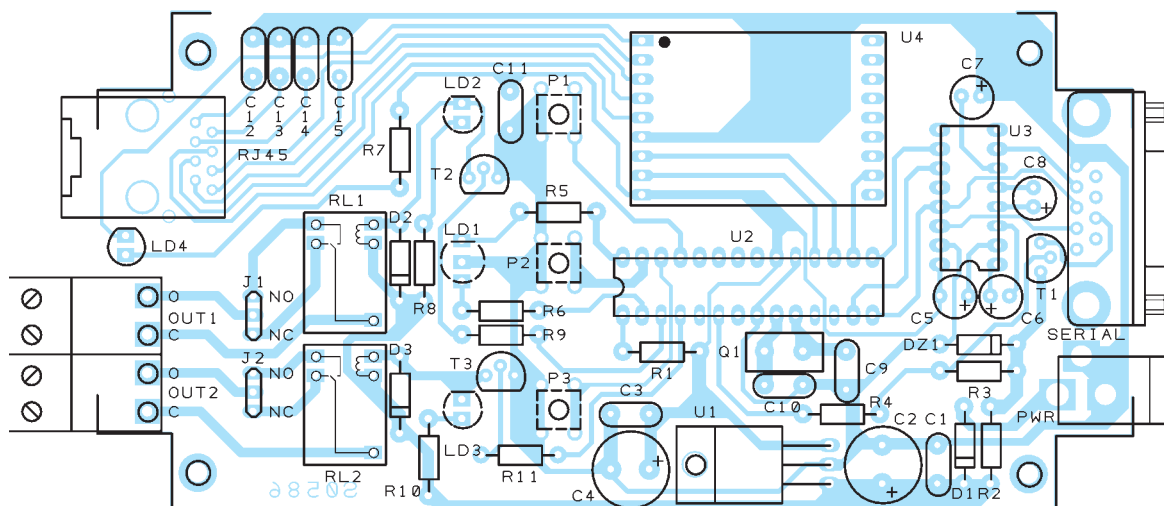


converter U3). Il Web server è un modulo integrato nel circuito chiamato Site Player, basato sul microcontrollore P89C51 della Philips e provvisto di 18 contatti (disposti su due file) per l'inserimento su qualsiasi circuito stampato.

Oltre ai tre terminali per il collegamento seriale, dispone di otto linee da collegare a un connettore RJ45, ossia di una connessione ethernet (IEEE 802.3) che gli permette, senza bisogno alcuno di interfacce, di dialogare con tutti i dispositivi

standard (schede di rete di Personal Computer, hub, switch, modem e router per l'estensione della LAN su WAN o Internet) per scambiarsi le informazioni secondo il protocollo http. Nella EEPROM del Web server è scritto l'indirizzo IP che consente di identificare l'unità nella LAN in cui viene inserito, indirizzo che può essere agevolmente modificato con una semplice procedura di configurazione che tratteremo dettagliatamente nella prossima puntata. Le linee RA1 ed RA2 del microcon-

trollore pilotano ciascuna un transistor NPN, mandandolo in saturazione quando bisogna impartire il comando di attivazione dei relè loro collegati; come già accennato, RL1 ed RL2 possono essere eccitati a distanza tramite la stessa interfaccia Web che passa dal Web server. I led LD2 ed LD3 evidenziano lo stato, rispettivamente, dei relè RL1 ed RL2, accendendosi quando vengono attivati e spegnendosi al loro rilascio. Per consentirci di intervenire localmente e disattivare direttamen-



ELENCO COMPONENTI:

R1, R4: 4,7 kohm

R2, R3: 10 kohm

R5÷R11: 470 ohm

C1, C3: 100 nF multistrato

C2, C4: 470 µF 25 VL elettrolitico

C5÷C8: 10 µF 100 VL elettrolitico

C9: 22 pF ceramico

C10: 22 pF ceramico

C11÷C15: 100 nF multistrato

D1÷D3: 1N4007

DZ1: zener 3,6 VL 400mW

T1: BC557

T2: BC557

T3: BC547

U1: 7805

U2: PIC16F876 (MF586)

U3: MAX232

U4: Modulo SitePlayer

Q1: quarzo 4 MHz

P1÷P3: microswitch 10 mm

LD1: led bicolore

LD2, LD3: led 3 mm rosso

LD4: led 3 mm verde

RL1, RL2: relè 12V uno scambio

Varie:

- Morsetti componibile
2 poli 90° (2 pz.)
- Plug alimentazione
- Jumper 3 pin (2 pz.)
- Vite 3 MA 8 mm
- Dado 3 MA
- Zoccolo 8+8
- Zoccolo 14+14
- Connettore RJ45 con filtro (LF1S)
- Connettore DB9 maschio da cs
- Circuito stampato codice S586

Il modulo Web server va collocato sul circuito stampato dopo avervi saldato due file di punte a passo 2,54 mm, una per ciascun lato, ed aver stagnato nelle rispettive piazzole della basetta due connettori femmina single-in-line a passo 2,54 mm adatti ad ospitare le punte. Si faccia attenzione al verso di inserimento.

te gli utilizzatori gestiti dai relè senza collegare un computer o intervenire da Internet, sono stati previsti due pulsanti (P1 e P2) che ripristinano le uscite OUT1 e OUT2; tali comandi sono utili, ad esempio, quando si è attivato a distanza l'impianto di riscaldamento: in tal caso, premendo il rispettivo pulsante si passa dalla gestione automatica impostata sul Web a quella manuale o locale (cronotermostato). Il terzo tasto presente nel circuito è stato pensato per il ripristino totale:

premendolo, il microcontrollore resetta il Web server riportandolo alle impostazioni predefinite; l'utilità di tale funzione si apprezza quando, ad esempio, si è scordato l'indirizzo IP assegnato al modulo, allorché il software interno riassegna automaticamente l'IP originario 192.168.0.250.

Il led bicolore gestito dalle linee RB0 ed RB7 del microcontrollore dà le segnalazioni di diagnostica, evidenziando le fasi di interrogazione della stazione meteo e quelle di

dialogo con il modulo Web server U4. L'intero circuito di controllo funziona con un'alimentazione in continua applicata tra i punti + e - PWR (plug); la tensione richiesta è di 12 V (preferibilmente stabilizzata) tensione che raggiunge direttamente il circuito a transistor per la polarizzazione della linea RTS e le bobine dei relè. Il regolatore integrato U1 (un classico 7805) ricava i 5 volt stabilizzati con cui funzionano il microcontrollore, il converter TTL/RS232-C U3 e il modulino >

Il cablaggio seriale

Per il collegamento con la stazione meteo La Crosse Technology da noi scelta, bisogna adottare un cavo seriale avente a un estremo un connettore DB-9 maschio e all'altro un plug RJ11; si tratta di un componente che non si trova già fatto ma viene fornito in dotazione dal produttore. Le sue connessioni sono un po' differenti da quelle canoniche, nel senso che non ha il collegamento di massa tra i pin 5. Per il resto, dispone delle linee TXD, RXD, RTS e DTR, queste ultime due usate solo come riferimenti di tensione per "appoggiare" gli impulsi RS232-C.

Site Player. L'assorbimento del complesso è davvero limitato: al massimo 200 milliampere.

Realizzazione pratica

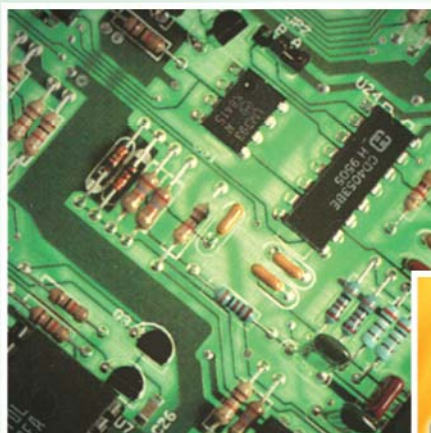
La costruzione del sistema riguarda l'unità di controllo, tutta realizzata su di un circuito stampato che contiene il microcontrollore e l'interfaccia RS232-C per il dialogo con la stazione meteo, oltre al modulo Site Player. Una volta ottenuta la basetta, bisogna disporvi i componenti secondo il disegno di montaggio da noi pubblicato, procedendo in ordi-

ne di altezza; particolare attenzione va rivolta al Web server, che va sistemato usando due file di 9 punte a passo 2,54 mm di altezza adeguata. Per le connessioni con gli eventuali utilizzatori gestiti dalle uscite è indispensabile dotare il circuito stampato di due morsettiere per c.s. a passo 5 mm, del tipo componibile, in modo che sporgano rispetto al bordo della basetta.

Dalla stessa parte va montato un connettore femmina RJ45, meglio se schermato; il tutto va completato con un plug per l'alimentazione e un DB-9 maschio, che realizzerà la

connessione tra il circuito e la stazione meteo, mediante l'apposito cavetto. A riguardo, precisiamo che l'apposito cavetto, avente da un lato una spina RJ11 e dall'altro un connettore DB-9 femmina volante, viene fornito in dotazione con la centralina La Crosse Technology; a voi non resta da fare altro che inserirlo in essa e nell'unità di controllo, quindi alimentare quest'ultima. Se occorresse superare una distanza maggiore della sua lunghezza, basterà impiegare un cavo seriale di prolunga terminante con due DB-9, a patto che non sia incrociato (occorre un punto-punto) e che abbia tutti e nove i fili. L'intera unità di controllo va racchiusa in un contenitore dal quale sporgano i led, il plug, la presa RJ45 e i morsetti. Bene, per ora concludiamo qui; riprenderemo il discorso il mese prossimo, quando vedremo come collegare la stazione alla linea e in che modo consultarla dal Web.

NOVITA' software di progettazione



CS 3.0

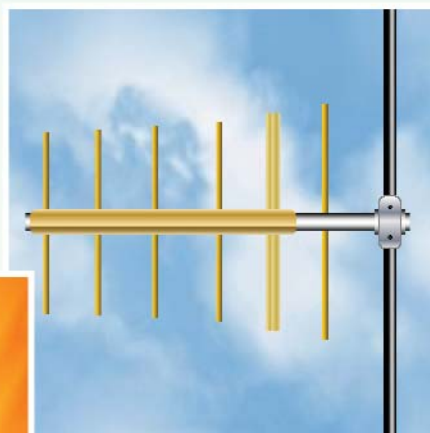
Software per progettare i circuiti stampati. Include:

- Progettazione di Schede Singola / Doppia Faccia
- Ideale per Schede di Piccole e Medie Dimensioni
- Autorouter Integrato per lo Sbroglio delle Piste
- Nessun Limite al Numero dei Componenti
- Librerie Aggiornabili Gratuitamente
- Librerie con Migliaia di Dispositivi
- Pieno Supporto per la Serigrafia
- Output come Immagine / Gerber
- Note Tecniche e Manuale in Italiano

Alimentatori Switching

Software per progettare gli alimentatori a commutazione. Include:

- Simulatore tipo SPICE
- Rappresentazione Grafica dei Parametri
- Grafici dei Segnali nel Dominio della Frequenza
- Grafici dei Segnali nel Dominio del Tempo
- Tutte le Tipologie DC/DC
- Step-up, Step-down, Inverting, Flyback, Sepic
- Ampia Selezione di Circuiti Applicativi
- Completo Manuale in Italiano
- Tutorial sulle Tecnologie



Antenne Vol.1

Software per calcolare dimensioni e caratteristiche delle antenne. Include:

- CAD su Excel
- Form per molte Tipologie
- Dalle VLF alle Microonde
- Antenne Mono e Multi banda
- Caratteristiche dei Cavi Coassiali
- Documentazione Tecnica di Base
- Articoli Specifici per molti Progetti
- Soluzioni Tecniche Originali
- Assistenza Iptext

EUROCOM-PRO

www.eurocom-pro.com
Tel: 348-3808890 email: info@eurocom-pro.com

Visitate il nostro sito web
www.eurocom-pro.com

Interfaccia per WS-2300 il firmware

di Arsenio Spadoni

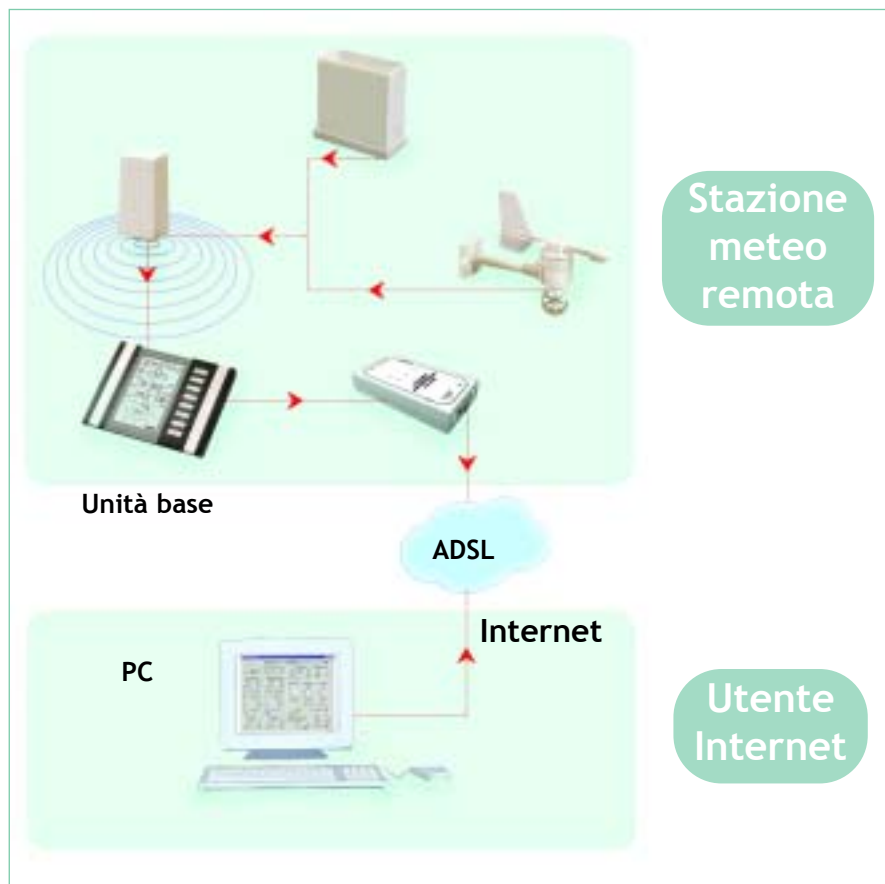


Come pubblicare
in una pagina
di un Web Server
i dati rilevati da
una stazione meteo
professionale
e consultarli
tramite LAN o
Internet.
Seconda
puntata.

Nel fascicolo precedente vi abbiamo fatto conoscere le potenzialità della nostra stazione meteo, che pubblica nella pagina di un Web Server i dati rilevati dai sensori, consentendo a qualunque utente Internet di consultarli. La sua utilità si apprezza non solo quando si desidera conoscere la situazione del tempo della casa di villeggiatura o di un luogo del quale è importante monitorare a distanza le precipitazioni o il vento, ma anche quando si intende rendere pubbliche le condizioni meteorologiche di un impianto balneare o comunque destinato alla vacanza. In questo modo i potenziali turi-

sti possono verificare il tempo che vi troveranno. Il principale pregio del nostro sistema sta nel funzionamento stand-alone, ossia senza l'impiego di un computer: i dati meteorologici vengono pubblicati nel modulo Web Server presente nella nostra interfaccia, dove possono essere consultati accedendovi, da una rete locale o remota, tramite l'interfaccia ethernet di cui il modulo stesso dispone.

L'unica limitazione del nostro sistema consiste nella necessità da parte dell'utente che si connette ad Internet, e che vuole accedere al Web Server, di cono- ➤



Il nostro progetto è composto da una stazione meteo La Crosse Technology che, tramite un'interfaccia a microcontrollore, dialoga con un modulo Web server. Questo può essere interrogato da rete locale, WAN o, mediante un modem o router, da Internet.

scere l'indirizzo IP cui puntare. Se la stazione meteo lavora su una connessione con IP fisso, il problema non si pone in quanto, in questo caso, l'indirizzo non cambia mai. Se invece il provider cui è connesso il nostro dispositivo fornisce un servizio con IP dinamico (l'indirizzo cambia ogni volta che ci si connette), è impossibile per l'utente digitare l'indirizzo attivo e di conseguenza avere accesso al nostro Web Server. Attualmente le connessioni con IP fisso vengono fornite con contratti ADSL di tipo aziendale (per pochi euro al mese in più è possibile ottenere fino a 16 IP fissi supplementari). Esistono tuttavia dei metodi per aggirare questo ostacolo anche disponendo di una connessione da utente privato con IP dinamico. Una soluzione potrebbe

essere quella di pubblicare la pagina del Site Player in uno spazio Web a vostra disposizione, inviandola ciclicamente come allegato di posta elettronica (il Site Player può inviare e-mail). Analogamente si potrebbero inviare solamente i dati meteo, affidandone l'elaborazione alla pagina del sito.

Bene, spiegato come funziona il sistema, in questa seconda puntata concludiamo il discorso dando uno sguardo al modo in cui l'interfaccia a microcontrollore elabora le informazioni prelevate dalla stazione meteo La Crosse Technology ed analizziamo gli aspetti più strettamente correlati alla pubblicazione delle informazioni sul tempo, ossia l'interfaccia Web e l'accesso da rete locale, WAN, oppure, cosa che più ci interessa, da Internet.

Scopriremo così come l'utente remoto possa consultare i dati meteo nella pagina Web.

Chi avesse già un proprio sito potrà consentire l'accesso alla pagina meteo del Web Server semplicemente attivando la connessione con un link sulla propria home-page, realizzato con un collegamento ipertestuale o tramite un pulsante o icona. Ciò risparmierà all'utente remoto l'onere di ricordare l'indirizzo IP da scrivere nel browser.

Si tratta di un'ottima opportunità, ad esempio, per chi promuove uno stabilimento turistico sul Web: da una pagina potrà permettere ai visitatori di consultare le condizioni del tempo, semplicemente facendo clic sul relativo link.

A proposito di pubblicazione, collegandovi al sito www.meteoitaly.it potrete vedere in funzione il nostro sistema con la pubblicazione dei dati della stazione campione da noi realizzata. Chiusa questa piccola parentesi, torniamo alla descrizione dell'interfaccia.

La comunicazione seriale

Per poter acquisire e, successivamente, pubblicare in pagine Web le informazioni meteo, il PIC dell'unità di interfaccia sfrutta delle routine strutturate in modo da interrogare correttamente la stazione WS2300.

Il meccanismo del dialogo è, più che complesso, complicato dal modo in cui la centrale meteo memorizza i dati climatici, oltre che dal protocollo di comunicazione, davvero originale. Tanto per fare un esempio, tutti gli indirizzi da fornire per accedere alle locazioni di memoria dove sono collocati i dati o porzioni di essi devono essere espressi sommando al valore esadecimale fisso 82 (130 in decimale...) il numero di ciascuna cifra, dell'address hex, moltiplicata per quattro. In altre parole, quando si

deve indirizzare una zona di memoria per estrarne i relativi dati bisogna considerare l'equivalente esadecimale dell'indirizzo, quindi inviarne le cifre una alla volta dopo aver moltiplicato il valore decimale di ciascuna per quattro e avervi sommato 130 decimale. Per esempio, 025A si ritiene composto da 0, 2, 5 e 10 (A in esadecimale vale 10...) e viene inviato alla stazione La Crosse Technology come somma dei seguenti valori: $[130+(0 \times 4)]=130$ per la prima cifra, $[130+(2 \times 4)]=138$ per la seconda, $[130+(5 \times 4)]=150$ per la terza e $[130+(10 \times 4)]=170$ come ultima cifra.

Chiarito ciò, passiamo ad analizzare un altro aspetto della comunicazione ovvero dell'interrogazione della centralina che avviene tramite l'esecuzione di numerose routine, ciascuna delle quali si occupa di estrarre un determinato parametro (temperatura interna, temperatura esterna, livello della pioggia, pressione atmosferica ed altro ancora) dalla rispettiva posizione di memoria. L'intero ciclo richiede circa trenta secondi, trascorsi i quali i dati, collocati dal microcontrollore in RAM, vengono trasferiti al Site Player, andando così ad aggiornare la pagina Web.

L'interfaccia Web

Il modulo Site Player è già programmato con i dati relativi alle pagine Web da pubblicare, nei riquadri delle quali vengono collocate le informazioni meteo inviate dal microcontrollore, informazioni che il software interpreta e converte nei valori numerici e nei simboli grafici visibili accedendo dal Web. Chi fosse interessato ad approfondire l'argomento potrà scaricare la pagina in versione html del Site Player dalla sezione *download* del sito www.elettronica.in.it.

Osservando il listato da noi utilizza- ➤

LISTATO IN BASIC

TEMPERATURAIN:

```
TMP=$82:NUM=1      'MEMORIA 0346
GOSUB TRASMETTI
TMP=$8E:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$92:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$9A:NUM=1
GOSUB TRASMETTI

TMP=$FA:NUM=14+2    'TEMPIN
GOSUB TRASMETTI
GOSUB TEMPERATURAINC
ERRORE=0
```

Gosub LEGGIRELE

TEMPERATURAOUT:

```
TMP=$82:NUM=1      'MEMORIA 0373
GOSUB TRASMETTI
TMP=$8E:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$9E:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$8E:NUM=1
GOSUB TRASMETTI

TMP=$FA:NUM=14+2    'TEMPOUT
GOSUB TRASMETTI
GOSUB TEMPERATURAOUTC
ERRORE=0
```

Gosub LEGGIRELE

TRASMETTI:

TMP2=0

TRASMETTI2:

```
TMP2=TMP2+1
IF TMP2=>3 THEN
    GOTO RESET
ENDIF
```

```
PAUSE 150
SEROUT2 TX,396,[TMP]
```

```
FOR TMP1=1 TO NUM
    SERIN2 RX,396,2000,TRASMETTI2,[DATI[TMP1]]
NEXT TMP1
```

RETURN

Questo "scorcio" di listato mostra come il firmware del microcontrollore interroga la centralina meteo; le routine prese ad esempio riguardano la lettura della temperatura interna ed esterna.

In particolare, la prima (TEMPERATURAIN) legge i dati a partire dalla locazione 0346 (indirizzo di partenza per quelli della temperatura). Alla centralina bisogna inviare una cifra alla volta; di questo si occupa la routine TRASMETTI, alla quale vengono passate due variabili: TMP, che contiene il dato da inviare e NUM, che indica con quanti dati la centralina risponderà. Dopo aver inviato l'indirizzo è necessario indicare alla centralina quante locazioni di memoria si vuole leggere; i dati in esse contenuti verranno memorizzati nell'array DATI. In caso di assenza di risposta nella routine TRASMETTI è stato previsto un reinvio della richiesta per un massimo di 3 volte, dopo le quali la comunicazione viene interrotta e il micro manda alla centralina un reset software. Dopo la lettura dei dati, viene richiamata la routine TEMPERATURAINC nella quale i dati acquisiti vengono rielaborati per poter essere inviati al Site Player.

Si noti che dopo l'esecuzione di ciascuna routine il firmware legge la condizione dei relé locali per provvedere ad aggiornarla (LEGGIRELE).

Il protocollo

ORA:

```
TMP=$06:NUM=1      'RESET
GOSUB TRASMETTI

TMP=$82:NUM=1      'MEMORIA 0200
GOSUB TRASMETTI
TMP=$8A:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$82:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$82:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$DA:NUM=6+2    'ATTENDO 6 LOCAZIONI
GOSUB TRASMETTI
GOSUB ORAC

PAUSE 500
```

L'interrogazione della stazione meteo va condotta indicando la zona di memoria con 4 byte, ciascuna delle quali contiene una cifra dell'address esadecimale il cui valore è moltiplicato per 4 e sommato al valore fisso di 130. Nel caso dell'estrazione dell'ora (indirizzo hex 0200) la routine inizia con i valori esadecimali 82 (130, 0), 8A (138, cioè 2), 82 (130, 0) e 82 (130, 0).

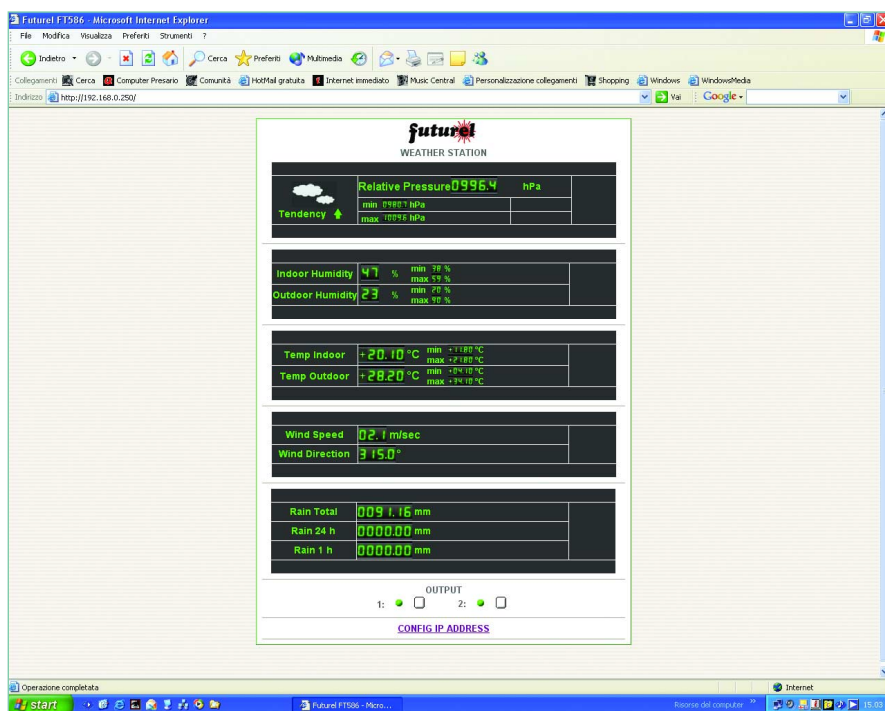
to, risulterà molto semplice personalizzare le pagine, adattandole al proprio gusto o apponendovi il proprio logo. Il Site Player va riprogrammato utilizzando l'apposito software *Sitelinker* mediante un PC connesso al modulo con cavo ethernet. Ricordiamo, a tale proposito, che in passato ci siamo occupati dell'uso e della programmazione

del Site Player proponendo un apposito Corso pubblicato nei fascicoli dal n° 82 all'88.

Vediamo ora come viene visto il sistema da un ipotetico utente che vi si affaccia da una rete, sia essa una LAN, WAN o la più nota Internet; come accennato nella puntata precedente, il Site Player dispone di un'interfaccia Web cui si accede

mediante qualsiasi browser semplicemente introducendo l'indirizzo IP in quel momento impostato nel modulo. Vediamo dunque come lavorare in rete, supponendo di aver collegato l'unità di controllo alla stazione meteo e ad una LAN fra computer (per esempio alla porta di un hub o switch) o direttamente a un modem di rete oppure ad un router. Per accedere da un PC della rete, avviate il browser Internet e fate clic nella casella dell'indirizzo, quindi scrivete `\\192.168.0.250` se il Web Server è nuovo o non avete mai modificato l'indirizzo originale; per andare sul sicuro, potete resettare il modulo premendo, all'accensione, il pulsante centrale del circuito d'interfaccia: così facendo, impostate nel Site Player l'address predefinito (192.168.0.250). Facendo clic sul pulsante *Vai* (o *Go*, a seconda del browser...) dopo qualche istante appare la pagina memorizzata che mostra le condizioni meteorologiche rilevate dalla stazione meteo; un apposito comando consente, a chi lo desidera o deve farlo per particolari esigenze (ad esempio perché l'IP originale è già assegnato ad un'altra periferica della rete) di cambiare l'indirizzo IP.

La relativa procedura si conduce facendo clic sul link *CONFIG IP ADDRESS*, allorché si accede ad una seconda pagina Web contenente le quattro caselle in cui scrivere (dopo avervi fatto clic) il nuovo indirizzo e un pulsante (*Submit*) facendo clic sul quale i nuovi parametri vengono memorizzati nel modulo Site Player. Terminata la procedura di modifica, il Web Server torna alla pagina principale. L'indirizzo IP è un parametro del Site Player, perché è l'address che permette agli altri dispositivi ethernet di localizzarlo in rete, perciò risiede nella sua RAM. Ma ciò vuol dire che privando il circuito dell'alimentazione viene perso; ecco perché dopo ogni accensione dell'in-



La pagina Web cui si accede digitando l'indirizzo IP della stazione meteo.

sieme il firmware del PIC, svolto il power-on-reset, riscrive nella RAM del Web Server l'indirizzo IP che il microcontrollore ha in EEPROM.

A meno che non siano state condotte modifiche, dopo ogni accensione il PIC dell'interfaccia scrive nella RAM del Site Player l'indirizzo IP predefinito, ossia il 192.168.0.250 che può essere forzato mediante la procedura manuale, consistente nel mantenere premuto il pulsante P2 mentre si dà l'alimentazione.

Se l'IP address è stato modificato dalla pagina Web, affinché il cambiamento possa valere anche in caso di black-out è necessario che venga memorizzato permanentemente nel microcontrollore;

così, ad ogni nuova accensione del Site Player il PIC gli comunicherà l'IP che deve assumere, ossia lo stesso corrispondente all'ultima modifica acquisita.

La procedura di salvataggio nel micro si conduce dopo aver compiuto la variazione dell'indirizzo IP dalla pagina Web; fatto ciò, quando il browser torna alla pagina principale bisogna premere e mantenere premuto il tasto P2 dell'interfaccia fin quando il led bicolore non lampeggia di rosso, quindi rilasciarlo. A questo punto il PIC ha correttamente e permanentemente memorizzato il nuovo IP; in caso di black-out, al ripristino dell'alimentazione lo andrà a riscrivere nel Site Player, che altrimenti ripartirebbe con l'indirizzo predefinito.

Nella Home Page del Web Server due pulsanti consentono l'attivazione e la disattivazione dei relé d'uscita dell'unità di controllo; altrettante spie luminose virtuali si accendono nel primo caso e si spengono nel

secondo, monitorando la situazione degli utilizzatori eventualmente collegati. A riguardo, va detto che, sebbene le spie sulla pagina Web seguano l'impostazione condotta con il mouse dai relativi pulsanti, i relé delle uscite possono ricevere i comandi che ne derivano con un certo ritardo, anche di tre secondi; in altre parole, facendo clic sul pulsante del primo canale per eccitare RL1, la spia sulla pagina appare subito accesa, ma il relé può restare a riposo ancora per qualche istante. Ciò è dovuto al fatto che nell'esecuzione del programma i pulsanti software vengono letti non in tempo reale ma

fra una routine di interrogazione della centralina meteo e la

seguente. Infatti il firmware si occupa di un aspetto alla volta, seppure con l'accortezza di testare la condizione dei pulsanti della pagina Web con una frequenza ragionevole; la scelta di farlo al termine di ciascuna routine

è maturata considerando che, se si attendesse il termine di un intero ciclo di interrogazione della WS2300, il ritardo tra il momento in cui si impartirebbe un comando diretto ad un relé e quello in cui il micro adeguerebbe la condizione del relé a quanto richiesto potrebbe arrivare a decine di secondi.

L'aggiornamento dei dati nella pagina Web avviene ogni 30 secondi (ma può essere forzato con il pulsante *Aggiorna* del browser) perciò può accadere che premendo localmente uno dei tasti di comando diretto delle uscite (P1 e P3) le spie nella pagina segnalino in ritardo la mutata condizione. Per esempio, se si attiva OUT1 con il pulsante sull'interfaccia invece che con un clic su quello della pagina Web, la spia ➤



PD5202
Antenna parabolica prime focus
Diametro: 60 cm
Guadagno: 21 dB 2,4 GHz
Applicazioni: punti radio broadcast, trasmettitori audio/video, reti lan wireless



PAS303
Amplificatore largo banda
Frequenza: 250 - 2000 MHz
1 mW - 1 W 12 Vcc 30 dB 12 V
Applicazioni: amplificatore per trasmettitori audio/video, generatori di segnali, broadcast



RTV5206
Ricevitore sintetizzato
Freq 0,9 - 2,7 - 2,4 - 2,9 GHz
Doppio canale audio, 12 V
Applicazioni: ricevitore per trasmettitori audio/video 2,4 GHz, 30,7 GHz max TV 6002

Moduli a radio frequenza
Antenne a microonde
Tarature e riparazioni a RF
Prodotti su richiesta



IRE IRE Elettronica s.n.c.
Via Orsola, 207 10092 Cossiga (Torino)
Tel. 011 5721289
Fax 011 5403949
Web: www.ire.it e mail: info@ire.it

INDIRIZZO (hex) MEMORIA	CONTENUTO
0200	secondi
0201	decine di secondi
0202	minuti
0203	decine di minuti
0204	ore
0205	decine di ore

I dati nella memoria della stazione meteo WS2300 sono collocati secondo uno schema che li vede ripartiti in unità, decimi e/o centesimi, decine eccetera, scritti in forma BCD. Ad esempio, come riportato in tabella, l'ora di sistema è suddivisa in sei locazioni a partire dalla 0200 hex. La complessità del firmware nasce dal fatto che deve interrogare una ad una le locazioni, "rimontando" i dati costituenti ogni singolo parametro, dati che sono espressi in BCD piuttosto che con un singolo valore binario (l'ora si poteva esprimere anche come numero complessivo di secondi).

virtuale può illuminarsi anche 30 secondi dopo, in base al tempo trascorso dall'ultimo aggiornamento. Comunque il led locale segue senza ritardo le vicende del relè, perché si trova in parallelo alla sua bobina.

L'accesso da WAN e Internet

Oltre che da un computer inserito nella stessa rete locale, la stazione meteo può essere consultata da una Wide Area Network e anche da Internet; in questo caso occorre che la porta ethernet (connettore RJ45 dell'unità di controllo) sia collegata a un router WAN oppure a un modem o router ADSL o HDSL, con la solita premessa che la linea sulla quale quest'ultimo si affaccia sia caratterizzata da un IP fisso. La procedura di accesso alle pagine

HTML del Web Server è un po' diversa da quella per le LAN: in buona sostanza, nella casella *Indirizzo* del browser bisogna scrivere *http://* seguito dall'indirizzo della linea (lo si desume dal contratto...) e attendere.

Se si sta impiegando un modem, la chiamata entrante raggiunge direttamente il Site Player, preventivamente configurato come indirizzo della rete locale destinatario delle chiamate in arrivo; se invece il dispositivo si affaccia alla linea da un router, occorre prima impostare nella mappa di routing l'indirizzo cui dirottare le chiamate entranti. Ovviamente l'indirizzo in questione è l'IP assegnato al Web Server; solo così un utente remoto può avere accesso alla stazione meteo: infatti, la chiamata all'indirizzo IP fisso

viene ridiretta a un IP di LAN, che è, appunto, quello del Web Server. Lavorando in una WAN le cose sono un po' diverse, perché al Site Player si arriva semplicemente scrivendo nella casella *Indirizzo* del browser l'address nel formato *\IP*, dove IP è l'indirizzo del router WAN utilizzato; le due barre contraddistinguono l'identificazione come unità di rete, giacché la WAN non è altro che una LAN estesa. Resta inteso che anche in questo caso occorre impostare il router affinché la chiamata entrante punti all'indirizzo IP assegnato al Web Server.

Un'ultima nota: volendo modificare l'IP del Site Player bisogna avere l'accortezza, per i motivi descritti in precedenza, di salvarlo nel micro-controllore.

Per il

MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT586K) al prezzo 110,00 Euro. Le stazioni compatibili con l'interfaccia sono la WS2300 (disponibile a parte al prezzo di 198,00 Euro), la WS2305 (198,00 Euro) e la WS2308 (245,00 Euro). La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, le minuterie, il contenitore, il micro ed il modulo SP1 già programmati. Questi ultimi sono anche disponibili separatamente (cod MF586A a 18,00 Euro e MF586B a 45,00 Euro). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-778112 ~ <http://www.futuranet.it>**

LAB 1 3 in 1

LAB1 Euro 148,00

La soluzione di laboratorio ideale
per chi ha problemi di spazio!



Comprende: un multimetro, un alimentatore ed una stazione saldante.

Con LAB1 coprirete il 99% delle vostre esigenze di laboratorio. Ideale per gli hobbisti alle prime esperienze e per le scuole.

MULTIMETRO DIGITALE

- LCD retroilluminato 3 1/2 digit
- tensione CC: da 200mV a 600V fs in 5 portate
- tensione CA: 200V e 600V fs
- corrente CC: da 200µA a 10A in 5 portate
- resistenza: da 200ohm a 2Mohm
- test per diodi, transistor e di continuità
- memorizzazione dati, buzzer

ALIMENTATORE STABILIZZATO

- uscita: 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12Vcc
- corrente massima: 1,5A
- indicazione a LED di sovraccarico

STAZIONE SALDANTE

- tensione stilo: 24V
- potenza massima: 48W
- riscaldatore in ceramica con sensore integrato
- gamma di temperatura: 150°÷450°C



Prezzo IVA inclusa



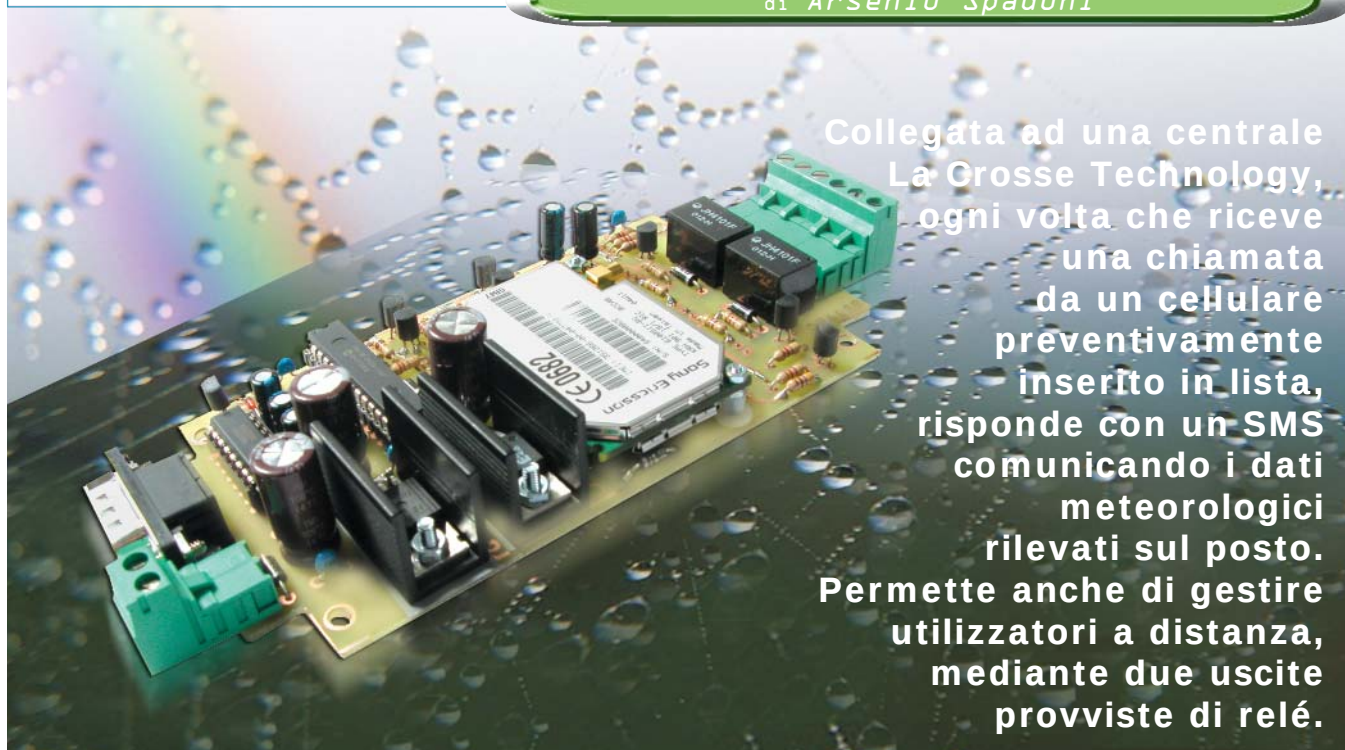
**FUTURA
ELETTRONICA**

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

Interfaccia GSM per stazione meteo

di Arsenio Spadoni



Collegata ad una centrale La Grosse Technology, ogni volta che riceve una chiamata da un cellulare preventivamente inserito in lista, risponde con un SMS comunicando i dati meteorologici rilevati sul posto. Permette anche di gestire utilizzatori a distanza, mediante due uscite provviste di relé.

“**U**n'estate al mare, voglia di remare...” recitava un brano della compianta Giuni Russo, scomparsa l'anno passato lasciandoci di sé, oltre al ricordo di una bella voce, forse poco apprezzata dal mondo della musica commerciale, quel brano, tormentone dell'intera estate 1982. Quella frase che ci torna in mente all'arrivo dei primi caldi, quando l'estate si avvicina tanto che quasi la tocchiamo con mano, quando, per contenere l'impazienza di goderci una bella vacanza, cerchiamo qualche assaggio di ferie nei week-end e nei cosiddetti “ponti”. Purtroppo le bizzarrie climatiche

non sono complici di queste piccole evasioni e, l'abbiamo visto di recente, il maltempo si diverte a funestare quegli sprazzi di vacanza che tentiamo di concederci. Poter conoscere in anticipo che tempo ci attende dove abbiamo la casa di villeggiatura diviene perciò sempre più importante, se non per garantirci un bel soggiorno, quantomeno per arrivarci preparati. In tal senso l'interfaccia Web per stazione meteo (fascicoli n° 96 e 97) progettata per consentire la consultazione dei dati climatici da Internet rappresenta un valido ausilio. Tuttavia chi non può accedere al Web, perché non di-

Stazione meteo remota con interfaccia GSM



**Interrogazione
con GSM delle
condizioni meteo**

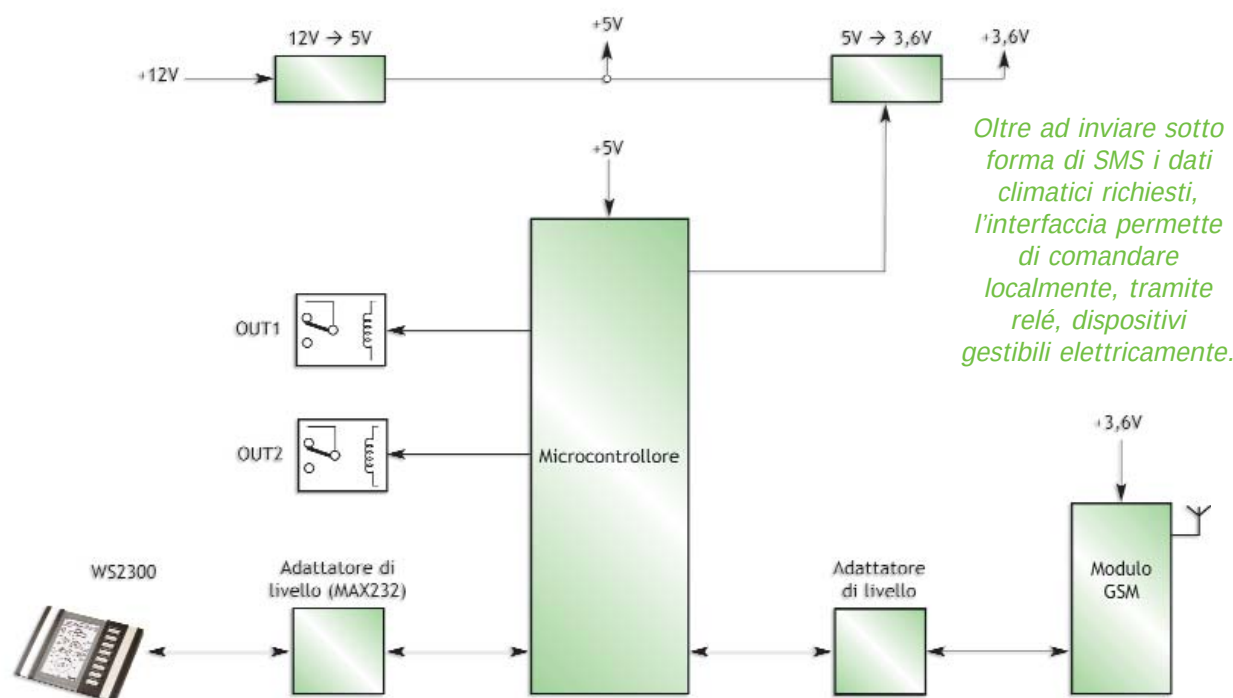
spone di una connessione telefonica fissa o, semplicemente, è in viaggio, non potrebbe beneficiare di tale opportunità. Ecco perché ci è venuta in mente l'idea di permettere la consultazione dei dati climatici di una stazione meteo WS2300 La Crosse Technology direttamente dal telefono cellulare, che è ormai l'oggetto più diffuso e che si porta con sé in ogni situazione: basta

inviare un messaggio con la richiesta di un certo dato meteo e l'interfaccia risponde mandandoci un SMS che ci dice quel che vogliamo sapere (velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, eventuale pioggia eccetera).

Dunque, senza perdere altro tempo vediamo subito di che si tratta, partendo dal presupposto che usiamo una stazione meteo professionale

tipo WS2300 (o anche WS2305) provvista di anemometro, pluviometro, termometro e igrometro esterni, ad essa collegati via radio (alla frequenza di 433,92 MHz). Alla sua porta seriale colleghiamo un'interfaccia, descritta nelle pagine seguenti, la cui funzione è interrogare la centrale meteo per ricavare le informazioni climatiche, trasmettendole poi, sotto forma di ➤

Schema a blocchi



SMS, al telefono cellulare dal cui numero ha ricevuto la richiesta.

Come funziona

A questo punto conviene precisare come opera l'interfaccia: per impostazione predefinita, il firmware continua a verificare se il modulo GSM da esso gestito rilevi l'arrivo di un messaggio di testo o di una telefonata. Nel primo caso analizza il testo contenuto e, laddove questo corrisponda con uno dei comandi ammessi, provvede alle azioni del caso. Più esattamente, se l'SMS contiene il nome di uno dei parametri meteorologici, il micro interroga la centrale WS2300 al fine di estrarre il relativo dato, quindi prepara un SMS e lo invia, tramite il modulo GSM, al numero dal quale ha ricevuto l'SMS con la richiesta. Successivamente a questa prima richiesta è possibile interrogare nuovamente l'unità remota in due

modi differenti: inviando un nuovo SMS o semplicemente effettuando una chiamata voce. In quest'ultimo caso il modulo GSM non risponde e fa cadere la comunicazione; subito dopo, però, invia al numero che ha effettuato la chiamata un SMS contenente il tipo di informazione richiesta con l'ultimo SMS. In altre parole, se in precedenza avevamo richiesto la velocità del vento mediante un SMS, tutte le volte che in seguito effettueremo una chiamata voce, il dispositivo ci invierà un messaggio con l'indicazione della velocità del vento. In questo modo non dovremo più sostenere il costo dell'SMS di richiesta. Ovviamente, volendo conoscere un altro parametro, ad esempio la temperatura, dovremo inviare un SMS con tale richiesta. Successivamente, utilizzando la chiamata voce, il sistema remoto risponderà con l'invio di un SMS con l'indicazione della temperatura. Oltre a fornire, dietro richie-

sta, le informazioni sul tempo, l'interfaccia permette di gestire da cellulare i due relé di cui è dotata, quindi eventuali utilizzatori elettrici ad essi collegati: l'attivazione si comanda sempre mediante SMS. Di questo ci occuperemo comunque in seguito. Per ora restiamo sul discorso inerente alla trasmissione dei dati meteorologici, facendo le precisazioni del caso. La prima riguarda le modalità di risposta: nelle condizioni di partenza il sistema risponde a tutti coloro che gli mandano messaggi contenenti i comandi ammessi (vedi tabella nella pagina accanto): tuttavia ciò può non essere molto gradito; infatti, la risposta incondizionata, può portare a spendere non poco denaro, anche perché, per come è strutturato il software, l'interfaccia GSM accetta messaggi che contengono i comandi, ignorando altresì che siano maiuscoli o minuscoli. Questo limite diviene problematico

se nel modulo GSM dell'interfaccia è inserita una SIM ricaricabile: allora è facile che venga presto esaurito il credito, impedendo poi la consultazione da parte del proprietario del luogo dove la stazione meteo è installata. Per evitare tutto ciò è stata prevista la modalità protetta che consiste nel limitare la risposta dell'interfaccia ad una ristretta quantità di numeri telefonici (10) preventivamente memorizzati in un'apposita lista mediante il comando MEMO. La modalità si attiva inviando all'interfaccia, da qualsiasi telefonino, il messaggio ALL0; una volta operativa, per tornare al modo predefinito occorre mandare un SMS contenente ALL1, fermo restando che, per ragioni di sicurezza, tale messaggio viene accettato esclusivamente se proviene da uno dei numeri inseriti nella predetta lista. In alternativa, il ripristino può essere condotto togliendo l'alimentazione all'interfaccia e ridandogliela tenendo premuto il pulsante P2.

Per abbinare al sistema un certo numero, basta inviare dal telefonino il messaggio MEMO. Così facendo, il microcontrollore legge l'SMS ricevuto dal modulo GSM e sa che deve memorizzare nella lista il numero da cui proviene. Da questo momento ogni messaggio di richiesta che arriva da tale numero determina un SMS di risposta diretto ad esso.

Prima di rendere operativo il sistema il microcontrollore vuota la porzione di memoria riservata alla lista, operando quello che normalmente farebbe il messaggio ERASE; notate che se tale comando viene impartito da un cellulare quando la lista è già stata creata, l'interfaccia lo accetta solamente se proviene da un numero di telefono appartenente alla lista stessa. Inoltre, inviando l'SMS ERASE, il telefono che l'ha spedito non può inviarlo nuovamente perché cancel-

COMANDO	FUNZIONE	RISPOSTA	
MEMO	memorizza il numero	Number stored	
DEL	cancella un numero	Number deleted	
ERASE	cancella la memoria	Memory erased	
ALL1	abilita tutti	All number are enabled	
ALL0	abilita solo numeri in lista	Only stored numbers have access	
TEMP	visualizza la temperatura	Temp In: xx C	Temp Out: xx C
		Temp In min: xx C	Temp Out min: xx C
		Temp In max: xx C	Temp Out max: xx C
HUMIDITY	visualizza l'umidità	Humidity Out: xx %	Humidity Out: xx %
		Humidity Out min: xx %	Humidity Out min: xx %
		Humidity Out max: xx %	Humidity Out max: xx %
PRESSURE	visualizza la pressione	Pressure: xx hPa	
		Pressure min: xx hPa	
		Pressure max: xx hPa	
WIND	visualizza la velocità del vento	Wind Speed: xx m/sec	
		Wind Direction: xx	
RAIN	visualizza la pioggia	Rain Total: xx mm	
		Rain 24h: xx mm	
		Rain 1h: xx mm	
FORECAST	visualizza le previsioni atmosferiche	Forecast: - Rainy - Cloudy - Sunny	Tendency: - Steady - Rising - Falling
ON1/ON2	attivazione relé 1 e 2	Output 1: - Activated	Output 2: - Activated
OFF1/OFF2	disattivazione relé 1 e 2	Output 1: - Deactivated	Output 2: - Deactivated
OUT?	stato dei relé	Output 1:xxx/Output 2:xxx	

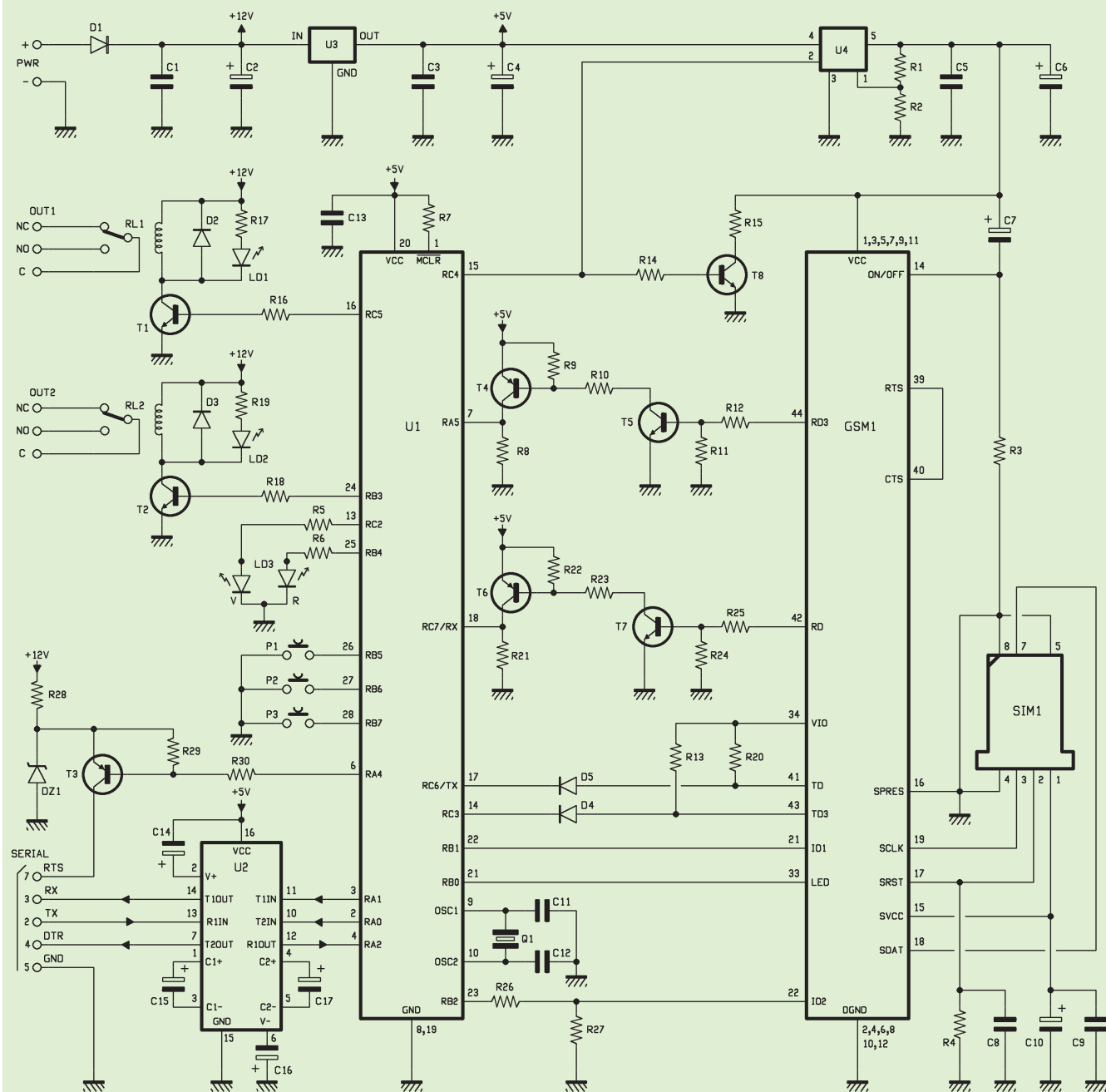
La tabella elenca i messaggi di testo costituenti i comandi dell'interfaccia GSM; tutti possono essere scritti indifferentemente maiuscoli o minuscoli. A lato di ciascuno trovate gli SMS che giungono in risposta. In modalità protetta i comandi, ad eccezione di ALL0 e MEMO, vengono accettati solo se provenienti da un numero di cellulare già memorizzato nella lista; ALL0 è sempre recepito perché non può che alzare il livello di sicurezza.

lando la lista non è più abilitato all'operazione. Volendo rimuovere un numero dalla lista di quelli abili-

tati, bisogna inviare da quel cellulare un SMS con scritto DEL; ricevuto, il modulo GSM dell'interfac-



SCHEMA ELETTRICO



cia lo passa al microcontrollore, il quale cancella dalla propria memoria quel numero. Fatto ciò, il telefono non potrà più inviare comandi se non MEMO (per essere reintrodotta in lista) o ALL0 (che attiva, se non lo è già, la modalità protetta). Il resto dei comandi è suddiviso in

due categorie: la prima riguarda l'interrogazione della stazione meteo WS2300 finalizzata a conoscere dati specifici e determina le risposte riepilogate in tabella; la seconda concerne strettamente lo stato delle uscite a relé, stato che può essere modificato o semplice-

mente verificato mediante gli appositi messaggi di testo. Inviando (in modalità protetta accade solo se a mandarli è un telefono di quelli in lista) messaggi non previsti, il sistema risponde con un SMS del tipo: *INVALID SMS*. Bene, diamo ora uno sguardo allo schema che per-

mette di ottenere il funzionamento appena descritto.

Il circuito

Il tutto si basa su un microcontrollore PIC16F876 programmato per gestire il dialogo con il modulo cellulare GSM, la comunicazione con la stazione meteo, i pulsanti locali e i due relé con rispettivi led. Per colloquiare con la WS2300 il PIC impiega le linee RA0, RA1 ed RA2; quest'ultima è il canale dati in trasmissione, mentre RA0 è l'RX. Particolare interesse merita RA1, posta fissa ad uno logico, in modo da mantenere la linea DTR dell'interfaccia seriale con la WS2300 a livello alto; questo particolare accorgimento si rende necessario per il fatto che la seriale non è una RS232 standard, ma (per incrementare la distanza superabile) i dati dei canali TXD ed RXD vengono riferiti non alla massa (Signal GND) bensì ad un livello di tensione fisso ottenuto con le linee DTR e RTS, accorgimento che eleva il rapporto segnale/rumore, in quanto consente di raddoppiare il livello degli impulsi RS232.

Per interfacciare il microcontrollore (alimentato a 5 volt) con la stazione La Crosse è stato necessario interporre un adattatore TTL/RS232 e viceversa: si tratta del solito MAX232 della Maxim (U2).

Più originale è l'interfaccia tra il PIC e il modulo GSM Sony Ericsson, il quale, funzionando a 3,6 V (essendo l'anima di alcuni cellulari GSM/GPRS, è predisposto per essere alimentato da una batteria al litio) non va d'accordo con i segnali TTL; ecco perché sono stati inseriti i diodi D4 e D5, i quali, quando le linee del micro sono a zero volt, trascinano a livello basso TD e TD3 del modulo, mentre a 5 V, restando interdetti, lasciano che i resistori di pull-up R13 ed R20 portino a 3,6 volt (stato logico alto) le rispettive

linee. Questo è quanto riguarda la trasmissione da micro a modulo.

La ricezione avviene tramite le interfacce realizzate con i transistor T4/T5 e T6/T7, delle quali descriviamo la prima soltanto, visto che sono identiche: quando l'uscita RD3 del GSM1 è a livello alto (3,6 V) T5 viene portato in saturazione e trascina a massa R10, determinando la polarizzazione della base del T4, il quale, essendo un PNP, va in saturazione anch'esso, determinando circa 5 volt sulla linea RA5 del PIC; invece, con RD3 a zero logico T4 e T5 restano interdetti, il che lascia a zero volt il piedino 7 dell'U1.

Chiarito anche questo dettaglio, va precisato che dall'UART interno (piedini RC6/TX ed RC7/RX) il microcontrollore impartisce al modulo GSM i comandi Hayes estesi e riceve da esso le eventuali risposte; i dati dal modulo cellulare (caratteri dei messaggi, numeri di telefono chiamanti o che inviano

quelli per le chiamate e l'invio degli SMS prevede l'inserimento dei rispettivi numeri e testi) ed entrano nel GSM1 dal piedino TD3.

RB0 ed RB1 interfacciano le linee IO1 e LED: la prima avverte il micro dell'arrivo di un messaggio, mentre la seconda è sfruttata per verificare la condizione di lavoro del GSM, ossia se è in rete o meno (i prodotti Sony Ericsson spengono il led quando non rilevano la rete del gestore). Vorremmo dilungarci sul modulo e spiegare qualcosa sul protocollo di gestione, tuttavia ciò richiederebbe spazio che non abbiamo; chi volesse approfondire l'argomento troverà, a partire dal fascicolo n° 82, un completo corso proprio sul modulo GSM.

L'alimentazione del circuito è a 12 Vcc, applicata tra i punti + e - PWR; il regolatore integrato U3 ricava i 5 volt occorrenti al microcontrollore, mentre al modulo Sony Ericsson provvede U4, un regolato-

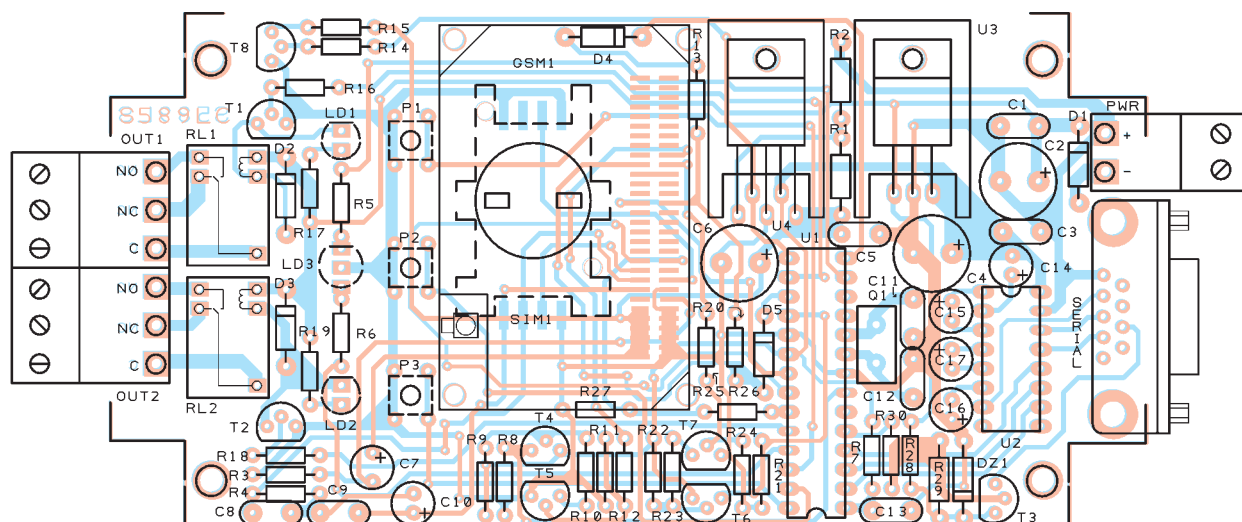
CONDIZIONE	SEGNALAZIONE LD3
Accensione	Lampeggia cinque volte di verde, poi di rosso per circa 10 secondi per attendere l'aggancio della rete da parte del GSM.
Forzatura del modo predefinito (P2 premuto all'accensione)	Lampeggia quattro volte di verde, poi pulsa di giallo per tornare a luce verde fissa.
Normale funzionamento	Luce verde fissa.
Cancellazione lista numeri della modalità protetta, con SMS ERASE	Luce gialla fissa, poi rossa per circa 4 secondi.
Ricezione di un una chiamata o di un messaggio di interrogazione o impostazione	Luce gialla fissa fino all'espletamento dell'operazione di risposta o impostazione, poi verde fissa

Il led bicolore gioca un ruolo determinante nell'assistere l'utente durante le procedure di collaudo dell'interfaccia: fornisce, infatti, segnalazioni che corrispondono alle fasi di lavoro, secondo quanto riassunto in tabella.

SMS) transitano invece dalla linea RA5 (RD3 del modulo GSM) inizializzata come input. Infine, le informazioni sui numeri da chiamare e sul testo dei messaggi da inviare ai cellulari vengono emesse dal micro tramite l'UART, contenuti nei comandi Hayes (la sintassi di

re regolabile MIC2941 retroazionata, tramite R1 ed R2, in modo da fornire (tra il pin 5 e massa) esattamente i 3,6 volt occorrenti.

Al controllo dei due relé che gestiscono i carichi delle uscite OUT1 e OUT2 sono assegnate le linee RC5 ed RB3, mentre RB4 ed RC2 pro- ➤

**ELENCO COMPONENTI:**

R1: 200 kohm 1%
 R2: 100 kohm 1%
 R3: 4,7 kohm
 R4: 1 kohm
 R5, R6: 470 ohm
 R7: 4,7 kohm
 R8, R9: 10 kohm
 R10÷R13: 4,7 kohm
 R15: 470 ohm
 R16÷R19: 4,7 kohm
 R21, R22: 10 kohm
 R23: 4,7 kohm
 R24: 10 kohm
 R25: 4,7 kohm
 R26: 2,2 kohm
 R27: 4,7 kohm
 R28: 100 ohm
 R29: 10 kohm
 R30: 4,7 kohm
 C1, C3, C5: 100 nF

multistrato
 C2, C4, C6: 1000 µF 25 VL elettrolitico
 C7: 1 µF 100 VL elettrolitico
 C8: 100 nF multistrato
 C9: 100 nF multistrato
 C10: 1 µF 100 VL elettrolitico
 C11: 10 pF ceramico
 C12: 10 pF ceramico
 C13: 100 nF multistrato
 C14÷C17: 1 µF 100 VL elettrolitico
 D1÷D5: 1N4007
 DZ1: Zener 7,5 VL 400 mW
 T1, T2, T5, T7, T8: BC547
 T3, T4, T6: BC557
 U1: PIC16F876 (MF589A)
 U2: MAX232
 U3: 7805
 U4: MIC2941
 GSM1: GR47 (MF589B)
 Q1: quarzo 20 MHz

P1÷P3: microswitch 10 mm
 LD1: led 3 mm rosso
 LD2: led 3 mm rosso
 LD3: led bicolore
 RL1, RL2: relé 12V, singolo scambio

Varie:

- Morsetti componibile 2 poli 90°
- Morsetti componibile 3 poli 90° (2 pz.)
- Zoccolo 8+8
- Zoccolo 14+14
- Vite 3 MA 12 mm (2 pz.)
- Dado 3 MA (2 pz.)
- Vite 2 MA 12 mm (2 pz.)
- Dado 2 MA (4 pz.)
- Dissipatore ML26 (2 pz.)
- Distanziali 5 mm (2 pz.)
- Porta SIM a libro
- Connettore DB9 maschio da cs
- Circuito stampato codice S589

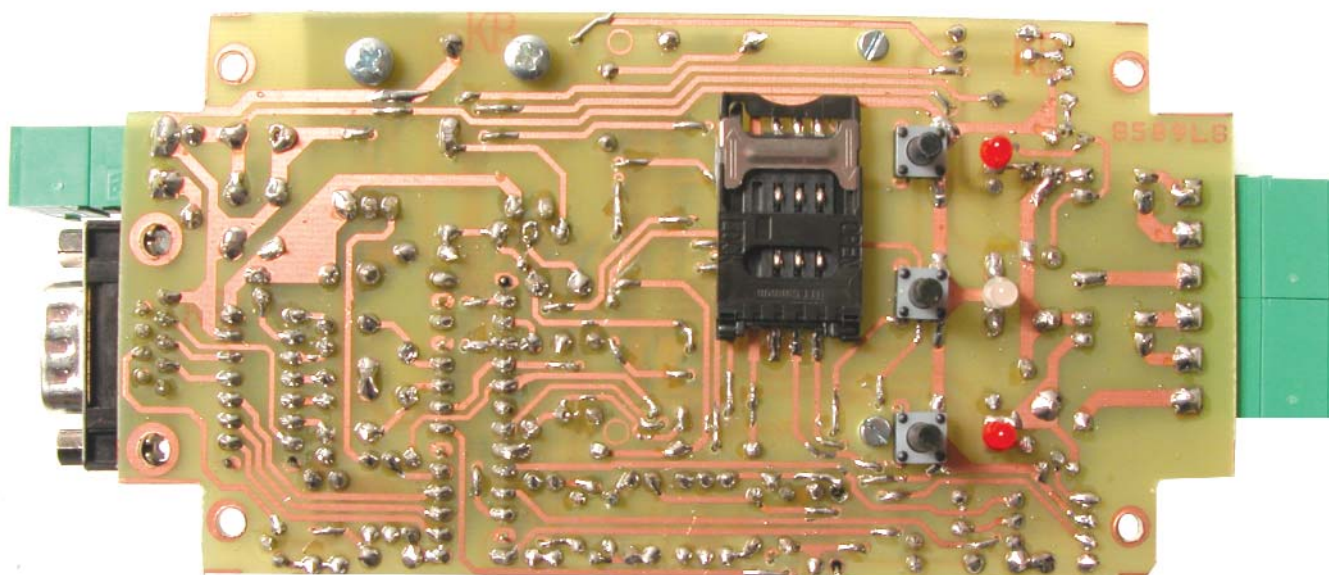
ducono le segnalazioni del led bicolore LD3. Dopo l'inizializzazione degli I/O, il software gira in loop attendendo che uno dei pulsanti venga premuto; se ciò non accade, esamina il canale dati di ricezione dal modulo GSM1, quindi riprende da capo il ciclo di interrogazione. La sezione RS232 viene considerata soltanto nell'esecuzione di una sequenza di interrogazione a seguito dell'arrivo di un SMS contenente la richiesta di un dato meteorologi-

co. Se viene trovato, premuto uno dei tasti P1 e P3, il micro inverte lo stato nel quale attualmente si trovano, rispettivamente, RL1 e RL2 (una volta si ha l'attivazione, la volta successiva il rilascio). P2 viene considerato solo se trovato premuto dopo la sequenza di inizializzazione degli I/O, ossia all'accensione. La ricezione di dati dal modulo GSM avvia la routine che, innanzitutto, deve verificare il testo al fine di stabilire se vi si trova un

comando; in caso contrario cancella il messaggio. Qualora giunga un comando, se riguarda operazioni di gestione dei numeri abilitati, il microcontrollore sbriga tutta la faccenda da sè. Invece l'arrivo di un SMS di richiesta di condizioni meteo lancia una subroutine che prevede l'interrogazione della stazione WS2300, quindi la preparazione del messaggio di risposta e l'invio dello stesso al modulo GSM1 tramite il piedino TD. Giunti



I tre led vanno collocati sul lato saldature, insieme al lettore della SIM ed ai pulsanti; si presti attenzione ad orientare LD3 (bicolore) in modo che la sua parte piatta sia rivolta ad R5, altrimenti il componente restituirà segnalazioni invertite: sarà rosso quando dovrà apparire verde e viceversa.



a questo punto, bisogna dire che il GSM funziona come visto, non per impostazione predefinita ma perché è programmato al fine di mandare al micro gli SMS (e gli avvisi di chiamata in arrivo) e cancellarli subito dopo, così da risparmiare spazio in memoria.

L'interrogazione della centrale meteo avviene secondo un protocollo (descritto nell'articolo dell'interfaccia Web meteo presentato nel fascicolo n° 97) strutturato tenendo

conto del fatto che i dati sono ripartiti in unità, decine, centinaia o decimi e centesimi, in diverse locazioni di memoria, per indirizzare le quali occorre inviare serialmente address espressi sommando al valore esadecimale 82 il numero di ciascuna cifra, dell'address hex, moltiplicata per quattro. Oltre all'arrivo dei messaggi, il main-program del micro rileva le chiamate entranti: ne legge il numero di telefono ed interrompe il collegamento, impe-

dendo l'instaurazione della conversazione; a questo punto il firmware interroga la stazione meteo estraendo il dato richiesto con l'ultimo SMS giunto al sistema. Il micro prepara quindi un SMS con quel parametro aggiornato e lo invia al cellulare che ha effettuato la chiamata voce.

Realizzazione pratica

Detto ciò, vediamo come mettere >



A montaggio ultimato l'interfaccia GSM può trovare posto in un contenitore dal quale far uscire le morsettiere e il connettore per il collegamento con la centrale meteo. L'antenna (900/1.800 MHz) per il modulo, preferibilmente del tipo piatto, può essere connessa mediante un adattatore MMCX/FME e va collocata nel luogo che permette il miglior funzionamento.

insieme l'interfaccia, premettendo che occorre realizzare il circuito stampato a doppia faccia del quale trovate le tracce rame nel sito www.elettronica.in.it, quindi procurarsi il microcontrollore già programmato con il software MF589A e il modulo GSM Sony Ericsson programmato MF589B. Fatto ciò, aiutandosi con i disegni di montaggio illustrati nelle pagine precedenti (che mostrano l'orientamento degli elementi polarizzati) non resta che procedere all'assemblaggio, iniziando dalle resistenze e dai diodi, quindi proseguendo in ordine di altezza. Prevedete zoccoli per il PIC16F876 e il MAX232; il modulo GSM va invece montato su un apposito connettore SMD (passo 1,25 mm) da 60 vie su due file, da stagnare direttamente sulle rispettive piste, lato componenti. Attenzione al lettore della SIM

Card, che va saldato direttamente dal lato opposto a quello in cui si trovano i componenti, stagnandone inizialmente un piedino dopo averlo centrato, quindi saldando i pin che mancano. Anche i pulsanti e i tre led (tra cui quello bicolore) vanno collocati sullo stesso lato. I due regolatori integrati vanno montati su dissipatori di calore ad "U", ciascuno da $15 \div 18^\circ\text{C/W}$ di resistenza termica. Per collegarsi alla stazione meteo WS2300 occorre un connettore DB-9 da circuito stampato, da montare, ben aderente alla basetta, stagnandone, oltre ai pin, anche le alette di fissaggio. Due morsettiere tripolari a 90° permetteranno il cablaggio con gli utilizzatori eventualmente collegati alle uscite OUT1 e OUT2.

Completato il montaggio e inseriti gli integrati, si può dare tensione al circuito utilizzando un alimentatore

capace di erogare da 12 a 15 Vcc e una corrente di 1 A; nel farlo premete il pulsante centrale (P2) in modo da ripristinare il modo non protetto. Quando il led bicolore smette di lampeggiare di verde, deve accendersi la luce gialla, poi, completata l'inizializzazione e impostata la modalità predefinita (non protetta) tornare verde, ma a luce fissa.

Sconnettete l'alimentazione, collegate al circuito la stazione meteo WS2300 e rialimentate, attendendo che il led bicolore, dopo i lampeggi di rosso, assuma il colore verde fisso. A questo punto è giunto il momento di fare all'interfaccia una chiamata, fermo restando che non risponderà, se non nei limiti appresso descritti: componete il numero e inviate, quindi verificate che, entro qualche squillo, nel vostro telefonino si senta il tono di occupato. Contemporaneamente, il led bicolore del circuito deve passare dal verde al giallo, indicando che ha elaborato l'operazione; subito dopo, l'interfaccia dovrebbe comporre il numero del cellulare con cui avete chiamato, inviando a quest'ultimo un messaggio contenente la temperatura, cosa facilmente verificabile controllando il display quando il telefono dà l'avviso di arrivo di SMS. Quando il messaggio è stato trasmesso dal modulo GSM, il led bicolore del circuito deve tornare acceso a luce verde.

Per il

MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT589K) al prezzo di 252,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, il contenitore, le minuteria, l'antenna GSM piatta, il modulo GR47 ed il micro PIC16F876 già programmati. Il modulo GR47 programmato, così come il PIC programmato, sono anche disponibili separatamente rispettivamente al prezzo di 185,00 Euro (cod. MF589B) e 18,00 Euro (cod. MF589A). Ricordiamo che questo circuito va abbinato ad una stazione meteo La Crosse Technology mod. WS2300 o WS2305.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-778112 <http://www.futuranet.it>**

Attivatore per Stazioni Meteo

di *Gabriele Daghetta*



Collegato alla porta seriale delle centraline WS2300, 2305 e 2308 della La Crosse Technology, permette di attivare utilizzatori elettrici quando i parametri meteorologici raggiungono una determinata soglia o escono da una finestra di valori preimpostata. È l'ideale per riavvolgere una tenda da esterno motorizzata quando soffia un vento troppo forte o per abbassare le tapparelle a comando elettrico quando piove o grandina.

Sebbene siano nate per informare l'utente delle condizioni del tempo e per fornire previsioni il più possibile affidabili, le stazioni meteo professionali offrono numerose funzioni ausiliarie, tra le quali i cosiddetti allarmi: sostanzialmente, possono generare avvisi acustici o trasmettere all'esterno segnali quando uno o più parametri meteo superano soglie preimpostate. Funzionalità del genere permettono, ad esempio, di azionare attuatori capaci di chiudere persiane e tapparelle motorizzate quando gli appositi sensori rilevano che sta piovendo, ma anche di comandare elettrovalvo-

le per l'irrigazione in serre nelle quali il clima sta diventando troppo secco. Ancora, è possibile far riavvolgere tende da esterno motorizzate quando il vento supera una certa velocità o soffia da una direzione che potrebbe sollevarle o danneggiarle. Insomma, dopo aver visto (nei fascicoli 96, 97 e 98) come una stazione meteo professionale (La Crosse Technology) può essere impiegata per comunicare a distanza o rendere note sul Web le condizioni climatiche rilevate dai suoi sensori, vogliamo parlarvi di come essa possa interagire con una serie di apparati elettromeccanici o elettronici >

al verificarsi di determinate situazioni, quali temperature eccessive, livelli di umidità particolarmente elevati, vento forte ed altro ancora. Lo facciamo proponendo un attivatore progettato per azionare fino ad otto diversi utilizzatori in base a specifiche e predefinite variazioni climatiche programmabili nella stazione meteo; il sistema rileva il raggiungimento delle condizioni di allarme interrogando, mediante un'opportuna linea seriale, la centrale meteo. Come nei precedenti progetti, anche stavolta parliamo delle stazioni La Crosse Technology WS2300, WS2305 o

nato ad uno dei seguenti parametri meteo: temperatura esterna ed interna, umidità interna ed esterna, pressione atmosferica, intensità della pioggia (riferita ad un'ora) velocità del vento. In base all'impostazione dei jumper presenti nella scheda, le uscite possono essere attivate quando i rispettivi parametri raggiungono una soglia preimpostata nella stazione meteo, ovvero quando scendono al di sotto di essa, oppure se escono da una finestra definita dalla soglia inferiore e da quella superiore. Per rendere l'unità la più versatile possibile, è stata prevista una coppia di jumper ad

valori dei sette parametri che deve controllare, sia le soglie superiore ed inferiore eventualmente definite per essi dall'utente.

Sempre all'avvio, un'altra routine legge le impostazioni dei trimmer R15÷R27, nonché le linee RD0, RD1, RD2, RD3, RD4, RD5, RD6; dei primi verifica la tensione che il cursore di ciascuno determina sull'ingresso analogico cui è collegato, assegnando l'A/D converter interno al micro alle linee AN0, AN1, AN2, AN3, AN4, AN5, AN6: questi I/O sono letti uno alla volta in rapida sequenza e i valori digitali che ne derivano vengono collocati in RAM perché serviranno al main-program quando dovrà lanciare le routine di comando dei rispettivi relé.

Un po' più complesso è il metodo di lettura dei jumper, perché non sfruttiamo livelli logici ma, per risparmiare linee di I/O, facciamo sì che ciascun ponticello chiuda una resistenza su un condensatore, in modo da ottenere tre condizioni; in pratica prendiamo in considerazione una coppia di jumper alla volta, la cui impostazione è facilmente desumibile dalla costante di tempo di scarica del condensatore associato, misurata dall'istruzione POT del PicBasic, con la quale la rispettiva linea viene prima posta a livello alto, quindi diviene un input con resistore interno sul quale viene verificato il tempo impiegato dalla tensione a scendere al di sotto della soglia di zero logico.

Ad esempio, per leggere la coppia J1/J2 la linea RD6 viene posta a 1 logico, quindi chiusa su un resistore interno; la routine di lettura conta quindi il tempo trascorso dall'applicazione della resistenza al raggiungimento dello stato zero. La costante di tempo di scarica è determinata dalla R1 se è chiuso J1 e da R2 se ad essere chiuso è il J2; con i ponticelli entrambi aperti è infinita. Lo stesso dicasi per le altre coppie, che vengono lette in sequenza. È ➤

Il significato dei relé

L'attivatore rileva quando uno o più parametri meteo oltrepassano la soglia superiore o quella inferiore impostate nella centrale La Crosse Technology cui viene collegato, oppure l'uscita da una finestra compresa fra due valori: al verificarsi dell'evento aziona i relé associati. La tabella qui accanto mostra uno ad uno i parametri che teniamo sotto controllo, correlati ciascuno con il relé che viene attivato in caso di uscita dalle soglie. Ad esempio, il superamento della massima temperatura interna voluta attiva RL2.

Parametri meteo	Relé
Temperatura esterna	RL1
Temperatura interna	RL2
Umidità esterna	RL3
Umidità interna	RL4
P.A.	RL5
Velocità del vento	RL6
Pioggia (mm/ora)	RL7

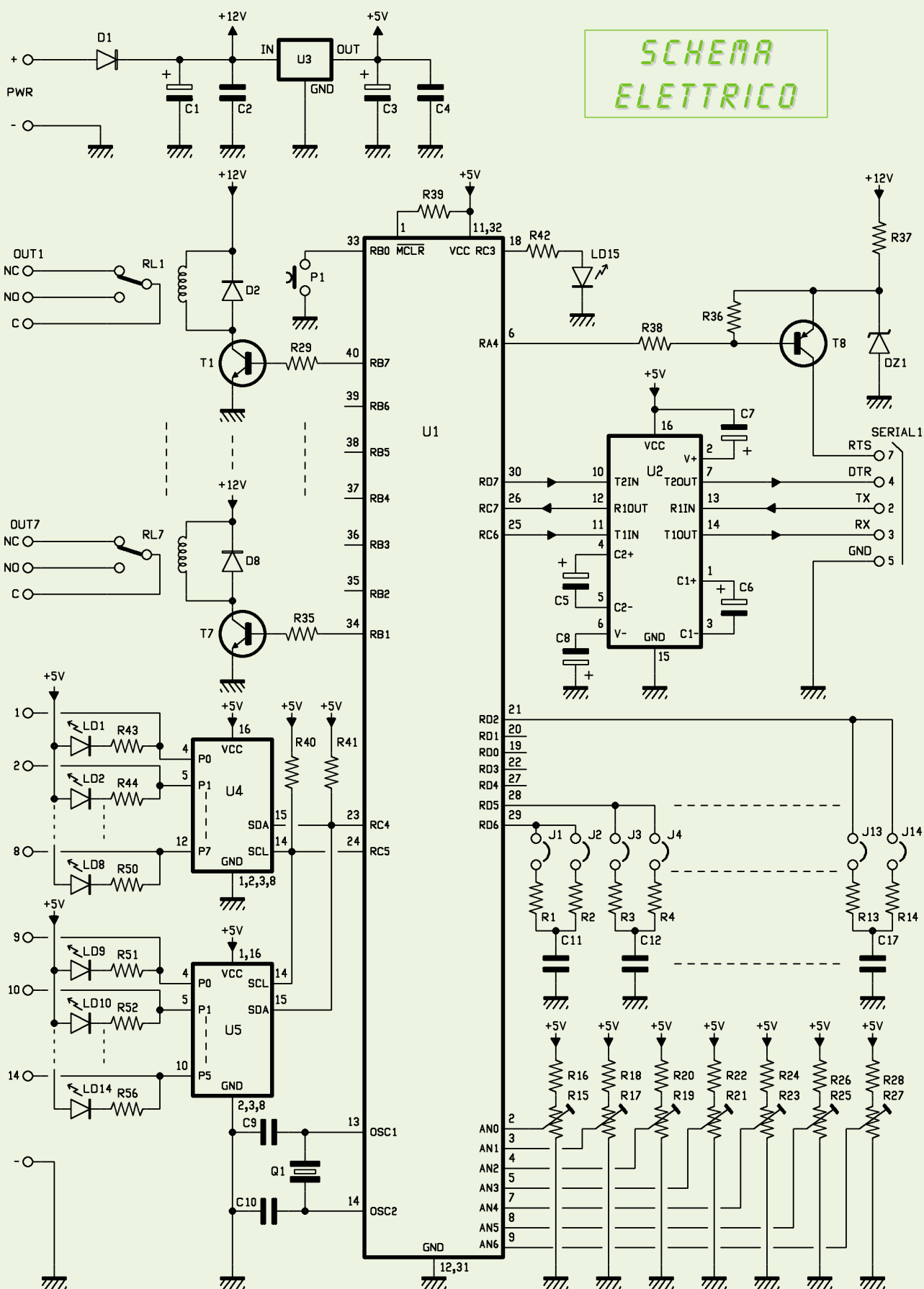
WS2308, le quali dispongono di una connessione seriale che, sebbene un po' anomala sul piano dei livelli elettrici e della gestione dei segnali di controllo, può essere interfacciata con converter standard TTL/RS232-C e quindi con Personal Computer e circuiti impieganti chip quali il MAX232. Non a caso il nostro attivatore dialoga proprio sfruttando un integrato del genere.

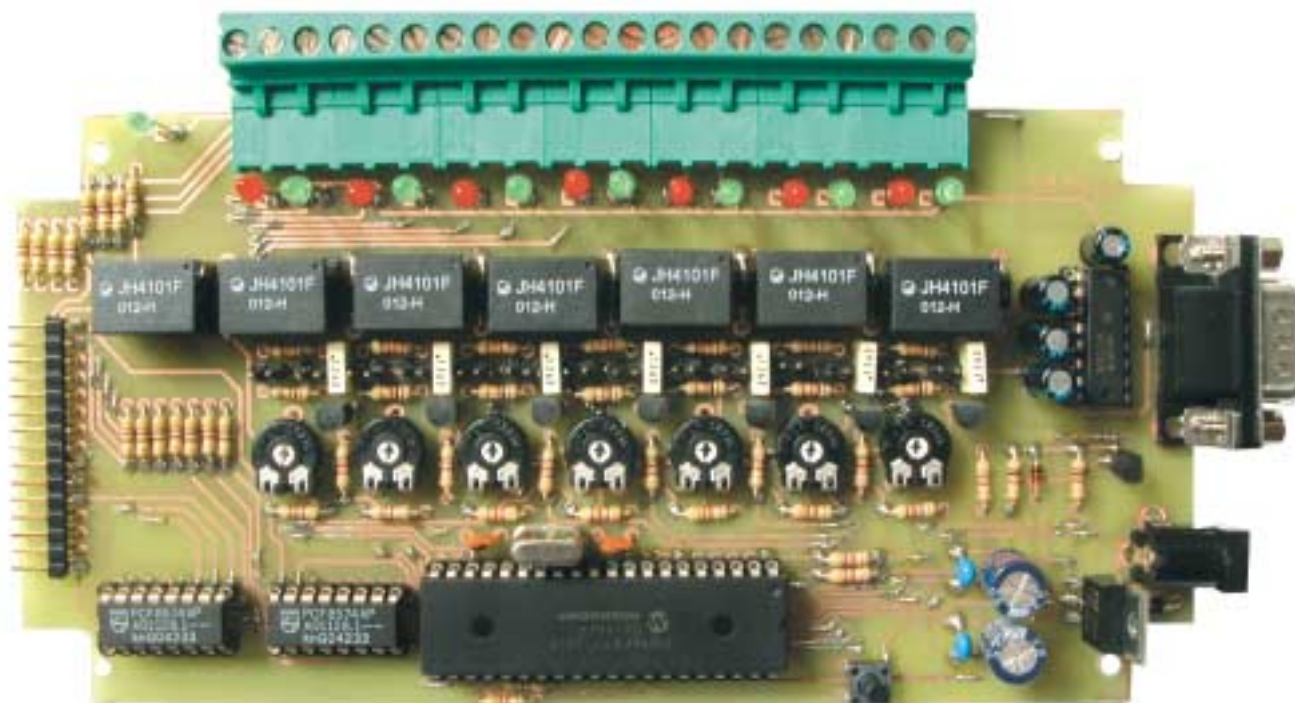
Schema elettrico

Diamo dunque uno sguardo all'unità, meglio descritta dallo schema elettrico della pagina accanto. Prima di iniziare l'analisi del circuito, diciamo che l'attivatore serve a comandare, mediante relé, sette utilizzatori elettrici, ciascuno abbi-

uscita. Ciascun relé può essere attivato in modo impulsivo o costantemente per tutta la durata dell'allarme: nel primo caso, al superamento della soglia (superiore o inferiore) o all'uscita dalla finestra, scatta e ricade dopo un tempo stabilito dal rispettivo trimmer; nel secondo il relé viene azionato al verificarsi dell'anomalia e torna a riposo quando il parametro cui si riferisce rientra nei valori normali.

Detto ciò, vediamo come è composto il circuito, partendo dalla premessa che il tutto è gestito da un microcontrollore Microchip PIC16F877, il cui programma, dopo l'inizializzazione delle linee di I/O, lancia una routine che interroga ciclicamente la centrale meteo al fine di verificare sia gli attuali



**ELENCO COMPONENTI:**

R1, R3, R5, R7, R37: 1 kohm
 R9, R11, R13: 4,7 kohm
 R2, R4, R6, R8: 4,7 kohm
 R10, R12, R14: 4,7 kohm
 R15, R17, R19: trimmer 10 kohm MO
 R16, R18, R20: 4,7 kohm
 R22, R24: 4,7 kohm
 R21, R23, R25, R27: trimmer 10 kohm MO

R26, R28: 4,7 kohm
 R29÷R35: 4,7 kohm
 R36: 10 kohm
 R38÷R41: 4,7 kohm
 R42÷R56: 470 ohm
 C1: 220 µF 25 VL elettrolitico
 C2, C4: 100 nF multistrato
 C3: 220 µF 25 VL elettrolitico

C5÷C8: 1 µF 100 VL elettrolitico
 C9, C10: 10 pF ceramico
 C11÷C17: 100 nF 63VL poliestere
 D1÷D8: 1N4007
 U1: PIC16F877 (MF594)
 U2: MAX232
 U3: 7805
 U4: PCF8574

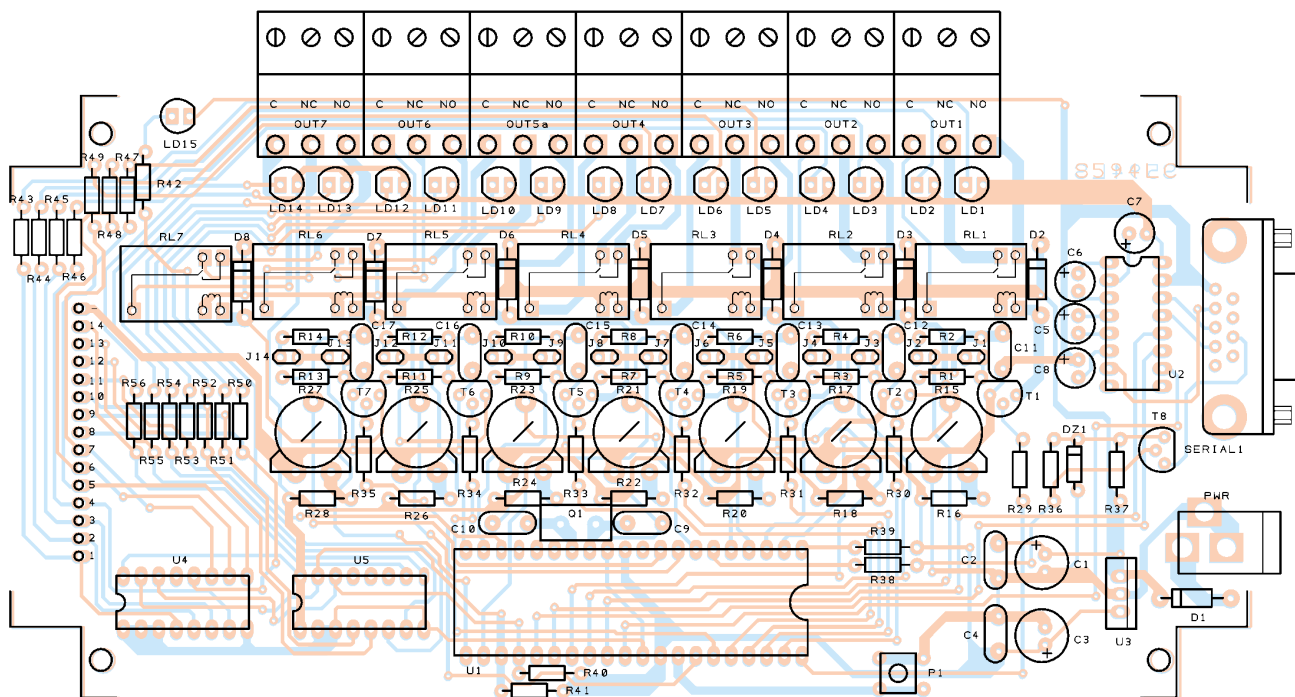
chiaro che il PIC conosce le costanti di tempo associate a ciascuno stato e sa quali resistenze sono inserite e quali jumper sono chiusi.

Una volta lette le impostazioni che gli serviranno a gestire i sette relé, comincia a girare il main program, che prevede la ciclica interrogazione della memoria della centrale meteo al fine di estrarre, dalle locazioni in cui si trovano i dati inerenti alle soglie impostate dall'utente, per l'attivazione degli allarmi; oltre alle soglie, il microcontrollore verifica lo stato attuale dei sette parametri in osservazione, in modo da decidere da sé quando deve ritenere che una variabile meteorologica sia fuori dalla norma e debba determi-

nare l'attivazione dell'utilizzatore associato. Ciò potrebbe apparire strano perché, potendo le stazioni della serie WS23xx fissare le soglie e gli allarmi, basterebbe che il software del micro verificasse la zona di memoria in cui è scritto il flag di attivazione dell'allarme acustico; in realtà preferiamo che a decidere quando si verifica l'allarme sia il nostro attivatore, per evitare che l'utente, disinserendo la segnalazione acustica, annulli anche la memorizzazione della soglia di allarme. Poi, perché acquisendo le soglie possiamo decidere con maggiore libertà quando attivare i relé, ovvero se al disotto della soglia minima, al di sopra di quella massi-

ma, oppure quando si esce da entrambe le soglie (finestra).

L'interrogazione della stazione meteo avviene tramite le linee RC6, RC7 e RD7 impostate, rispettivamente, come RXD (uscita dei dati dal micro) TXD (ingresso dei dati in arrivo dalla stazione) e DTR (Data Terminal Ready, output); subito dopo l'inizializzazione, quest'ultima viene portata e mantenuta dal PIC a livello logico alto, la cui linea RC4 si fissa a +5 volt. Anche RTS è posta fissa nello stato alto, così da mantenere il pin 7 del connettore DB9 a circa 7,5 volt positivi; a ciò provvede il transistor T8, la cui base è costantemente polarizzata mediante R36 ed R38. Il particolare



U5: PCF8574

LD1, LD3, LD5, LD7: led 3 mm verde

LD9, LD11, LD13, LD15: led 3 mm verde

LD2, LD4, LD6, LD8: led 3 mm rosso

LD10, LD12, LD14: led 3 mm rosso

Q1: quarzo 20 MHz

T1÷T7: BC547

T8: BC557

P1: microswitch

RL1÷RL7: relé 12V singolo scambio

Varie:

- Plug alimentazione
- Connettore DB9 maschio
- Zoccolo 20+20 doppio passo
- Zoccolo 8+8 (3 pz.)

- Morsettiera 3 poli 90° ad innesto (7 pz.)

- Strip maschio 15 pin 90°

- Jumper 2 pin (14 pz.)

- Circuito stampato codice S0594

funzionamento dell'interfaccia seriale della centralina La Crosse è stato studiato per ottenere un'elevata insensibilità ai disturbi anche quando il collegamento con la nostra scheda è particolarmente lungo; infatti nel colloquio riferisce le linee TXD ed RXD, una al RTS e l'altra al DTR, ottenendo così un'accresciuta escursione di tensione dei livelli logici. Per come è organizzata la memoria delle stazioni WS23xx, tutti gli indirizzi da fornire per accedere alle locazioni dove sono collocati i dati o porzioni di essi devono essere espressi sommando al valore esadecimale fisso 82 (130 in decimale...) il numero di ciascuna cifra, dell'ad-

dress hex, moltiplicata per quattro. In altre parole, quando si deve indirizzare una zona di memoria per estrarne i relativi dati bisogna considerare l'equivalente esadecimale dell'indirizzo, quindi inviarne le cifre una alla volta dopo aver moltiplicato il valore decimale di ciascuna per quattro e avervi sommato 130 decimale.

Ogni volta che interroga la stazione e acquisisce i dati, il PIC effettua l'aggiornamento delle informazioni climatiche e il confronto con i valori di soglia letti nelle apposite celle; se ne trova uno fuori dalla norma attiva il relativo relé intervenendo sulle linee di comando RB1, RB2, RB3, RB4, RB5, RB6, RB7, asso-

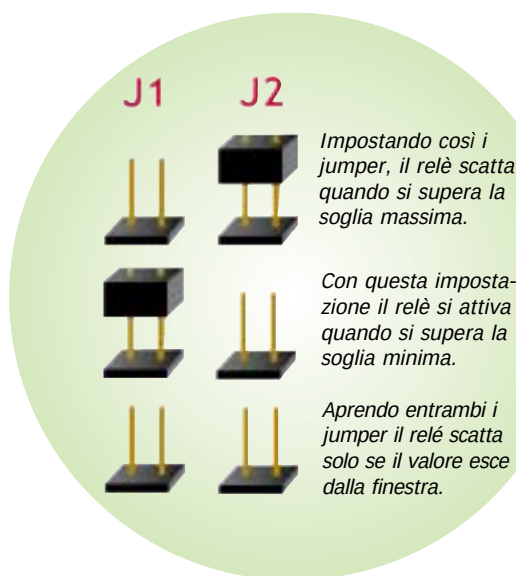
ciate rispettivamente a RL7, RL6, RL5, RL4, RL3, RL2, RL1. Quando deve azionare un relé, il PIC pone a livello logico alto la linea che gli compete, determinando la saturazione del relativo transistor. Per dare una completa informazione su cosa ha determinato l'attivazione dei relé, il circuito dispone di due serie di led: sette rossi ed altrettanti verdi. Quando uno dei primi si illumina, vuol dire che il corrispondente relé è scattato per il superamento della soglia massima; se ad accendersi è un led verde, significa che il relé cui è abbinato è stato attivato perché il parametro meteo cui è associato ha registrato un valore al disotto della soglia minima. Con entrambi i led >

Quando scattano i relé

Ogni uscita di allarme può essere configurata distintamente al fine di azionare il rispettivo relé al superamento del valore massimo, alla discesa sotto la soglia minima o all'uscita da una finestra costituita dai valori massimo e minimo definiti dall'utente nella centralina meteo per ciascuno dei sette parametri previsti. Chi decide come azionare i relé sono sette coppie di jumper. Si noti che per RL6 (pioggia) i ponticelli non vanno impostati, in quanto è previsto l'innesco dell'allarme solo al

superamento della soglia (la pioggia caduta non diminuisce). L'esempio spiega come impostare J1 e J2 per ottenere le tre modalità (sopra il massimo, sotto la soglia minima, fuori dalla finestra di valori); per le altre coppie di jumper l'impostazione è analoga, nel senso che J3, J5, J7, J9, J11, J13 seguono J1, mentre J4, J6, J8, J10, J12, J14 seguono J2.

JUMPER	RELÉ
J1, J2	RL1
J3, J4	RL2
J5, J6	RL3
J7, J8	RL4
J9, J10	RL5
J11, J12	RL6
J13, J14	RL7



spenti il relé è a riposo perché il relativo parametro si trova entro i valori massimo e minimo.

Siccome il microcontrollore non ha abbastanza linee da poter controllare tutti i led, la loro gestione è stata affidata a due I/O expander Philips PCF8574: si tratta di dispositivi logici comandati tramite un I²C-bus che pongono le proprie otto uscite ad un livello definito dalle istruzioni ricevute, appunto, sul bus, istruzioni che il PIC16F877 gli passa tramite le linee RC4 ed RC5 (inizializzate,

rispettivamente, come uscita Serial Data e out di Serial Clock). Ogni I/O expander dispone di otto uscite a transistor NPN open-collector, localizzate ai piedini 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12; ragion per cui, ciascun canale può pilotare un carico collegato verso l'alimentazione positiva, intendendo con ciò che l'utilizzatore deve chiudersi preferibilmente su una tensione non eccedente i 7 volt; la corrente

commutabile da ciascun pin è 25 mA. Per consentire la lettura delle condizioni dei sette parametri meteorologici da parte di dispositivi ausiliari, eventualmente gestiti da PC o microcontrollore, abbiamo previsto la possibilità di prelevare i segnali logici che controllano i led: inviamo ad una fila di terminali diritti a passo 2,54 mm (collocate sul lato del circuito stampato) le tensioni delle uscite open-collector dei PCF8574. Così facendo, dai livelli logici ottenuti si può sapere se un relé è attivo e per quale motivo è scattato, secondo questa convenzione: quando l'uscita connessa al led verde è a livello logico basso, il relé si è attivato perché il valore è sceso sotto la soglia inferiore; se invece a presentare un livello logico basso è l'uscita connessa al led rosso, significa che è stata superata la soglia superiore. Se entrambe le uscite

presentano un livello alto, il relé è sicuramente a riposo ed il valore del parametro meteo è compreso tra il livello minimo e quello massimo.

Bene, spiegato ciò non resta che analizzare gli ultimi dettagli del circuito attivatore, a cominciare dalla linea RB0, inizializzata come input con resistore di pull-up destinato alla lettura del P1; la funzione di tale pulsante si comprende considerando che il programma principale del microcontrollore legge l'impostazione dei trimmer e dei dip-switch che regolano l'attività dei relé soltanto all'accensione (dopo che è stata applicata l'alimentazione) quindi ogni variazione eventualmente apportata durante il funzionamento non viene considerata.

Per non costringere l'utente a spegnere e alimentare nuovamente il circuito, abbiamo previsto la possibilità di forzare l'aggiornamento delle impostazioni: premendo P1 il software lancia nuovamente le routine di lettura dei trimmer (campiona le tensioni portate dai cursori sulle linee AN0, AN1, AN2, AN3, AN4, AN5, AN6) e dei ponticelli, quindi riprende a girare normalmente tenendo conto delle eventuali variazioni. Ciò significa che se un relé è in conduzione perché l'impostazione originaria lo voleva attivo per un certo parametro e all'aggiornamento delle impostazioni di jumper e trimmer viene deciso diversamente, il relé stesso ricade immediatamente.

Facciamo un esempio supponendo che l'impostazione per RL3 preveda l'attivazione del relé al superamento della soglia massima di umidità all'esterno; se tale soglia viene superata, il relé scatta.

Ora cambiamo l'impostazione di J5 e J6 in modo da stabilire che RL3 debba eccitarsi quando l'umidità scende sotto la soglia minima (ambiente più secco); premendo P1, entro qualche istante il micro riporta a riposo il relé. Il led LD15, con-

trollato dalla linea RC3, è normalmente illuminato; lampeggia solamente quando il software sta acquisendo e memorizzando le impostazioni dei trimmer e dei ponticelli: quindi all'accensione e dopo ogni aggiornamento forzato mediante il pulsante. Notate che quando si desidera far apprendere delle modifiche il P1 va mantenuto premuto finché il led non comincia a lampeggiare. L'intera unità funziona con 5 V stabilizzati che il regolatore integrato U3 ricava partendo dall'alimentazione principale d'ingresso (+ e - PWR) di 12 volt.

La configurazione della stazione meteo

Vediamo adesso come impostare le centraline La Crosse Technology WS2300, WS2305 o WS2308 in modo che la nostra unità possa gestire gli allarmi, fermo restando che ci limitiamo alle indicazioni di massima, perché per i dettagli l'utente può riferirsi al manuale d'uso. Dunque, per entrare nelle impostazioni bisogna premere il tasto **ALARM** le volte che occorrono a far apparire nella zona centrale del display la dicitura **INDOOR TEMP**; il valore mostrato è la soglia superiore (**HI AL**). Premendo ancora **ALARM** appare la soglia inferiore **LO AL**; le successive pressioni di **ALARM** mostrano in sequenza tutti gli altri parametri.

Quando nella zona centrale del display appare un parametro, è possibile modificarlo intervenendo sul pulsante **SET**: la prima pressione imposta o disattiva la segnalazione acustica correlata con l'uscita da una delle soglie del parametro meteo (ad esempio se la temperatura eccede la soglia massima o scende sotto quella minima, la centrale fa suonare il suo cicalino). Premendo e mantenendo premuto **SET**, il valore della soglia in oggetto lampeggia e può dunque essere cambiato con i tasti + e -; imposta- ➤

LETTURA E FORMATTAZIONE DEI DATI

TEMPERATURAINCALCOLO:

```
TMP1 = D[2] & %00001111      '00,01
TMP2 = D[2] & %11110000      '00,10
TMP2= TMP2>>4
```

```
TMP3 = D[3] & %00001111      '01,00
TMP4 = D[3] & %11110000      '10,00
TMP4= TMP4>>4
```

```
TEMPIN=(tmp4*1000)+(tmp3*100)+(tmp2*10)+tmp1
```

```
IF TMP4>=3 THEN
  TMP4=TMP4-3
  TMP5 = "+"      '+'
```

```
ELSE
  TMP5=TMP4*1000+TMP3*100+TMP2*10+TMP1
```

```
  TMP5=3000-TMP5
  TMP4=(TMP5/1000)
  TMP3=(TMP5-TMP4*1000)/100
  TMP2=(TMP5-TMP4*1000-TMP3*100)/10
  TMP1=TMP5-TMP4*1000-TMP3*100-TMP2*10
```

```
  TMP5 = "-"
ENDIF
```

```
DEBUG "TEMPERATURA IN ",TMP5,#TMP4,#TMP3,"",#TMP2,#TMP1,10,13
```

RETURN

TEMPERATURAINALLCALCOLO:

```
TMP1 = D[2] & %11110000      '00,01
TMP1= TMP1>>4
```

```
TMP2 = D[3] & %00001111      '00,10
TMP3 = D[3] & %11110000      '01,00
TMP3= TMP3>>4
```

```
TMP4 = D[4] & %00001111      '10,00
```

```
TEMPINLOW=(tmp4*1000)+(tmp3*100)+(tmp2*10)+tmp1
```

```
IF TMP4>=3 THEN
  TMP4=TMP4-3
  TMP5 = "+"
```

```
ELSE
  TMP5=TMP4*1000+TMP3*100+TMP2*10+TMP1
```

```
  'DEBUG "TMP5 ",#TMP5,10,13
  TMP5=3000-TMP5
  'DEBUG "TMP5 ",#TMP5,10,13
  TMP4=(TMP5/1000)
  TMP3=(TMP5-TMP4*1000)/100
  TMP2=(TMP5-TMP4*1000-TMP3*100)/10
  TMP1=TMP5-TMP4*1000-TMP3*100-TMP2*10
```

```
  TMP5 = "-"
ENDIF
```

```
DEBUG "TEMPERATURA ALLARME IN LOW ",TMP5,#TMP4,#TMP3,"",#TMP2,#TMP1,10,13
```

```
TMP1 = D[5] & %00001111      '00,01
TMP2 = D[5] & %11110000      '00,10
TMP2= TMP2>>4
```

```
TMP3 = D[6] & %00001111      '01,00
TMP4 = D[6] & %11110000      '10,00
TMP4= TMP4>>4
```

```
TEMPINHIGH=(tmp4*1000)+(tmp3*100)+(tmp2*10)+tmp1
```

```
IF TMP4>=3 THEN
  TMP4=TMP4-3
  TMP5 = "+"
```

```
ELSE
  TMP5=TMP4*1000+TMP3*100+TMP2*10+TMP1
```

```
  TMP5=3000-TMP5
  'DEBUG "TMP5 ",#TMP5,10,13
  TMP4=(TMP5/1000)
  TMP3=(TMP5-TMP4*1000)/100
  TMP2=(TMP5-TMP4*1000-TMP3*100)/10
  TMP1=TMP5-TMP4*1000-TMP3*100-TMP2*10
```

```
  TMP5 = "-"
ENDIF
```

```
DEBUG "TEMPERATURA ALLARME IN HIGH ",TMP5,#TMP4,#TMP3,"",#TMP2,#TMP1,10,13
```

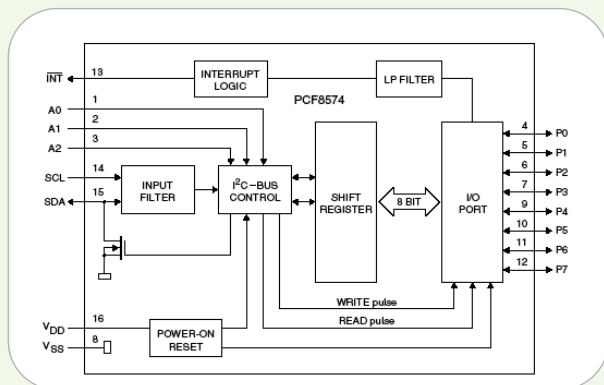
RETURN

to il nuovo valore, si può ripremere **ALARM** per passare al parametro successivo. Va ricordato che per **LO AL** si intende la soglia inferiore del parametro meteorologico visualizzato (ad esempio la temperatura

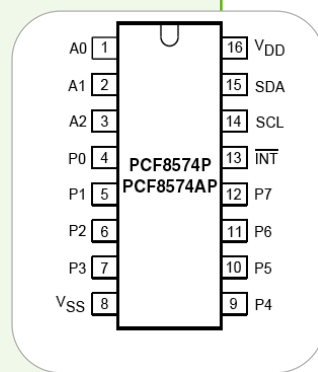
conviene disattivare la suoneria della stazione meteo (agire sul pulsante **SET** fino a veder sparire il simbolo dell'avviso acustico a destra della zona centrale del display) altrimenti all'uscita del valore

potete scaricare dal nostro sito Web (www.elettronica.in.it) le tracce per realizzare la basetta stampata, che è del tipo a doppia faccia. L'incisione va condotta dopo aver esposto le singole facce, centrando

II PCF8574



fanno attraversare dalla corrente) e disabilitate allo stato alto, cosa della quale tener conto se si desidera leggere dal connettore di estensione (strip a passo 2,54 mm) la causa che ha fatto attivare i relé (superamento della soglia max, abbassamento sotto la soglia minima, uscita dalla finestra fra minimo e massimo). Per maggiori dettagli relativi al PCF8574 visitate www.philipssemiconductor.com.



esterna minima ammissibile) mentre **HI AL** indica che quello mostrato è il valore limite superiore (per esempio la massima temperatura esterna prima della quale si verifica l'allarme). Per uscire dalle impostazioni ci sono due possibilità: attendere 30 secondi senza premere alcun pulsante; agire sul tasto **ALARM** le volte che servono a far tornare il display nella visualizzazione normale. Si presti attenzione al fatto che, per ogni parametro,

da una delle due soglie inizia a suonare in modo pulsante e non smette finché il parametro che ha determinato l'anomalia non rientra nella norma. A tale proposito ricordiamo che nelle stazioni meteo La Crosse Technology l'allarme si può attivare e disattivare distintamente per ogni singolo parametro.

La realizzazione

Vediamo adesso come costruire e utilizzare l'attivatore, del quale

la seconda traccia mediante due o tre fori passanti, una volta impressionata la prima faccia. Inciso e forato il circuito stampato, vi si possono disporre i componenti secondo le indicazioni dei disegni visibili nelle pagine precedenti. I componenti che hanno terminali comuni alle due tracce vanno stagnati da entrambi i lati, così da completare le interconnessioni. Montate lo strip con i connettori diritti a passo 2,54 mm solo se pen-

Per il MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT594K) al prezzo di 56,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente al prezzo di 18,00 Euro (cod. MF594). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

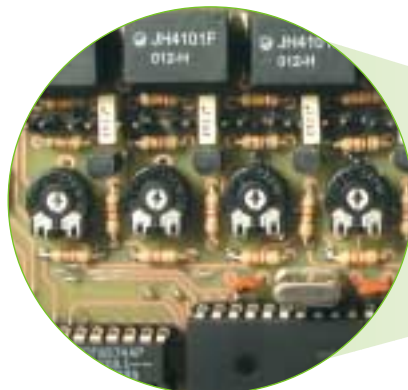
**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-778112 ~ <http://www.futuranet.it>**

sate di leggere lo stato dei led con un dispositivo esterno. Del connettore DB-9 per la connessione seriale vanno stagnati sia i piedini, sia le lamelle di fissaggio, in modo da assicurare all'insieme una certa robustezza meccanica ed evitare che il DB-9 stesso venga strappato nel caso si tenti di estrarre il cavo tirandolo eccessivamente.

Completato il montaggio della scheda, potete connetterla alla stazione meteo utilizzata, sfruttando lo speciale cavo seriale in dotazione, avente da un lato una femmina volante DB-9 e dall'altro un plug RJ-11 (è tipo quello della cornetta del telefono). Non resta che applicare l'alimentazione, ma prima di farlo ricordate di regolare i trimmer in modo da assegnare a ciascuno dei relé la modalità voluta e il tempo di attivazione più appropriato al carico da comandare: ad esempio, se con RL2 pensate di azionare un avvolgitore per serranda a

comando elettrico che richieda un tempo di 10 secondi, regolate R17 al fine di ottenere tale tempo.

Siccome non è semplice stabilire a circuito spento gli intervalli di attivazione, è consigliabile fare una



I trimmer regolano ciascuno il tempo ed il modo di attivazione del rispettivo relé: ruotandone il cursore tutto in senso antiorario il relé segue lo stato della stazione meteo, nel senso che si attiva fino a quando il parametro supera i limiti impostati tornando a riposo al rientro in condizioni di normalità. Girandolo in senso orario, ogni volta che si esce da una soglia produce l'attivazione impulsiva per un tempo regolabile da 1 a 30 secondi (il massimo coincide con il cursore tutto ruotato in senso orario).

prova "sul campo" simulando l'allarme da parte della stazione meteo (basta abbassare la soglia alta o alzare quella minima della temperatura interna portandola al valore di quella rilevata dalla centralina) e verificando il tempo entro cui ricade RL2, quindi ruotare il cursore

premendo P1 fin quando il led LD15 non comincia a lampeggiare. Dopo le impostazioni del caso, alimentate la scheda con un alimentatore da rete capace di fornire 12 volt e una corrente continua di 350 milliampere, e verificate che si accenda il led bicolore LD3.

Idea Elettronica: Accendiamo le tue Idee

AIR MUSCLE (MUSCOLO AD ARIA)



Il Muscolo ad Aria è uno straordinario attuttore, piccolo, leggero, morbido, semplice da usare e particolarmente potente; è formato da un tubo in gomma ricoperto da una rete in plastica dura, esso si accorcia come un muscolo Umano quando viene riempito di aria compressa e si distende facendolo uscire. Un Muscolo ad Aria ha un rapporto Potenza-Peso di 400:1, superando notevolmente sia i cilindri pneumatici che i motori in Corrente Continua che possono soltanto raggiungere un rapporto di circa 16:1. I Muscoli ad Aria funzionano normalmente usando aria compressa tra 0 e 4 bar. Pesano circa 10 grammi sono particolarmente indicati per applicazioni dove il peso è molto critico, sono meno costosi di altri Attuatori o Cilindri Pneumatici e forniscono una risposta immediata, ciò provoca un movimento regolare e naturale, una volta completamente allungati, producono una forza particolarmente incredibile.

DIAMETRO	LUNGHEZZA	PESO	PESO SOLLEVATO	MASSIMO PESO SOLLEVATO	PREZZO
AirMuscle 6mm	150mm	10g.	3Kg.	7Kg.	€ 28,00
AirMuscle 20mm	210mm	40g.	12Kg.	20Kg.	€ 65,00
AirMuscle 30mm	290mm	80g.	35Kg.	70Kg.	€ 153,00

AIR MUSCLE KIT

La confezione comprende:

N°01 Air Muscle da 15cm di lunghezza, N°03 valvole per il controllo del flusso d'aria, N°01 tappo adattatore per il fissaggio del serbatoio dell'aria, N°01 adattatore da 3 mm per il collegamento di una pompa a pedale (tipo quella per auto) e la linea d'aria, N°01 adattatore a "T" nel caso desiderate collegare una pompa a pedale a più di un sistema, N°02 fascette di nylon ferma-cavo per fissare il muscolo al vostro dispositivo, N°01 tubo in gomma da 3 mm che può essere tagliato e fissato ad altri componenti.

€ 40,00



Il razzo non è un giocattolo!

RAZZO AD ACQUA

Questo straordinario modello di razzo si lancia grazie all'uso di aria e acqua. Per la costruzione non servono utensili! Il razzo non può essere consegnato a bambini e minorenni!

€ 50,00



TELECAMERA WIRELESS A COLORI PER DESKTOP ROVER RADIOCOMANDATO

€ 98,00



Telefonare attraverso Internet

La principale spinta verso l'utilizzo della telefonia IP è, ad oggi, il minor costo consentito dalle reti IP rispetto alla telefonia tradizionale. Avanzato telefono VOIP USB, compatibile Ms Windows 98SE/Me/2000/XP. Nessuna alimentazione/memorizzazione audio richiesta. Funzione di identificazione del chiamante VoIP, con display LCD. Comunicazione full duplex.

€ 45,00

Tutti i prezzi si intendono IVA compresa. Per ordini e informazioni:

IDEA ELETTRONICA - Via San Vittore n°24/A - 21040 Oggiona con S. Stefano - Varese - ITALY - Tel./Fax 0331/212723

Visitate il nostro sito: WWW.IDEALETTRONICA.IT