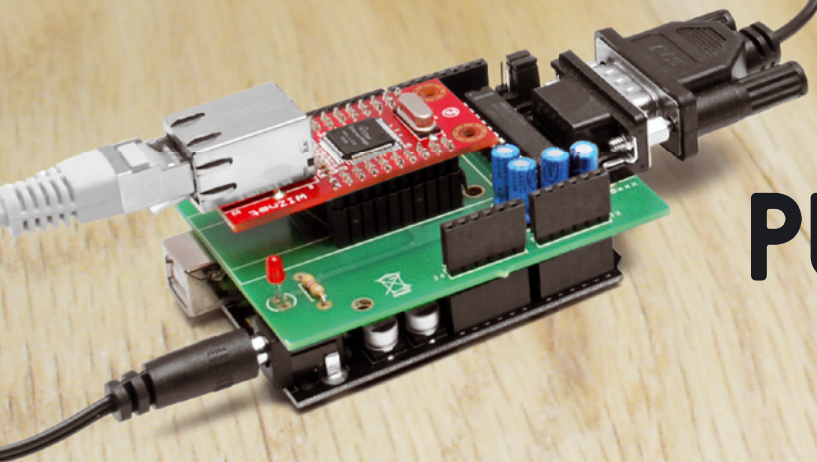


Un dispositivo basato su Arduino che permette di pubblicare, in un apposito sito Internet, i dati rilevati dalla stazione meteo La Crosse WS2355.

di BORIS LANDONI



PUBBLICHIAMO SUL WEB I DATI DELLE CENTRALI METEO

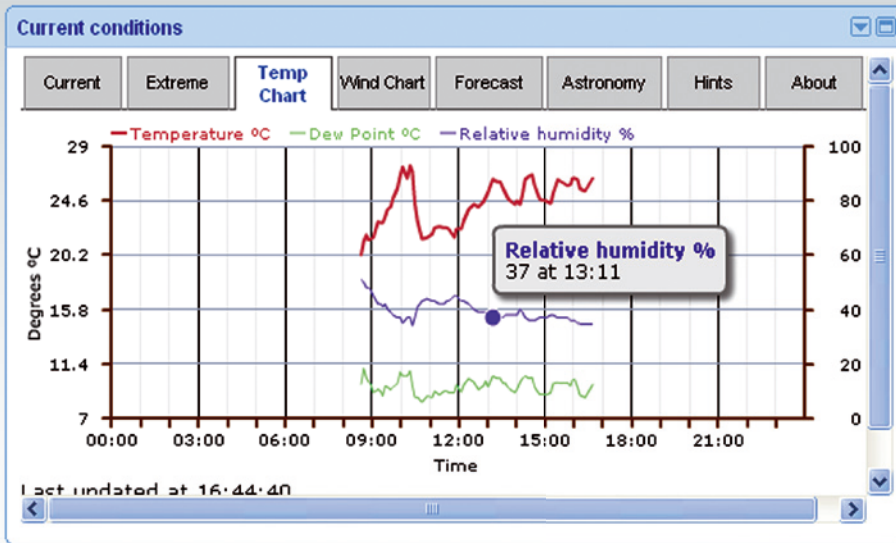
Molta gente ha installata in casa una stazione meteo, forse perché siamo un po' tutti dipendenti dalle previsioni del tempo (quelle in TV sono tra i più gettonati programmi dei vari palinsesti) o magari perché vogliamo semplicemente accertar-

ci del tempo che fa nella nostra casa di vacanza per decidere se concederci o meno un week-end di villeggiatura. Le centraline meteo sono comunque utili anche per valutare a distanza se sta per arrivare un temporale e quindi farci ritirare la tenda da sole

motorizzata sfruttando comandi quali i telecomandi GSM, oppure vengono utilizzate dalle stazioni balneari o in generale dalle località turistiche per informare i potenziali turisti delle condizioni del tempo locali. In tal senso, la possibilità di pubblicare

sul web le condizioni meteorologiche rilevate ha reso un notevole servizio ed ha destato molto interesse, soprattutto per la facilità con cui la procedura può essere automatizzata ed affidata persino ad un semplice microprocessore dotato di interfaccia

Fig. 1 - Widget per Google.



Ethernet, contando su siti web nati apposta per la pubblicazione remota di dati di vario genere, anche non necessariamente meteo. Il progetto descritto in queste

pagine si muove proprio in tale direzione, in quanto consiste sostanzialmente in un server di rete in grado di leggere i dati da una stazione meteo dotata di interfaccia seriale e collegarsi

ad un apposito sito Internet per effettuarne l'upload; dato che non tutte le stazioni meteo sono uguali, il nostro circuito non può essere universale ma è indicato specificatamente per una serie di dispositivi. Dovendo scegliere, abbiamo optato per una stazione in particolare: la WS2355 della La Crosse. La pubblicazione dei dati avviene sul sito www.wunderground.com.

La scelta della stazione meteo WS2355 è stata dettata essenzialmente da una considerazione: ha una comoda interfaccia seriale che ben si presta al collegamento e al dialogo con un microcontrollore quale Arduino; si tratta infatti di un'interfaccia a livello TTL, i cui segnali sono compatibili (per temporizzazioni e protocollo)

The figure shows a screenshot of the Weather Underground website. The browser address bar shows the URL <http://www.wunderground.com/weatherstation/ListStations.asp?selectedCountry=Italy>. The page title is 'Weather Stations in Italy'. Below the title is a table listing various weather stations. To the right of the table are several promotional banners and sections, including 'Voli Offerte - 70%', 'PWS Network', and 'Help Topics'.

Station ID	Neighborhood	City	Station Type	Site
MESSNA2	Messina	Barcellona (ME)	wmr 918	>
9050285	Meteo Farneto	Casertarano (RE)	Davis Vantage Pro2	>
ICASTELH1		Castellonovo Scivola	Vantage Pro Davis	>
ICATANIA2		Catania - S.A.LIBATTIATI-Sicily	Weatherlink Pro Vantage	>
IPALERMO12	Bagheria (Pa)	Reti stazioni MeteoPalermo	WMR 918	>
IVENETO87	Sossai	Sossai	LaCrosse WS2300	>
ITERNWV2	COLLESCPOLI 300m	-Terni		>
IVENETO15		Lamon	LACROSSE WB-2350 USB	>
IBARZO11	Valassina	Barzio	Davis Vantage Pro	>
ROMATOL1		Tolfa	davis vantage pro2	>
ITERNET2	STRONCONE Palombara	-Terni	ws2300	>
ROMAITA2	Stazione Alessandrino	Riccobelli - Roma	METEONETWORK DEA	>
IABRUZZO37		Canzano	WMR920N	>
IABRUZZO43	National Park Majella	Caramanico Terme (PE)	davis vantage pro2	>
IABRUZZO46	Tufo Basso	Caroli	Deagostini-Meteonetwork	>
IABRUZZO11		Casiglione A Cassara	Oregon WMR200	>
IABRUZZO14		Chieti	oregon 928bx	>
IABRUZZO12		Francavilla al Mare	La Crosse 2350	>
IABRUZZO24		Guardigrele	Matrix Wis2300	>
IABRUZZO9		Lucoli		>

Fig. 2 - La pagina di ricerca delle stazioni meteo.

con quelli degli UART di schede Arduino tradizionali (Duemilanove, Diecimila ecc.) prive di USB. Cambia qualcosa nei livelli, ma di ciò parleremo diffusamente fra breve.

Quanto al sito *www.wunderground.com*, l'abbiamo scelto perché consente a chiunque sia preventivamente registrato, di accedere al proprio account ed effettuare l'upload dei propri dati meteo, ma anche di monitorare dal web l'andamento di temperatura, umidità, pressione, vento ecc. dove ha installato la stazione meteo, quando non si trova sul posto.

Inoltre in questo sito sono disponibili molti Widget che permettono di integrare i dati presenti in esso, nel proprio sito o blog

personale. Un esempio è il Widget per la home-page di Google, illustrato nella Fig. 1.

Perché abbiamo usato Arduino, è invece la domanda che probabilmente non ci farete: infatti Arduino è oggi il sistema più semplice per sviluppare ogni genere di applicazione, grazie ad un hardware semplice, diretto e versatile e ad una serie di routine e librerie software che consentono anche a un neofita di realizzare funzioni complesse con la massima semplicità. Nel caso specifico, Arduino ci permette di realizzare facilmente l'interfacciamento ethernet richiesto per navigare nel web e puntare al sito *www.wunderground.com*.

Quest'ultimo è un portale meteo nato con l'intento di fornire a chi

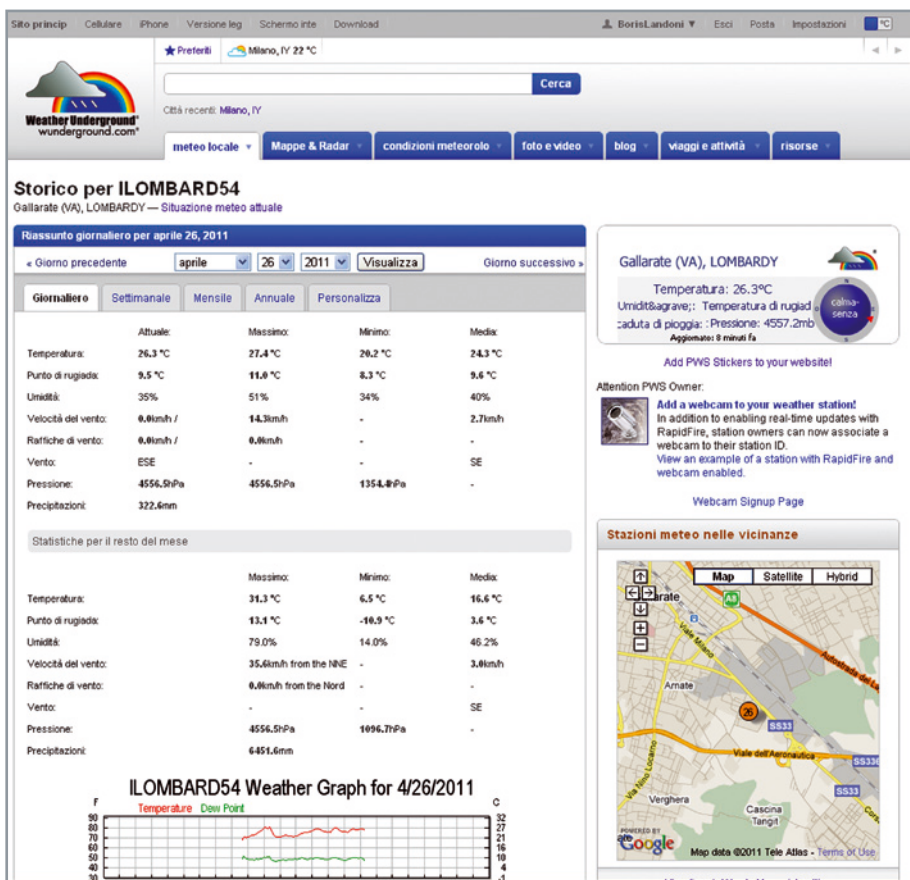
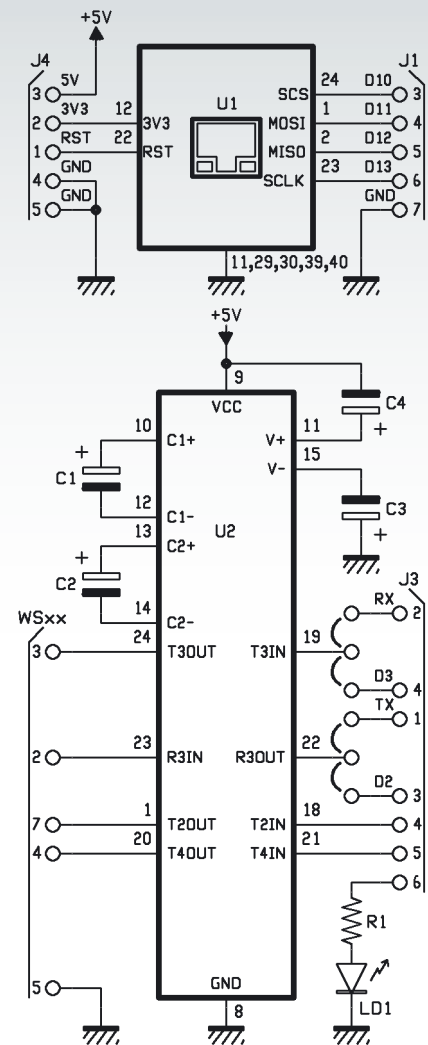


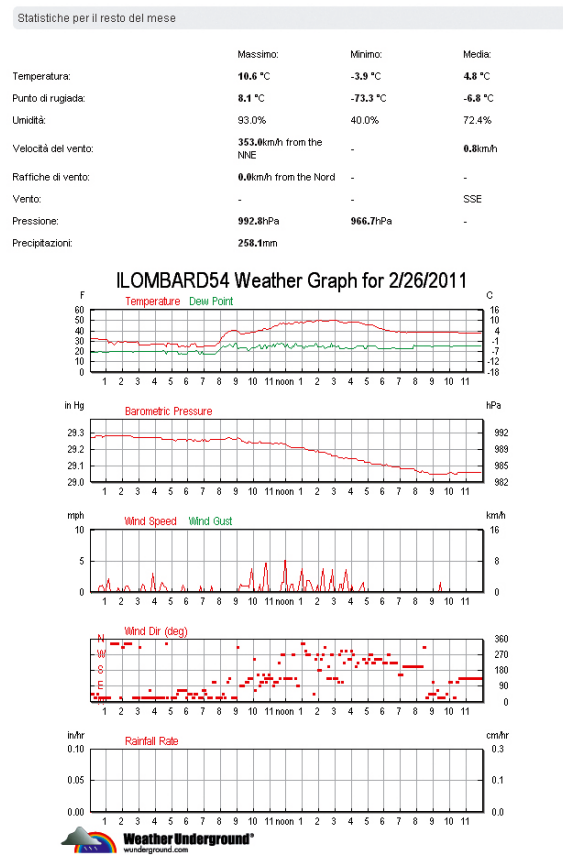
Fig. 3 - Pagina web che mostra i dati rilevati dalla centralina meteo selezionata nella pagina di ricerca.

vi accede le informazioni meteorologiche ricevute dalla maggior quantità possibile di stazioni meteo di vario tipo, private e non; proprio la diffusione dei dati da parte dell'utente, contribuisce a rendere le previsioni più dettagliate e capillari possibili ed a fornirle in tempo reale.

I dati inviati dagli utenti al sito sono di pubblico accesso, quindi dalla home-page possiamo indicare l'area geografica che ci interessa e ci apparirà una schermata con elencate tutte le stazioni meteo corrispondenti (Fig. 2).

La scelta si effettua con i menu a tendina che si trovano nella zona di destra della pagina, ossia nel

Fig. 4 - Grafici dello storico dei dati meteo.



Stazioni meteo nelle vicinanze

About This Station

Lat: N 45° 38' 44" (45.646 °)
 Lon: E 8° 48' 39" (8.811 °)
 Elevazione (piedi): 791
 Hardware: Arduino Embedded

Software per stazioni meteo:

- Write a message to ILOMBARD54
- Visit the Futura Elettronica website.
- Current Conditions XML
- Daily Observations XML
- Full Screen RapidFire Flash View

Viewed 112 times since aprile 1, 2011

Gallarate (VA), IT

26°C
 0 km/h
 Futura Elettronica

Weather Underground®
wunderground.com

riquadro PWS network. La cosa interessante è che nella pagina web che riepiloga le stazioni meteo "iscritte" al servizio, potete vederne i dati, ovvero sapere di che tipo di stazione si tratta e in che località si trova.

Facendo clic sul nome di ognuna delle stazioni, appare una pagina come quella mostrata nella Fig. 3, dove vediamo tutte le informazioni che la centralina passa al sito mediante un computer o un dispositivo come quello descritto in queste pagine.

I dati possono essere in tempo reale, ovvero visualizzati in formato storico (cronologico); è anche possibile ottenere dei grafici, che trovate nella parte inferiore della stessa pagina web (Fig. 4).

Dal sito è anche possibile ricercare la situazione meteorologica per località: basta, nella home-page, fare clic nella casella *Inserisci località*, quindi scrivere il nome

del luogo desiderato (potete anche inserire il CAP, lo stato, la sigla dell'aeroporto più vicino); subito accederete alle condizioni meteo ottenute dal sito valutando quelle che gli vengono fornite più di recente dalle stazioni in zona. Per aiutare chi vuole collegarsi e inviare i propri dati, il sito mette a disposizione vari strumenti come (oltre ai Widget) software di supporto e utility per la comunicazione con le varie stazioni meteo esistenti in commercio. Tutto ciò potete trovarlo facendo clic, dalla home-page, sull'etichetta di menu *meteo locale* e scegliendo, nel menu a tendina che si apre, la voce *Stazioni meteo*. Vi troverete software per Windows, Mac e Linux; insomma, un supporto completo.

IL NOSTRO PROGETTO

Esistono diversi software che permettono la pubblicazione dei

dati meteo di una centralina, ma tutti funzionano su PC, ragion per cui potremmo utilizzarli solo a condizione di collegare la stazione meteo ad un computer e lasciare acceso quest'ultimo; a parte il costo dell'hardware, l'idea è abbastanza malsana, perché bisogna tenere da conto sia l'ingombro, sia -soprattutto- il consumo di elettricità dell'insieme. In tempi in cui l'energia dovremmo risparmiare, proprio non sarebbe una buona cosa.

Il progetto di cui stiamo parlando invece opera in modo stand-alone e permette di pubblicare i dati della stazione meteo in maniera autonoma, "dimenticandosi" del PC: quindi niente consumo e nemmeno spazio occupato sulla scrivania.

Ciò, che fino a qualche anno fa era difficilmente proponibile, oggi è realtà, grazie sia a sistemi a microcontrollore di facile utilizzo come Arduino, sia a moduli ethernet come i Tibbo e i Wiznet, ad esempio; infatti Arduino può gestire molto facilmente il dialogo con la stazione meteo per acquisirne i dati e l'interfaccia ethernet provvede poi a trasferirli, effettuando la necessaria connessione ad Internet mediante ADSL, passando da un router (o da un hub, se ci si affaccia su una WAN o su Fastweb) puntando all'indirizzo IP del sito di pubblicazione e trasferendo le informazioni mediante il protocollo TCP/IP.

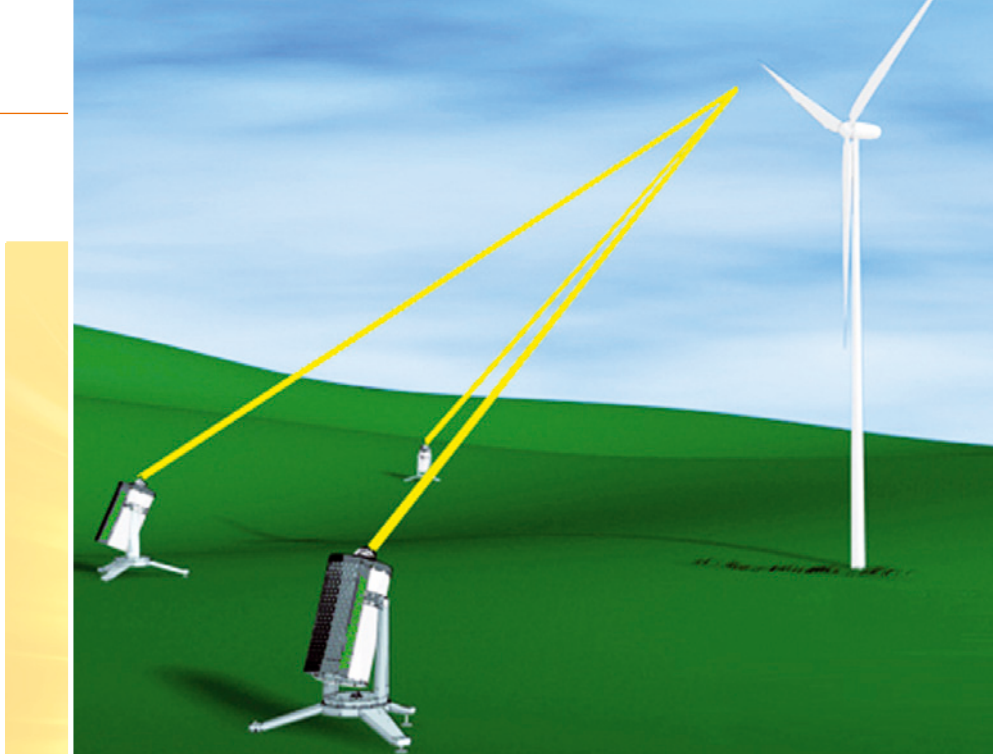
COME FUNZIONA?

Il sistema che vi descriviamo è composto da due schede: una è l'ormai famosa Arduino UNO e l'altra è uno shield che integra il modulo ethernet Wiznet, oltre ad un convertitore di livello logico TTL/RS232 di tipo MAX238. Il convertitore permette di adattare i livelli TTL di Arduino a quelli

della seriale della centralina meteo. Va tenuto presente che la porta di comunicazione della stazione meteo non è una semplice RS232, perché infatti non ha il riferimento di massa (anche se nello schema è stato collegato il pin 5, in realtà il cavo in dotazione con la WS2355 non utilizza tale riferimento) e quindi non è propriamente una linea sbilanciata, come la RS232. In quest'ultima, la comunicazione dovrebbe avvenire con riferimento ad una linea di massa (Ground) comune. In realtà nel corso degli anni ci sono state diverse variazioni al tema. Nel caso della stazione meteo La Crosse, affinché la comunicazione avvenga correttamente, la linea DTR deve presentare una tensione negativa mentre la RTS deve essere positiva. La mancanza della massa comune fa ipotizzare (ricordiamo che non esiste alcun documento ufficiale) che queste due linee siano prese come riferimento dei livelli logici utilizzati nella comunicazione. Si tratta di un sistema che, oltre a permettere l'utilizzo di collegamenti seriali relativamente lunghi, dà anche la possibilità di mettere d'accordo dispositivi con differenti livelli di tensione sulla seriale. Questa caratteristica è tipica delle linee di comunicazione seriale bilanciate, come ad esempio la RS422.

Per dialogare con la centralina La Crosse, la velocità di comunicazione della seriale del dispositivo usato (nel nostro caso, il modulo Arduino) deve essere impostata a 2.400 bps, con blocchi da 8 bit, senza parità e con un bit di stop (2400-8-N-1).

La mappa di memoria della stazione meteo, come molte altre informazioni non ufficiali sulla WS2355 (la LA Crosse è avida di informazioni), si può trovare sul sito <http://www.lavrsen.dk/foswiki/>



Un laser che sente la forza del vento

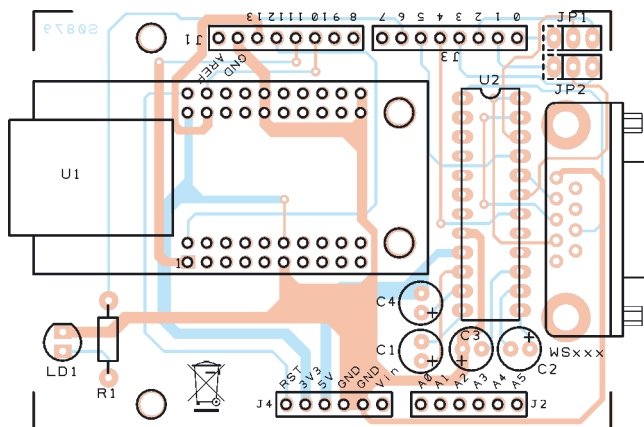
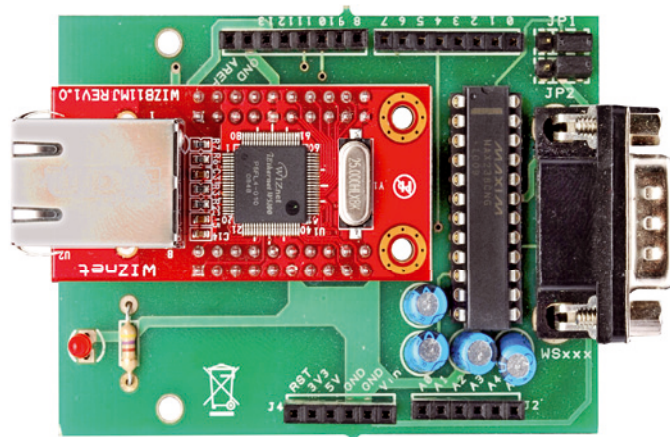
Si chiama LIDAR ed è un anemometro basato su laser, che sfrutta lo stesso principio dei radar laser impiegati nella misura della velocità dei veicoli su strada. Il dispositivo permette di valutare con estrema accuratezza la forza e la direzione dei venti ed attualmente viene impiegato per orientare le pale delle turbine eoliche in modo che colgano il vento nella maniera ottimale. L'anemometro LIDAR è stato realizzato da alcuni ricercatori del Laboratorio nazionale danese per l'energia sostenibile (Risø Dtu) e permette un'analisi rapida delle condizioni meteorologiche; attraverso un sistema che consente di modificare rapidamente l'inclinazione e l'orientamento dei rotori, consente agli aerogeneratori di posizionarsi nel modo più ottimale rispetto alle condizioni del vento. Con questo sistema è possibile incrementare del 5 % l'efficienza energetica di ogni aerogeneratore, oltre ad allungarne sensibilmente la durata.

[bin/view/Open2300/WebHome](#).

Giunti a questo punto, prima di descrivere lo sketch, ossia il programma che permette ad Arduino di interrogare la stazione meteo e pubblicare i dati sul web, vediamo com'è fatto lo shield ethernet, che abbiamo spiegato essere basato sul modulo Wiznet.

L'HARDWARE

Si tratta sostanzialmente di un'interfaccia o, se preferite, di un circuito stampato, che consente all'Arduino di dialogare con il modulo ethernet (siglato U1 nello schema elettrico dello shield, illustrato in queste pagine) collegato mediante i connettori J1, J3 e J4



Elenco Componenti:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| R1: 470 ohm | U2: MAX238CNG |
| C1: 1 μ F 100 VL elettrolitico | LD1: LED 3 mm rosso |
| C2: 1 μ F 100 VL elettrolitico | |
| C3: 1 μ F 100 VL elettrolitico | Varie: |
| C4: 1 μ F 100 VL elettrolitico | - Zoccolo 12+12 |
| U1: WIZNET | - Strip maschio 3 poli (2 pz.) |

- Jumper (2 pz.)
- Strip femmina/maschio 6 poli (2 pz.)
- Strip femmina/maschio 8 poli (2 pz.)
- Strip femmina 10 poli (4 pz.)
- Connettore DB9 maschio
- Circuito stampato

delle Arduino Duemilanove e simili. La scheda si monta direttamente sull'Arduino e si connette ad esso tramite i pin-strip di cui è provvista, usando i connettori femmina previsti nell'Arduino stesso per le connessioni di I/O (connettore J1 di Arduino) e di alimentazione (connettore J4 di Arduino).

La scheda shield è sostanzialmente una basetta che ha sul lato superiore due connettori da 20 contatti (10 per fila) a passo 2x2,54 mm fatti per alloggiare il modulo ethernet e su quello inferiore una serie di pin-strip laterali per inserirsi nei connettori di Arduino.

Il modulo ethernet è il Wiznet WIZ811MJ, conforme IEEE 802.3/802.3, basato sul chip W5100 e dotato di connettore ethernet completo di filtri magnetici e di due LED per le segnalazioni di stato. Supporta

i protocolli hardware ethernet DLC e MAC e quelli internet TCP, IP ver.4, UDP, ICMP, ARP, PPPoE, IGMP. L'interfaccia di rete funziona in modalità sia full-duplex che half-duplex. La velocità di comunicazione permessa è 10/100 MHz e vengono supportati la negoziazione automatica ed il rilevamento automatico del cavo incrociato, oltre a quattro connessioni socket simultanee. L'interfaccia con cui il modulo comunica con il microcontrollore è di tipo SPI, con modalità di accesso al bus diretta/indiretta. Il tutto funziona con i 3,3 Vcc prelevati dalla linea 3V3 del connettore J4 che collega la nostra scheda all'Arduino; la massa è in comune. Dallo stesso J4 arriva l'eventuale segnale di reset. L'interfaccia di rete coinvolge anche il connettore J1, attraverso il quale la nostra scheda si collega all'Arduino per connettere

le linee dedicate al dialogo con il modulo ethernet e che costituiscono un completo bus SPI a quattro fili, dove identifichiamo la linea MISO (ingresso dati del micro) la MOSI (uscita dati del micro) la SCLK (clock della comunicazione) e l'SCS (Chip Select o Slave Select).

Quest'ultimo viene utilizzato dal microcontrollore, che funge da unità master della comunicazione, per scegliere con quale dispositivo slave vuole comunicare. In questo caso c'è una sola unità slave, ossia il modulo ethernet U1. Oltre al modulo Wiznet, lo shield che abbiamo realizzato monta un connettore DB-9 maschio per collegarsi alla stazione meteo ed un integrato adattatore di livelli (MAX238CNG) che ci serve ad interfacciare la stazione stessa con il modulo Arduino, ossia a traslare i livelli RS232 compatibili della centralina La Crosse

La stazione meteo La Crosse WS2355

con quelli TTL che Arduino può accettare. Il connettore DB-9 è siglato WSxx nello schema elettrico, mentre J3 è il pin-strip tramite cui la nostra scheda shield si connette ad Arduino.

Notate i jumper posti sulle linee T3IN ed R3OUT (rispettivamente uscita dei dati in formato TTL dal converter RS232/TTL ed ingresso del convertitore TTL/RS232): essi permettono di scegliere a quali linee del modulo Arduino far effettuare la comunicazione, nel senso che potendo usare, come canale seriale, sia TXD ed RXD, sia due qualsiasi linee di I/O digitali, vi diamo la possibilità di scegliere. A riguardo, rammentate che se chiudete i ponticelli su TX ed RX, usate la seriale hardware di Arduino, mentre se collegate D2 e D3 (linee di I/O digitali di Arduino) la comunicazione avverrà emulando una seriale con l'apposita libreria scaricabile dal nostro sito Internet. Ricordate altresì che i jumper di trasmissione e ricezione vanno chiusi solo in una direzione, nel senso che potete chiudere T3IN su RX o su D3 ma non su entrambi e quindi R3OUT solo su TX o D2. Concludiamo la descrizione del circuito con il diodo luminoso LD1, utilizzato per comunicare lo stato della comunicazione seriale e pilotato da Arduino mediante il piedino 6 del connettore J3.

REALIZZAZIONE DELLO SHIELD

Passiamo adesso a due indicazioni riguardanti la costruzione dello shield, che nel nostro caso è la banale scheda a circuito stampato appena descritta, che ospita il connettore per il collegamento alla centralina meteo, il converter TTL/RS232 ed il modulo Wiznet. Per costruire lo shield bisogna innanzitutto preparare il circuito stampato corrispondente, per

fotoincisione, dopo aver ottenuto la pellicola da una buona stampa delle tracce lato rame (la basetta è a doppia faccia) scaricabili dal nostro sito www.elettronica.in.it. Sul c.s. dovete innanzitutto montare (sul lato superiore) i due connettori a 2x10 poli a passo 2x2,54 mm, che potete ricavare semplicemente da file di contatti

femmina a passo 2,54 mm. Fatto ciò, nella faccia inferiore dello stampato inserite e saldate le file di punte a passo 2,54 mm che occorrono a realizzare le connessioni con Arduino: due da sei contatti per J2 e J4 ed altrettante, ma da otto contatti, per J1 e J3. I pin strip da utilizzare devono essere lunghi almeno 20 mm e fanno

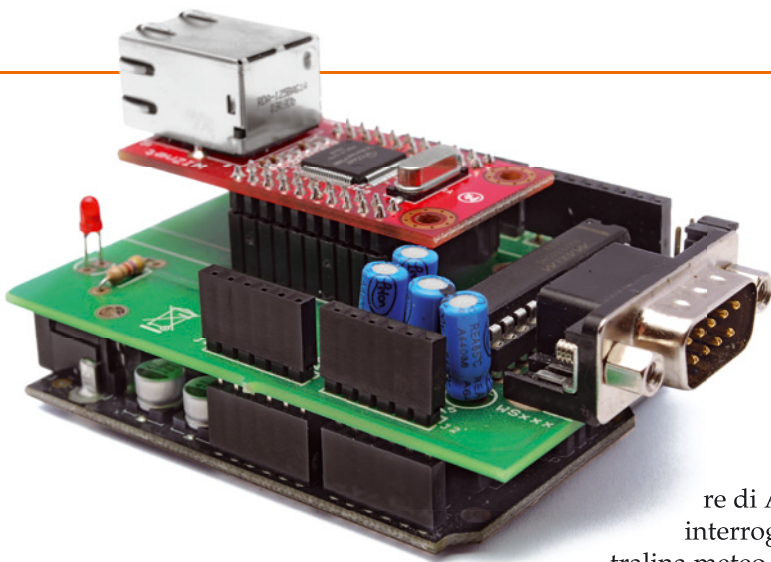
Si tratta di una stazione meteo professionale completa di pluviometro, anemometro, sensori di direzione del vento, temperatura e umidità, barometro, orologio radiocontrollato. I sensori esterni comunicano via radio (a 433 MHz) con la stazione, la quale si può interfacciare con un PC tramite il cavo seriale/USB ed il software in dotazione.



Le caratteristiche salienti di questa stazione sono:

- ora e data sincronizzate con il segnale della stazione oraria DCF77;
- Visualizzazione dei dati meteo con funzioni di allarme programmabili;
- registrazione di tutti i valori minimi e massimi con ora e data di registrazione;
- misura di temperatura interna ed esterna in °C o °F;
- visualizzazione dell'umidità relativa;
- visualizzazione dell'umidità interna e esterna;
- visualizzazione del giorno, data, ora (12/24h), mese e fuso orario;
- velocità del vento in mph, km/s, m/s, nodi o Beaufort;
- visualizzazione della direzione e del wind-chill;
- visualizzazione del punto di rugiada;
- previsioni meteo con icone (soleggiato, nuvoloso, piovoso);
- allarme temporali;
- porta COM per connessione al PC;

Oltre a ciò, la stazione permette di impostare i parametri diversamente per più utenti e visualizzarli distinti per utenza (sono possibili fino a 175 serie di dati); le registrazioni possono avvenire ad intervalli di misurazione impostabili a scelta dall'utente.



stagnati dal lato superiore dello stampato.

Ora, sempre sulla faccia superiore del c.s. sistemate il MAX238, che suggeriamo di montare su zoccolo, poi il connettore a vaschetta DB-9 (stagnatene bene le alette di fissaggio, altrimenti si potrà strappare) i jumper e i pochi altri componenti che servono. Fatto ciò, inserite il modulo Wiznet orientandolo come indicato nel piano di montaggio illustrato nelle pagine precedenti e sistemate lo shield su Arduino; non preoccupatevi per l'orientamento perché il montaggio è possibile solo nel verso giusto.

Ora potete dare tensione e collegare al sistema il cavo seriale che connette la stazione meteo. Prima di usare il tutto, però, dovete programmare Arduino caricandovi l'apposito sketch.

LO SKETCH

Spiegato questo, vediamo adesso come avviene la comunicazione con la centralina, iniziando col dire che la connessione seriale si avvale dei pin 2 e 3 del modulo Arduino.

Questi pin non fanno capo ad una seriale hardware, bensì sono due semplici I/O; per questa ragione abbiamo utilizzato la libreria NewSoftSerial, che permette di emulare un UART utilizzando dei generici contatti di I/O come linee seriali.

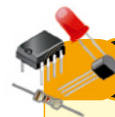
Ciclicamente, il microcontrollo-

re di Arduino interroga la centralina meteo e salva in memoria i dati relativi alla data, all'ora, alla temperatura esterna, all'umidità esterna, alla velocità e direzione del vento, alla pioggia caduta nell'arco di un'ora e nelle 24 ore, alla pressione atmosferica ed al punto di rugiada (temperatura alla quale l'umidità condensa). La costante UPDATE_INTERVAL definisce ogni quanti secondi Arduino pubblicherà sul sito www.wunderground.com i dati rilevati.

Per poter pubblicare i dati della centralina in questo sito, come già accennato è necessario avere un account; una volta registrati, ci viene assegnato un ID che sarà necessario introdurre durante la connessione al sito per poter effettuare la pubblicazione. Nello sketch per Arduino è necessario inserire il proprio ID e la propria password, affinché la pubblicazione possa avvenire con successo; diversamente il nostro sistema punterà al sito ma non otterrà l'accesso.

Per la pubblicazione dei dati è sufficiente richiamare la pagina <http://weatherstation.wunderground.com/weatherstation/updateweatherstation.php>, passando i dati appesi all'URL. Per esempio, bisogna comporre una stringa del tipo:
`http://weatherstation.wunderground.com/weatherstation/updateweatherstation.php?ID=KCASANFR5&PASSWORD=XXXXXX&dateutc=2000-01-01+10&windd`

`ir=230&windspeedmph=12&windgustmph=12&tempf=70&rainin=0&baromin=29.1&dewptf=68.2&humidity=90&weather=&clouds=&softwaretype=vws%20version.xx&action=updateraw.`
Come vedete, nella stringa vengono inseriti (per essere passati al sito) anche l'ID utente e la password. I dati della temperatura vanno espressi in gradi Fahrenheit e la velocità del vento deve essere in mph (miglia per ora). La conversione dei dati letti dalla centralina viene effettuata direttamente dallo sketch, così da risparmiarvi l'onere di procedere al calcolo manuale. L'uso del sito www.wunderground.com per la pubblicazione dei dati meteo è libero e soggetto solo alle regole del provider; esistono anche funzioni avanzate, tra le quali l'aggiunta di foto e delle immagini riprese da una webcam sul luogo dove si trova la stazione meteo e inviate tramite Internet. ■



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono di facile reperibilità. Il master del circuito stampato e lo sketch utilizzato possono essere scaricati gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in). Presso Futura Elettronica sono reperibili la scheda di networking Wiznet (Euro 35,00), la stazione meteo La Crosse WS2355 (euro 172,00), l'integrato MAX238NG (Euro 9,80) e la board Arduino Uno (Euro 32,00). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

Il materiale va richiesto a:
Futura Elettronica, Via Adige 11,
21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 - Fax: 0331-792287
<http://www.futurashop.it>