

Tibbo DS100: Serial Device Server

di Davide Ferrario



Il Tibbo DS100 è un Server di Periferiche Seriali, consente cioè di collegare un dispositivo munito di porta seriale ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o da Internet senza dover modificare il software esistente. Dispone di un indirizzo IP ed è in grado di comunicare attraverso UDP e TCP. Supporta inoltre i protocolli ARP e ICMP.

Utilizzando un PC all'interno di un'azienda o di una attività commerciale, sicuramente ci si sarà trovati di fronte alla necessità di dover collegare una periferica di tipo seriale. Pensiamo per esempio a uno scanner in una attività di fototitolo; a degli strumenti di misura in una realtà elettronica; a dei lettori di codici a barre o transponder adibiti a memorizzare gli ingressi all'interno di alcuni uffici o a dei ricetrasmittitori ad infrarossi utilizzati per lo scambio di dati tra diverse periferiche. Questi dispositivi vengono tutti collegati tramite cavi che, a causa di perdite o attenuazioni inter-

ne, non possono mai superare una lunghezza di alcuni metri; ci si trova quindi costretti a doverli posizionare più o meno nelle vicinanze del PC in cui è installato il software di gestione. A volte può invece essere utile poter disporre il dispositivo in una posizione diversa e comandarlo "a distanza". Inoltre, può risultare comodo anche poter accedere alla periferica non soltanto dal PC cui è collegata, ma da qualsiasi computer dell'azienda nonché da una postazione remota tramite Internet. Una prima soluzione al problema potrebbe essere l'impiego di una interfaccia RS485 anziché RS232; la prima,

DS100: COLLEGAMENTI E SEGNALAZIONI



infatti, supporta cavi di lunghezza superiore. Purtroppo però questa specifica non è molto diffusa ed è abbastanza difficile reperire in commercio periferiche che la supportano. Inoltre, in questo modo, non si risolve il problema per l'hardware che già si possiede. Una seconda soluzione può essere quella di utilizzare un dispositivo che colleghi l'interfaccia seriale della periferica alla rete locale e che si faccia carico di convertire i dati dal formato seriale nel formato TCP/IP utilizzato sulla LAN.

DS100 - SERIAL DEVICE SERVER

Il DS100, prodotto da Tibbo

Technology e distribuito in Italia dalla Futura Elettronica, realizza un "Server di Periferiche Seriali"; consente cioè di collegare qualsiasi periferica con uscita in formato RS232 ad una LAN di tipo Ethernet.

La comunicazione con la periferica può avvenire da qualsiasi PC collegato alla rete locale; in più, se quest'ultima dispone di una connessione verso Internet, il dispositivo seriale può diventare accessibile anche da qualsiasi computer esterno.

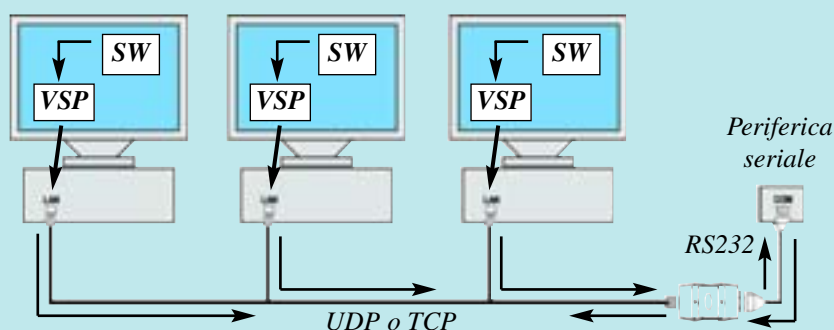
In questo modo è possibile posizionare la periferica dove più ci aggrada, collegarla via RS232 al DS100 e collegare quest'ultimo all'hub della LAN, utilizzando cavi che

secondo le specifiche possono arrivare anche a 100 metri di lunghezza.

Il DS100 è munito di una porta 10BaseT per connettersi alla LAN ad una velocità di 10Mbit/s e di una porta RS232 per collegarsi alla periferica. Dispone di un power jack per l'alimentazione (che è di 12 V in continua con assorbimento di corrente pari a 150 mA) e di alcuni led per indicare lo stato del dispositivo o della connessione Ethernet. Inoltre viene fornito con i driver per il corretto funzionamento in ambiente Windows e alcuni software di gestione e di programmazione. Le applicazioni in cui può essere utilizzato sono fondamentalmente di tre tipi: la prima è per collegare una periferica seriale senza modificare un software di controllo già esistente. Il driver del DS100 è infatti in grado di creare delle porte COM virtuali sul PC (VSPs-Virtual Serial Ports) che, dal punto di vista del programma e dell'utente, si comportano come porte standard COM hardware, ma che in realtà trasformano i dati in pacchetti TCP inviati sulla LAN che vengono poi convertiti dal DS100 in formato seriale.

Oppure è possibile creare facilmente un nuovo software di gestione, tramite il quale comunicare direttamente con la periferica, senza utilizzare le VSPs. Il DS100 utilizza

COLLEGAMENTO SENZA MODIFICA DEL SW



Il software presente su ciascun PC sfrutta la porta COM virtuale (VSP) per collegarsi alla periferica seriale. La VSP traduce i dati in arrivo in formato seriale RS232 in pacchetti TCP inviati sulla LAN.

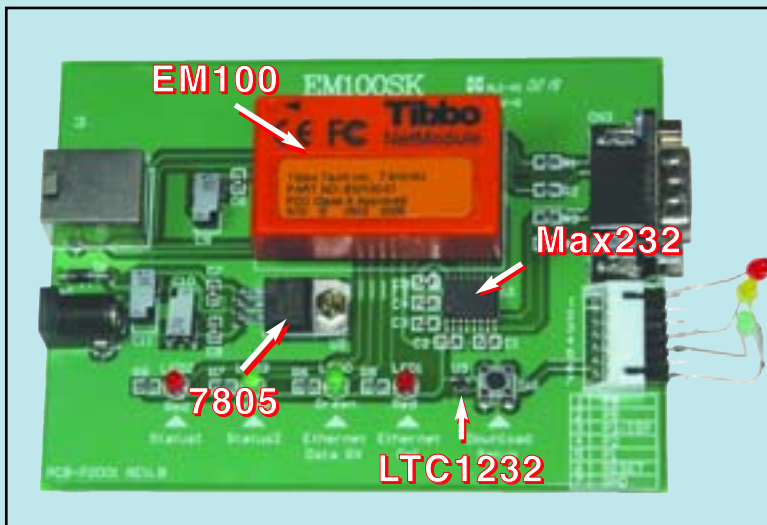
EM100 - ETHERNET MODULE

Il cuore del dispositivo DS100 è rappresentato dal modulo EM100, realizzato appositamente per collegare ogni periferica munita di porta seriale RS232 ad una LAN attraverso una connessione Ethernet. L'EM100 è munito di 20 pin, di cui 4 sono adibiti al collegamento verso la connessione RJ45 10BaseT e 4 al collegamento verso l'interfaccia seriale. Altri 4 pin sono utilizzati per connettere i led di controllo, 2 sono utilizzati per operazioni di controllo del chip e altri 2 per l'alimentazione. Infine sono disponibili altri 4 pin I/O di tipo general purpose, per collegare eventuali dispositivi o sensori esterni. La connessione seriale supporta sia trasmissioni Full Duplex (in questo caso i 4 pin trasportano i segnali RX, TX, RTS e CTS) che Half Duplex (segnali RX, TX e DIR).

Il circuito all'interno del quale il modulo viene tipicamente utilizzato è denominato "Stand Alone"; il modulo viene affiancato a un LTC1232 utilizzato all'accensione del dispositivo per il reset, e ad un MAX232 per convertire i livelli di tensione dal formato seriale a quelli TTL. Le 4 linee Ethernet sono connesse invece direttamente al modulo.

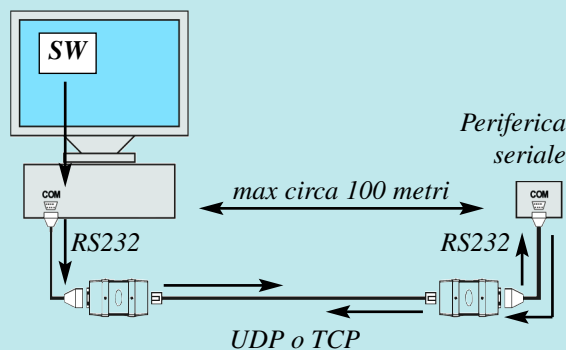
L'EM100 è disponibile anche come Starter Kit in cui il modulo è installato su una demoboard grazie alla quale si riesce a realizzare il Serial Device Server. La board comprende, oltre all'EM100 e agli altri integrati, anche tutti i componenti necessari alla realizzazione del circuito; per esempio sono presenti i led di stato e di Ethernet, i connettori delle porte 10BaseT e seriali e il power jack per l'alimentazione.

Ethernet PIN			
PIN10	TX+	Output	Linea positiva di trasmissione
PIN9	TX-	Output	Linea negativa di trasmissione
PIN2	RX+	Input	Linea positiva di ricezione
PIN1	RX-	Input	Linea negativa di ricezione
Seriale PIN			
PIN16	TX	Output	Linea di trasmissione
PIN15	RX	Input	Linea di ricezione
PIN18	RTS/DIR	Output	Full duplex: request to send; Half duplex: data direction
PIN17	SEL/CTS	Input	Selezione Full/Half duplex; in Full duplex clear to send
Led PIN			
PIN6	SG	Output	Led verde dello stato
PIN7	SR	Output	Led rosso dello stato
PIN5	EG	Output	Led verde linea Ethernet
PIN4	ER/WS	Output	Led Rosso linea Ethernet
Alimentazione PIN			
PIN3	VCC		+5V continui +/- 5% (70mA max)
PIN8	GND		Massa
Controllo PIN			
PIN11	RST	Input	Reset, attivo alto
PIN14	MD	Input	Selezione modalità di funzionamento (Normal, Serial programming e Firmware Download)
General Purpose PIN			
PIN12	P0	In/Out	Pin Input/Output
PIN13	P1	In/Out	Pin Input/Output
PIN19	P2	In	Pin Input
PIN20	P3	In/Out	Pin Input/Output



La demoboard utilizzata per la realizzazione del Serial Device Server. Si noti il modulo EM100 che gestisce il collegamento Ethernet ↔ Seriale, l'integrato Max232 utilizzato per convertire i livelli di tensione RS232 (+/- 12V) a quelli TTL (0 e +5V), il chip LTC1232 utilizzato per il reset e il regolatore di tensione 7805 che converte la tensione di alimentazione ai +5V TTL.

COLLEGAMENTO SERIALE VIRTUALE



Il software del PC comunica con la porta COM hardware; i due DS100 realizzano la connessione TCP. Il vantaggio è che la lunghezza del cavo può arrivare a 100 metri. Tra i due DS100 può anche essere presente un router o Internet.

infatti i protocolli di trasmissione UDP/IP e TCP/IP dei quali molti linguaggi di programmazione e compilatori (per esempio Visual Basic 6.0 della Microsoft) hanno già disponibili dei plug-in di gestione. Per lo stesso VB6, la Tibbo mette a disposizione un manuale (scaricabile da Internet dal sito www.tibbo.com) in cui spiega come comunicare con il DS100.

Infine, utilizzando due DS100, è possibile collegare due periferiche seriali che utilizzano la connessione Ethernet per creare un "Collegamento Seriale Virtuale", ossia una connessione che agli occhi delle periferiche è di tipo seriale, ma che in realtà si basa

sulla tecnologia Ethernet. Per esempio, collegando il primo DS100 alla porta COM di un PC e il secondo alla porta seriale di una periferica e connettendo le due interfacce Ethernet tramite un cavo RJ45 diretto, è possibile simulare agli occhi del software un normale collegamento seriale, ma che in realtà sfrutta la tecnologia Ethernet e i protocolli TCP. In questo caso non è neppure necessario dover utilizzare le VSPs, ma si accederà direttamente dalle porte COM hardware.

Ancora, se si dispone di un collegamento ADSL, è possibile connettervi direttamente la porta Ethernet del DS100; in questo semplice modo la

periferica diventa accessibile da qualsiasi PC collegato a Internet. Il DS100 è inoltre caratterizzato da 3 diverse modalità operative:

- una per realizzare la conversione Seriale ↔ Ethernet e viceversa (Normal Mode);
- una per programmarlo via porta seriale (Serial Programming Mode);
- una utilizzata per eseguire l'upgrade del firmware (Firmware Download Mode).

Le ultime due sono modalità particolari che non sono utilizzate per le normali applicazioni (per maggiori dettagli sono comunque disponibili dei manuali chiari e completi). La prima è invece quella più interessante e che viene utilizzata solitamente.

FUNZIONAMENTO NORMAL MODE

La funzione principale del DS100 è di convertire e istradare i dati tra la propria porta Ethernet e quella seriale. Per comunicare è in grado di utilizzare i protocolli UDP/IP o TCP/IP; inoltre supporta anche i protocolli ARP (utilizzato per risolvere gli indirizzi IP in indirizzi MAC) e ICMP (per rispondere alle

CONNECTION WIZARD

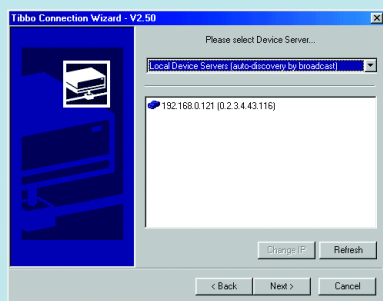


Figura 1 - Selezione del DS100 da programmare.

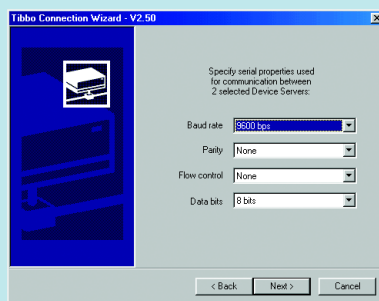


Figura 2 - Impostazione della seriale del DS100.

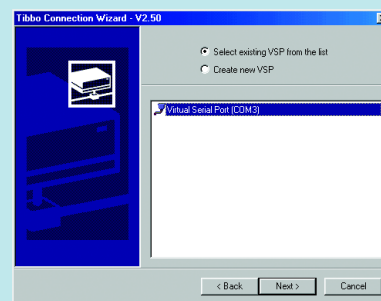


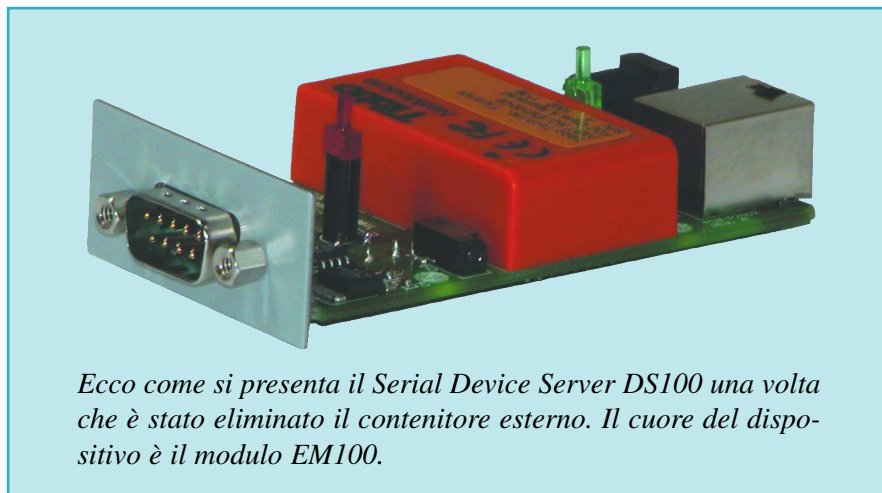
Figura 3 - Creazione o modifica di una VSP - Virtual Serial Port.

Alcune videate relative al programma Connection Wizard: in figura 1 viene mostrata la rilevazione automatica dei DS100 collegati alla LAN; in figura 2 un esempio della programmazione della porta seriale del dispositivo remoto (nell'esempio è stato disabilitato il flow control); in figura 3 la selezione o la creazione della porta COM3 software.

richieste di “ping”). A livello di porte logiche, utilizza la 65535 del TCP per trasmettere e ricevere i comandi, e una seconda porta che può essere impostabile dall'utente (di default la 1001) per i dati. La velocità della porta Ethernet è di 10 Mbit/s; la porta seriale può invece essere programmata: supporta infatti baudrate compresi tra 150 e 115200 bit/s, 7 o 8 bit di informazione per byte trasmesso, la presenza o meno della parità (pari o dispari) e il controllo di flusso (CTS/RTS o non implementato). Proprio a causa della diversa velocità di trasmissione tra lato Ethernet e lato seriale, il DS100 è stato munito di due buffer da 255 byte in modo da evitare l'eventuale perdita di dati.

Il dispositivo può essere programmato per lavorare sia come Slave che come Master. Nel primo caso il DS100 non invia alcun dato dalla porta seriale alla porta Ethernet fino a quando non riceve una richiesta dalla stazione remota; nel secondo caso invece il DS100 non attende le richieste, ma invia i dati dalla seriale alla Ethernet non appena ne ha di disponibili.

Il caso Slave è tipicamente utilizzato per le periferiche che prevedono



Ecco come si presenta il Serial Device Server DS100 una volta che è stato eliminato il contenitore esterno. Il cuore del dispositivo è il modulo EM100.

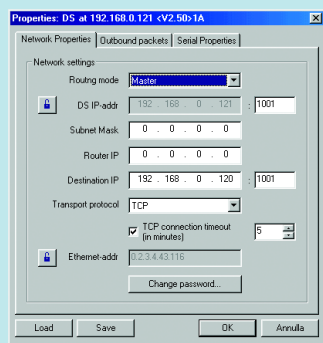
una gestione di tipo “polling”; il caso Master invece è utilizzato per quei dispositivi che inviano spontaneamente dei dati. Quest'ultimo caso è utilizzato inoltre per realizzare un Collegamento Seriale Virtuale, in cui entrambe le periferiche possono iniziare una trasmissione.

Nel funzionamento di tipo Slave, il DS100 risponde a tutte le richieste che gli provengono dalla LAN. Quando il dispositivo riceve dei dati dall'interfaccia Ethernet, esso memorizza l'indirizzo IP e la porta logica da cui provengono, e istruisce verso questa destinazione le risposte che provengono dalla porta seriale. Ne consegue quindi che in

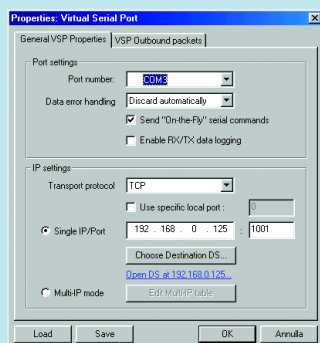
questa modalità l'unica impostazione di rete da specificare al DS100 è il proprio indirizzo IP. Anche nel caso che tra il dispositivo e il PC di controllo sia presente un router, non è necessario aggiungere altre impostazioni (in particolare non è necessario impostare la Netmask e l'indirizzo IP del router).

In modalità Master, invece, il DS100 è abilitato a inviare dati a una sola stazione della LAN. Necessita quindi che gli venga specificato, oltre il proprio indirizzo IP/porta logica, anche quello della destinazione. Nel caso che il DS100 e il PC di controllo appartengano a due sottoreti differenti, devono inoltre essere specificati la Netmask e l'indirizzo IP del router.

DS MANAGER E VSP MANAGER



Schermata principale del software DS Manager, in cui è possibile specificare manualmente le impostazioni del dispositivo.

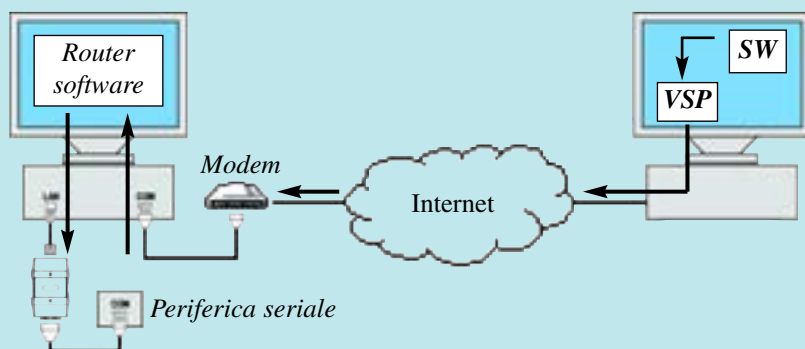


Schermata principale del programma VSP Manager, in cui è possibile impostare i parametri relativi alle porte COM virtuali create.

SOFTWARE DI GESTIONE

Il DS100 viene fornito con un CD contenente diversi software di gestione e programmazione. Un primo programma denominato “Connection Wizard” consente, grazie a una procedura guidata, di installare e rendere operativo facilmente uno o più dispositivi: è possibile impostare l'utilizzo di una VSP o di realizzare un collegamento virtuale, di scegliere il protocollo di comunicazione tra UDP e TCP, di selezionare le impostazioni della porta seriale, di impostare il DS100 come Master o come Slave, ed infi-

COLLEGAMENTO TRAMITE MODEM E ROUTER SOFTWARE



Schema della particolare configurazione che si potrebbe verificare in ambito domestico. Il DS100 interfaccia la periferica seriale direttamente alla porta Ethernet del PC; quest'ultimo è collegato a Internet tramite modem e linea telefonica. Da un secondo PC, in cui è stata creata una VSP, si accede alla periferica.

Sul primo PC è indispensabile installare un router software in modo da istruire i dati provenienti dalla porta COM (quindi dal modem) alla porta Ethernet (quindi al DS100 e alla periferica seriale). Inoltre la connessione è caratterizzata da IP dinamici; il secondo computer deve quindi conoscere quello che è stato assegnato al primo, e aggiornare di conseguenza le impostazioni della VSP.

ne di specificare l'indirizzo IP/porta logica sia del dispositivo che del PC di controllo. Se nella rete sono installati più DS100, il software li riconosce e permette di programmarli uno alla volta.

E' inoltre presente un ulteriore programma ("DS Manager") che consente di modificare manualmente, e non utilizzando il wizard, le impostazioni del dispositivo DS100. Il nostro consiglio è di utilizzare il primo software, che nonostante sia semplice risulta comunque comple-

to; il DS Manager utilizzatelo solo se volete fare dei settaggi particolari. Infine, grazie a "VSP Manager" è possibile intervenire sulle singole COM virtuali, aggiungendone di nuove o modificando le impostazioni di quelle già definite.

UTILIZZO PRATICO

Per spiegare il funzionamento del DS100, vediamo come collegarlo a due progetti da noi realizzati: il primo è il *Lettore di transponder*

con Porta Seriale presentato in questo stesso numero della rivista; il secondo è l'*Interfaccia a relè per PC* (cod. FT357) presentato invece nella rivista 54. Col primo progetto abbiamo testato il funzionamento della modalità Master (il lettore invia i dati senza attendere la richiesta da parte del PC); mentre col secondo abbiamo testato la modalità Slave (l'interfaccia è sempre in attesa dei comandi).

Iniziamo a considerare il primo esempio: per prima cosa abbiamo collegato il DS100 all'hub della nostra LAN e, utilizzando Connection Wizard da un PC, lo abbiamo programmato specificando di utilizzare una VSP (nel nostro caso la COM3). Il protocollo di comunicazione scelto è stato il TCP; abbiamo programmato opportunamente i parametri della porta seriale (in particolare è stato disabilitato il controllo di flusso in quanto il lettore non ne utilizza ed è stata impostata una velocità di 19.200 bit/sec); abbiamo scelto la modalità Master ed infine abbiamo specificato gli indirizzi IP, sia quello da attribuire al dispositivo sia quello del PC utilizzato, al quale il DS100 invierà le risposte. Infine, come porta logica è stata selezionata la 1001. Alla fine della programmazione appare una finestra in cui vengono riassunte tutte le impostazioni specificate.

A questo punto abbiamo collegato il lettore alla porta seriale del DS100 ed abbiamo aperto HyperTerminal sul PC selezionando come porta seriale la COM3. Passando quindi le varie tessere, il lettore inviava i rispettivi codici che venivano visualizzati da HyperTerminal, senza che questo si rendesse conto di ricevere i dati dalla rete locale invece che dalla porta seriale vera e propria.

Nel secondo esempio abbiamo invece programmato il DS100 come Slave e, utilizzando il softwa-

PER IL MATERIALE

Il Tibbo DS100 costa 150,00 Euro mentre il modulo Tibbo EM100 costa 95,00 Euro (prezzi IVA compresa). Entrambi i dispositivi sono distribuiti dalla ditta Futura Elettronica (V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina-MI tel. 0331-576139, fax 0331-466686 www.futuranet.it) alla quale bisogna rivolgersi per l'acquisto.

CONTROLLARE L'INTERFACCIA A RELE' PER PC DA REMOTO TRAMITE INTERNET

Grazie al DS100 è possibile controllare da remoto qualsiasi periferica munita di porta seriale RS232. E' possibile farlo sia direttamente dall'interno di una LAN, oppure attraverso Internet.

Tra i progetti che abbiamo presentato in passato sulla nostra rivista, molti sono collegati alla porta seriale di un PC e funzionano in abbinamento a quest'ultimo grazie ad appositi programmi di gestione. Per darvi un'idea delle potenzialità offerte dal dispositivo presentato in questo articolo, vediamo insieme un esempio pratico di connessione ad un nostro progetto. A tale scopo prendiamo in esame l'Interfaccia a relè per PC (cod. FT357), progetto presentato nella rivista 54 e che, vi ricordiamo, realizza una periferica di I/O grazie alla quale è possibile comandare da un PC fino a 8 dispositivi esterni e leggere lo stato di altrettante linee digitali e di 2 linee analogiche.

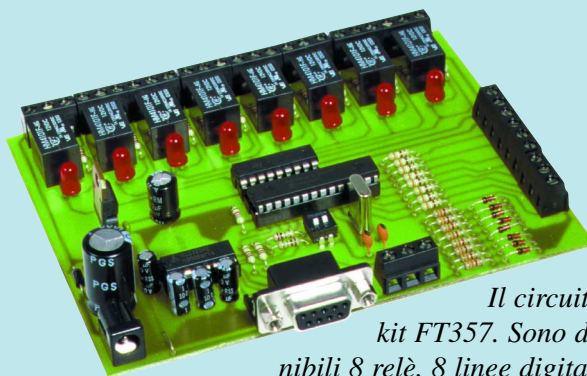
Vogliamo quindi, grazie al DS100, rendere accessibile tale periferica da qualsiasi PC presente all'interno della nostra rete locale, nonché da un generico computer dotato di una connessione ad Internet.

Per prima cosa è necessario connettere l'FT357 alla porta seriale del DS100 e collegare quest'ultimo, tramite un cavo Ethernet 10BaseT, all'hub della LAN. A questo punto, da un qualsiasi PC, grazie al software Connection Wizard è possibile programmare il DS100, impostando quindi il relativo indirizzo IP e la porta di comunicazione (abbiamo lasciato quella di default, la 1001), scegliere il protocollo di comunicazione (TCP) e scegliere la modalità Slave. Infine abbiamo creato una porta COM virtuale (la COM3) sul PC adibito al collegamento ed abbiamo aperto il software di controllo dell'interfaccia (denominato WinPIC). Senza dover eseguire alcuna ulteriore impostazione o modifica al software, quest'ultimo è in grado di comandare correttamente l'interfaccia a relè, e leggere i livelli delle linee digitali e analogiche.

Finora, per comandare l'interfaccia, abbiamo utilizzato sempre PC connessi alla LAN aziendale; a questo punto abbiamo provato a connetterci anche dall'esterno utilizzando un computer collegato a Internet tramite modem e linea telefonica. Su questo PC è stato necessario installare il software Connection Wizard e creare una porta seriale virtuale (ancora la COM3) e indicare l'indirizzo IP del nostro router. A proposito di router, è stato necessario modificare alcune impostazioni, in modo da consentire alle richieste provenienti dall'esterno di giungere al DS100; in particolare è stato necessario "aprire" le porte 1001 e 6535 del protocollo TCP. Quindi eseguendo il software di controllo WinPIC (anche in questo caso non è necessaria nessuna modifica allo stesso) e selezionando la porta COM3 è stato possibile controllare da remoto e tramite Internet l'interfaccia, eccitando o disabilitando i relè e leggendo i valori delle linee di input/output.



Una videata del software WinPIC, utilizzato per controllare l'interfaccia a relè. Si noti la selezione della porta COM3. Nonostante il PC disponga di due sole porte seriali, la COM3 viene simulata dal driver ed il software è in grado di funzionare senza alcun problema.



Il circuito del kit FT357. Sono disponibili 8 relè, 8 linee digitali e 2 linee analogiche. E' inoltre disponibile un connettore DB9 femmina per il collegamento al PC.

COLLEGAMENTO A PIU' NODI

Grazie al DS100 è possibile accedere a una singola periferica da più PC, oppure fare in modo che più dispositivi seriali inviino i propri dati ad un singolo computer (in questo caso è necessario munire ciascuna periferica di un diverso DS100).

La prima tecnica prevede che il dispositivo lavori come Slave; questo risponderà quindi a tutte le richieste provenienti dai diversi PC. Se si sceglie però il protocollo UDP (che è di tipo "Senza Connessione") possono verificarsi dei conflitti nel caso in cui più computer tentino di accedere alla stessa risorsa contemporaneamente. Se invece si sceglie il protocollo TCP (orientato alla "Connessione") i possibili conflitti vengono evitati, in quanto il DS100 non accetta una nuova connessione mentre ne è già in corso una vecchia.

Per il secondo caso, invece, i dispositivi devono essere tutti impostati come Master e avere lo stesso indirizzo IP di destinazione. Utilizzando il protocollo UDP possono però nascere dei problemi se ogni blocco di dati seriale non viene inviato in un unico pacchetto. Se invece si utilizza TCP questo problema viene risolto, ma sul PC bisogna continuamente mantenere aperti diversi socket, ciascuno per ogni sorgente di dati.

re di controllo "WinPIC", abbiamo verificato che effettivamente l'interfaccia a relè venisse comandata da remoto. L'unica impostazione è stata quella di selezionare la COM3 come porta di controllo; anche in questo caso il software non ha richiesto alcuna modifica ed ha funzionato come se il dispositivo fosse collegato a una seriale realmente esistente. In più, essendo stata selezionata la modalità Slave, è stato possibile comandare il dispositivo da diversi PC collegati alla LAN.

Per entrambi gli esempi abbiamo testato il collegamento sia passando direttamente dalla LAN, sia collegandoci invece dall'esterno e passando quindi attraverso il router ADSL. In entrambi i casi non abbiamo riscontrato problemi; l'u-

nica accortezza è stata quella di programmare il router indicando di istradare le richieste esterne all'indirizzo IP del DS100.

Infine abbiamo voluto provare una configurazione un po' particolare, che si potrebbe verificare se si utilizzasse il dispositivo all'interno di una situazione senza rete locale (per esempio in un ambiente casalingo). Abbiamo infatti collegato il DS100 direttamente alla porta Ethernet di una scheda di rete presente su un PC, e abbiamo voluto rendere accessibile la periferica seriale attraverso una connessione Internet realizzata tramite modem e linea telefonica.

A tale scopo abbiamo dovuto mettere in atto due accortezze: la prima è stata quella di istradare le richieste provenienti da Internet alla porta

Ethernet del PC; tali richieste infatti arrivano dal modem (e quindi dalla porta seriale del PC) e vanno correttamente inviate alla porta Ethernet. La soluzione è stata di installare sul PC un router di tipo software (la nostra scelta è ricaduta su *WinRoute Lite* di cui, al sito www.winroute.it, è disponibile una versione di prova di 30 giorni): questo può infatti essere programmato per ricevere i pacchetti TCP in arrivo dal modem, controllare l'indirizzo IP di destinazione, ed istradarli quindi correttamente, anche verso il DS100. La seconda accortezza è relativa alla connessione via modem: questa è infatti basata su IP dinamici. Per accedere dall'esterno è quindi necessario conoscere il nuovo IP del PC ed aggiornare ogni volta le impostazioni della VSP.



GR electronics Italia

shopping on line

www.grelectronics.it

Vendita dettaglio e ingrosso di componenti elettronici e strumentazione, programmatori ISO7816, accessori: telefonia computer sat, sicurezza. Ricevitori satellitari, dvd, tv lcd.



Viale Italia 3 - 57126 Livorno - tel.0586802147 - fax.0586810394

Accedere da remoto tramite internet ad un computer

di Boris Landoni



Utilizzando il modulo ethernet EM100 prodotto dalla Tibbo Technology consente di comandare a distanza tramite internet il reset, l'accensione e lo spegnimento di un PC. Il collegamento al computer avviene tramite due relè che andranno connessi ai terminali PWR e RST presenti sulla motherboard. Adattabile anche per la gestione da remoto dei due relè secondo diverse esigenze.

Se la vostra occupazione vi richiede di dover lavorare su due o più differenti PC posizionati in diverse locazioni, probabilmente saprete che uno dei maggiori problemi che bisogna affrontare è quello della sincronizzazione dei dati tra le due postazioni. Un esempio tipico può essere il caso in cui la maggior parte del lavoro viene svolto in ufficio, ma una certa percentuale viene realizzata a casa, magari durante il weekend o il tempo libero la sera. Il classico problema che si può verificare in questi casi è che si passi tutto il fine settimana a lavorare da casa a un progetto, e poi il lunedì

successivo ci si dimentica di copiare il lavoro su un dischetto o su un CD in modo da aggiornare la versione presente in ufficio. Una soluzione al problema sarebbe quella di accedere, tramite internet, al computer di casa, in modo da scaricare la nuova versione; se infatti il PC è collegato a internet mediante un collegamento veloce di tipo ADSL scaricarsi il lavoro richiederebbe pochi istanti. Peccato però che il computer risulta spento e (quasi sicuramente...) a casa non c'è nessuno a cui telefonare per chiedere di accenderci il PC. In questa situazione risulterebbe quindi molto utile ➤

un dispositivo che ci consenta, tramite internet, di collegarci e di comandare da remoto l'accensione del PC.

Il progetto descritto in queste pagine realizza proprio ciò di cui abbiamo bisogno per risolvere questo genere di problema; utilizzando infatti un modulo ethernet EM100 prodotto dalla Tibbo Technology consente di gestire due relè che, come vedremo in seguito, saranno opportunamente collegati in modo da permetterci di accendere o spegnere il PC da un qualsiasi altro computer connesso a internet; inoltre nella malaugurata sorte che durante le operazioni il sistema operativo dovesse bloccarsi, è presente la possibilità di resettarlo.

Chiaramente, per poter accedere alle informazioni memorizzate, non è sufficiente la sola accensione del computer; in precedenza bisognerà aver impostato il PC in modo che all'accensione avvii un software (PCAnywhere della symantec, per esempio) che permetta il download e l'upload dei dati.

Un vantaggio della soluzione da noi proposta è che si massimizza la sicurezza del computer. Qualcuno sostiene che un PC veramente sicuro è soltanto quello spento, staccato da internet e dalla rete di alimentazione. Non ci sentiamo di condividere questa teoria (un po' troppo pessimista, a nostro parere); certo è però che più tempo un PC resta connesso a internet (soprattutto utilizzando un indirizzo IP fisso) più questo è a rischio di attacchi esterni. Utilizzando il nostro sistema si riduce quindi al minimo tale tempo; il PC viene infatti acceso solo per il tempo necessario all'invio e allo scarico dei dati. Conclusa questa operazione, il computer può essere spento "proteggendolo" da eventuali rischi provenienti dall'esterno.

Un'ultima nota riguarda la possibilità di accesso sia al nostro progetto che al PC: entrambi devono infatti

essere raggiungibili dall'esterno tramite internet. Se quindi avete una connessione ADSL realizzata tramite un router (con magari l'aggiunta di un firewall, sia hardware che software), dovrete impostarli in modo da accettare tentativi di connessioni provenienti dall'esterno. Come vedremo anche in seguito il nostro dispositivo, per comunicare, utilizza il protocollo TCP/IP e una relativa porta; richiede inoltre che gli venga assegnato un indirizzo IP valido all'interno della rete locale. Per questo motivo è necessario aprire sul router ed eventuale firewall la porta di comunicazione utilizzata; inoltre dovrete aggiornare le tabelle di instradamento del router in modo che questo sappia come indirizzare il traffico.

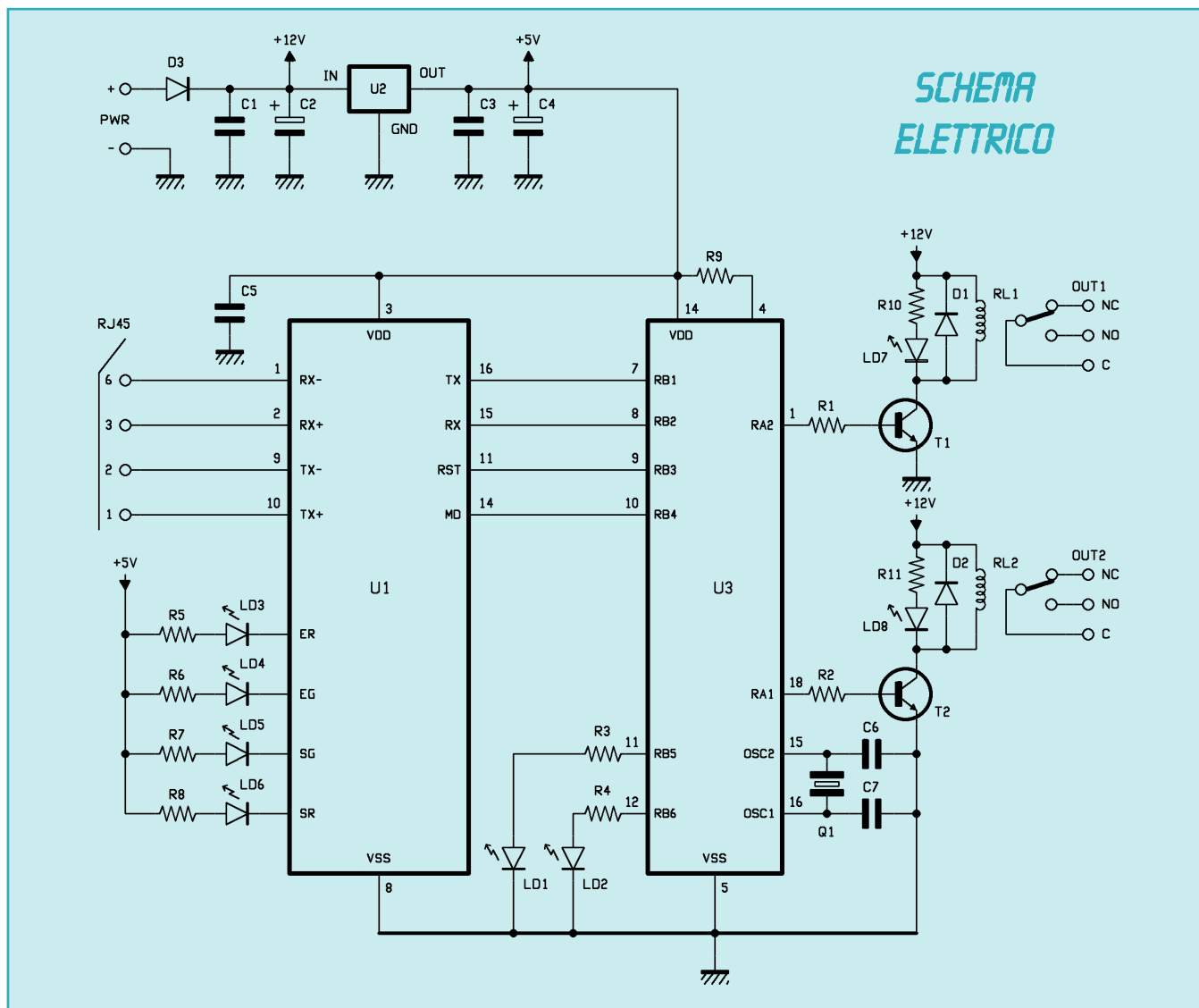
Prima di concludere l'introduzione al dispositivo, vi facciamo notare che il nostro progetto è costituito da due parti: una prima parte hardware rappresentata dal dispositivo elettronico, e una seconda parte software costituita da un programma (scritto in Delphi) che realizza e gestisce il collegamento al circuito tramite internet. Il software può essere scaricato gratuitamente dal sito www.futuranet.it in modo da permettervi di accedere al circuito

da qualunque PC connesso a internet, senza la necessità di dover avere a disposizione un dischetto o un computer in cui il software è già stato installato.

Schema elettrico

Passiamo, a questo punto, ad analizzare lo schema elettrico del dispositivo. La parte più importante è sicuramente rappresentata dal modulo Ethernet EM100 la cui presentazione, vi ricordiamo, è apparsa sul numero 77 della rivista. Questo modulo è in grado di interfacciare una rete di tipo Ethernet con una periferica di tipo seriale. Oltre che ricevere i dati provenienti dalla LAN e renderli disponibili in formato seriale (e viceversa, ossia ricevere le informazioni in formato RS232 e trasmetterle in formato RJ45 10BaseT sulla rete Ethernet) il chip è anche in grado di gestire correttamente i protocolli TCP/IP, UDP/IP, ICMP e ARP. Ciò significa che l'EM100 andrà programmato in modo da specificare un indirizzo IP valido che lo individuerà univocamente; è in grado di accettare, stabilire e comunicare mediante connessioni UDP (connection less) o TCP (connection oriented); in que- ➤





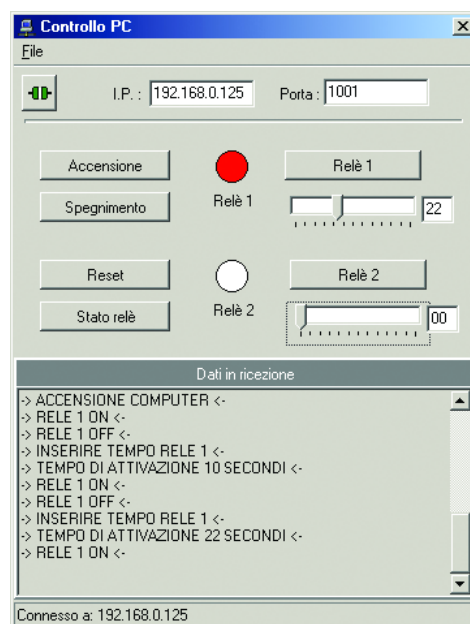
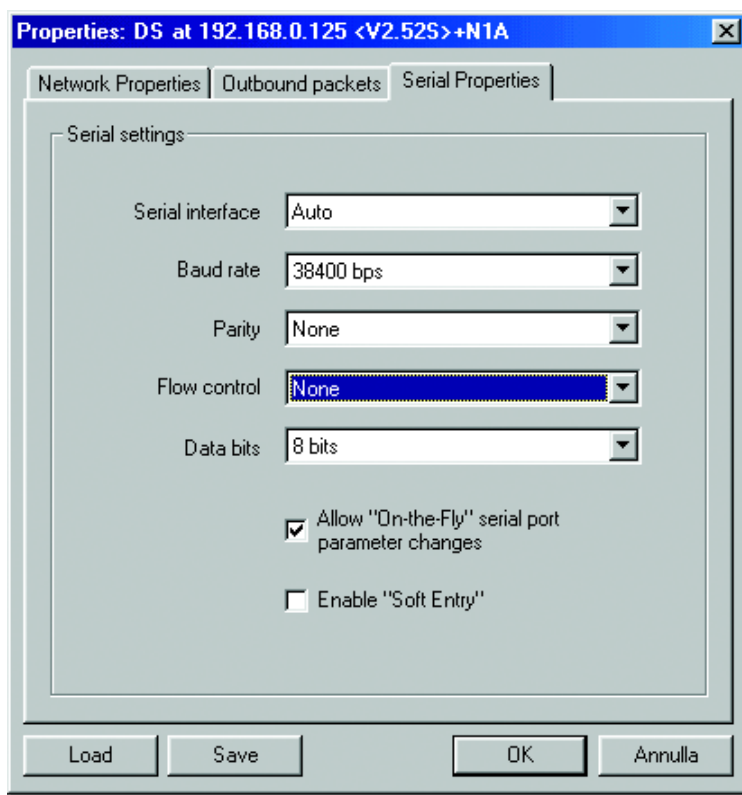
st'ultimo caso riesce a gestire gli eventuali errori che si verificano durante la trasmissione, riesce a ordinare eventuali pacchetti che arrivano fuori sequenza ed è in grado di gestire il meccanismo della finestra della trasmissione dei dati tipica appunto del TCP. Il supporto al protocollo ICMP (Internet Control Message Protocol) permette invece la corretta trasmissione e ricezione delle informazioni di controllo (gli esempi più noti sono l'echo reply utilizzato per il "ping" o il destination unreachable); infine il supporto a ARP (Address Resolution Protocol) permette al modulo EM100 di gestire autonomamente la risoluzione degli indirizzi IP in indirizzi fisici MAC.

Come si nota dallo schema elettrico il modulo si interfaccia direttamente alla rete ethernet tramite i piedini 1 e 2 (linea di input negativa e positiva); dall'altro lato i dati vengono invece resi disponibili sui pin 15 e 16, rispettivamente input e output della linea seriale. Le informazioni possono quindi essere trasmesse direttamente ai pin che realizzano le porte seriali di molti microcontrollori (nel nostro progetto abbiamo utilizzato un PIC16F628, chip U2). Il formato dei livelli delle tensioni in uscita è TTL; non è quindi necessario dover utilizzare un integrato tipo il MAX232 per convertirli. Inoltre nel nostro caso il microcontrollore scelto è già munito di una porta UART interna, che ci per-

mette quindi di gestire l'invio e la ricezione dei dati tra il PIC e l'EM100 senza dover ricorrere a ulteriori dispositivi esterni. Il modulo EM100 e il microcontrollore sono inoltre collegati tramite due ulteriori pin, indicati con RST e MD su U1. Il primo piedino indica il reset del modulo, mentre il secondo indica la selezione del modo di funzionamento. Infatti, sempre nell'articolo pubblicato sulla rivista 77, era stato sottolineato che l'EM100 è in grado di funzionare in tre diverse modalità: *Normal mode* nella quale realizza la conversione Ethernet/seriale; *Serial programming mode* utilizzata per programmarlo e *Firmware download mode* utilizzata per l'upgrade del firmware ➤

SCHERMATE DEI SOFTWARE

Sotto a sinistra viene mostrata la finestra di impostazione delle proprietà della porta seriale del programma Connection Wizard. È necessario impostare un baud rate di 38.400 bps, nessuna parità, 8 bit di dati e nessun controllo di flusso. Sotto a destra viene invece mostrata una schermata del software di gestione Controllo PC. Per collegarsi bisogna specificare l'IP dell'EM100 (o dell'eventuale router) e la porta TCP da utilizzare.



re presente nel modulo. La selezione della modalità di funzionamento avviene tramite i due piedini appena indicati; nel nostro circuito si utilizza la prima modalità la cui selezione viene gestita automaticamente dal software presente nel microcontrollore.

Il modulo ethernet è inoltre provvisto di 4 pin (predisposti al collegamento verso 4 led) che indicano lo stato sia del modulo che della connessione verso la LAN: le linee contrassegnate come SG e SR indicano la modalità di funzionamento (*configuration*) dell'EM100 ed eventuali condizioni di errore; invece le linee EG e ER danno informazioni sulle operazioni compiute dalla porta ethernet. In particolare il led LD4 è normalmente acceso; viene spento momentaneamente

proprio quando l'EM100 riceve dei pacchetti dalla porta ethernet; il led LD3 invece è normalmente spento e viene acceso momentaneamente quando è rilevata una collisione sempre sulla rete ethernet.

All'interno del circuito sono inoltre presenti due led aggiuntivi (LD1 e LD2, indicati con *status*) gestiti dal microcontrollore e utilizzati per visualizzare informazioni sullo stato di quest'ultimo.

Il controllo dei due relè RL1 e RL2, utilizzati per accendere/spegnere o resettare il PC, viene invece gestito dai pin RA1 e RA2 tramite i due transistor TI e T2. A questo punto è necessario fare una piccola nota: tutti i moderni alimentatori che rispettano il formato ATX offrono la possibilità di essere accesi o spenti sia via software sia utilizzando

un pulsante di accensione. Inoltre, in molti casi, la scheda madre presente all'interno del PC (anch'essa in formato ATX) prevede due connettori indicati con PWR e RST. Il primo è collegato al pulsante di accensione e serve appunto per accendere o spegnere il PC; il secondo è invece utilizzato per il reset del computer e risulta collegato al relativo pulsante.

In particolare è previsto che corto circuitando il primo connettore per un breve periodo (nel nostro caso circa 2 secondi) se il computer è collegato all'alimentazione e spento, questo viene acceso. Se invece il PC è acceso, chiudendo lo stesso connettore per un tempo più lungo (nel nostro esempio circa 10 secondi) il computer viene spento.

Cortocircuitando invece il secondo ➤

connettore per un tempo breve (nel nostro caso sempre circa 2 secondi) viene comandato un reset del PC.

Il nostro dispositivo utilizza proprio queste funzionalità delle moderne mainboard, per accendere/spegnere o resettare il PC, chiudendo per tempi differenti i due relè RL1 e RL2 che, come vedremo nella parte relativa alla realizzazione pratica, andranno collegati ai due connettori presenti sulla scheda madre.

All'interno del PC, l'accensione o il reset viene gestito direttamente dal BIOS (e non dal sistema operativo): ciò permette di resettare o spegnere il PC anche in caso di blocco del S.O. (se usate Windows, sicuramente saprete che è un'eventualità tutt'altro che rara...); per il corretto funzionamento è necessario quindi impostare il BIOS della scheda madre affinché sia in grado di gestire il tutto. Generalmente bisogna selezionare, dopo essere entrati nel BIOS, la voce "Soft-Off by PWRBTN" e indicare il valore "Delay 5 sec". Esistono però anche alcune varianti, dipendenti dal produttore della scheda madre e del BIOS. Per i dettagli vi suggeriamo quindi di riferirvi al manuale della vostra motherboard.

L'ultima parte del circuito che ci resta da analizzare è la sezione di alimentazione, composta dal chip U3, un integrato LM7805 che converte la tensione +12V ai +5V utilizzati dai dispositivi TTL.

Un particolare che non si nota dall'analisi dello schema elettrico ma che risulta molto importante è che sul circuito sono presenti due porte ethernet che risultano collegate in parallelo: tutti i dati che entrano da una porta vengono trasmessi anche sull'altra; questo significa che una porta del dispositivo può essere collegata a un cavo proveniente dall'hub della rete LAN (o dal router ADSL, ecc.), mentre l'altra può essere collegata alla porta ethernet presente nel PC. In questo modo i

due dispositivi risultano indirizzabili singolarmente.

Protocollo di comunicazione

Dopo aver visto il funzionamento dello schema elettrico del circuito, vediamo ora il formato del protocollo utilizzato per la comunicazione tra il dispositivo e il programma di gestione remoto.

Le operazioni che il software può richiedere al circuito sono l'attivazione dei due relè; la richiesta dello stato logico e l'impostazione del tempo di attivazione degli stessi.

Come abbiamo appena visto, l'accensione del computer avviene attivando per circa 2 secondi il relè RL1: questo è ottenuto inviando al circuito il comando “*/S”. Lo spegnimento del computer è invece ottenuto attivando per circa 10 secondi lo stesso RL1; questo si ottiene inviando il comando “*/E”. Infine, il reset del PC, viene eseguito attivando il relè RL2 per circa 2 secondi (comando “*/R”). Per ogni comando inviato, il dispositivo risponde con una stringa che conferma l'esecuzione dell'operazione. Per richiedere lo stato corrente dei relè si utilizza il comando “*/I”; il circuito risponde con le stringhe “RELE i ON” o “RELE i OFF” in cui *i* indica il relè (può quindi valere 1 o 2) mentre “ON” e “OFF” indicano rispettivamente che i relè sono attivati o meno.

Fin qui abbiamo visto la parte del protocollo di comunicazione relativa all'utilizzo del dispositivo per accendere o spegnere il PC. Il circuito può però essere utilizzato anche per qualsiasi altra applicazione che richieda di comandare da remoto tramite internet l'attivazione di due relè. Per questo è stata prevista la possibilità di modificare i tempi di attivazione dei due relè; inviando “*/1” si indica che si vuole impostare il tempo relativo a RL1 (“*/2” indica invece il relè RL2). A ➤

Finalmente un CAD economico!



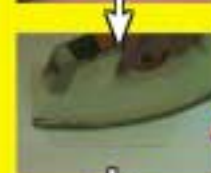
CD-ROM "Circuiti Stampati"

Un software per progettare i tuoi circuiti stampati, con **autorouter** integrato, librerie con migliaia di componenti, manuale in **italiano** e articoli di utilità...

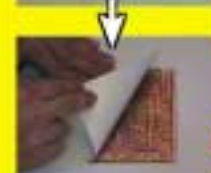
Metodo innovativo per realizzare i circuiti stampati...



stampa...



stira...



finito!

**senza bromografo,
senza fotoresist,
senza soda caustica:**
con la tecnica del trasferimento a caldo è **TUTTO** più **SEMPLICE...**
ed **ECONOMICO**

anche per la serigrafia...



anche a colori!

anche su frontalini
metallici e su altri
materiali rigidi
come legno, vetro...

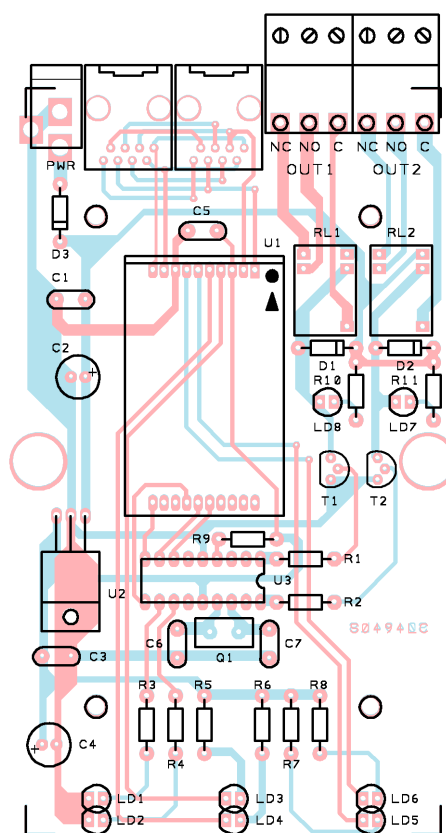
Per informazioni e ordini:

Chiama il numero 348-3808890

oppure clicca...

www.pianetaelettronica.it

PIANO DI MONTAGGIO



Elenco Componenti:

R1: 4,7 KOhm	C3: 100 nF multistrato
R2: 4,7 KOhm	C4: 220 µF 25VL elett.
R3: 470 Ohm	C5: 100 nF multistrato
R4: 470 Ohm	C6: 15 pF ceramico
R5: 470 Ohm	C7: 15 pF ceramico
R6: 470 Ohm	LD1: LED rosso 3 mm
R7: 470 Ohm	LD2: LED verde 3 mm
R8: 470 Ohm	LD3: LED rosso 3 mm
R9: 4,7 KOhm	LD4: LED verde 3 mm
R10: 1 KOhm	LD5: LED verde 3 mm
R11: 1 KOhm	LD6: LED rosso 3 mm
C1: 100 nF multistrato	LD7: LED rosso 3 mm
C2: 220 µF 25VL elett.	LD8: LED rosso 3 mm

D1: 1N4007

D2: 1N4007

D3: 1N4007

U1: EM100

U2: PIC16F628 (MF494)

U3: 7805

Q1: quarzo 8 MHz

T1: BC547

T2: BC547

RL1: relè miniatura 12V

RL2: relè miniatura 12V

Varie:

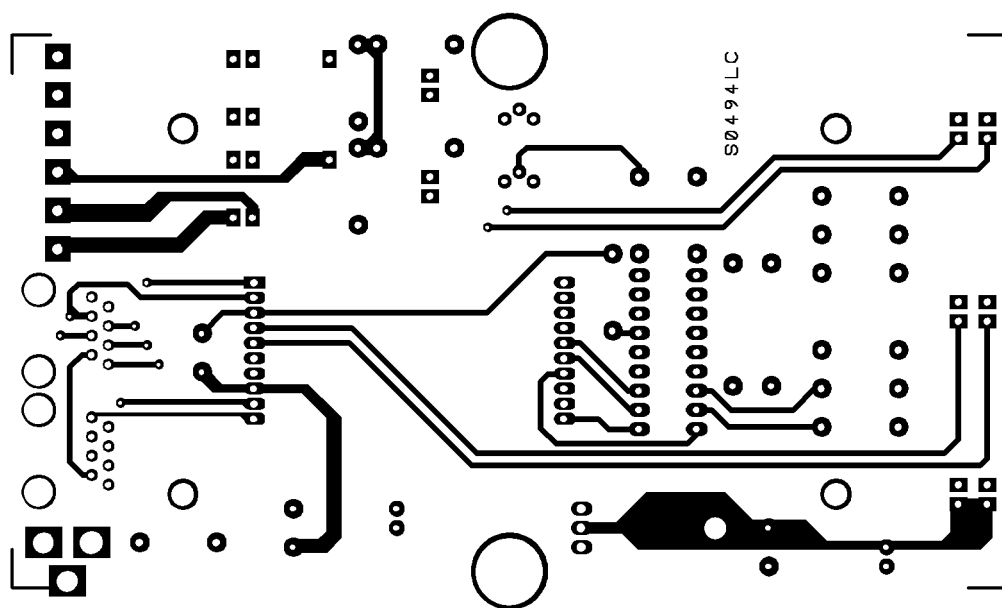
- zoccolo 9 + 9;
- plug di alimentazione;
- connettore RJ45 (2 pz.);
- morsettiera 3 poli ad innesto (2 pz.);
- strip femmina 10 poli passo 2 mm (2 pz.);
- vite 3MA 8mm;
- dado 3MA;
- viti autofilettanti 8mm (4 pz.);
- stampato cod. S0494.

questo punto il circuito risponde con “-> INSERIRE TEMPO RELÈ 1 <-”. Inviando, per esempio, “*/25” si imposta un tempo di circa 25 secondi. I tempi impostabili vanno da 1 a 60 secondi; se si invia “*/00” si indica la modalità bistabile. Prima di passare ad analizzare il

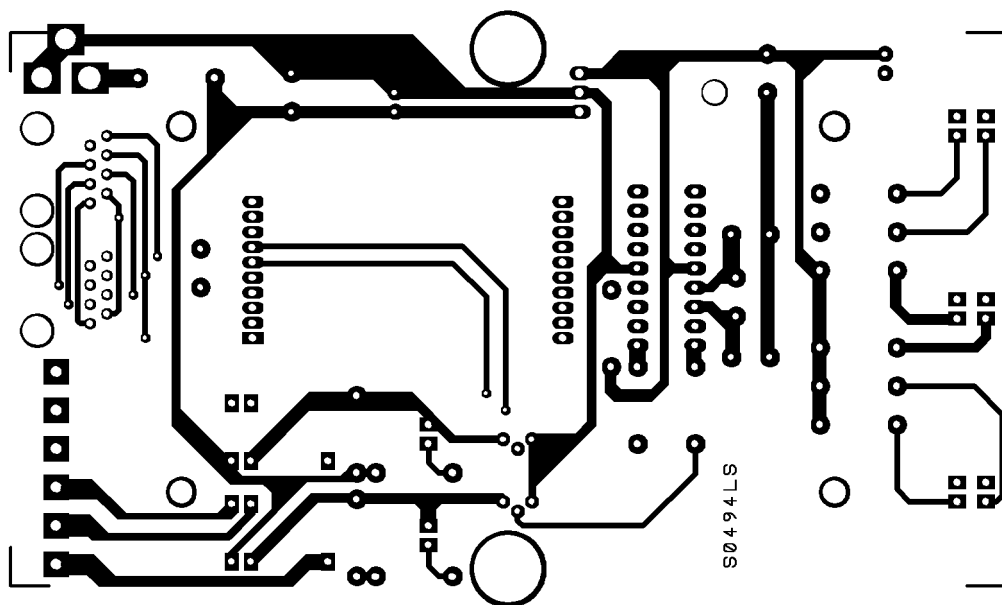
software utilizzato per il collegamento, notiamo che come prima operazione è necessario programmare il modulo EM100 presente nel circuito. La programmazione può essere eseguita tramite il software *Connection Wizard*, presentato nel numero 77 della rivista. In partico-

lare andrà impostato l'indirizzo IP da associare al dispositivo; andrà scelto il protocollo TCP e relativa porta di comunicazione da utilizzare. Inoltre bisognerà scegliere, come *routing mode*, la modalità *Slave*. Infine, nella finestra delle proprietà della comunicazione ➤

TRACCE LATO COMPONENTI E LATO SALDATURE



Tracce in rame del lato componenti (figura sopra) e del lato saldature (figura sotto) in scala 1:1 del circuito. Realizzate la basetta partendo da una fotocopia delle immagini pubblicate, utilizzando la tecnica della fotoincisione o il nuovo sistema Press 'n' Peel.



seriale, andranno disabilitati i controlli di flusso; bisognerà selezionare un baud rate di 38.400 bit/sec, 8 bit di dati e nessuna parità.

Software di collegamento

Analizziamo a questo punto il soft-

ware utilizzato per collegarsi al dispositivo. Vi ricordiamo che il programma (scritto in Delphi e compatibile con Windows 98/Xp/ME) è disponibile sul sito internet www.futuranet.it; in questo modo non è necessario avere sempre a disposizione un PC o un dischetto

munito di tale software, ma quando vi necessita lo potete semplicemente scaricare dalla rete ed eseguire ovunque vi troviate.

Una volta lanciato il programma, come prima operazione è necessario specificare l'indirizzo IP utilizzato per accedere dall'esterno al circuito ➤



Un particolare relativo alla realizzazione pratica del dispositivo. Nell'immagine viene mostrato come saldare alla basetta i 6 led di segnalazione. Notate inoltre che per quelli rossi bisogna lasciare i terminali metallici più lunghi rispetto a quelli verdi. Nella superficie metallica del contenitore realizzate 6 fori di diametro 3 mm; per fissare i led alla superficie utilizzate una colla del tipo cianoacrilica.

(se è presente un router, sarà pari all'IP della sua interfaccia esterna) e la porta di comunicazione utilizzata. A questo punto il software apre un *socket* verso il dispositivo. Un *socket* altro non è che un collegamento realizzato mediante una rete internet: in generale ogni socket è caratterizzato dal tipo di protocollo utilizzato (nel nostro caso TCP); dagli indirizzi IP sorgente e destinazione e dalle porte di comunicazione utilizzate sia dalla sorgente che dalla destinazione. Nel nostro caso, per quanto riguarda la coppia IP/porta di destinazione, saranno pari a quelli specificati; l'IP di sorgente sarà invece pari all'IP del PC da cui stiamo eseguendo l'operazione (verrà specificata automaticamente dal sistema operativo); anche la porta di comunicazione della sorgente verrà assegnata dal S.O. Una volta che il collegamento è stato instaurato, viene utilizzato il protocollo di comunicazione appena visto per inviare i comandi di attiva-

zione dei relè, per ricevere gli stati degli stessi o per inviare le impostazioni sul tempo di attivazione. L'utilizzo del programma è abbastanza semplice e intuitivo: sono presenti tre pulsanti che accendono, spengono o resettano il computer. Un ulteriore pulsante richiede lo stato dei relè che verrà visualizzato utilizzando due "led" colorati. Il dispositivo, oltre che per accendere o spegnere un computer, può essere anche utilizzato più in generale per applicazioni in cui è richiesto di gestire da remoto i due relè: sono quindi presenti due tasti che comandano l'attivazione dei relè stessi; è inoltre possibile specificare il relativo tempo di attivazione. Infine, è presente una finestra di testo che mostra a video i dati in arrivo dal circuito.

Realizzazione pratica

Come sempre, l'ultima sezione del-

l'articolo riguarda come realizzare e mettere in funzione il circuito. La prima operazione è quella di costruirsi la basetta: partendo da una fotocopia delle tracce rame, realizzatela utilizzando la fotoincisione o il sistema Press 'n' Peel. La basetta è a doppia faccia; sono infatti presenti due immagini: una del lato componenti (quello "superiore", visibile nella foto del piano di montaggio) e una del lato saldature (quella "inferiore").

Incisa e forata la basetta, si può iniziare l'operazione di saldatura. Vi facciamo notare che tutti gli elementi elettrici andranno posizionati solo sul lato componenti e che per il montaggio del modulo EM100 sono state previste due strip femmina da 10 poli con passo 2 mm.

Un'unica nota relativa alla costruzione riguarda i 6 led di segnalazione: nell'immagine pubblicata in queste pagine viene mostrato come andrà eseguita l'operazione. In pratica tutti i terminali dei 6 led andranno piegati di 90°; inoltre quelli dei led verdi andranno tagliati a una lunghezza di circa 1-2 mm, mentre quelli dei led rossi andranno tagliati a una lunghezza di circa 4-6 mm. Nel pannello frontale andranno praticati 6 fori di diametro 3 mm in cui infilare i led; infine questi andranno fissati mediante alcune gocce di colla cianoacrilica.

A questo punto potete già eseguire un primo test collegando il dispositivo alla vostra rete LAN; utilizzate ➤

Per il MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT494K) al prezzo di Euro 130,00. Il kit comprende tutti i componenti, il modulo EM100, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore già programmato e il contenitore plastico completo di pannello anteriore serigrafato. Sono inoltre disponibili il solo microcontrollore già programmato (cod. MF494, Euro 12,00) e il modulo ethernet (cod. EM100, Euro 95,00). Il software di gestione presentato in queste pagine è invece disponibile gratuitamente e può essere scaricato dal sito www.futuranet.it. Vi ricordiamo che questo programma è compatibile con i sistemi operativi Windows 9x, ME e XP. Tutti i prezzi indicati si intendono IVA compresa.

Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI). Tel: 0331576139 ~ Fax: 0331466686 ~ Sito: www.futuranet.it

il software *Connection Wizard* in modo da impostare i parametri del modulo EM100 (indirizzo IP, protocollo TCP, porta, ecc.); questo programma dispone di una funzionalità di riconoscimento automatico di tutti i dispositivi che utilizzano il modulo EM100 collegati alla rete.

Una volta impostati i corretti parametri, eseguite il software di gestione *ControlloPC*; indicate l'indirizzo IP e la porta selezionati e verificate che il collegamento venga correttamente attivato. Provate inoltre a richiedere l'attivazione dei due relè, e verificate che il tutto funzioni.

Successivamente potete occuparvi dei collegamenti dal circuito alla scheda madre del PC. Questi vengono realizzati tramite due cavetti composti ciascuno da due fili. Su un estremo andrà montato un ponticello femmina da due poli che verrà collegato ai pin della scheda madre. Vi facciamo notare che il collegamento potrà essere effettuato in parallelo rispetto ai cavi che provengono dal tasto di accensione del PC; in questo modo sarà possibile accendere o spegnere il computer sia via tasto sia tramite il dispositivo esterno. L'altro estremo andrà invece collegato alle morsettiere di uscita dei relè: i due cavetti andranno collegati ai morsetti comune (c) e normalmente aperto (no) dei relè. In questo modo, attivando i relè, i due pin vengono cortocircuitati "simulando" la pressione del tasto di accensione o reset. Vi ricordiamo infine che il relè 1 (quello più "interno") va collegato ai pin indicati con "PWR" sulla scheda madre; il relè 2 (quello più "esterno") va invece collegato ai pin "RST" della motherboard.

Vi ricordiamo che se la vostra LAN è connessa a internet tramite router o firewall, dovrete impostarne i parametri in modo che accettino e instradino le richieste di connessione provenienti dall'esterno e dirette alla porta TCP selezionata.

Network-enable

Una serie di prodotti che consentono di collegare qualsiasi periferica dotata di linea RS232 ad una LAN di tipo Ethernet.

EM100 Ethernet Module

Realizzato appositamente per collegare ogni periferica munita di porta seriale RS232 ad una LAN attraverso una connessione Ethernet.



€ 95,00

- Modulo di conversione 10BaseT / Seriale per montaggio su PCB
- Dimensioni compatte: solo 46x28x13 mm
- Esternamente richiede pochissimi componenti

DS100 Serial Device Server

Server di Periferiche Seriali in grado di collegare un dispositivo munito di porta seriale ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o da Internet senza dover modificare il software esistente.

Dispone di un indirizzo IP ed è in grado di comunicare attraverso UDP e TCP. Supporta inoltre i protocolli ARP e ICMP.

Dispone di un power jack per l'alimentazione (che è di 12 V in continua con assorbimento di corrente pari a 150 mA) e di alcuni led per indicare lo stato del dispositivo o della connessione Ethernet.

€ 150,00



- Convertitore completo 10BaseT / Seriale
- Compatibile con il modulo EM100

Virtual Serial Port Driver (VSPD)

Il software in dotazione è in grado di creare delle porte COM virtuali sul PC (VSPs-Virtual Serial Ports) che, dal punto di vista del programma e dell'utente, si comportano come porte standard COM hardware, ma che in realtà trasformano i dati in pacchetti TCP inviati sulla LAN che vengono poi convertiti dal Tibbo in formato seriale.

E' anche possibile creare facilmente un nuovo software di gestione, tramite il quale comunicare direttamente con la periferica, senza utilizzare il VSPs. Il Tibbo utilizza infatti i protocolli di trasmissione UDP/IP e TCP/IP dei quali molti linguaggi di programmazione e compilatori (per esempio Visual Basic 6.0 della Microsoft) hanno già disponibili dei plug-in di gestione.

Schede tecniche dettagliate e download del software sul sito: www.futuranel.it



**FUTURA
ELETTRONICA**

V.le Kennedy, 96 - 20027 Rescaldina (MI) - Tel. 0331/576139

Controller Domotico Gestibile via Internet

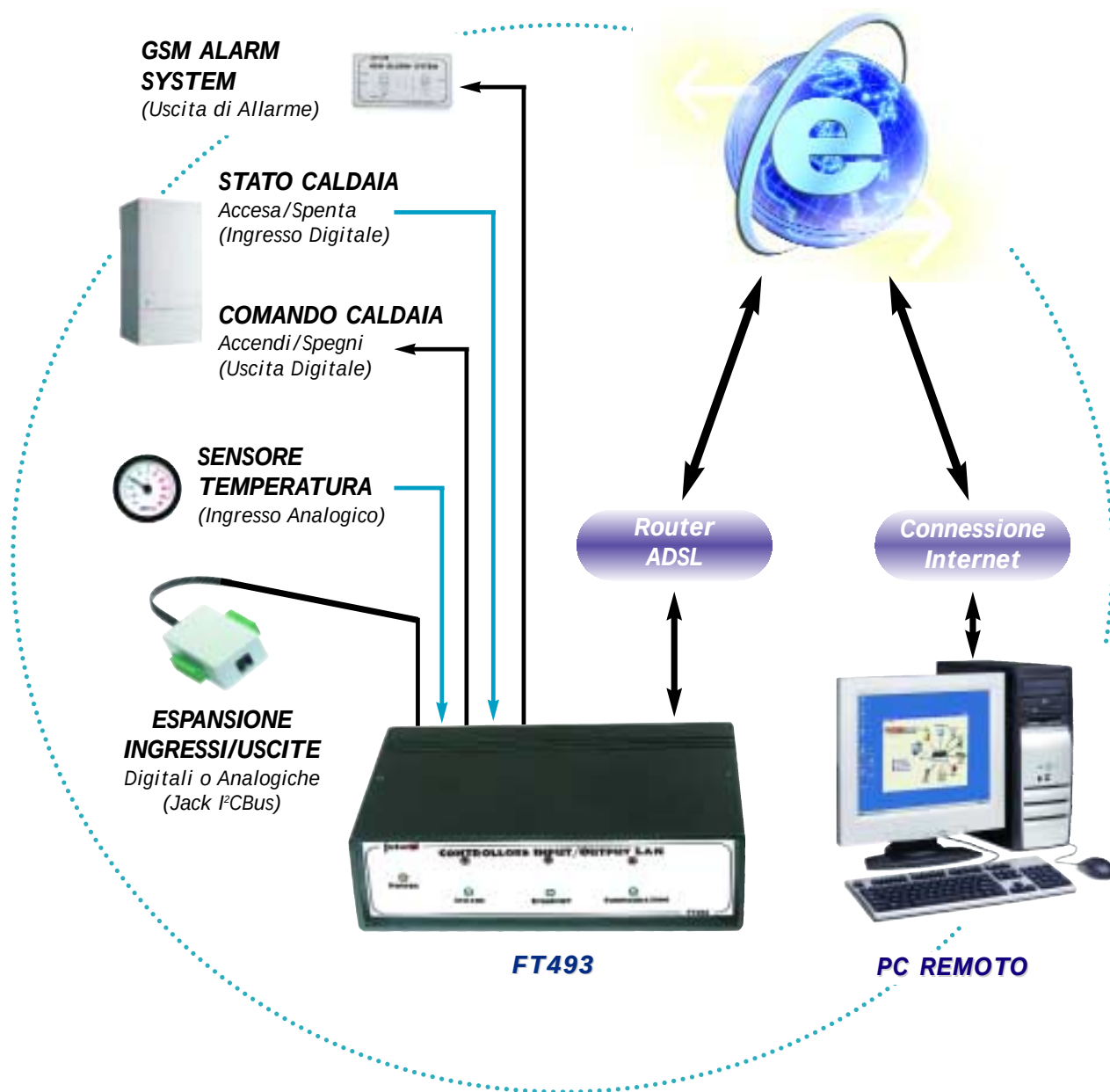
di Boris Landoni



Dispositivo di gestione di ingressi e uscite digitali o analogiche che può essere controllato tramite Internet. Ideale per applicazioni di controllo remoto di un'abitazione. Munito di un'uscita di allarme e di una porta I²C Bus utilizzabile per espandere il sistema con nuovi ingressi o uscite, sia digitali che analogiche.

Sono trascorsi alcuni mesi da quando sulla rivista n. 77 abbiamo presentato l'innovativo modulo ethernet Tibbo EM100; la caratteristica peculiare ed interessante di questo componente è che risulta munito di due porte (una seriale e una ethernet) ed è in grado di fornire e convertire il formato dei dati in arrivo su una porta all'altra e viceversa. Utilizzando questo modulo risulta quindi possibile collegare ogni periferica equipaggiata di porta seriale RS232 ad una rete LAN e raggiungerla tramite connessioni basate sul protocol-

lo TCP/IP. La periferica sarà quindi accessibile da ogni postazione connessa alla rete locale; addirittura se la LAN ha un accesso verso l'esterno sarà possibile accedervi da qualunque computer connesso ad internet. Nello scorso numero della rivista abbiamo presentato un primo progetto che si basava sull'utilizzo del modulo ethernet Tibbo EM100; brevemente vi ricordiamo che era stato realizzato un controllo remoto di due relè che, nel caso specifico, erano stati utilizzati per accendere, spegnere o resettare un PC. In questo articolo vi >



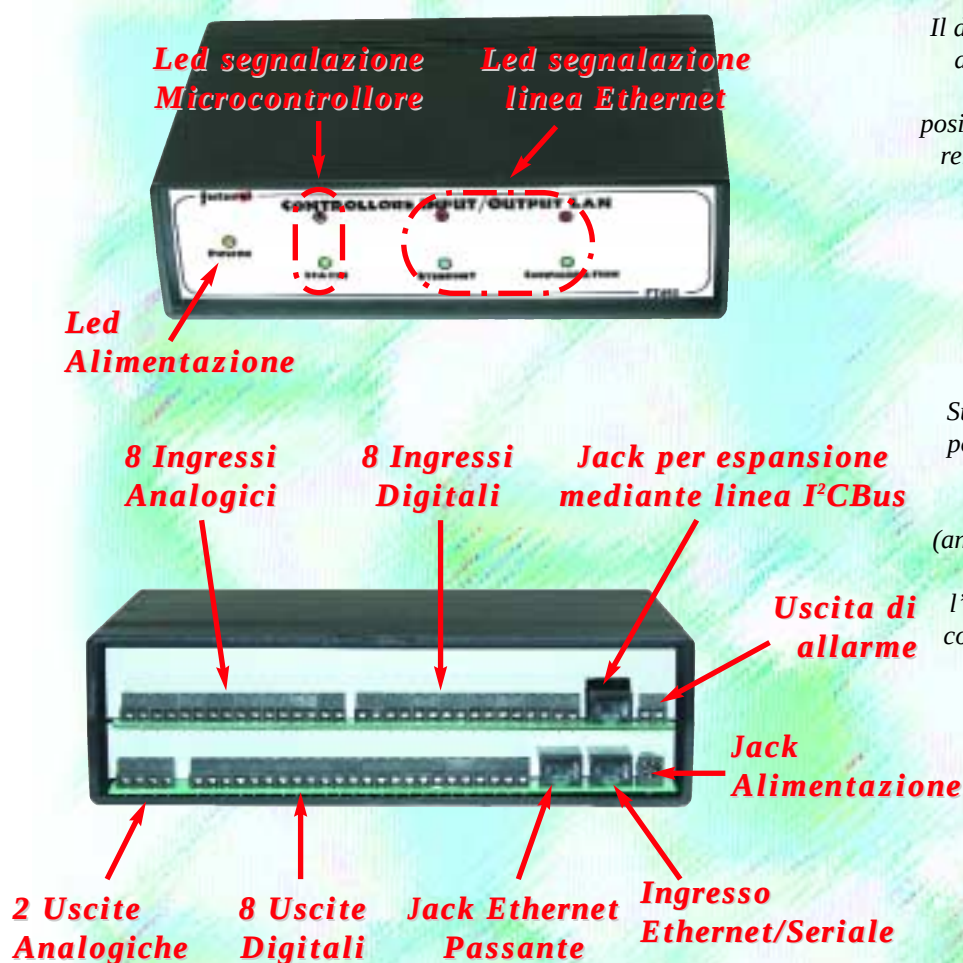
presentiamo invece un nuovo progetto più complesso e caratterizzato da un utilizzo finale più generale. Scopo del nuovo sistema è quello di rendere disponibili una serie di ingressi e uscite sia digitali che analogiche che, utilizzando il modulo ethernet EM100, saranno raggiungibili da qualsiasi PC connesso a internet. In particolare nel circuito

sono presenti 8 ingressi digitali, 8 uscite digitali, 8 ingressi analogici, 2 uscite analogiche più un'uscita di allarme; inoltre è disponibile un jack che, come vedremo in seguito, consentirà di aggiungere al dispositivo nuovi ingressi o uscite, sia digitali che analogiche. Chiaramente, per poter essere raggiungibile da internet, è necessario

che il dispositivo sia collegato a quest'ultima, sia direttamente (per esempio tramite un router ADSL), sia attraverso una LAN munita di connessione internet.

Gli utilizzi finali del sistema sono vari e applicabili a tutte quelle situazioni in cui risulta necessario controllare alcuni ingressi o uscite; nell'immagine presente in apertura >

INTERFACCE DEL DISPOSITIVO



Il dispositivo è caratterizzato da una doppia interfaccia verso l'esterno.

Sul pannello anteriore sono posizionati alcuni led di segnalazione relativi all'alimentazione, allo stato del microcontrollore presente nel circuito e allo stato della linea ethernet (questi ultimi, come è possibile notare osservando lo schema elettrico, sono gestiti direttamente dal modulo ethernet Tibbo EM100).

Sul pannello posteriore sono invece posizionate le morsettiere a 2 o a 3 poli che realizzano gli ingressi e le uscite (analogici o digitali) del dispositivo.

Sono inoltre presenti il jack per l'alimentazione (+12V continui), il connettore di espansione I²C Bus e i due jack (connessi tra loro in parallelo) utilizzabili per il collegamento del dispositivo alla rete locale (ethernet) o ad un PC direttamente via porta seriale (la selezione tra rete LAN o collegamento seriale avviene mediante DS1).

di articolo vi mostriamo una schematizzazione di un possibile esempio applicato a un caso di domotica (controllo del riscaldamento di un ambiente). Come è possibile notare è presente un sensore di temperatura collegato a un ingresso analogico del circuito; un'uscita digitale risulta invece collegata a un sistema che consente di accendere/spegnere una caldaia. In questo modo l'utente, collegandosi via software da un PC remoto tramite internet, sarà in grado di andare a leggere la temperatura misurata dal sensore ed eventualmente potrà comandare l'accensione o lo spegnimento della caldaia.

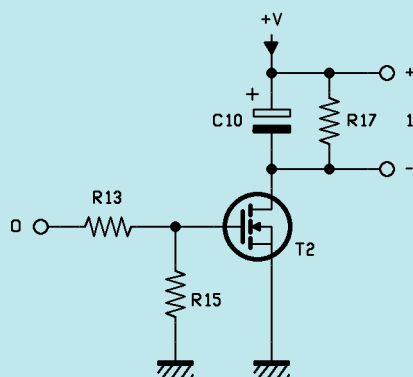
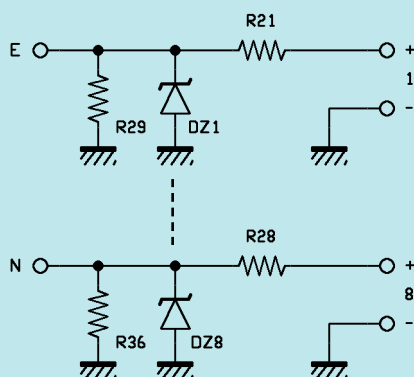
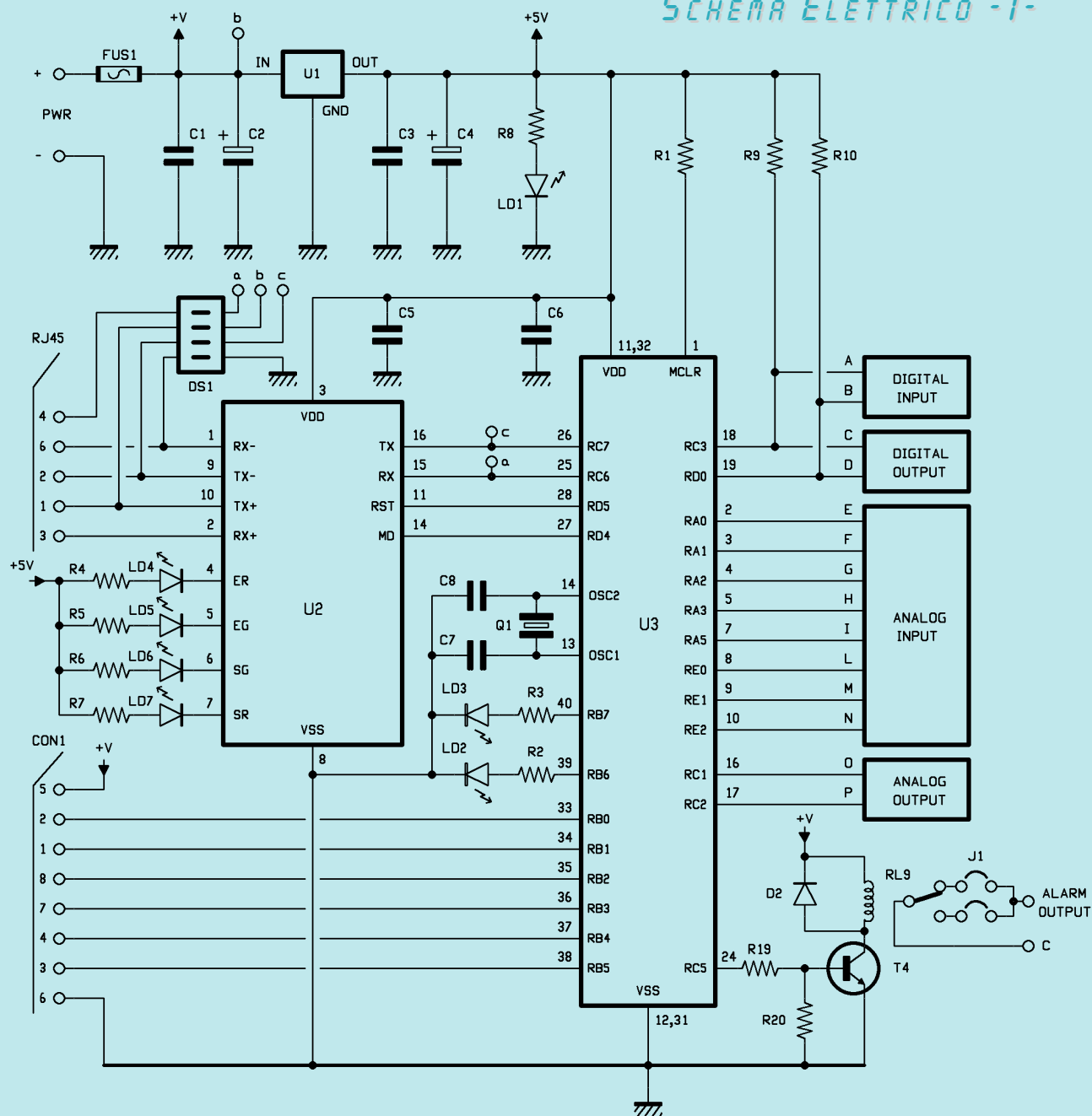
Nello schema è inoltre presente un

dispositivo di verifica dello stato della caldaia (collegato a un ingresso digitale del circuito); in questo modo l'utente, dopo aver comandato di accendere o spegnere la caldaia, potrà controllare (sempre da remoto) che il comando sia stato effettivamente eseguito.

Nell'esempio e precedentemente è stato fatto riferimento anche ad un'uscita di allarme; il circuito dispone infatti di una particolare funzionalità che permette di attivare quest'uscita nel caso in cui risultino verificate certe condizioni (specificabili via software) su alcuni ingressi (per esempio se un ingresso digitale diventa alto o basso o se un ingresso analogico non risulta

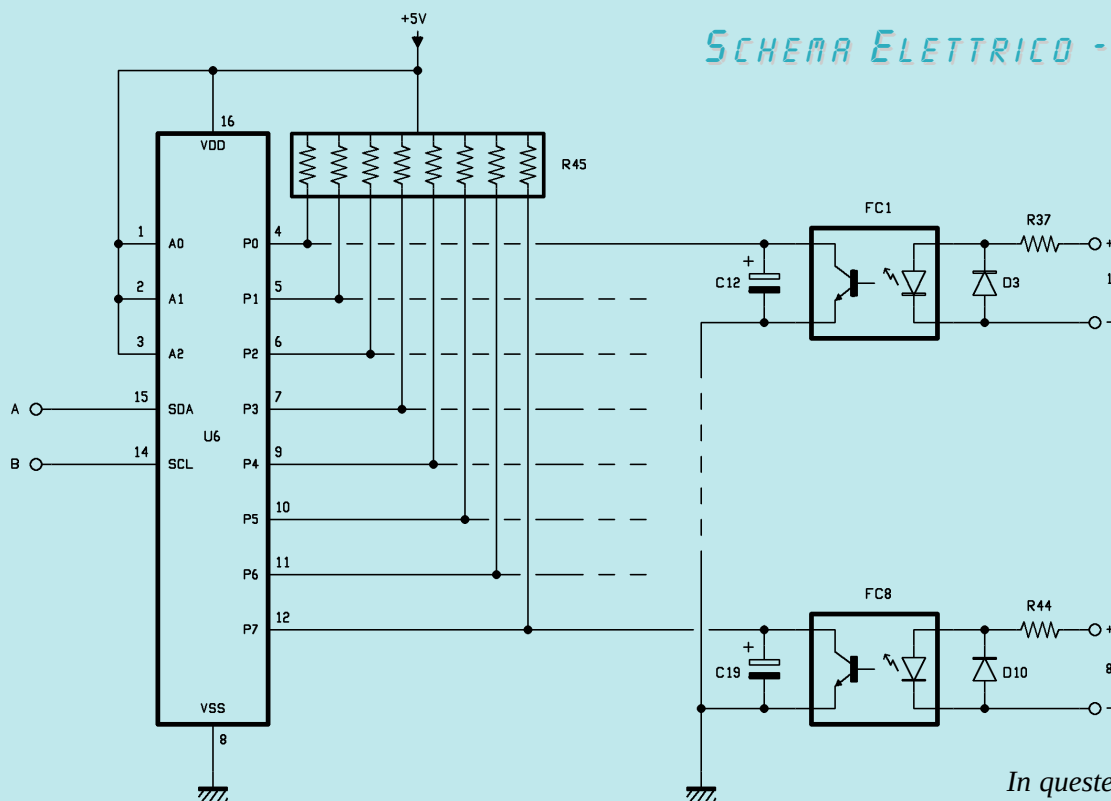
compreso all'interno di una finestra di valori). Nel nostro schema di esempio, questa uscita è stata collegata a un GSM Alarm System (presentato nella rivista numero 66); in questo modo se la temperatura rilevata dal sensore sale al di sopra di una certa soglia, l'uscita di allarme verrà attivata e quindi l'utente verrà avvisato tramite l'invio di un SMS. Nello schema è inoltre visibile un'espansione degli ingressi o delle uscite; nel caso infatti che quelli disponibili direttamente sul circuito non siano sufficienti per le vostre applicazioni, il dispositivo è munito di una porta I²C Bus cui possono essere collegate un numero massimo di 8 espansioni a 8 uscite o 8 >

SCHEMA ELETTRICO -1-



Nell'immagine in alto viene mostrato lo **schema elettrico generale** del circuito; in basso più a sinistra viene mostrata la **sezione di Input Analogica** (per comodità sono mostrati solo i due ingressi E e N; per gli altri lo schema risulta simile). Infine, qui a sinistra, viene mostrata la **sezione Analog Output** (anche in questo caso viene mostrata lo schema di una sola un'uscita, la O).

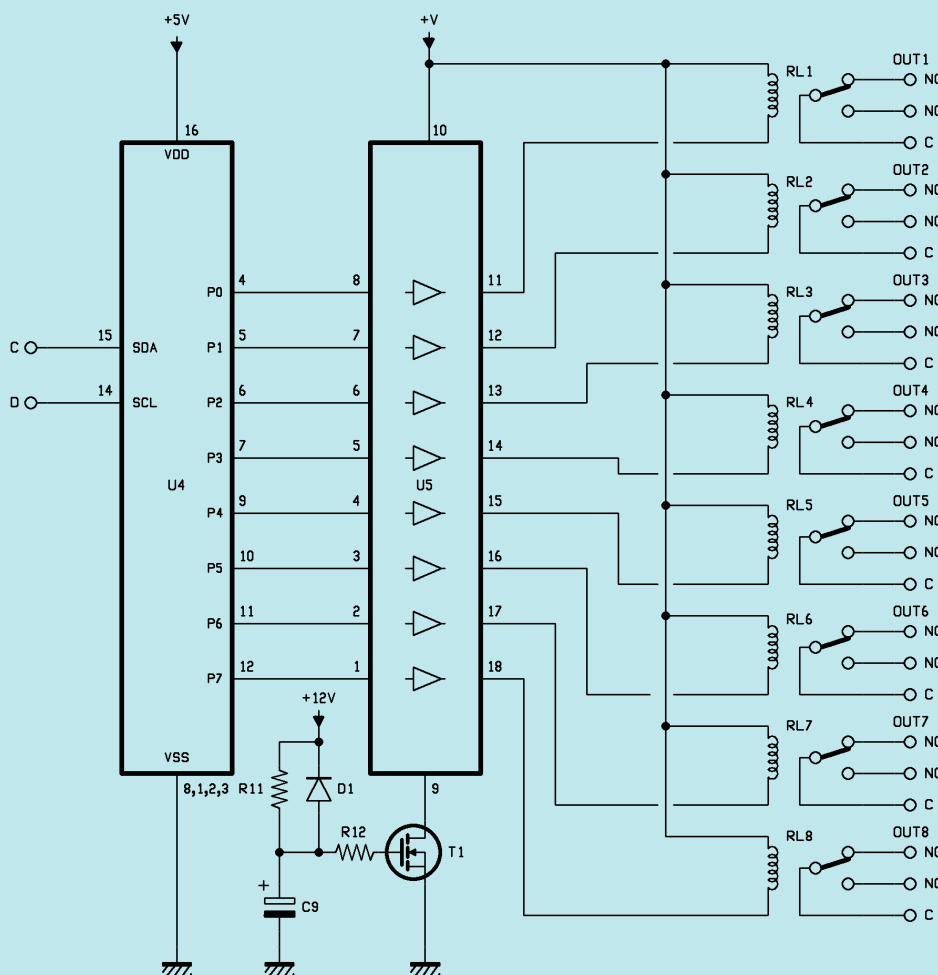
SCHEMA ELETTRICO -1-



In queste immagini vengono mostrate le restanti sezioni del circuito.

In alto viene mostrata la **sezione Digital Input** che, come è facile intuire, gestisce gli ingressi di tipo digitale (si noti che, per ogni ingresso, è stato utilizzato un fotoaccoppiatore; inoltre il valore delle resistenze $R37 \div R44$ deve essere determinato in funzione della massima tensione che si prevede di applicare ai morsetti).

A sinistra è invece mostrata la **sezione Digital Output**, che si occupa di gestire gli 8 relè che comandano le uscite di tipo digitale. Entrambe le sezioni utilizzano un integrato PCF8574A (chip U4 e U6) per gestire gli 8 Input/Output direttamente tramite una linea del tipo FCBUS.



ingressi digitali, presentate rispettivamente nel numero 76 e 77 della rivista; sulla stessa linea è inoltre possibile collegare un'*espansione di 8 uscite analogiche*, la cui presentazione verrà fatta nel prossimo numero.

L'esempio appena visto è chiaramente una semplice schematizzazione di applicazione domotica; il dispositivo è infatti munito di più ingressi o uscite per cui, utilizzando la stessa logica, sarà possibile comandare e controllare, oltre la caldaia, altri sistemi quali un condizionatore, un impianto di irrigazione, le luci interne o esterne, dei sensori di umidità, ecc. Infine, il caso di controllo domestico è soltanto una tra le tante possibili applicazioni in cui il dispositivo potrà essere utilizzato.

Finora abbiamo sempre fatto riferimento al caso in cui per la trasmissione venga utilizzata una connessione internet; teniamo però a sottolineare che il dispositivo può essere utilizzato anche mediante un collegamento RS232 realizzato direttamente alla porta seriale di un PC (in questo caso è però necessario munirsi di un convertitore dei formati TTL/RS232; per esempio l'*interfaccia seriale* che abbiamo presentato sul numero 75 della rivista). La selezione tra le due modalità avviene agendo su 4 dip-switch presenti nel circuito; facciamo però notare che se si seleziona la modalità **Seriale**, è **assolutamente importante che il modulo EM100 venga fisicamente rimosso dal circuito e che quest'ultimo venga staccato dalla rete LAN** (per maggiori dettagli vi rimandiamo al box "Selezione collegamento ethernet o seriale" presente in fondo all'articolo).

Dalla descrizione del dispositivo vista finora dovrebbe risultare abbastanza chiaro che il progetto risulta composto da due parti: una sezione elettronica il cui schema e

la cui realizzazione pratica saranno analizzati in questa prima puntata e una sezione software (composta dal protocollo utilizzato dal circuito per comunicare e da un programma denominato *Controllo Casa* che realizza un completo esempio di gestione domotico di una abitazione) che invece sarà presentata nella prossima puntata insieme, come accennato in precedenza, all'espansione I²CBus delle uscite analogiche.

Schema elettrico

Passiamo, a questo punto, ad analizzare lo schema elettrico del dispositivo. In queste pagine sono mostrate diverse immagini, che mostrano le cinque sezioni che costituiscono il circuito completo.

Nella prima immagine è rappresentato lo schema generale: è possibile notare come il centro di tutto il dispositivo sia rappresentato dal microcontrollore PIC16F877 (chip U3). Infatti, da un lato (attraverso i propri pin numero 25÷28) questo si interfaccia direttamente al modulo ethernet EM100 (chip U2); dall'altro lato si interfaccia invece (pin 2÷10; 16÷19) con le restanti sezioni che realizzeranno gli ingressi e le uscite analogiche o digitali. Inoltre, attraverso la propria porta RC5 (pin 24), comanda il relè RL9 che realizza l'uscita di allarme. Riguardo a questa, vi facciamo notare un piccolo particolare: attraverso il jumper J1 è possibile selezionare se portare sulla morsettiera di uscita il connettore normalmente chiuso (NC) o normalmente aperto (NA) di RL9. Infine, attraverso le porte RB0÷RB5 (pin 33÷38) del micro, viene realizzata la connessione I²CBus utilizzata, come già detto, per espandere il circuito con nuovi ingressi o uscite sia digitali che analogiche.

Tornando invece al modulo Tibbo EM100 (chip U2) vediamo che questo da un lato si interfaccia >

Acoustic Box 3.0

Software professionale di progettazione di impianti Hi-Fi

- ▶ progettazione e test di diffusori acustici, crossover e componentistica;
- ▶ gestione ordini, clienti, fornitori e magazzino dell'Hi-Fi audio center;
- ▶ completamente in italiano!

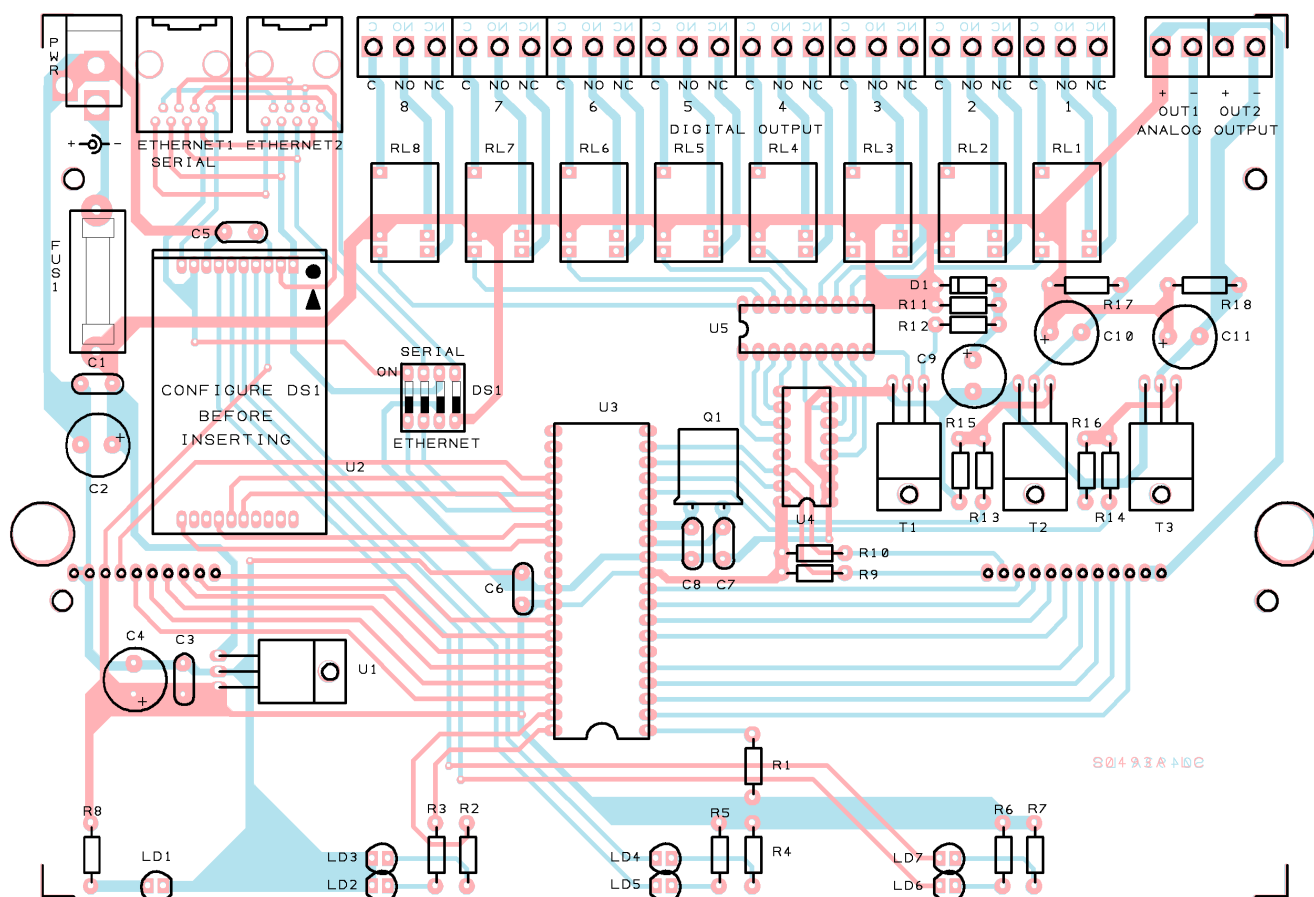
Circuiti stampati

Strumenti

Libri e CD-ROM

Kit di montaggio

www.pianetaelettronica.it



ELenco COMPONENTI SCHEDA A:

R1: 4,7 KOhm
R2: 470 Ohm
R3: 470 Ohm
R4: 470 Ohm
R5: 470 Ohm
R6: 470 Ohm
R7: 470 Ohm
R8: 470 Ohm
R9: 4,7 KOhm
R10: 4,7 KOhm
R11: 47 KOhm
R12: 10 KOhm
R13: 5,6 KOhm
R14: 5,6 KOhm

R15: 100 KOhm
R16: 100 KOhm
R17: 470 Ohm 1W
R18: 470 Ohm 1W
C1: 100 nF multistrato
C2: 470 µF 25VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 470 µF 25VL elettrolitico
C5: 100 nF multistrato
C6: 100 nF multistrato
C7: 10 pF ceramico
C8: 10 pF ceramico
C9: 220 µF 35VL elettrolitico

C10: 220 µF 35VL elettrolitico
C11: 220 µF 35VL elettrolitico

D1: 1N4007

LD1: led 3mm giallo
LD2: led 3mm verde
LD3: led 3mm rosso
LD4: led 3mm rosso
LD5: led 3mm verde
LD6: led 3mm verde
LD7: led 3mm rosso

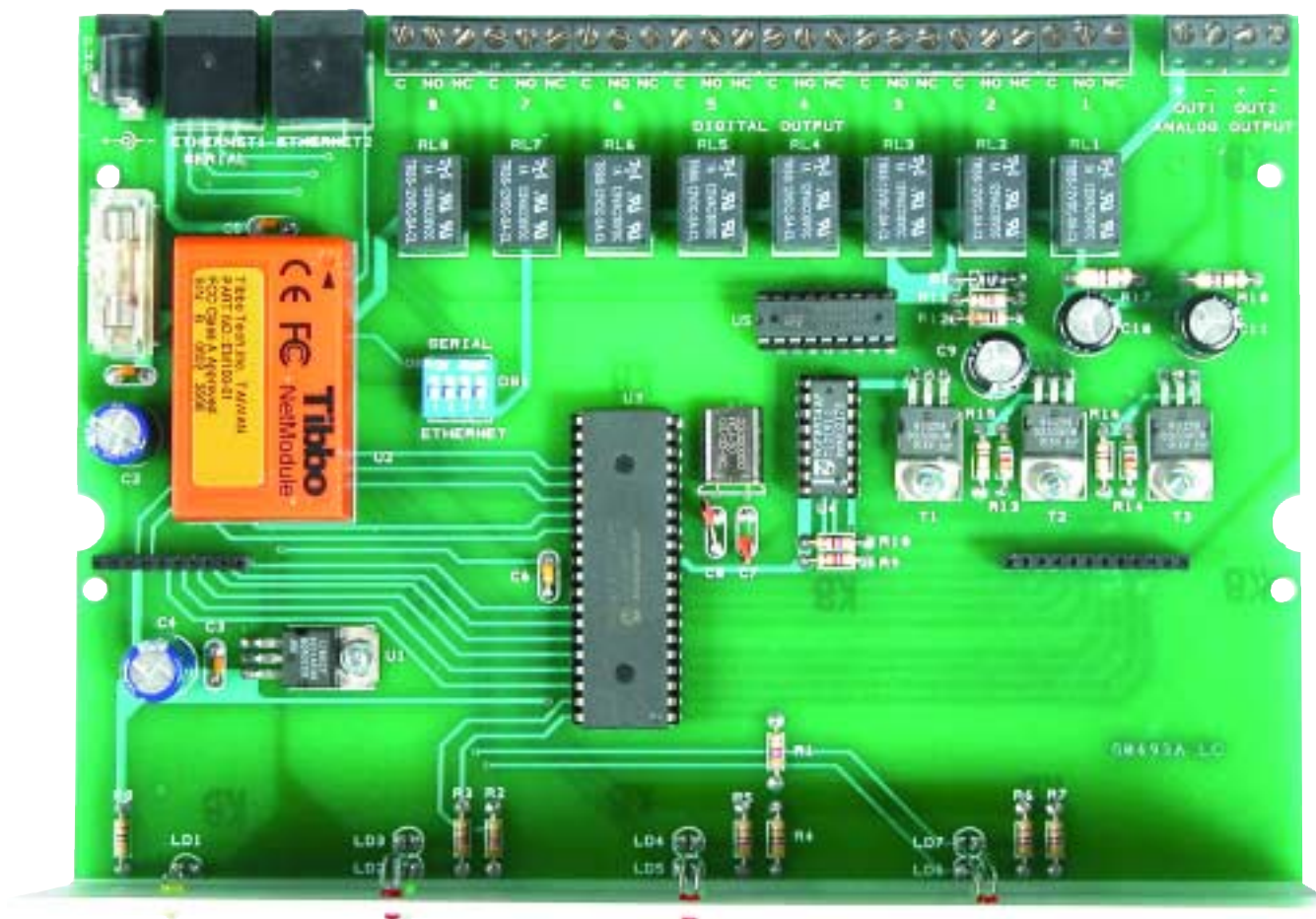
U1: 7805

direttamente alla porta ethernet RJ45, mentre dall'altro lato (come appena visto) al microcontrollore. A questo punto è possibile comprendere come viene realizzata la selezione (realizzata tramite il dip-switch DS1) tra ingresso ethernet o seriale: infatti, osservando lo schema elettrico, si può notare che

quando tutti i DIP sono a ON l'integrato U2, in un certo senso viene "bypassato" e i pin 2 e 4 della porta RJ45 (che trasportano i dati) vengono portati direttamente alle porte RC7 e RC6 del PIC. Dovrebbe anche risultare chiaro perché, nel caso si selezioni la **modalità seriale**, è necessario togliere l'EM100

(chip U2) dal circuito e staccare quest'ultimo dalla LAN. Infatti tramite DS1 vengono portati i +12V dell'alimentazione al pin 1 del connettore RJ45; questo **livello di tensione potrebbe danneggiare sia il modulo che le periferiche connesse alla rete locale**.

A questo punto passiamo ad analiz- ➤



U2: modulo Tibbo EM100
U3: PIC16F877 (MF493)
U4: PCF8574A
U5: ULN2803

T1÷T3: BUZ11

RL1: relè 12V
RL2: relè 12V
RL3: relè 12V
RL4: relè 12V
RL5: relè 12V
RL6: relè 12V
RL7: relè 12V

RL8: relè 12V

Q1: quarzo 20 MHz

DS1: dip switch 4 poli

FUS1: fusibile 1A

Varie:

-morsetto 2 poli (2 pz.);
 -morsetto 3 poli (8 pz.);
 -connettore RJ45 (2 pz.);
 -portafusibile da stampato;
 -zoccolo 20+20 pin;

-zoccolo 9+9 pin;
 -zoccolo 8+8 pin;
 -strip 10 poli femmina passo 2 mm (2pz.);
 -strip 10 poli femmina;
 -strip 12 poli femmina;
 -plug alimentazione;
 -vite testa svasata 3 MA lunghezza 10 mm (4 pz.);
 -dado 3 MA (4 pz.);
 - circuito stampato cod. S0493A.

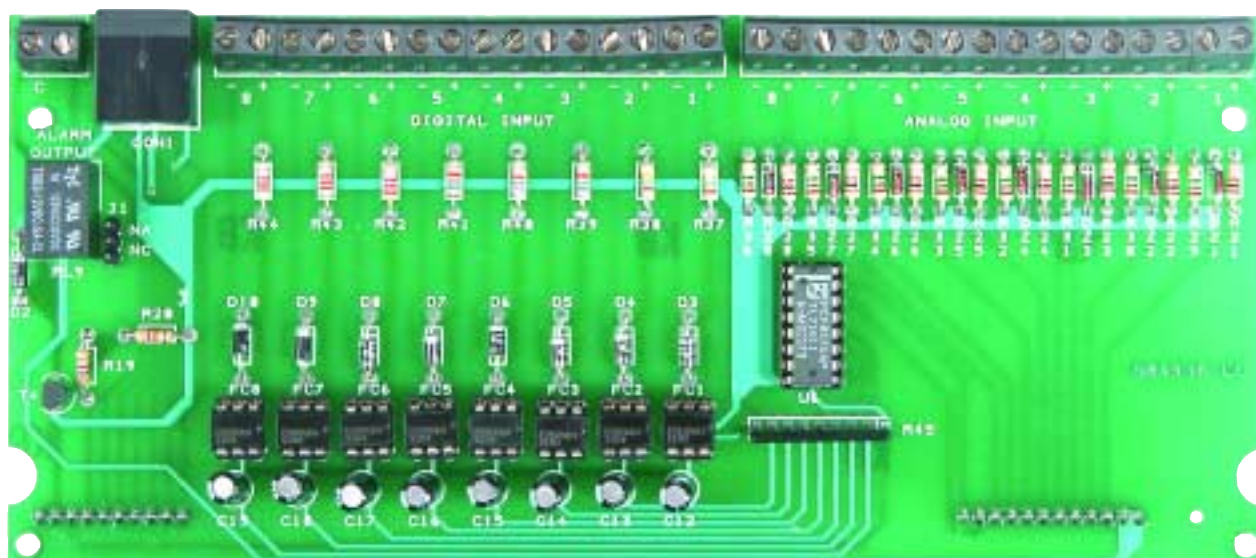
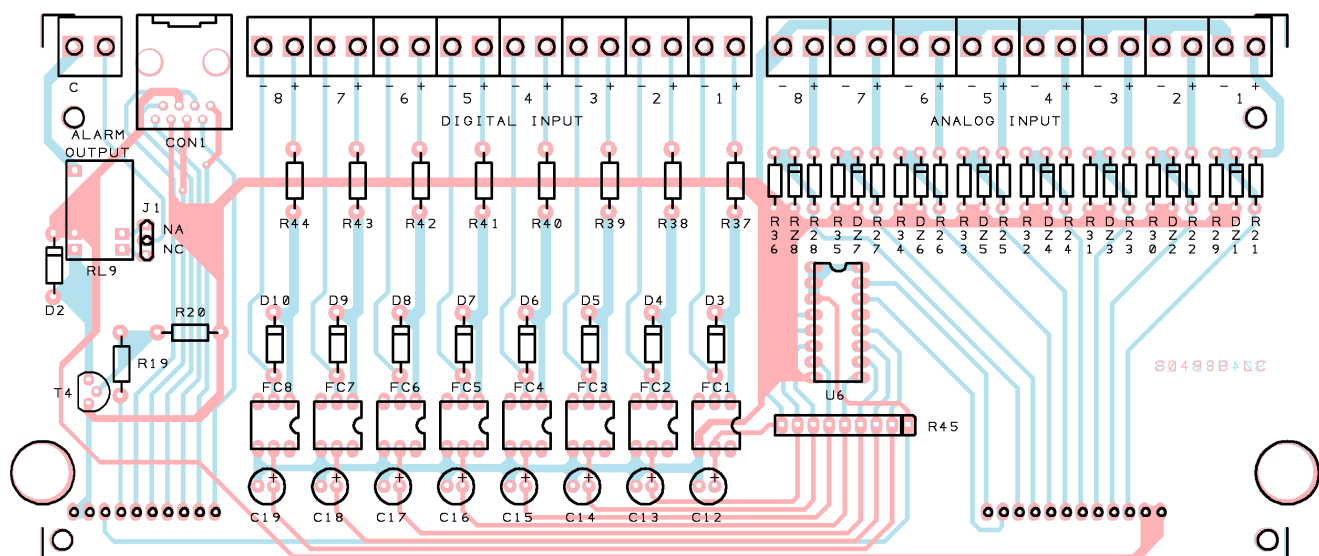
zare la sezione input/output analogica: la prima risulta composta da un semplice partitore (più uno zener di protezione) che preleva la tensione in ingresso (che, vi facciamo notare, deve essere compresa tra circa 0V e circa +5V) e la riporta, praticamente identica, ai pin 2÷10 del micro che, successiva-

mente, tramite un ADC interno, la convertirà in digitale.

Le due uscite analogiche sono invece composte da un convertitore di onde PWM in livelli di tensione. Infatti il micro, via software, genererà ai propri pin 16 e 17 un'onda PWM di duty cycle proporzionale al livello desiderato di tensione in

uscita; i Mosfet, i condensatori e le resistenze (T2, C10 e R17 per l'uscita O) convertiranno l'onda quadrata in un livello di tensione (facciamo notare che il valore della tensione generata in uscita può essere compreso tra circa 0V e circa +12V).

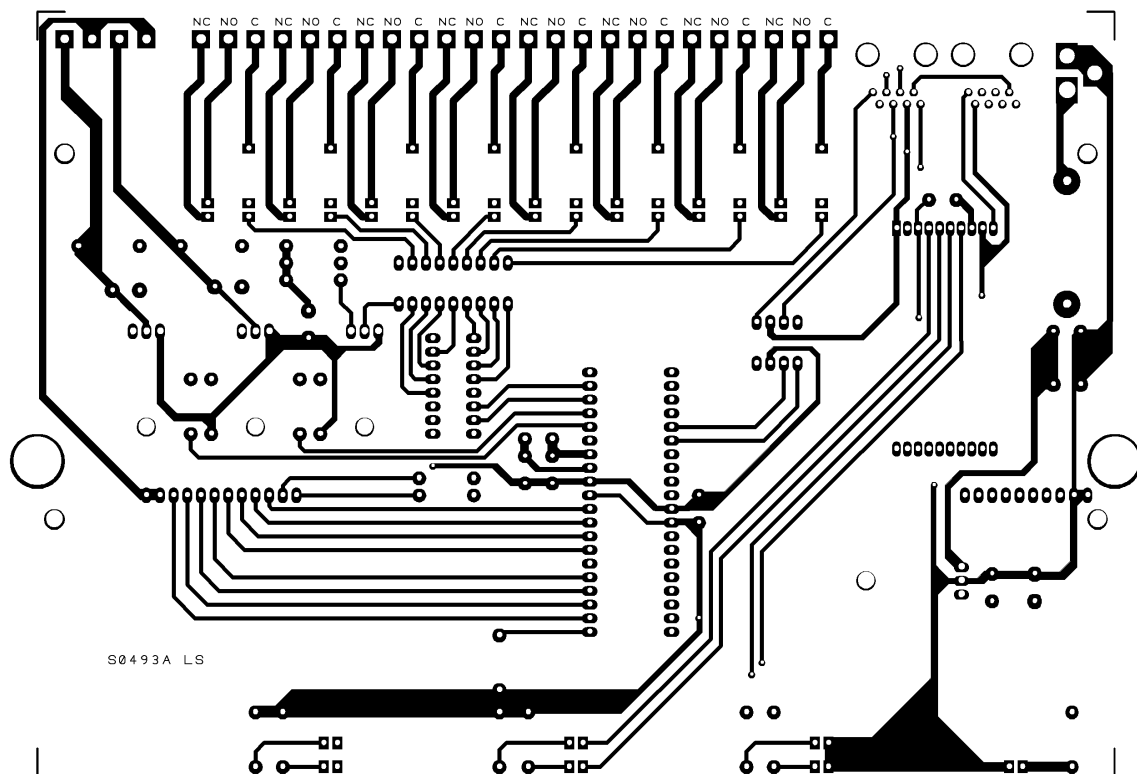
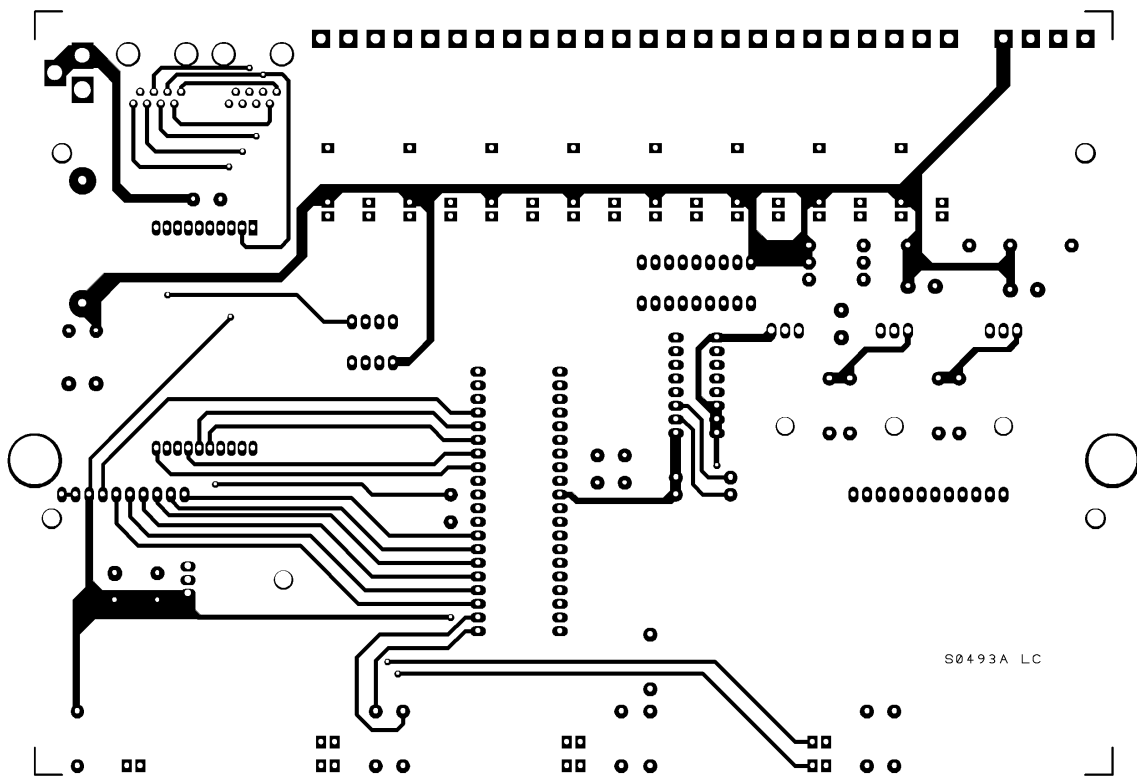
Passiamo ora ad analizzare le sezio- ➤



ELENCO COMPONENTI SCHEDA B:

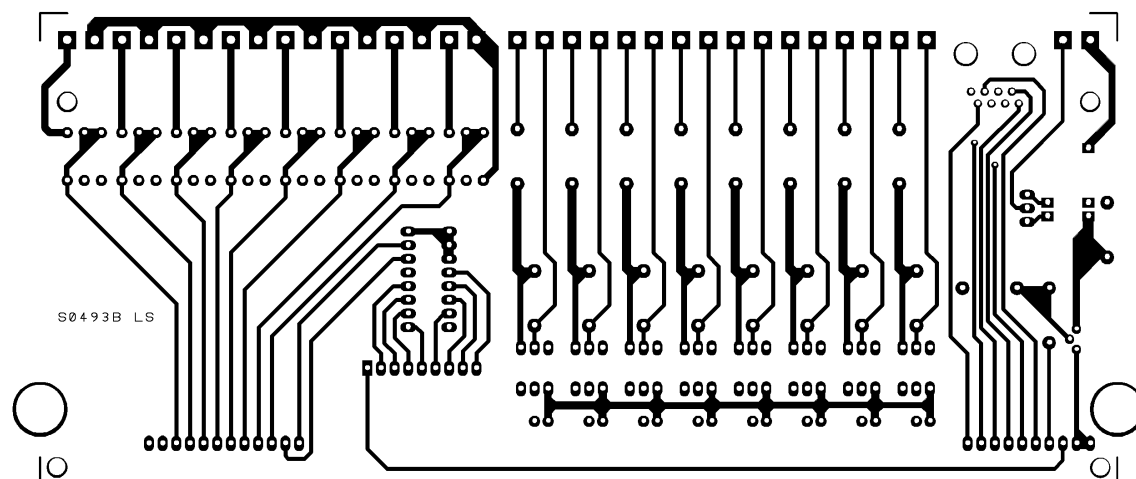
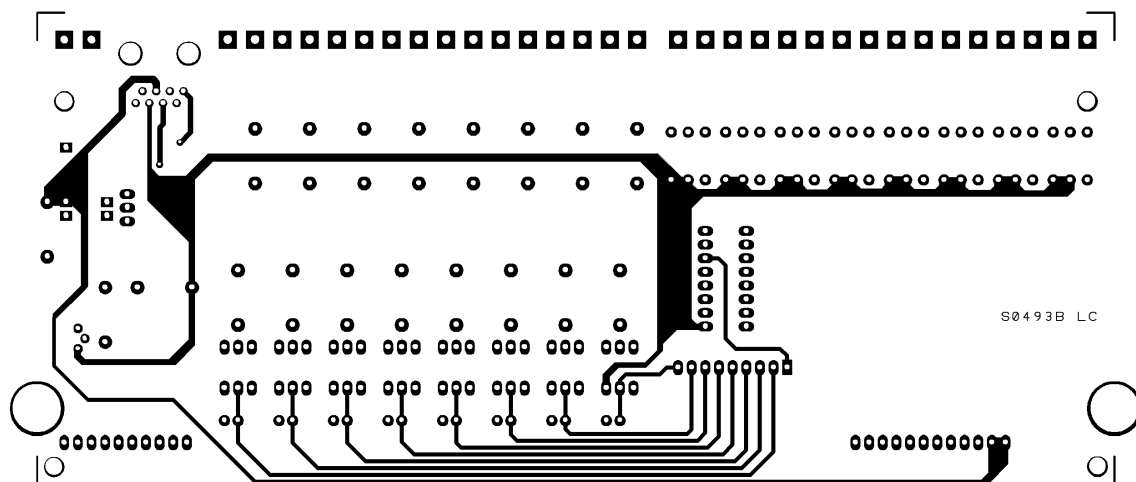
R19: 4,7 KOhm	D2: 1N4007	FC4: 4N25	-strip 10 poli maschio lungo; -strip 12 poli maschio lungo; -distanziale 20 mm (4 pz.); -vite testa svasata 3 MA lunghezza 10 mm (4 pz.); -dado 3 MA (4 pz.); -circuit stampato cod. S0493B.
R20: 47 KOhm	D3: 1N4007	FC5: 4N25	
R21÷R28: 1 KOhm	D4: 1N4007	FC6: 4N25	
R29÷R36: 1 MOhm	D5: 1N4007	FC7: 4N25	
R37÷R44: 150 KOhm (220VAC) 6,8 KOhm (12VDC) 2,2 Kohm (5VDC)	D6: 1N4007	FC8: 4N25	
R45: rete resistiva 100 KOhm	D7: 1N4007	T4: BC547	-morsetto 2 poli (17 pz.); -connettore RJ45; -zoccolo 8+8 pin; -zoccolo 3+3 pin (8 pz.); -strip 3 poli maschio; -jumper;
C12: 4,7 µF 100VL elettrolitico	D8: 1N4007	RL9: relè 12V	
C13: 4,7 µF 100VL elettrolitico	D9: 1N4007	Varie:	
C14: 4,7 µF 100VL elettrolitico	D10: 1N4007	-morsetto 2 poli (17 pz.);	
C15: 4,7 µF 100VL elettrolitico	ZD1÷ZD8: Zener 5,1V	-connettore RJ45;	
C16: 4,7 µF 100VL elettrolitico	U6: PCF8574A	-zoccolo 8+8 pin;	<i>Vi ricordiamo che il valore assunto da R37÷R44 dipende dalla massima tensione che si vuole applicare ai singoli ingressi digitali.</i>
C17: 4,7 µF 100VL elettrolitico	FC1: 4N25	-zoccolo 3+3 pin (8 pz.);	
C18: 4,7 µF 100VL elettrolitico	FC2: 4N25	-strip 3 poli maschio;	
C19: 4,7 µF 100VL elettrolitico	FC3: 4N25	-jumper;	

TRACCE LATO *COMPONENTI* E *SALDATE*
IN SCALA *RIDOTTA* DELLA *SCHEDA A*



Tracce rame del lato componenti (immagine più in alto) e del lato saldate (immagine più in basso) della basetta che realizza la scheda A. Le immagini sono state rimpicciolite; per ottenere il master in scala reale è sufficiente realizzare una fotocopia utilizzando il fattore di ingrandimento del 141%.

TRACCE LATO COMPONENTI E SALDATURE IN SCALA RIDOTTA DELLA SCHEDA B



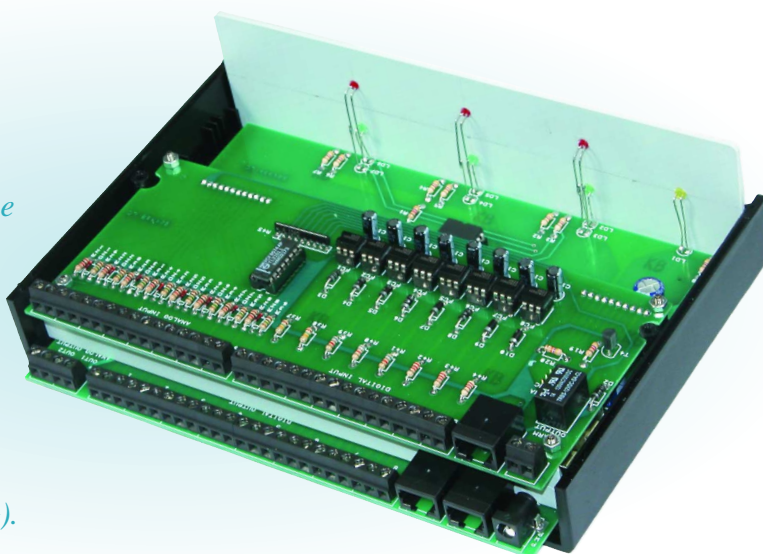
Tracce rame del lato componenti (immagine più in alto) e del lato saldature (immagine più in basso) della basetta che realizza la scheda B. La scala di visualizzazione non è 1:1; le immagini sono state rimpicciolite. Per ottenere il master in scala reale è sufficiente realizzare una fotocopia, utilizzando il fattore di ingrandimento del 141% (che, vi facciamo notare, rappresenta il normale rapporto di ingrandimento da A4 a A3). Vi ricordiamo inoltre che, nella sezione Download presente nel sito www.elettronica.in.it, sono disponibili le immagini in scala 1:1, ad alta risoluzione ed in formato TIFF delle tracce rame di tutti i progetti presentati sulla rivista.

ni In/Out digitali; entrambe sono gestite dal micro mediante una linea I²Cbus (pin RD0 e RC3). Il collegamento I²Cbus è già stato ampiamente analizzato all'interno della nostra rivista; brevemente vi ricordiamo che consente di gestire la comunicazione tra diverse periferiche utilizzando due soli pin (di cui SCL realizza il clock, mentre SDA

trasporta i dati). L'indirizzamento tra i diversi dispositivi avviene tramite un address a 3 bit (A0, A1, A2); nel nostro circuito, per la sezione degli ingressi digitali è stato selezionato l'indirizzo 111, mentre per quella di uscita è stato scelto l'indirizzo 000. Come si vede dallo schema, per gli 8 input digitali è stato scelto di uti-

lizzare altrettanti fotoaccoppiatori in modo da isolare galvanicamente gli ingressi dal resto del circuito. Inoltre sono state inserite le resistenze R37÷R44 (il cui valore andrà selezionato in funzione del livello di tensione che si prevede di applicare in ingresso; riferitevi all'elenco presente nel piano di montaggio per i dettagli) ed i diodi ➤

Un'immagine del dispositivo al termine del montaggio. La foto chiarisce come bisogna posizionare i 7 led presenti nel pannello anteriore del circuito e come vanno sovrapposte le due basette (il collegamento tra i due circuiti stampati è realizzato mediante due strip da 10 e 12 connettori metallici, le cui sezioni maschio e femmina sono rispettivamente montate sulla scheda superiore - B - e inferiore - A -).



D3÷D10 come protezione degli FC dalle tensioni inverse.

Per quanto riguarda invece le uscite digitali, queste comandano lo stato di 8 relè; è stato utilizzato un integrato ULN2803 (chip U5) in modo da convertire i livelli TTL forniti dal chip U4 ai livelli +12V necessari per poter comandare i relè.

Inoltre, per evitare che U5 si attivi prima di U4 (e più in generale prima del resto del circuito), è stata inserita la sezione composta da T1 e C9 sull'alimentazione di U5. In questo modo, dopo l'accensione del circuito, è necessario un certo tempo prima che C9 si carichi e che quindi l'integrato ULN2803 venga alimentato. Questo meccanismo di ritardo dell'attivazione è stato inse-

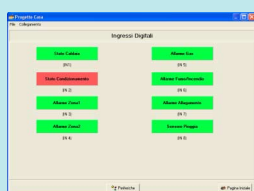
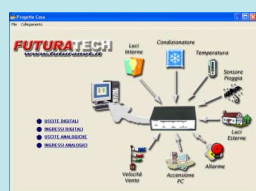
rito in quanto, all'accensione, lo stato assunto dagli ingressi di U5 assumono valori "casuali" che quindi potrebbero portare ad attivare erroneamente dei relè. Invece, una volta che il transitorio di accensione del circuito è stato completato, gli ingressi di U5 vengono definiti dal microcontrollore e quindi verranno attivati solo i corretti relè.

Realizzazione pratica

Come ultima analisi, vediamo insieme come costruire il circuito. Il dispositivo è costituito da due basette (scheda A e scheda B) entrambe doppia faccia che andranno collegate tra loro mediante 2 strip di 10 e 12 poli; realizzate

quindi 4 fotocopie (ingrandite con fattore 141%) delle tracce rame pubblicate in queste pagine e utilizzate la tecnica della fotoincisione o il metodo PnP.

A questo punto iniziate l'operazione di saldatura dei diversi componenti, riferendovi sempre alle immagini pubblicate nel piano di montaggio per ogni dubbio che possa sorgervi relativamente alla realizzazione pratica. Per gli integrati sono stati previsti dei comodi zoccoli; iniziate quindi a saldare al circuito soltanto questi ultimi e inserite gli integrati solo a montaggio completato. Vi facciamo inoltre notare che, per la basetta A, tutti gli elementi andranno saldati sul lato componenti (per il modulo Tibbo ➤

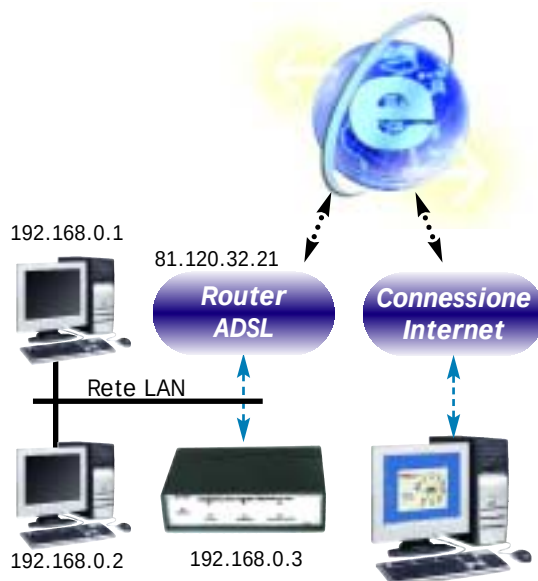


Il software "Progetto Casa" (che verrà presentato, insieme al protocollo di comunicazione e all'espansione delle uscite analogiche, nella prossima puntata) consente di realizzare, mediante il Controllore I/O LAN, un completo sistema di gestione domotico di una abitazione. Il software è in grado di gestire collegamenti sia internet basati sul protocollo TCP/IP, sia seriali direttamente da un PC.

Affinché il dispositivo possa essere sempre raggiungibile, è necessario che risulti connesso ad internet 24 ore su 24. Nella figura a lato viene mostrato il classico esempio che si potrebbe verificare; ossia si utilizza un collegamento (tramite router) ADSL.

Generalmente, allo scopo di proteggere l'eventuale rete LAN, i router ADSL implementano due tecniche: la prima prevede che, di default, il router non accetti, su nessuna porta TCP, richieste di connessione provenienti dall'esterno. Mediante programmi di configurazione forniti coi router è però possibile "aprire" determinate porte in modo che il router accetti e sappia come instradare sulla LAN alcune connessioni esterne (per maggiori informazioni sull'operazione vi rimandiamo al manuale del vostro router ADSL).

La seconda tecnica prende invece il nome di NAT (Network Address Translation) e, senza entrare troppo nel dettaglio, consente di "nascondere" all'esterno la configurazione della rete locale. In pratica ciò significa che, per accedere da remoto ai dispositivi connessi alla LAN, non bisogna indirizzare l'IP locale (192.168.0.3 nell'esempio in figura) bensì l'IP esterno del router (81.120.32.21, assegnato dal provider ADSL); sarà poi il router che, in base alle proprie tabelle di instradamento, saprà come "raggiungere" il dispositivo.



EM100 sono state previste due strip femmina ciascuna da 10 poli); la basetta B prevede invece che le strip maschio a 10 e 12 poli vengano montate sul lato saldature.

Un'ultima nota riguarda il posizionamento dei 7 led: questi vanno posizionati tutti sulla scheda A; inoltre bisognerà lasciare i terminali metallici di opportune lunghezze (alcuni andranno addirittura allungati) in modo da posizionarli alla

corretta altezza nel pannello anteriore dell'eventuale contenitore (osservate l'immagine presente in queste pagine che mostra nel dettaglio il posizionamento); nel pannello anteriore andranno anche praticati dei fori dal diametro di 3 mm in modo che i 7 led siano ben visibili all'esterno.

Terminate tutte le operazioni di saldatura, è possibile collegare le due basette: sovrapponetevi quindi la

scheda B alla A e incastratele tra loro mediante le due strip a 10 e 12 poli.

A questo punto il montaggio risulta terminato; inserite le due basette nel contenitore esterno e fissatele allo stesso mediante alcune viti.

Nel caso che pensiate di utilizzare il dispositivo all'interno di una LAN, l'operazione successiva consiste nel programmare il modulo EM100 inserito nel circuito; colle- ➤

Per il

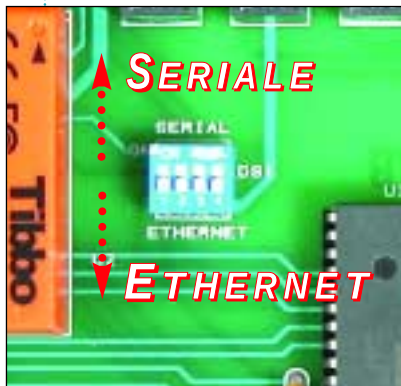
MATERIALE

Il progetto del Controllore Input/Output LAN descritto in queste pagine è disponibile in kit in due versioni (cod. FT493KS, Euro 103,00 e cod. FT493KT, Euro 186,00): il primo viene fornito senza il modulo EM100 ed è pertanto utilizzabile solo mediante connessione seriale; il secondo implementa il modulo EM100 e può funzionare sia con connessione seriale che in rete ethernet TCP/IP. Entrambi i kit comprendono tutti i componenti, le due basette forate e serigrafate, il microcontrollore PIC16F877 già programmato, il software di gestione e il pannello anteriore serigrafato; il kit FT493KT comprende anche il modulo EM100. Il solo modulo EM100 è disponibile anche separatamente cod. EM100, Euro 95,00. Separatamente è inoltre disponibile il contenitore plastico (cod. 5100-NE229, Euro 9,00) di dimensioni opportune per il corretto inserimento delle due basette. Tutti i prezzi indicati sono da intendersi IVA inclusa.

Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)

Tel: 0331576139 ~ Fax: 0331466686 ~ Sito: www.futuranet.it

SELEZIONE COLLEGAMENTO ETHERNET o SERIALE



Il circuito può essere collegato a un PC sia mediante una connessione Ethernet basata sul protocollo TCP/IP, sia mediante una connessione seriale RS232. In entrambi i casi viene utilizzato il jack ethernet/seriale in formato RJ45 presente nel circuito; quindi se si utilizza una connessione LAN il cavo proveniente dalla rete andrà collegato direttamente al connettore RJ45; se invece si sceglie di utilizzare una connessione seriale sarà necessario utilizzare un opportuno convertitore RJ45/RS232 (per esem-

pio l'interfaccia seriale che è stata presentata, insieme al localizzatore GPS, nel numero 75 della rivista).

La selezione tra le due modalità avviene tramite i 4 dipswitch **DS1** presenti nel circuito. Se questi sono impostati **TUTTI A OFF** il collegamento avviene mediante **RETE ETHERNET** (viene utilizzato il modulo Tibbo EM100); se invece i 4 dip sono impostati **TUTTI A ON** la connessione avviene mediante **LINEA SERIALE** (i dati in ingresso vengono "dirottati" direttamente al micro-controllore). Vi facciamo notare che **È ASSOLUTAMENTE IMPORTANTE CHE, NEL CASO IN CUI SI SELEZIONI LA MODALITÀ SERIALE, IL MODULO EM100 VENGA FISICAMENTE TOLTO DAL CIRCUITO E, PER NESSUN MOTIVO, IL DISPOSITIVO RISULTI COLLEGATO ALLA LAN**, altrimenti si rischia il danneggiamento sia dell'EM100 che di alcune periferiche collegate alla LAN. Pertanto vi consigliamo, durante il passaggio da un tipo di collegamento all'altro, di **SPEGNERE IL CIRCUITO, INSERIRE O TOGLIERE L'EM100, IMPOSTARE I 4 DIPSWITCH, COLLEGARE CORRETTAMENTE IL DISPOSITIVO ALLA LAN O ALLA PORTA SERIALE E RIACCENDERE IL DISPOSITIVO**.

gate quindi il circuito alla rete locale (**prima verificate di aver impostato TUTTI I 4 dipswitch DS1 a OFF**) e utilizzando il software *Connection Wizard* (scaricabile da internet dal sito www.tibbo.com) la cui presentazione è stata fatta sulla rivista numero 77, specificate l'indirizzo IP che il dispositivo dovrà assumere all'interno della LAN, il tipo di protocollo da utilizzare (TCP/IP), la porta TCP che vorrete utilizzare per la comunicazione, le impostazioni della porta seriale (baud rate 38.400 bps, nessuna parità, 8 bit di dati e nessun controllo di flusso) e la modalità di funzionamento Slave. A questo

punto provate a collegarvi, utilizzando il software *Progetto Casa*, al circuito e verificate che lo stesso invii i dati letti o che modifichi le proprie uscite in base ai comandi inviati.

Se tutto funziona correttamente, potete collegare gli I/O del circuito ai sistemi esterni.

Se invece volete utilizzare il dispositivo direttamente via porta seriale, dovrete **rimuovere l'EM100 dalla scheda A, impostare a ON TUTTI i 4 DS1** e collegare il circuito alla porta seriale del PC mediante un convertitore TTL/RS232; il software *Progetto Casa* funziona anche con connessioni seriali RS232.

Commesani
dal 1980 ELETTRONICA, AUDIO & COMPUTER

Rivenditore autorizzato:

Futura Elettronica
Monacor Italia
NL Industries
GBC Store

RES
SIPE
CIARE
AUDAX
AUDIOTOP
DB Technologies
PHONOCAR
CORAL
PROEL
RCF

Importatore esclusivo
GAMMA-SCOUT®



GEIGER COUNTER
Radiation detector
Made in Germany
Durata batterie 10 anni
Interfaccia PC

Trust
AUTHORISED TRUST POINT

www.commesani.it - Via San Pio V, 5A - 40131
Bologna - Tel. 051-550761 - Fax 051-550591

Controller Domotico Gestibile via Internet

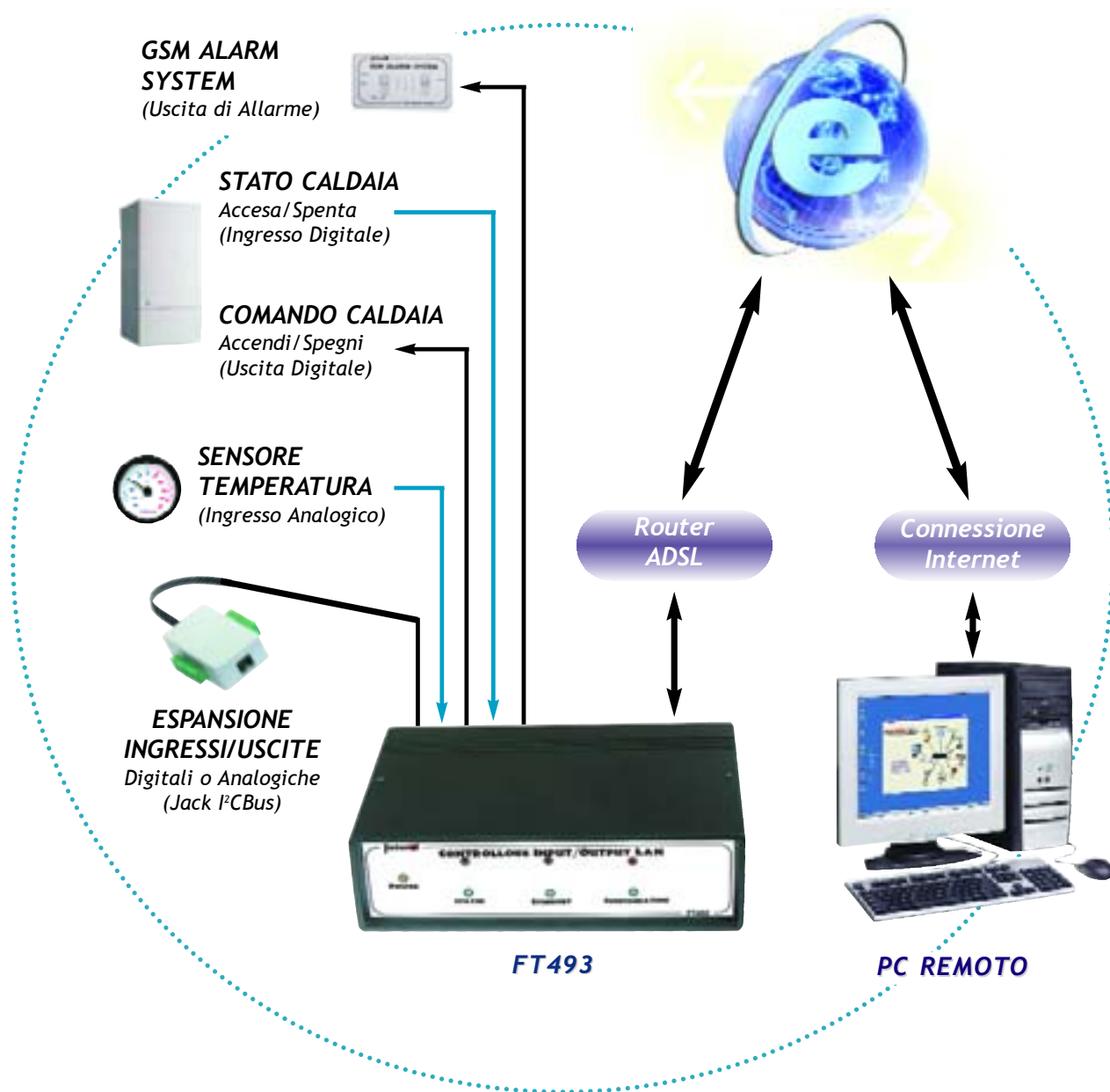
di Paolo Gaspari



Dispositivo per la gestione di ingressi e uscite digitali e analogiche controllabile da remoto tramite una connessione Internet. Ideale per monitorare e controllare un'abitazione, un ufficio o una piccola azienda. In questa seconda puntata descriveremo il software impiegato e vedremo come utilizzare la porta ICBus per espandere il sistema con nuovi ingressi e uscite.

Nel numero di luglio/agosto 2003 abbiamo iniziato la presentazione del progetto *Controllatore Input/Output LAN*; brevemente ricordiamo che si tratta di un dispositivo collegato ad una LAN che si pone come scopo quello di rendere disponibili una serie di ingressi e uscite sia digitali che analogiche (in particolare sono presenti 8 ingressi digitali, 8 uscite digitali, 8 ingressi analogici, 2 uscite analogiche, 1 uscita di allarme più un jack che consente, tramite linee ICBus e collegando diverse periferiche di espansione, di ampliare il

sistema complessivo con nuovi ingressi o uscite); inoltre, grazie al fatto che il sistema utilizza un proprio IP, gli input/output possono essere raggiungibili da qualsiasi PC connesso a Internet. I possibili campi di impiego di un sistema del genere sono molteplici; può infatti essere utilizzato in tutti quei casi in cui è necessario monitorare o agire da remoto su alcuni ingressi o uscite. Nella scorsa puntata avevamo visto, senza entrare nei particolari, l'impiego come controllo domotico; nell'esempio, un utente, collegandosi tramite Internet ➤



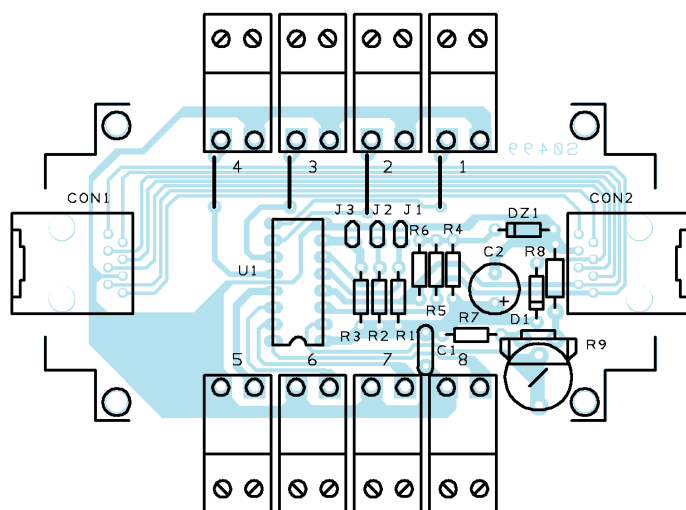
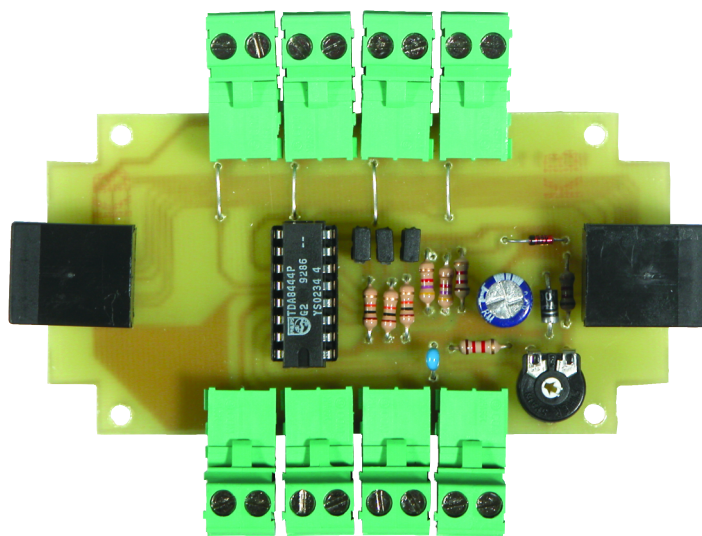
da un PC remoto al dispositivo, poteva utilizzare un ingresso analogico in modo da andare a leggere e visualizzare la temperatura misurata da un sensore all'interno di un ambiente. Una volta noto il valore della temperatura l'utilizzatore, attraverso un'uscita digitale, poteva comandare l'accensione o lo spegnimento di una caldaia. Infine uti-

lizzando un'ingresso digitale era possibile per l'utente avere un riscontro che il comando fosse stato effettivamente eseguito. Nella puntata precedente abbiamo descritto l'hardware, abbiamo analizzato lo schema elettrico e ci siamo occupati della costruzione del dispositivo; in questa puntata ci occuperemo prevalentemente del

software denominato *Progetto Casa* che realizza un completo programma di gestione remota del sistema. Ci occuperemo anche dell'espansione I²C Bus delle uscite analogiche che consente di espandere, con 8 uscite analogiche, il *Controllore LAN*. Il software è stato sviluppato per realizzare applicazioni di controllo domotico, ➤

PIANO DI MONTAGGIO

ESPANSIONE CO 8 USCITE ANALOGICHE



ELENCO COMPONENTI:

R1: 10Kohm

R2: 10Kohm

R3: 10Kohm

R4: 1,2Kohm

R5: 4,7Kohm

R6: 4,7Kohm

R7: 1,2Kohm

R8: 1,2Kohm

R9: trimmer 10Kohm

C1: 100 nF multistrato

C2: 470 μ F 16V elettrolitico

D1: 1N4007

DZ1: zener 5,1V

U1: TDA8444

Le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

Varie:

- jumper maschio a 2 poli (3 pz.);
- ponticelli (3 pz.);
- morsettiere 2 poli ad innesto (8 pz.);
- zoccolo 8+8;
- connettore RJ45 (2 pz.);
- circuiti stampati cod. S0499.

ma, grazie ad una notevole flessibilità, può essere utilizzato per impieghi più generali.

Espansione 8 uscite analogiche

La funzione della periferica è di espandere il *controllore LAN* rendendo disponibili altre 8 uscite analogiche. Il collegamento tra l'espansione e il controllore è realizzato tramite una linea I²CBus; per questo motivo è possibile collegare al dispositivo un numero massimo di 8 dispositivi del genere per com-

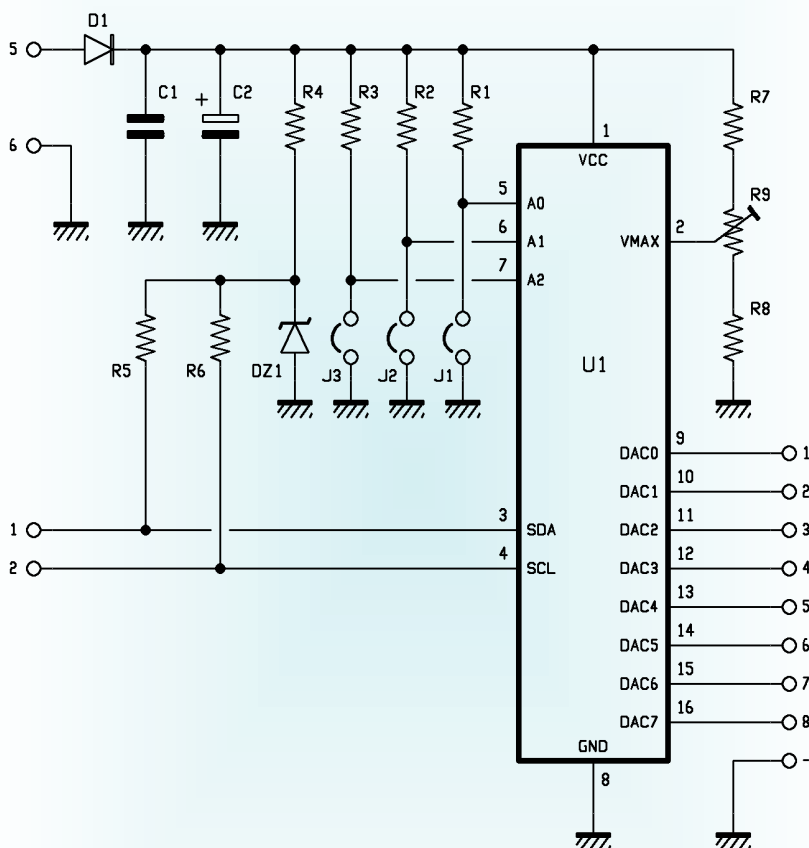
lessive 64 uscite. Lo standard I²CBus prevede infatti per ogni periferica un indirizzo composto da 3 bit (A0÷A2); all'interno del nostro circuito l'indirizzo di ogni espansione può essere selezionato lasciando aperti o chiudendo i 3 ponticelli J1÷J3. E' possibile ottenere perciò un massimo di 8 combinazioni differenti ovvero, come dicevamo prima, otto circuiti differenti. L'interfaccia è munita di 2 porte RJ45 collegate tra loro in parallelo (cioè tutti i dati che entrano da una porta vengono portati

anche sulla seconda); in questo modo sull'unica linea possono essere collegate più unità in serie.

Le 8 uscite di ciascuna espansione sono disponibili all'esterno attraverso altrettante morsettiere a 2 poli; inoltre nel circuito è presente un trimmer che consente di regolare il valore della massima tensione di uscita (specificabile all'interno dell'intervallo 0÷12V).

Passiamo ora ad analizzare lo schema elettrico dell'espansione: l'alimentazione (+12V) deve essere fornita dall'esterno tramite il pin 5 del ➤

SCHEMA ELETTRICO ESPANSIONE CON 8 USCITE ANALOGICHE



Schema elettrico del circuito dell'espansione con 8 uscite analogiche. Il cuore di tutto il circuito è rappresentato dal chip U1 (integrato TDA8444 prodotto dalla Philips) che dispone di 8 convertitori D/A a 6 bit (pin 9÷16) che possono essere programmati via software utilizzando la linea I²Cbus (pin 3 e 4). Il pin 2 (Vmax) è utilizzato per specificare il livello della massima tensione di uscita.

connettore RJ45 (nel nostro caso viene fornita direttamente dal *controllore I/O LAN*). Tutta la logica di funzionamento del circuito si basa sull'integrato TDA8444 prodotto dalla *Philips* (chip U1); questo dispositivo contiene 8 convertitori DA a 6 bit (pin DAC0÷DAC7, piedini 9÷16) che possono essere controllati via linea I²Cbus. I pin 3 (SDA) e 4 (SCL) dell'integrato (che realizzano appunto la linea I²Cbus) sono collegati, tramite il connettore RJ45, al PIC presente nel *controllore LAN* il quale può quindi control-

lare le 8 uscite di ciascuna espansione; i pin 9÷16 (che rappresentano gli output dei DAC) sono invece disponibili all'esterno tramite apposite morsettiere. I pin 5÷7 di U1 rappresentano invece i 3 bit A0÷A2 dell'indirizzo dell'integrato; per consentirne l'impostazione abbiamo previsto tre resistenze di pull-up (R1÷R3) e 3 ponticelli J1÷J3.

Infine il pin 2 (VMAX) specifica il massimo livello di tensione che può essere generato dalle uscite; per consentirne la regolazione è stato collegato al trimmer R9. Passiamo ➤



vola sul nostro sito!

- Circuiti stampati _____
- Libri e CD-ROM _____
- Kit di montaggio _____
- Strumenti _____

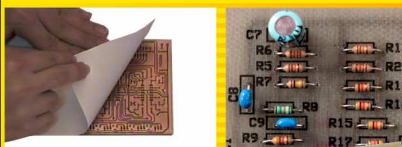
I tuoi circuiti stampati?

► **Progetta al PC...**



- autorouter integrato...
- guida passo-passo in italiano...

► **...e realizzali subito!**



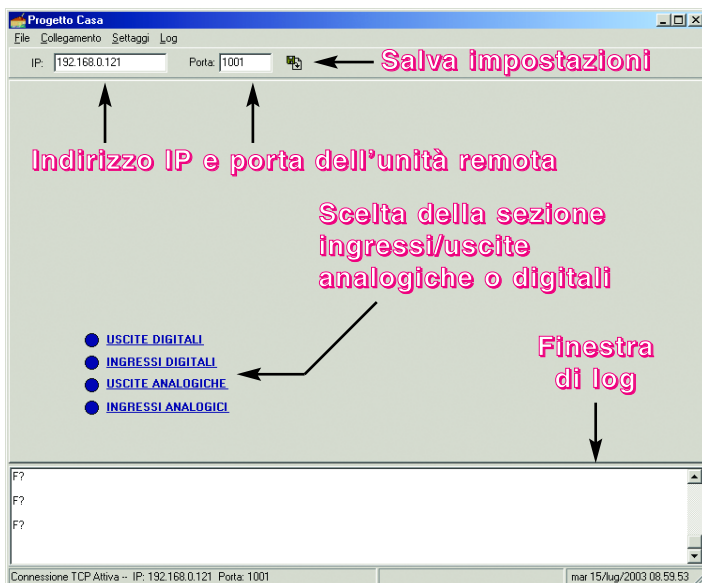
- metodo innovativo...
- semplice, rapido, economico...
- anche per serigrafia a colori...
- anche su frontalini metallici...

Per informazioni e ordini:

Chiama il numero 348-3808890

oppure clicca...

www.pianetaelettronica.it

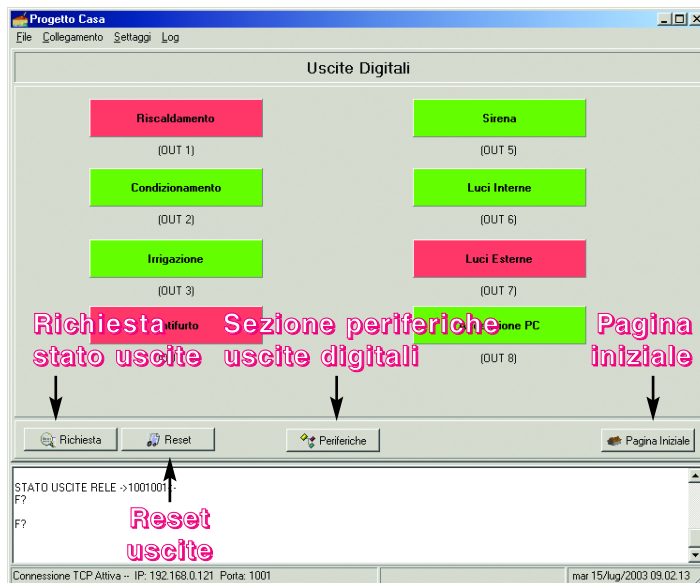


Schermata principale del programma. Nella parte inferiore sinistra è presente il menu che consente di raggiungere la desiderata sezione ingressi/uscite analogiche o digitali.

Nella parte superiore sono invece presenti i campi che permettono di specificare l'IP e la porta del dispositivo remoto (caso collegamento TCP/IP) oppure la porta seriale da utilizzare (caso collegamento seriale).

È inoltre messa in evidenza la presenza della finestra di log.

Schermata della sezione "Uscite digitali". Sono presenti 8 tasti che rappresentano il valore assunto dagli output (il colore verde rappresenta relè non eccitato; rosso relè eccitato). Cliccando sul tasto è possibile modificare lo stato del relativo relè. In basso sono presenti alcuni pulsanti che permettono di richiedere lo stato corrente delle uscite, il reset delle stesse, di passare alla sezione "Periferiche uscite digitali" o di tornare alla pagina iniziale.



ora ad analizzare quali sono i passi necessari per costruire il circuito. La prima operazione è realizzare la basetta; partite quindi da una fotocopia delle tracce rame pubblicate in questo articolo e costruitela mediante fotoincisione o Press 'n' Peel. A questo punto iniziate a saldare i diversi componenti; l'operazione non dovrebbe presentare particolari problemi. Raccomandiamo di prestare attenzione al verso di montaggio dei seguenti componenti che presentano polarità: il con-

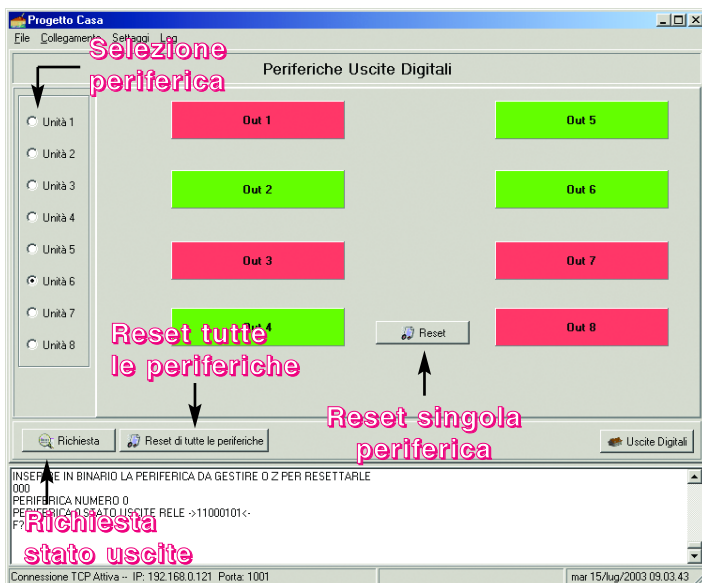
densatore elettrolitico C2, il diodo D1, il diodo zener DZ1 e il chip U1 (integrato TDA8444); per qualsiasi dubbio fate riferimento ai disegni pubblicati.

Software Progetto Casa

Giunti a questo punto, passiamo ad analizzare il software denominato *Progetto Casa* che rappresenta l'interfaccia remota del nostro *Controllore Input/Output LAN*. Come già accennato si tratta di un

programma pensato per realizzare un completo sistema di gestione domotico di un'abitazione, di un ufficio o di una piccola azienda. Il software è costituito da un eseguibile *PCasa.exe* compatibile con i sistemi operativi Windows. La prima volta che viene eseguito, il software genererà due file (*Impostazioni.INI* e *Porte.INI*) utilizzati dallo stesso per memorizzare alcune informazioni di configurazione di carattere generale.

Come probabilmente ricorderete il ➤



Schermata della sezione "Periferiche uscite digitali".

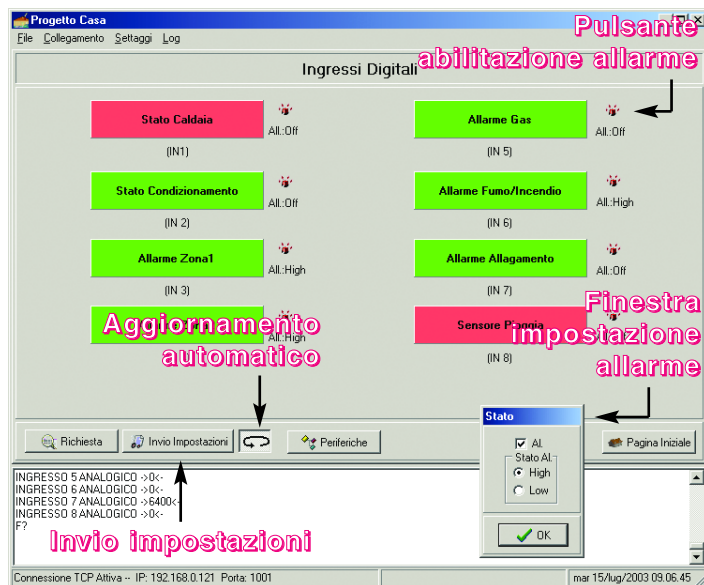
Sulla sinistra è possibile selezionare quale periferica andare a gestire. Anche in questo caso sono presenti 8 tasti che rappresentano gli stati logici assunti dalle uscite della periferica selezionata.

Sono inoltre presenti dei tasti che permettono di richiedere lo stato corrente della periferica selezionata, il reset della stessa e il reset di tutte le periferiche di uscita digitali.

Schermata della sezione "Ingressi digitali". Sono presenti 8 blocchi che rappresentano il valore assunto dagli input (il colore verde rappresenta stato basso; rosso stato alto).

A fianco di ogni blocco è presente un pulsante che permette di abilitare l'allarme sull'ingresso e specificare se quest'ultimo deve risultare attivo alto o basso.

Sono inoltre presenti due tasti che permettono di inviare le impostazioni e di attivare l'aggiornamento automatico.



Controllore Input/Output LAN è in grado di funzionare sia mediante connessione seriale RS232 (in questo caso si rende però necessario utilizzare un convertitore dei formati TTL/RS232) che tramite connessione TCP/IP; una volta lanciato il programma la prima operazione da eseguire è proprio la selezione del tipo di collegamento. Dal menu *Collegamento*, selezionare quindi la voce *TCP/IP* o *Seriale* a seconda del tipo di connessione desiderata. Nel primo caso sarà necessario spe-

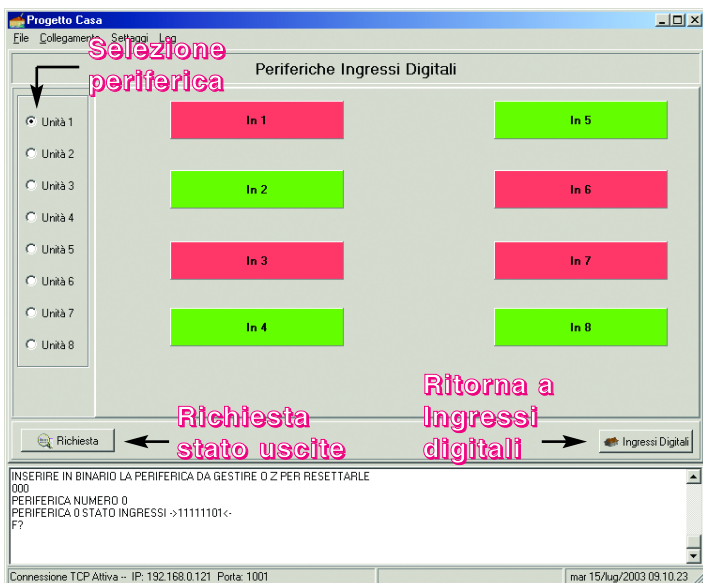
cificare al programma l'indirizzo IP e la porta TCP da utilizzare per collegarsi al dispositivo; nel secondo caso bisognerà invece indicare quale porta COM utilizzare (le altre impostazioni relative alla porta seriale sono invece determinate automaticamente dal programma). A questo punto, tramite l'apposita icona, è possibile salvare la configurazione corrente.

Una caratteristica importante del programma è che, nella parte inferiore, rende disponibile una finestra

di log utilizzabile per visualizzare tutti i dati inviati o ricevuti dal dispositivo; la finestra può essere attivata accedendo alla voce *log* presente nel menu. Grazie a questa finestra sarà quindi possibile rendersi conto se il programma funziona correttamente e se il dispositivo è stato individuato correttamente.

Il software è suddiviso in 4 sezioni principali (denominate *uscite digitali*, *ingressi digitali*, *uscite analogiche* e *ingressi analogici*); dalla prima finestra è possibile, tramite





Schermata della sezione "Periferiche ingressi digitali".

Sulla sinistra è possibile selezionare l'indirizzo della periferica che si desidera gestire. Per ogni periferica sono presenti 8 blocchi che rappresentano, secondo la stessa tecnica della sezione "Ingressi digitali", lo stato logico assunto dagli input.

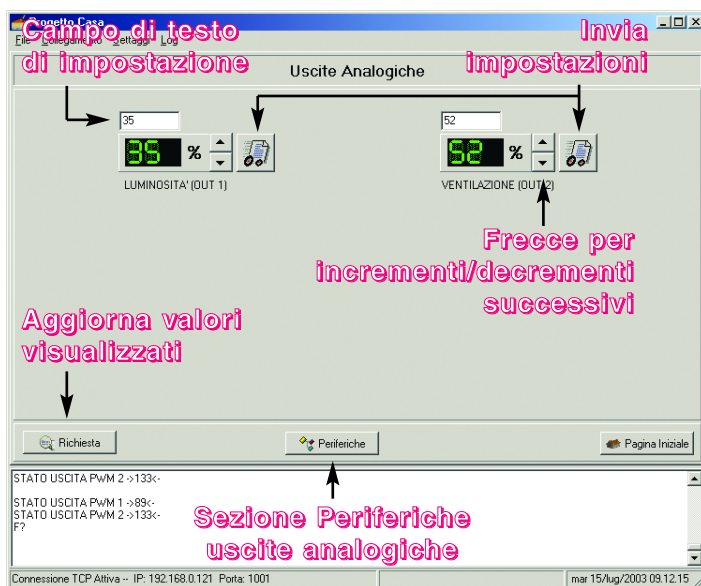
Sono inoltre presenti due tasti che permettono di richiedere lo stato logico assunto dagli 8 ingressi e di ritornare alla schermata precedente.

Schermata della sezione "Uscite analogiche".

Per ognuna delle due uscite è presente un indicatore stile display LCD che permette di visualizzare la percentuale del livello di tensione.

Il valore può essere impostato sia direttamente, tramite un campo di testo, sia per incrementi o decrementi successivi agendo su due frecce.

Tramite il tasto posizionato in basso a sinistra è possibile richiedere l'aggiornamento dei valori visualizzati.

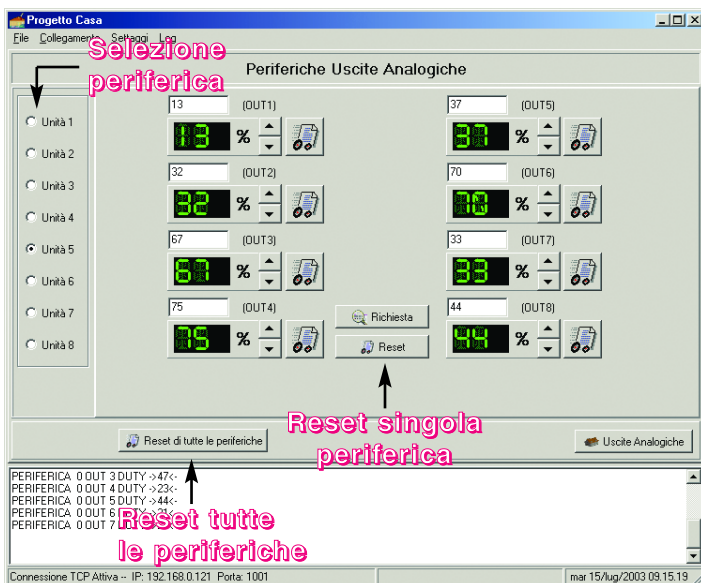


un solo clic, raggiungerle tutte. La sezione *uscite digitali* è composta da 8 tasti che rappresentano le 8 uscite. Tramite una diversa colorazione viene rappresentato lo stato logico assunto dalle stesse (verde rappresenta relè non eccitato, ossia il morsetto *c* dello stesso risulta connesso al morsetto *nc*; rosso indica invece relè eccitato, ossia morsetto *c* e *no* collegati); cliccando su uno di questi tasti è possibile invertire lo stato logico assunto dal relativo relè. Sono inoltre presenti 4

bottoni: *richiesta* permette di aggiornare la visualizzazione dello stato delle 8 uscite; *reset* permette di resettare tutte le 8 uscite; *pagina iniziale* consente di ritornare alla schermata principale del programma; infine *periferiche* consente di passare alla sezione *periferiche uscite digitali*.

All'interno di questa sezione vengono gestite le periferiche di espansione delle uscite digitali; tramite il menu posizionato sulla sinistra è possibile selezionare quale periferi-

ca indirizzare (vi ricordiamo che è possibile collegarne un numero massimo di 8; l'indirizzo di ogni periferica viene selezionato tramite l'impostazione di 3 ponticelli). Anche in questo caso per ogni unità sono presenti 8 tasti che rappresentano, utilizzando la precedente metodologia, lo stato dei relativi relè. All'interno della stessa schermata è possibile resettare le uscite della singola periferica selezionata (bottoni *reset*), resettare le uscite di tutte le periferiche di uscite digitali ➤



Schermata della sezione "Periferiche uscite analogiche".

Anche in questo caso sulla sinistra è possibile selezionare l'indirizzo della periferica; per ogni uscita è presente un blocco che consente di modificare (in percentuale) il livello della tensione di output.

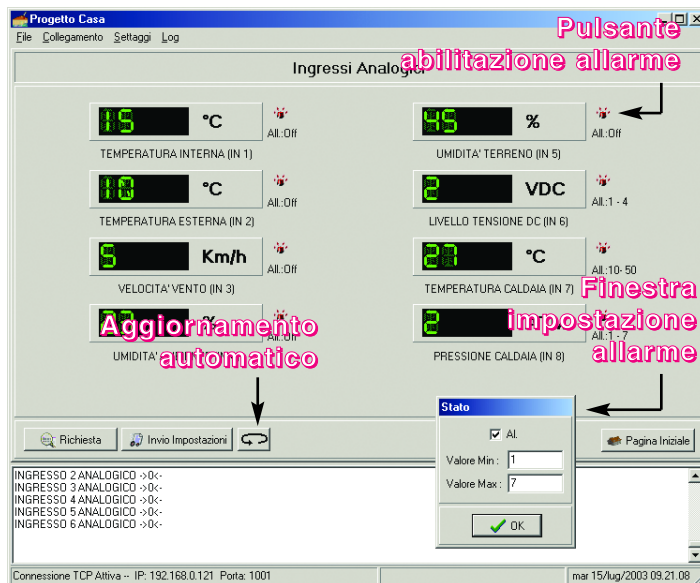
Tramite due tasti è inoltre possibile resettare le uscite della singola periferica selezionata o le uscite di tutte le periferiche di uscita analogiche.

Schermata della sezione "Ingressi analogici".

Per ogni ingresso è presente un indicatore stile display LCD che ne visualizza il valore.

Tramite la sezione "Settaggi" è possibile impostare l'unità di misura, il valore minimo e massimo di ogni ingresso; sarà poi il software che eseguirà le proporzioni e visualizzerà il valore corretto.

Per ogni ingresso è anche possibile specificare se abilitare l'allarme e impostare il range dei valori consentiti.



(bottone reset di tutte le periferiche), richiedere l'aggiornamento dello stato delle uscite (bottone richiesta) e infine ritornare alla schermata precedente (bottone uscite digitali).

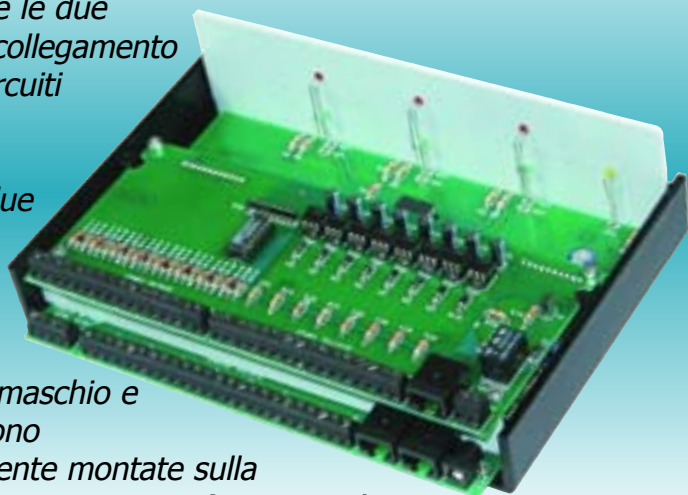
Passiamo ora ad analizzare la sezione ingressi digitali; anche questa è composta principalmente da 8 indicatori, che mostrano lo stato assunto dai diversi ingressi (il colore verde indica che lo stato logico dell'ingresso è basso; rosso che l'ingresso risulta alto). A fianco di ogni

indicatore è presente un tasto che permette di specificare se l'ingresso deve essere abilitato o meno per dare l'allarme; è inoltre possibile selezionare se l'allarme deve scattare quando l'ingresso diventa alto o basso. Nella parte inferiore della schermata è presente un tasto (invio impostazioni) che comanda l'invio delle impostazioni specificate al dispositivo; un tasto (richiesta) che richiede l'aggiornamento degli indicatori grafici e un ulteriore tasto che richiede automaticamente e

continuamente l'aggiornamento degli indicatori. Il pulsante periferiche consente invece di passare alla schermata periferiche ingressi digitali all'interno della quale vengono gestiti gli ingressi digitali presenti sulle espansioni collegate. Tramite il menu presente sulla sinistra è possibile selezionare l'indirizzo della periferica collegata (anche in questo caso è possibile collegarne al dispositivo un numero massimo di 8); il tasto richiesta richiede l'aggiornamento degli



Un'immagine del dispositivo al termine del montaggio. La foto chiarisce come bisogna posizionare i 7 led presenti nel pannello anteriore del circuito e come vanno sovrapposte le due basette (il collegamento tra i due circuiti stampati è realizzato mediante due strip da 10 e 12 connettori metallici, le cui sezioni maschio e femmina sono rispettivamente montate sulla scheda superiore - B - e inferiore - A -).



indicatori grafici; infine il tasto *ingressi digitali* consente di tornare alla schermata precedente.

Passiamo ora ad analizzare la sezione *uscite analogiche*: per ognuno dei due output disponibili è presente un indicatore stile display LCD che visualizza, in percentuale, il livello della tensione di uscita. Il valore può essere specificato sia direttamente tramite un campo di testo (premendo *invio* le impostazioni vengono trasmesse al dispositivo), sia tramite incrementi o decrementi successivi agendo su due apposite frecce (in questo caso per inviare le impostazioni è necessario cliccare su un apposito bottone). A questo punto è necessario fare una precisazione: il livello di tensione in uscita viene specificato attraverso un valore percentuale (compreso quindi tra 0% e 100%). Se osservate lo schema elettrico del circuito (presentato il mese scorso) noterete che la tensione di uscita viene realizzata tramite un convertitore di tensione di onde PWM; in pratica in output viene generata una tensione di valore proporzionale al duty cycle dell'onda PWM. Il valore percentuale indicato nel software

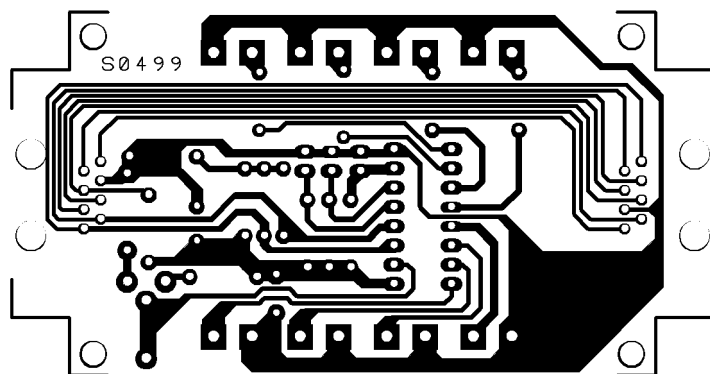
corrisponde proprio al duty cycle dell'onda; esiste una relazione sufficientemente lineare tra percentuale specificata e tensione di uscita. Per esempio, specificando un valore del 50%, in uscita verrà generata una tensione pari a circa la metà della Vcc. Nella parte inferiore della schermata è inoltre presente il tasto *richiesta* che consente l'aggiornamento dei valori visualizzati; il tasto *pagina iniziale* riporta alla schermata principale mentre il tasto *periferiche* porta alla sezione *periferiche uscite analogiche*.

In quest'ultima sezione del software vengono gestite le periferiche di espansione delle uscite analogiche; anche in questo caso sulla sinistra è presente un menu con cui selezionare il numero dell'unità da indirizzare (come per le altre espansioni è possibile collegarne un numero massimo di 8). Per ogni unità di espansione sono presenti 8 sezioni in cui vengono mostrati, utilizzando un display LCD simile a quelli della sezione *uscite analogiche*, i valori assunti da ciascuna uscita. Anche in questa sezione il livello della tensione in uscita viene specificato attraverso una percentuale; in

questo caso però il valore non si riferisce al duty cycle di un'onda PWM, ma al corrispondente valore del convertitore DA a 6 bit che, come abbiamo appena visto dispone di 8 uscite analogiche. Per esempio, se si specifica un livello del 44%, all'unità viene inviato il valore 28 (infatti l'intero più vicino al 44% di 2^6 è proprio 28). In questo caso è quindi presente una relazione lineare tra percentuale e tensione di uscita (indicando 44% si seleziona in uscita una tensione pari al 44% del massimo livello di tensione). Anche in questa sezione è presente il tasto *richiesta* utilizzato per richiedere l'aggiornamento dei valori visualizzati, il tasto *reset* utilizzato per azzerare le uscite della periferica selezionata e il tasto *reset di tutte le periferiche* utilizzato per resettare le uscite di tutte le periferiche di espansione delle uscite analogiche.

A questo punto passiamo a considerare la sezione *ingressi analogici*; per ogni ingresso è presente un display tipo LCD che permette di visualizzare il valore assunto dall'input. Sul display non viene visualizzato direttamente il livello di tensione presente sull'ingresso; il programma dispone infatti di una particolare funzionalità (la cui regolazione vedremo più avanti analizzando la sezione *settaggi*) che permette di eseguire una conversione da livello di tensione a una diversa unità di misura (selezionabile tra °C, km/h, percentuale, volt o pressione atm). Come per gli ingressi digitali, anche per quelli analogici a fianco di ogni indicatore è presente un tasto che permette di abilitare il singolo ingresso a dare l'allarme; in questo caso si deve specificare un valore minimo e massimo che identificano il range di valori consentiti per il segnale di ingresso. Nel caso in cui il segnale di input dovesse superare il limite minimo o massimo, il dispositivo farà scattare l'al-

TRACCE LATO RAME DELL'ESPANSIONE CON 8 USCITE ANALOGICHE



Tracce lato rame in scala 1:1 del circuito stampato dell'espansione con 8 uscite analogiche. Realizzatene una buona fotocopia in scala reale e utilizzatela per costruire la basetta, attraverso la tecnica della fotoincisione oppure il nuovo sistema PnP.

larme. Nella sezione inferiore della schermata sono infine presenti alcuni tasti che consentono di inviare le impostazioni specificate al dispositivo (*invio impostazioni*), di richiedere l'aggiornamento dei valori visualizzati (*richiesta*) e di eseguire l'aggiornamento automatico e in real time degli ingressi.

Prima di passare all'ultima parte, quella relativa alla configurazione del programma, notiamo un particolare relativo a tutte le sezioni che gestiscono le periferiche di espansione: se all'interno di queste viene indirizzata un'unità che non risulta effettivamente collegata al controllore, il software non riporta all'utente l'anomalia. Inoltre i rispettivi

stati degli ingressi o delle uscite vengono visualizzati con valori costanti.

Passiamo ora alla sezione di configurazione del programma (accessibile dal menu *settaggi*); in questa parte del software è possibile impostare un'etichetta ai diversi tasti o visualizzatori delle uscite digitali, degli ingressi digitali, delle uscite analogiche e degli ingressi analogici (nelle immagini pubblicate in queste pagine sono mostrati i valori di default che si riferiscono a un esempio di controllo domotico); la possibilità di variare le etichette vi permetterà di adattare il software alle vostre esigenze.

Inoltre, come anticipato in prece-

denza, nelle impostazioni degli ingressi analogici per ogni input oltre all'etichetta è possibile indicare anche un'unità di misura e un valore minimo e massimo (riferiti entrambi all'unità di misura) che l'ingresso può assumere. Il programma assegnerà il valore minimo specificato al valore minimo della tensione di ingresso e il valore massimo al valore massimo della tensione di ingresso; inoltre durante la visualizzazione eseguirà automaticamente la conversione tra livello di tensione letto e valore di uscita.

L'ultima finestra di impostazione riguarda il tempo di attivazione del relè di allarme, che può assumere valori compresi tra 1 e 9 secondi.

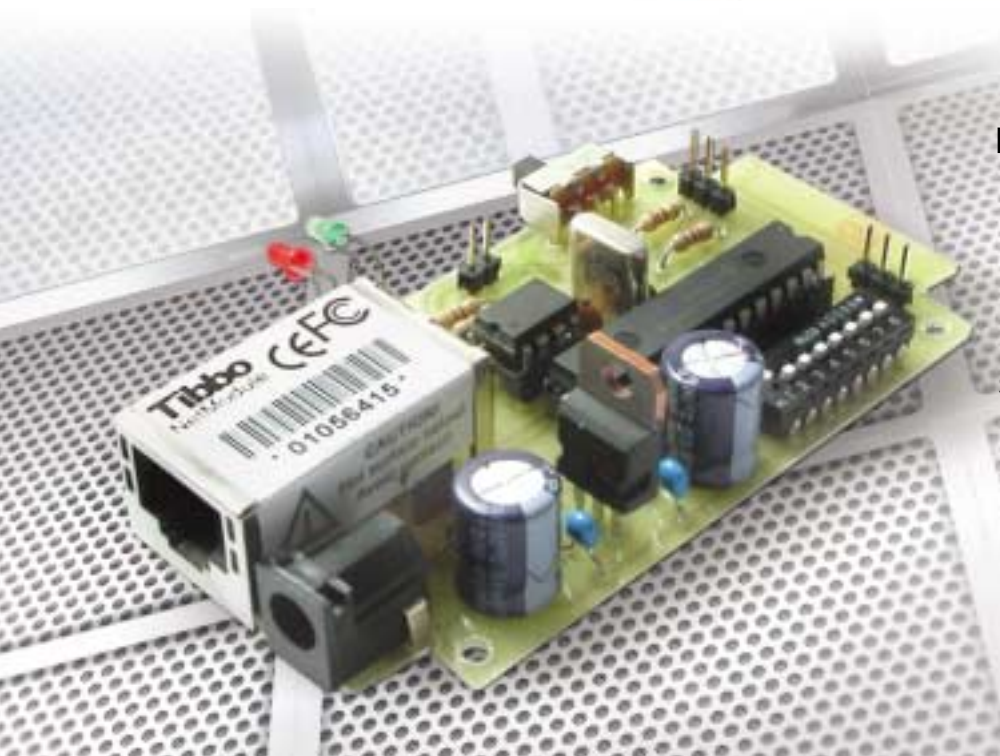
Per il **MATERIALE**

Il progetto del Controllore Input/Output LAN descritto in queste pagine è disponibile in kit in due versioni, per impiego seriale (cod. FT493KS, Euro 103,00) o per utilizzo all'interno di una LAN (cod. FT493KT, Euro 186,00): i due dispositivi differiscono per la presenza del modulo Ethernet EM100. Entrambi i kit comprendono tutti i componenti, le due basette forate e serigrafate, il microcontrollore PIC16F877 già programmato, il software di gestione e il pannello anteriore serigrafato. La periferica di espansione ad 8 uscite analogiche presentata in queste pagine è disponibile in kit (cod. FT499K, Euro 18,00). Il modulo EM100 è disponibile anche separatamente (cod. EM100, Euro 95,00). A parte è inoltre disponibile il contenitore plastico (cod. 5100-NE229, Euro 9,00) utilizzato per alloggiare il Controllore LAN. Tutti i prezzi indicati sono da intendersi IVA inclusa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)
Tel: 0331576139 ~ Fax: 0331466686 ~ Sito: www.futuranet.it**

DMX/Ethernet Converter

di Boris Landoni



Sfruttiamo le LAN ormai presenti anche in teatri e discoteche per trasferire le stringhe di comando standard DMX512 dalle cabine di regia e controllo ai palchi dove sono installati i proiettori e gli altri apparati di potenza. Il circuito può funzionare sia come convertitore DMX512/Ethernet che come decoder Ethernet/DMX512.

Gli impianti per l'illuminazione delle manifestazioni artistiche (concerti, rappresentazioni teatrali) vengono ormai da anni gestiti mediante apparati (dimmer, mixer e centraline di comando) che rispondono allo standard DMX512: tale convenzione ha permesso di uniformare i cablaggi e le periferiche, dato che, funzionando tutto in maniera univoca, si può espandere a piacimento un impianto esistente, certi della piena compatibilità delle parti aggiunte. Il DMX512 prevede che, per evitare perdite in lunghi cavi di alimentazione dei singoli gruppi di luce e semplificare i cablaggi dei

palchi e dei locali, la console invii in formato digitale (su 8 bit) ad ogni lampada o faretto le informazioni su quando e quanto deve accendersi; localmente, un decodificatore converte l'informazione digitale in una tensione continua che va a comandare il dimmer di ciascuna lampada, che riceve l'alimentazione direttamente dalla linea AT. Del protocollo abbiamo ampiamente parlato a partire dal fascicolo n° 91, proponendo anche un programma da PC per il controllo professionale di luci, un'interfaccia USB/RS485, una centralina locale di decodifica e dei dimmer di potenza. In queste pagine

torniamo sull'argomento proponendo un'originale convertitore che permette di sfruttare la LAN usata dai computer per far transitare i dati del protocollo DMX512; si tratta di un'interfaccia che consente alla console di raggiungere i gruppi di controllo delle luci senza bisogno di uno specifico cablaggio: un converter trasforma i dati DMX512 generati dal banco di regia in segna-

commercio, convertitori professionali da rack 19".

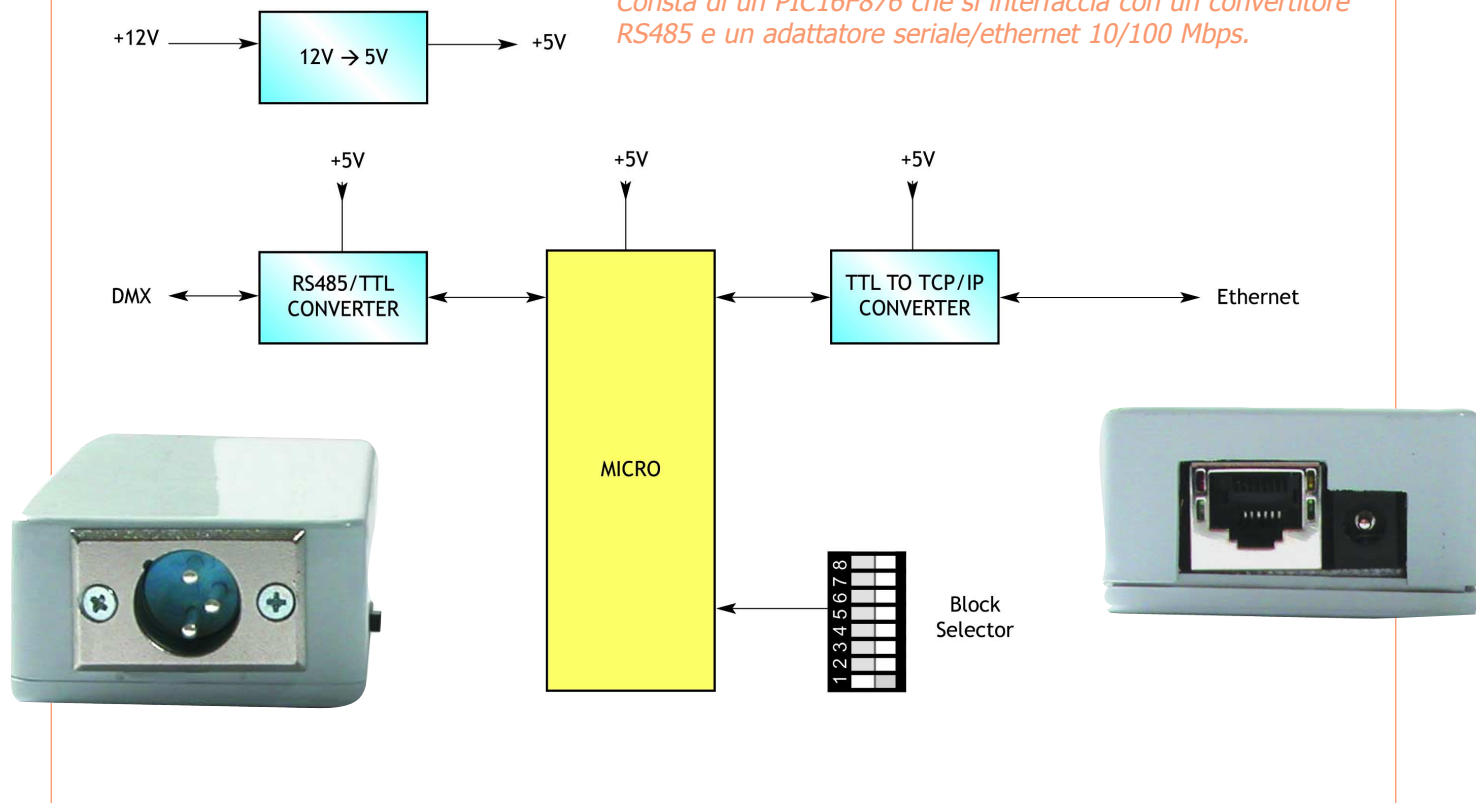
La nostra idea nasce dal fatto che ormai, anche nei teatri e nei locali dove si suona, c'è sempre una rete locale; usandola come veicolo dei dati DMX512 ci si può risparmiare il tradizionale cablaggio RS485, limitandolo al collegamento tra la console e uno o più converter dei nostri e tra i convertitori e le unità

sono risparmiare: basta prendere il segnale in ciascun locale e i 220 V dal più vicino punto di forza motrice, senza collegamenti diretti al quadro generale.

Schema elettrico

Il circuito è, come mostra il suo schema, molto semplice; eppure, malgrado le apparenze c'è dietro un impegno inimmaginabile, una cura

Il converter è un'unità capace di trasferire in una rete locale le stringhe di controllo DMX, ma anche di fare il contrario, ossia recuperare i dati da una LAN, ricostruire la stringa DMX e inviarla alle unità di potenza funzionanti con questo protocollo. Consta di un PIC16F876 che si interfaccia con un convertitore RS485 e un adattatore seriale/ethernet 10/100 Mbps.



li ethernet e li invia lungo la rete 10/100 MHz, mentre un altro (identico, perché il nostro circuito è bidirezionale...) fa il contrario, ossia intercetta i dati sulla LAN e li trasforma in stringhe DMX512 da inviare al decoder e da esso ai dimmer. Si tratta di un'idea che, sebbene apparentemente poco applicabile in pratica, ha notevoli potenzialità: non è un caso che già esistano, in

dimmer. Il discorso può essere esteso anche a situazioni diverse dall'ambito degli spettacoli: ad esempio si può pensare di controllare l'illuminazione di un intero edificio o di un grande ufficio mediante un controllore DMX512, facendo passare i segnali diretti alle singole lampade o alle varie stanze tramite la rete Ethernet. Pensate a quante centinaia di metri di cavo AT si pos-

meticolosa di alcuni dettagli e uno studio attento. Come accennato, l'unità è reversibile, nel senso che può funzionare sia da convertitore RS485 (DMX)/ethernet che viceversa; l'interfaccia con il bus sul quale transitano i dati del protocollo DMX512 è l'integrato U3, un MAX485 che contiene un transceiver RS485. In pratica un trasmettitore e un ricevitore gestiti dai level- ➤



In un sistema convenzionale DMX512 la console o il computer (mediante un converter USB/DMX512) comandano, tramite cavi dedicati, le unità di potenza. La nostra proposta è di risparmiare il cablaggio DMX512 convertendo i segnali di comando in ethernet e facendoli viaggiare in una LAN già esistente.

li logici delle linee RE/DE: la prima è attiva a zero logico e la seconda a livello alto; sebbene possano essere controllate distintamente (in particolari applicazioni conviene farlo: ad esempio per bloccare sia il TX che l'RX) nel nostro caso il micro-

controllore le gestisce insieme. Quando il pin 12 di quest'ultimo è a livello alto, inibisce il ricevitore dell'U3 e, dal proprio piedino 17, manda all'input del transmitter (pin 4) i dati da trasmettere. Viceversa, quando non deve trasmettere è

pronto a ricevere: attiva il receiver con lo stesso livello basso col quale inibisce il trasmettitore; così, i dati convertiti dal loop di corrente RS485 in TTL giungono al piedino 17 del microcontrollore.

Ora va detto che, nella nostra applicazione, un converter funziona sempre e solo in una direzione: se è collegato alla console e deve mandare sulla LAN i dati delle unità da comandare, riceve i segnali RS485 e li invia al PIC; se invece viene impiegato per comandare un dimmer di potenza partendo dai dati DMX512 prelevati dalla ethernet, il microcontrollore manda i dati all'U3 affinché li trasmetta. Come vedete, la gestione semplificata dei piedini RE/DE va più che bene; anche il microcontrollore è sollevato dall'onere di verificare i dati sul bus RS485 per decidere quando è il momento di trasmettere.

A decidere in che modo il converter debba funzionare, è lo stato logico della linea RA0, che il microcontrollore legge dopo l'inizializzazione degli I/O; più esattamente, l'impostazione si effettua con il ponticello J1: se è chiuso il circuito fa da ricevitore RS485 e trasmettitore su rete locale, mentre quando è aperto legge dalla ethernet e trasmette in DMX512 (RS485). Il jumper va impostato sempre prima di dare l'alimentazione al dispositivo; eventuali variazioni apportate successivamente vengono ignorate.

Abbiamo detto che il circuito è più complesso di quanto lo schema lasci trasparire: in effetti è così, perché tutta la gestione del protocollo ethernet e, quindi, la conversione da LAN IEEE 802.3 a livelli TTL comprensibili dal PIC e da questi all'ethernet viene affidata al modulo U1; quest'ultimo è una completa interfaccia LAN bidirezionale costruita dalla Tibbo, che contiene una CPU e un buffer in grado di elaborare i dati al fine di interfacciare una rete ethernet standard

(secondo il protocollo TCP/IP) con un dispositivo seriale che lavora con segnali TTL-compatibili. È, se volete, una scheda di rete come quelle usate nei Personal Computer, dalle quali differisce perché le card dei PC dispongono, oltre che del converter come il nostro, di un altro che trasla i dati sul bus ISA, EISA o PCI. Il nostro EM202 è dunque mezza scheda di rete. Se lo colleghiamo al microcontrollore, ecco che il gioco è fatto: il convertitore RS485/TTL da un lato, il converter ethernet dall'altra ed il PIC nel mezzo.

Volendo approfondire dobbiamo dire che, sebbene in apparenza sia semplice, fare quel che fa il dispositivo non lo è affatto: volete qualche esempio? Allora rammentate che il protocollo DMX512 si chiama così in quanto può gestire da una console 512 lampade, impostando per ciascuna, con ritardi di poche decine di millisecondi, le condizioni di illuminazione; ogni volta che si compie una variazione, il mixer emette una stringa contenente fino a 512 byte, ciascuna delle quali descrive lo stato di uno dei canali.

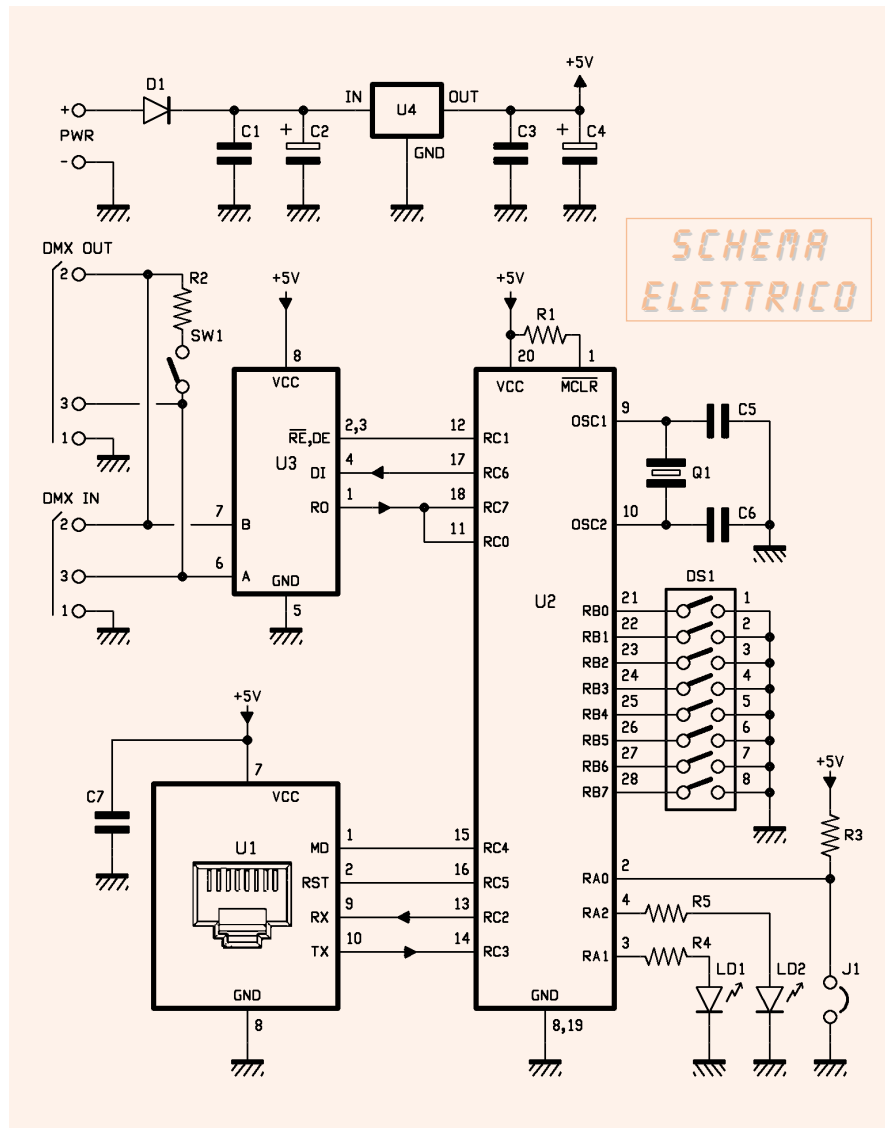
Ma fare questo comporta l'impiego di apparati di comunicazione velocissimi, dato che aggiornare 512 canali in poche frazioni di secondo (è necessario perché altrimenti non si riescono a realizzare effetti in cui le luci si muovono rapidamente...) richiede tempi di propagazione ridottissimi; non è un caso che nel DMX512 (per aggiornare lo stato di 512 canali 40 volte al secondo) si viaggia a ben 250 kbps.

E qui sorge un primo problema: il microcontrollore impiega due UART, uno hardware e l'altro software; il primo fa capo alle linee TX ed RX e viene usato per dialogare con la linea RS485. Ciò perché è il più veloce (oltre 250 kbps) ed è in grado di reggere il data-rate dei dispositivi DMX512 (250 kbps). Il

secondo UART è emulato da una routine software che inizializza le linee RC2 ed RC3 rispettivamente per trasmissione e ricezione dati; consente una velocità di comunicazione non eccedente i 38,4 kbps, sebbene il modulo ethernet abbia un'interfaccia seriale TTL a 115 kbps (perché pensata per lavorare con gli UART "veloci" delle porte COM del computer). Per aggirare l'ostacolo abbiamo fatto in modo

Otteniamo così una divisione per otto del data-rate, tale che 32 kbps sono sufficienti.

Per consentire al circuito di sfruttare a pieno le potenzialità del protocollo e quindi di adattarsi a lavorare, 64 alla volta, con tutti i 512 possibili canali, abbiamo previsto di definire mediante dip-switch il gruppo gestito: se date uno sguardo allo schema notate DS1, i cui otto dip vengono letti dalla porta RB del



da affidare al converter l'elaborazione di un pezzo soltanto della stringa DMX512; in altre parole, in conversione RS485/ethernet il micro, sebbene acquisisca in tempo reale le intere stringhe DMX512, estrae i dati di soli 64 canali.

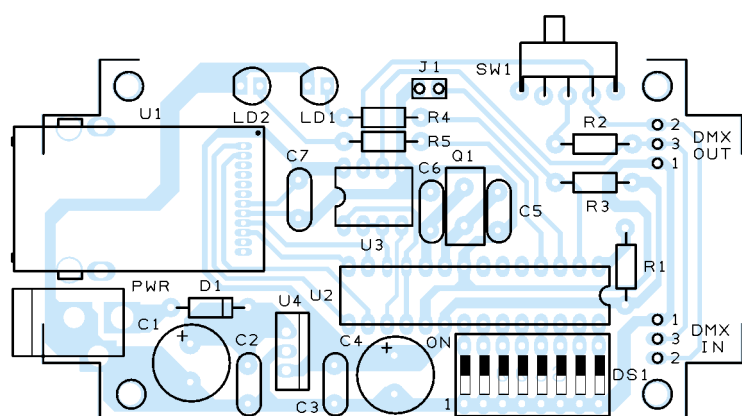
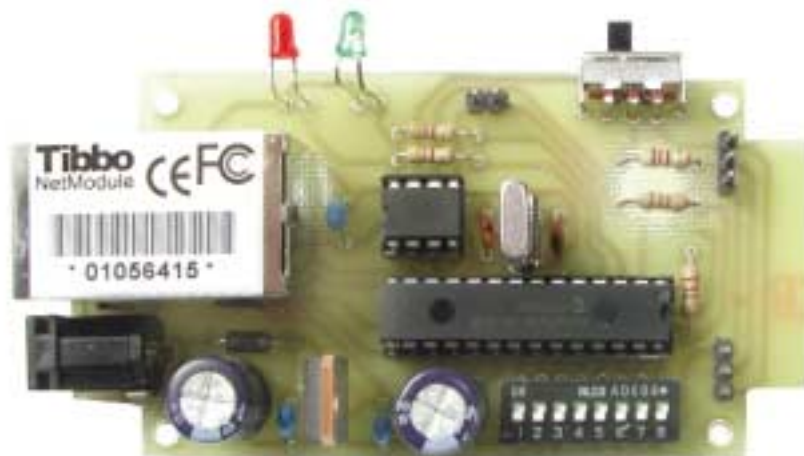
microcontrollore, ciascuna linea della quale ha un resistore di pull-up interno; ebbene, la loro impostazione dice al PIC16F876 quale gruppo di 64 canali deve considerare nella stringa standard DMX512 che interessa il nostro bus RS485. ➤

ELENCO COMPONENTI:

R1, R3: 4,7 kohm
 R2: 120 ohm
 R4, R5: 470 ohm
 C1, C3: 100 nF multistrato
 C2: 470 μ F 25 VL elettrolitico
 C4: 470 μ F 25 VL elettrolitico
 C5: 10 pF ceramico
 C6: 10 pF ceramico
 C7: 100 nF multistrato
 U1: EM202
 U2: PIC16F876 (MF600)
 U3: MAX485
 U4: 7805
 D1: 1N4007
 LD1: led 3 mm verde
 LD2: led 3 mm rosso
 DS1: Dip switch 8 pin
 SW1: Deviatore a slitta 90° da CS
 Q1: Quarzo 20 MHz

Varie:

- Plug alimentazione
- Zoccolo 4+4
- Zoccolo 14+14
- Jumper
- Strip maschio 3 pin (2 pz.)
- Connettore XLR3 M/F (2 pz.)
- Flat cable 3 poli 5 cm. (2 pz.)
- Vite 8 mm 3 MA
- Dado 3 MA
- Circuito stampato codice S600



Il modulo EM202 va inserito a fondo nei fori per esso previsti, stagnandone i piedini con un saldatore a punta sottile e filo da 0,75 mm; la stagnatura deve riguardare anche le alette di fissaggio, altrimenti, inserendo o estraendo con forza l'RJ-45 c'è il rischio di strapparli. Le strip servono a collegarvi (mediante femmine volanti a passo 2,54 mm) i connettori XLR, almeno, se si desidera che l'unità faccia da ponte verso altre. Volendo invece un modulo da connettere esclusivamente a un elemento DMX, basta disporre di un solo connettore XLR femmina.

Per esempio, chiudendo il dip 1 (piedino 21 dell'U2 a zero logico) il circuito si occupa del gruppo 1÷64; nell'uso da convertitore RS485/ethernet vuol dire che, dei dati DMX512 ricevuti dalla console, il nostro apparato prende in esame solo quelli dei canali dal primo al sessantaquattresimo, mentre, quando estrae dalla LAN le informazioni da inviare al decoder DMX512, il micro considera e invia le sole informazioni dei canali 1÷64. Sempre in tema di gestione

dei dati sul lato RS485, dobbiamo dire che il software del microcontrollore sa riconoscere l'inizio di ogni stringa sfruttando l'header identificativo: ogni serie di dati a standard DMX inizia con "break" che prevede un periodo di almeno 88 microsecondi a livello logico basso (tensione negativa sul filo A rispetto al B e a massa).

Va detto che l'UART usato per leggere il canale dati in arrivo dal mixer o console DMX è configurato per distinguere i singoli byte,

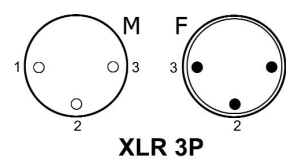
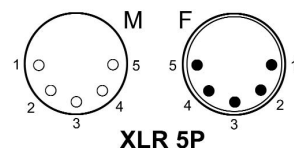
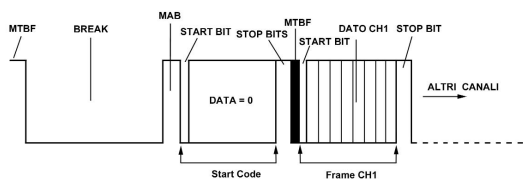
considerando che ciascuno è separato dal precedente con un bit di start e dal seguente con due bit di stop (il formato dei dati nel protocollo DMX512 è del tipo 8, N, 2). Per ragioni legate al suo modo di funzionamento, l'UART non riuscirebbe a rilevare correttamente l'inizio di una stringa senza, poi, perdere delle transizioni relative ai dati dei canali.

Per questa ragione il software del PIC utilizza il canale RX per la sola ricezione dei dati, il TX per l'invio

È un protocollo per controllo luci che prevede l'invio da parte della console di stringhe di dati seriali contenenti lo stato dei canali gestiti; la particolarità di tali stringhe è che il sistema genera in una sola sequenza lo stato di un massimo di 512 canali (da qui il nome DMX512) che raggiungono tutti gli elementi, collegati in parallelo lungo un bus RS-485. La console invia le informazioni sullo stato di ciascun faro, rotore o altro accessorio (per esempio la macchina per il fumo) in formato digitale; localmente, il dispositivo destinatario converte il segnale in analogico, ossia in una tensione continua di valore $0 \div 10$ V che va a comandare il variatore cui è affidata la lampada. La stringa che definisce la condizione di ciascun canale contiene 8 bit con i quali viene espresso un valore binario compreso tra 0 e 255: a zero corrisponde lo spegnimento e a 255 l'accensione a piena potenza. Ciò vale se si comandano delle luci o parti in movimento, ma nel caso di dispositivi da accendere o spegnere solamente le rispettive stringhe possono valere 0 (OFF) o 255 (ON). La principale problematica connessa al DMX512 è la velocità di comunicazione del bus, visto che, nel caso limite, si devono inviare ai dispositivi anche 512 stringhe e il tutto con una frequenza (40 volte al secondo) tale da rendere l'esecuzione dei comandi praticamente immediata; altrimenti, nelle sequenze di luci particolarmente veloci, potrebbero determinarsi ritardi inammissibili, tali da far accendere uno o più fari fuori dalla sequenza prevista. Ogni comando e perciò la rispettiva stringa, contiene i dati sullo stato di tutti i canali gestiti; i byte non vengono codificati con un indirizzo ma per posizione: ogni sequenza DMX512 inizia con un "break"

(periodo a livello basso di almeno 88 μ s.) cui seguono un byte vuoto, un bit di stop, quindi, uno dopo l'altro, i byte dei singoli canali, intervallati ciascuno da un bit di start e uno di stop. I decoder dei dispositivi DMX512 contano i singoli byte per sapere quando arriva quello che, secondo la loro impostazione, contiene lo stato in cui devono disporsi. L'invio delle stringhe è sequenziale e rispetta l'ordine 1-512: ciò vuol dire che se vi sono da gestire 23 canali vengono trasmessi i byte a partire dal primo, proseguendo con il secondo, il terzo e, via-via, fino al ventitreesimo. Inoltre, lo standard DMX512 prevede che per variare

anche solo la condizione di un canale si debbano ritrasmettere le stringhe di tutti quelli che, in ordine numerico, si contano fino ad arrivare ad esso: ciò vuol dire che se dalla console si intende modificare lo stato del canale 45, bisogna inviare una stringa contenente i dati dei canali dal primo ad almeno il quarantacinquesimo; non è obbligatorio ricostruire l'intera sequenza dal primo al numero 512. La comunicazione sfrutta un bus RS485 a linea bilanciata, nel quale i dati viaggiano in modo simmetrico sui due conduttori caldi rispetto alla massa di riferimento: la condizione logica 1 corrisponde ad avere un impulso positivo sul filo A e, contemporaneamente, uno negativo di pari ampiezza sul B; (la polarità è riferita a massa). Viceversa, lo zero si ottiene con la situazione opposta: un impulso negativo sull'A inviato contemporaneamente ad uno positivo sul B. Il receiver ha uno stadio differenziale che ottiene un unico impulso dai due, sopprimendo le interferenze che, si suppone, si propagano uniformemente sui conduttori caldi e vengano quindi a sottrarsi (annullandosi) nel differenziale. L'RS485 è una sorta di loop di corrente differenziale caratterizzato da un'alta immunità ai disturbi, ideale per collegamenti a centinaia di metri anche in ambienti saturi di interferenze come gli impianti di illuminazione ad alta tensione). La connessione avviene mediante cavi a due fili più schermo ai cui capi si trovano connettori femmina volanti di tipo XLR a 3 o 5 poli. Gli apparati sono equipaggiati con connettori maschi, spesso in numero di due per consentire il collegamento parallelo a catena (l'uscita di uno all'ingresso dell'altro); l'ultimo deve avere una resistenza da 120 ohm collegata tra i fili A e B che fa da terminatore.



(quando il circuito funziona da converter ethernet/DMX) e inizializza la linea RC0 come ingresso usato per rilevare il "break". Dunque, quando il piedino 11 del micro passa a zero logico e vi resta per almeno 88 μ s, il programma inizia la lettura e la decodifica dei dati, che vengono poi ripetuti lungo il secondo canale seriale, ottenuto, stavolta, dagli I/O RC2, RC3, RC4, RC5. Quest'ultimo è un'interfaccia a livello TTL che serve a dialogare con il convertitore EM202, il cui

canale dati vuole, oltre ai canonici TX ed RX, due segnali di controllo nominati MD e RST; il primo (durante il normale utilizzo) viene mantenuto a livello logico alto, mentre il secondo è il reset e, dopo ogni accensione, è posto dal micro prima allo stato uno (in modo da ripristinare il modulo) poi a zero. Nella creazione delle stringhe di dati ricevute dal bus DMX e da trasmettere sulla rete, il PIC16F876 "economizza" i dati al fine di accelerare la comunicazione rispar-

miando banda occupata nella rete; ciò viene ottenuto trasmettendo le informazioni strettamente necessarie. Tale ottimizzazione è ottenuta con uno stratagemma, comprensibile considerando che ogni unità risponde alle istruzioni riguardanti il gruppo di 64 canali per cui è configurata tramite i dip-switch; il protocollo DMX vuole che nelle stringhe trasmesse vi siano i byte del numero di canali che serve ad arrivare all'indirizzo dell'ultimo: praticamente, se si deve operare sui soli ➤

Per dire al circuito quale gruppo di dati dei 64 su 512 possibili canali deve leggere dalla LAN o trasmettere in essa, si usano 8 dip-switch, chiudendone il numero occorrente ad arrivare alla fascia interessata: per sapere quanti porne in ON basta dividere per 64 il numero del canale più alto del gruppo voluto; ad esempio, per il 321÷384 bisogna chiudere $384/64=6$ dip, sempre a partire dall'1. La tabella chiarisce, meglio di qualsiasi descrizione, come procedere.

SELEZIONE DEI CANALI								
GRUPPO	DIP1	DIP2	DIP3	DIP4	DIP5	DIP6	DIP7	DIP8
1÷64	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
65÷128	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
129÷192	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
193÷256	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
257÷320	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
321÷384	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
385÷448	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
449÷512	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

canali dal 50° al 60°, la stringa deve comunque contenere (sia pure tutti a zero logico) i byte dall'1 al 50, oltre a quelli dal 50 al 60 (questi ultimi con valori da 0 a 255 in base all'intensità luminosa voluta).

Dovendo ripetere i dati del DMX, il protocollo ethernet prevede che il micro mandi al pin RX dell'U1 una stringa che inizia con */n, dove n è il numero del più alto canale da gestire, che può ammontare a 64. Ad esempio, se su un gruppo di 64 canali si devono gestire solo 10 unità, dalla quinta alla quindicesima, la stringa inizia con */15; i dati seguenti sono quindici byte, a zero per quel che riguarda i canali non usati (dall'1 al 5) e completi per i canali da impostare (6÷15). Quindi il modulo ethernet manda in rete solo 15 byte, non tutti i 64, perché

non avrebbe senso e occuperebbe inutilmente la LAN rallentando la comunicazione. Analogamente, per alleggerire il compito del PIC e rendere quanto più immediata possibile la risposta ai comandi, quando il circuito funziona da converter ethernet/RS485 si legge il numero contenuto all'inizio della stringa al fine di sapere quando smettere di decifrare i dati.

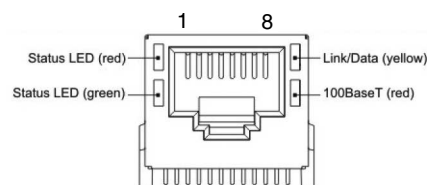
In pratica, trovando */15 il micro dell'unità funzionante da ricevente LAN non attende la ricezione di 64 byte ma termina l'acquisizione dopo 15, avviando subito dopo il task di conversione DMX512 restituendo, tramite l'UART interno, i

dati che ne derivano al bus RS485, tramite la linea TX (RC6). Ovviamente, nella conversione da ethernet a DMX, il microcontrollore legge anche i dip-switch e sa con precisione dove vanno inseriti i dati provenienti dalla LAN.

A riguardo va precisato che, siccome i decoder DMX identificano i dati contando i byte dopo il break, il convertitore è costretto a ricostruire una stringa contenente un numero di byte uguale a quello del più alto canale da ritrasmettere; in breve, se sta lavorando con il gruppo 65÷128 e riceve i dati del canale 100, sebbene sia impostato per riconoscere 64 canali, in trasmissione DMX il

Il componente impiegato per la ricezione e l'invio dei dati da e verso la LAN è un adattatore ethernet 10/100 Mbit provvisto di interfaccia seriale TTL a 115,2 kbps; il modulo è poco più grande di un connettore RJ45 da c.s. ma contiene una CPU, il chip ethernet e l'interfaccia TTL. Ai lati dell'RJ45 dispone di quattro led: quelli a destra sono Link/Data e 100 Mbit; gli altri possono essere gestiti da software. La seriale interna può lavorare in half-duplex o full-duplex, a 7 o 8 bit di dati e supporta cinque modalità di parità (nessuna, pari, dispari, mark, space); implementa, inoltre, il controllo di flusso tramite RTS e CTS, il che ne consente il collegamento alle porte RS232 dei computer. Sul lato ethernet l'EM202 supporta i protocolli UDP, TCP, IP, ARP, ICMP (PING) e DHCP. Riguardo le connessioni con l'esterno notate i pin:

1. **Mode Selection**; normalmente si pone fisso a 1 logico;
2. **Reset**; attivo a 1 logico, normalmente si tiene a zero;
3. **DTR**; linea configurabile da software come I/O per altre applicazioni;
4. **DSR**; linea configurabile da software come I/O per altre applicazioni;
9. **RX**; canale dati in ricezione;
10. **TX**; canale dati in trasmissione;
11. **CTS**; seleziona anche il modo full (livello alto) o half-duplex (zero);
12. **RTS** in full-duplex o Data Direction Control in half-duplex.



- | | |
|---------------|---------------|
| 1 = TX + | 5 = non usato |
| 2 = TX - | 6 = RX - |
| 3 = RX + | 7 = non usato |
| 4 = non usato | 8 = non usato |

Disposizione dei led di segnalazione e dei piedini del connettore RJ45 del modulo Tibbo EM202.

IL PROGRAMMA BASIC DEL *PIC16F876*

```

DEFINE OSC 20
@          DEVICE HS_OSC

'Configurazione usart 250000
DEFINE HSER_BITS 9
DEFINE HSER_RCSTA 208
DEFINE HSER_TXSTA 101
DEFINE HSER_BAUD 250000
DEFINE HSER_CLROERR 1 'Hser clear overflow automatically

SYMBOL RES      =PORTC.5
SYMBOL MD        =PORTC.4
SYMBOL LEDV      =PORTA.1
SYMBOL LEDR      =PORTA.2
SYMBOL JUMP      =PORTA.0
SYMBOL TX        =PORTC.2
SYMBOL RX        =PORTC.3
SYMBOL DMX       =PORTC.1
SYMBOL IN        =PORTC.0
SYMBOL TXDMX     =PORTC.6

TMP           VAR    WORD
TMP1          VAR    WORD
VALORE        VAR    byte[65]
BREAK        VAR    WORD
NDMX         VAR    WORD
DATI          VAR    WORD

ADCON0=0
ADCON1=7
OPTION_REG.7=0

HIGH RES
HIGH MD
PAUSE 500
LOW RES

  CLEAR
  LOW LEDR
  High LEDV
  For TMP=0 TO 5
    Toggle LEDV
    Pause 500
  Next TMP
  HIGH LEDV
  NDMX=0

MAIN:

NDMX= 512-(64*( 1+
1*PORTB.1+1*PORTB.2+1*PORTB.3+1*PORTB.4+1*PORTB.5+1*PORTB
.6+1*PORTB.7))

  IF JUMP=0 THEN
    LOW DMX
    LOW LEDR
  ENDIF

  DATI=0
  PULSIN in,0,break

  IF BREAK>=40 THEN

    HSERIN 2000,MAIN,[tmp,tmp1]
    if tmp<>0 and tmp1<>0 then
      goto main
    endif

    FOR TMP=1 TO ndmx
      HSERIN 10,main,[tmp1]
    NEXT TMP

    FOR tmp=1 TO 64
      hserin 10,EXITTX,[VALORE[tmp]]
      DATI=DATI+1
    NEXT TMP

    EXITTX:
      PAUSE 3
      high ledR
      SEROUT2 TX,6, ["*/",DATI]
      FOR TMP=1 TO DATI
        SEROUT2 TX,6, [VALORE[tmp]]
      NEXT TMP

    ENDIF

  ELSE

    HIGH DMX
    LOW LEDR

    SERIN2 RX,6,1000,MAIN,[WAIT ("*/"),DATI]

    FOR tmp=1 TO DATI
      SERIN2 RX,6,200,EXITRX,[VALORE[tmp]]
    NEXT TMP

    EXITRX:
      HIGH LEDR
      RCSTA.7=0
      OUTPUT TXDMX
      low TXDMX

      PAUSEUS 128
      RCSTA.7=1
      PAUSEUS 14

      FOR TMP=1 TO NDMX
        HSEROUT [0]
      NEXT TMP

      FOR TMP=1 TO DATI
        HSEROUT [VALORE[tmp]]
      NEXT TMP

    ENDIF

    GOTO MAIN

```

Listato completo del programma in basic (adatto per il compilatore PicBasicPro) del nostro convertitore DMX512/Ethernet. Il firmware gestisce tutte le funzioni sia in caso di utilizzo come convertitore DMX512 > Ethernet che nel caso opposto. In questo listato i lettori più esperti potranno trovare numerosi spunti per la realizzazione di programmi funzionanti col protocollo DMX512.

microcontrollore deve generare almeno 100 stringhe. Resta inteso che, dovendo agire sul solo canale 100, dopo il break produrrà 99 byte a zero e uno con i dati reali. L'artificio usato per ridurre all'essenziale il flusso dei dati nella LAN rende possibile realizzare particola-

ri applicazioni che consentono di traslare gli indirizzi dei canali, ad esempio per comandare, con un mixer che ha meno di 64 vie, una parte inutilizzata di un'unità di potenza che ha proprio gli stessi canali liberi. Per fare un esempio supponiamo di avere installata

un'unità dimmer con decodifica della quale, su 64 canali disponibili, ne vengono gestiti gli ultimi 32 da una console impostata dall'indirizzo 481 al 512; disponiamo quindi di un mixer a 16 canali (address 17÷32) che vorremmo usare per comandare altrettante luci senza ➤

Il convertitore reversibile qui descritto può essere utilizzato per comandare unità di potenza DMX512 direttamente da Personal computer, tramite la scheda di rete oppure un hub o switch; allo scopo basta implementare una routine in Basic o una utility per Microsoft Windows in Visual Basic o Delphi, che incorpori la sintassi delle istruzioni utilizzata per far viaggiare i dati DMX512 in LAN. Tale sintassi prevede che ogni stringa convertita dal circuito RS485/ethernet inizi con i caratteri */n, dove * e / sono fissi, mentre n indica al convertitore che provvederà alla trasformazione in DMX512 da quanti byte sarà composta la stringa; più esattamente, siccome il protocollo DMX512 prevede che una stringa di comando contenga un numero di byte uguale a quello del più alto canale da gestire, n corrisponderà proprio al numero dell'ultimo canale previsto dal mixer o dalla console di controllo. Dopo l'header appena descritto (*/n) il programma da PC deve inviare, uno dopo l'altro, i byte che definiscono lo stato dei singoli canali DMX512. A tale proposito si rammenti che se si intende operare solo su alcuni canali tra il primo e l'ultimo e non su tutti, i byte relativi ai canali non utilizzati devono avere tutti i bit a zero; ad esempio, per intervenire sul solo canale 15, i byte da 1 a 14 devono avere valore zero.

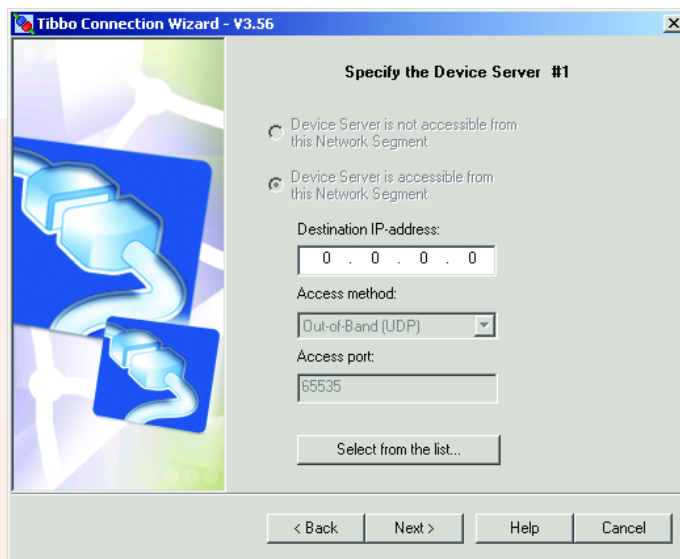
dover installare una seconda unità di potenza. Dunque, il mixer appartiene al primo blocco di 64 canali e l'unità di potenza all'ultimo.

Il problema viene risolto "ingannando" il secondo convertitore, quello che prende i dati dalla LAN e li converte in DMX512; ciò si realizza impostando l'address del primo converter sul gruppo 1÷64 (solo dip 1 chiuso) in modo che nella conversione DMX512/LAN l'unità riconosca i dati del mixer 16 canali. L'altro convertitore (ethernet/DMX512) deve invece avere lo stesso indirizzo dell'unità di poten-

za, in modo da poter generare una stringa che contenga gli ultimi 64 canali. Nella conversione dei dati in RS485 il microcontrollore prende le informazioni in arrivo dal mixer DMX512 e le invia al modulo ethernet, che le ricostruisce con la solita sintassi */n inviando in rete i byte dei primi 32 canali: 16 a zero e altrettanti con le informazioni dei cursori del mixer. L'altro convertitore prende le informazioni dalla LAN e da esse ricostruisce la stringa DMX512. Ora va detto che per il converter LAN/RS485 i dati letti dalla rete locale non hanno una spe-

cifica posizione, nel senso che i byte in arrivo sono sempre e comunque un massimo di 64, da quello del primo canale (usato o meno) a quello dell'ultimo effettivamente utilizzato. Nella conversione LAN/DMX512 è la condizione dei dip-switch a dire al microcontrollore come collocare i byte ricevuti nella stringa DMX512 che deve ricostruire e inviare all'unità di potenza; quindi, se con DS1 si imposta il gruppo di address degli ultimi 64 canali (tutti i dip in posizione ON) il micro genera una stringa con 512 canali, che, nel nostro esempio, contengono dati significativi nelle sole posizioni 481÷512, ossia nelle ultime 16 del gruppo di 64 in cui si trovano originariamente inserite. In altre parole, definendo diversamente gli address dei due converter i dati sintetizzati da quello LAN/DMX512 mantengono la stessa posizione all'interno del gruppo di 64 canali, ma vengono traslati nel blocco definito dai dip-switch. Bene, con questo crediamo di avervi dato un'idea di come funziona il modulo convertitore, sia da ricevitore DMX e trasmettitore LAN, sia nel modo opposto (RX ethernet e trasmettitore in DMX). Non resta che spiegare alcuni dettagli, quali, ad esempio, i led: LD1 funge da spia del funzionamento e viene acceso dal microcontrollore dopo l'inizializzazione degli I/O; LD2 pulsa ripetendo le transizioni sul canale dati, dando perciò un'indicazione visiva della comunicazione. Il bus da e verso i dispositivi DMX è, come già detto, un RS485: i terminali A e B portano impulsi di corrente in opposizione di fase, ricostruiti, dal receiver dell'U3, mediante uno stadio differenziale che estrae i livelli logici 1 e 0 TTL; gli impulsi sono riferiti a un terzo terminale, comune, rappresentato come massa. Lo zero TTL corrisponde (in ricezione quanto in trasmissione) al terminale

Prima di utilizzare il circuito bisogna configurare l'indirizzo IP del modulo EM202: dopo averne collegato la presa RJ-45 alla scheda di rete del PC mediante un cavo incrociato, avviate l'apposito programma e, nella relativa finestra di dialogo del Wizard scrivete l'address cui volete risponda il modulo.



A positivo e al B negativo rispetto al riferimento; l'uno è il contrario. L'interruttore posto in serie a R2 serve, conformemente a quanto disposto dallo standard DMX512, a terminare il bus: l'ultimo dispositivo deve avere il terminatore (resistenza da 120 ohm) tra i fili A e B. Infine, notate che la nostra unità è già predisposta per essere inserita in un bus: il connettore a tre fili da collegare alla presa da pannello è in parallelo a un suo gemello, che serve a passare i segnali a una successiva unità posta in cascata. A sovrintendere al funzionamento del converter è il firmware del micro U2 scritto in basic; il listato completo è riportato a pagina 33.

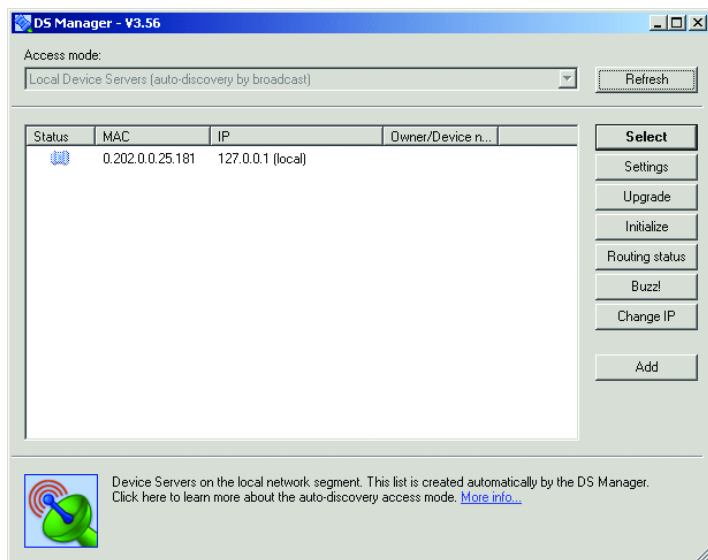
Realizzazione pratica

Costruire il convertitore è semplice: per prima cosa bisogna preparare il circuito stampato, che è a singola ramatura; trovate la traccia nel nostro sito Web www.elettronica-in.it. Preparata la basetta montate i componenti in ordine di altezza seguendo il disegno di montaggio, prestando attenzione a disporre il dip-switch con l'interruttore 1 dalla parte del C4 (altrimenti gli indirizzi dei gruppi non corrispon-

deranno alla tabella da noi pubblicata).

Completato il montaggio bisogna connettersi al sito www.tibbo.com e, dalla sezione *download*, scaricare il software di gestione *Device Server Toolkit (DST) for Windows* se avete un PC con sistema operativo Microsoft o *Virtual Serial Port Driver (VSPDL)* se il vostro computer "gira" in ambiente Linux. Il download è gratuito e condizionato dalla semplice registrazione del proprio nominativo.

Scaricato e lanciato il file eseguibile, si accede al Wizard di installazione: nelle due prime finestre di dialogo accettare l'impostazione proposta facendo clic su *Next*; si giunge quindi a una terza finestra dove viene chiesto di definire l'indirizzo IP, indispensabile perché il modulo Tibbo funziona secondo il protocollo TCP/IP. Qui si deve fare clic sul pulsante d'opzione *Device Server is accessible from this Network Segment* e, nella casella *Destination IP address*, scrivere l'indirizzo da assegnare al modulo. Si noti che tale indirizzo deve essere diverso da quelli già assegnati alle altre apparecchiature operanti in rete, altrimenti sia il modulo che ➤



accanto serve sia per cambiare un IP preesistente, sia per definire l'indirizzo di un modulo quando sulla rete ve ne sono due.



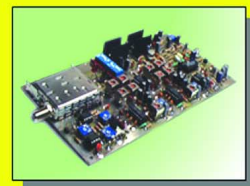
PB5202

Antenna parabolica primo fuoco
Diametro: 60 cm
Guadagno: 21 dB 2,4 Ghz
Applicazioni: ponti radio broadcast, trasmettitori audio/video, reti lan wireless



PA5303

Amplificatore larga banda
Frequenza: 250 - 2500 Mhz
1 mW - 1 W 12 Vcc 30 dB 12 V
Applicazioni: amplificatore per trasmettitori audio/video, generatori di segnali, broadcast.



RTV5296

Ricevitore sintetizzato
Freq: 0,9 + 2,3 o 2,4 - 2,9 Ghz
Doppio canale audio, 12 V
Applicazioni: ricevitore per trasmettitori audio-video 2,4 Ghz, 10,7 Ghz mod.TV 6002

Moduli a radio frequenza

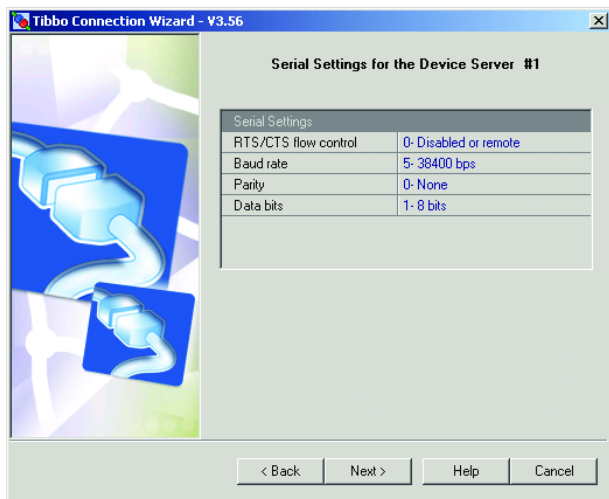
Antenne a microonde

Tarature e riparazioni a RF

Prodotti su richiesta



Elle Erre Elettronica S.p.A.
Via Gropa, 297 13892 Cossiga Biella (BI)
Tel: 015 572103
Fax: 015 36099940
web: www.erre.it e-mail: info@erre.it



(o l'unico, se nella rete viene rilevato solo esso); si tratta dei valori predefiniti proposti e accettati nei precedenti passi del setup.

Da un'apposita finestra di dialogo del Wizard di configurazione è possibile definire le caratteristiche di funzionamento dell'interfaccia seriale del modulo EM202, tra le quali l'utilizzo dei segnali RTS e CTS. Qui accanto vedete il riepilogo delle impostazioni per il primo modulo

la periferica avente lo stesso IP non riusciranno a comunicare.

Facendo clic sul pulsante *Select from the list* è possibile scegliere uno degli EM202 trovati nella LAN dal programma: ciò è utile quando, ad esempio, si stanno configurando due moduli affacciati sulla stessa rete, nel qual caso il riquadro mostra gli indirizzi MAC e gli eventuali IP. Da qui, facendo clic sul pulsante *Change IP* si accede a un'apposita finestra di dialogo dalla quale si può scrivere il nuovo indirizzo, che si conferma con *OK*, quindi con *Add*, che fa tornare alla finestra del terzo passaggio del Wizard.

Facendo clic sul pulsante *Next* si va al quarto passo, dove è possibile configurare un eventuale secondo modulo affacciato sulla rete

(*Device Server #2*). Nel caso si intenda impostare un dispositivo alla volta, fare clic sul pulsante *Next* le volte che serve ad arrivare alla finestra di dialogo riepilogativa, nella quale, facendo clic sul pulsante *Finish*, si rendono operative le impostazioni e si abbandonano il Wizard e il programma di setup.

Configurate le unità da usare con il sistema (una se si intende gestire l'interfaccia direttamente da un PC della rete mediante uno specifico software, due nel caso si fruti la LAN come veicolo dei dati DMX tra un mixer e un blocco di dimmer) non resta che connetterle; il cablaggio più semplice è quello che vede due unità interconnesse con un cavo di rete incrociato, ma, nella gran parte dei casi, visto che i convertitori si troveranno a sfruttare la LAN

come mezzo di comunicazione, si dovrà collegare il connettore RJ45 di ciascuno a una presa della ethernet, quindi a una porta dell'hub o switch che interconnette le periferiche di rete.

L'unità che fa da convertitore RS485/LAN (lato mixer o interfaccia DMX512 da PC) deve avere il ponticello J1 chiuso e va collegata, oltre che alla rete locale, con un cavo standard al mixer o interfaccia da computer. L'altra (convertitore ethernet/DMX512) oltre al cablaggio di rete deve avere una connessione verso il blocco dimmer, realizzata con cavi a due fili più schermo e connettori XLR.

Prima di dare tensione, nelle unità converter bisogna impostare (servendosi del gruppo di otto dip-switch) il blocco di 64 indirizzi cui ognuna dovrà rispondere; per conoscere il blocco basta verificare su quali address lavora la console (o parte di essa: ad esempio un gruppo di cursori) che darà i comandi. Alimentate le singole unità con adattatori da rete (occorrono da 9 a 15 Vcc e una corrente di almeno 300 mA per ciascuna, perché 230 milliamper li richiede il solo modulo EM202...) e, accertato che il led verde si sia acceso, potrete verificare che tutto funzioni a dovere: basta impartire un comando dal mixer (sia esso manuale o un programma per computer) e vedere se le rispettive lampade si accendono di conseguenza.

Per il

MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine (cod. FT600K) è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 92,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il modulo Tibbo EM202, due prese DMX ed il microcontrollore già programmato. Non è compreso il contenitore. Il micro è anche disponibile separatamente al prezzo di 15,00 Euro (cod. MF600). 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>**