

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 fotoritocco; 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 interne, non possono mai superare una lunghezza di alcuni metri; ci si trova quindi

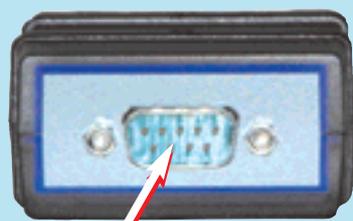
costretti a doverli posizionare più o meno nelle vicinanze del PC in cui è installato il software di gestione. A volte può invece essere utile poter disporre il dispositivo in una posizione diversa e comandarlo "a distanza". Inoltre, può risultare comodo anche poter accedere alla periferica non soltanto 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, infatti, supporta cavi di lunghezza superiore. Purtroppo però questa specifica non è molto diffusa ed è abbastanza difficile reperire in commercio

DS100: COLLEGAMENTI E SEGNALAZIONI

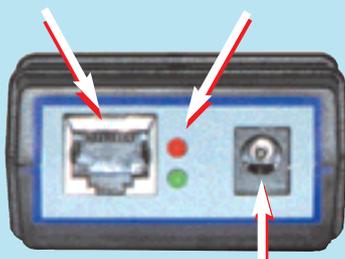
Porta Ethernet 10BaseT

LED Ethernet

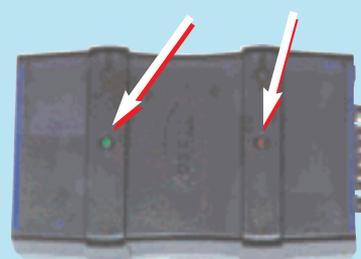
LED di stato



Porta seriale RS232



Plug di alimentazione



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.

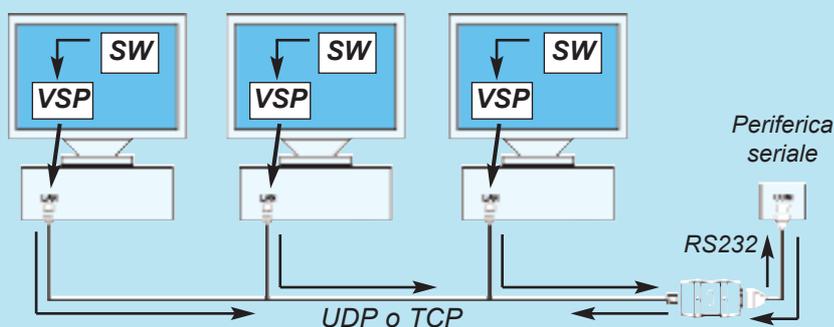
In questo modo è possibile posizionare la periferica dove più ci aggrada, collegarla via RS232 al DS100 e collegare quest'ultimo all'hub della LAN, utilizzando cavi che secondo le

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

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.

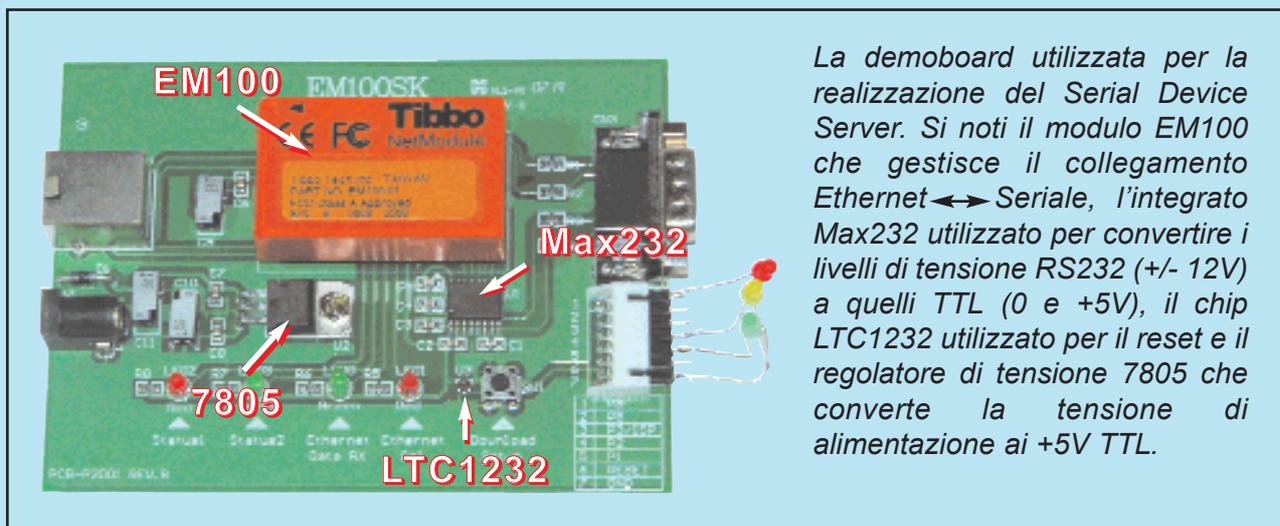
EM100 - ETHERNET MODULE

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.

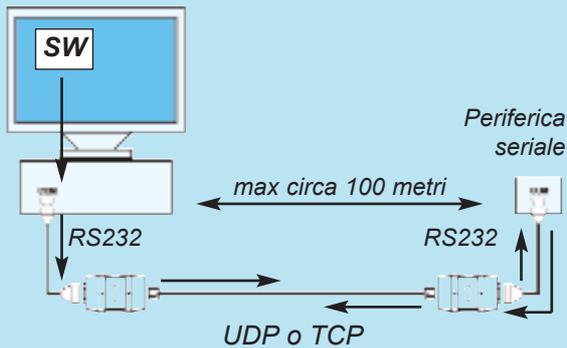
L'EM100 è disponibile anche come Starter Kit in cui il modulo è installato su una demoboard grazie alla quale si riesce a realizzare il Serial Device Server. La board comprende, oltre all'EM100 e agli altri integrati, anche tutti i componenti necessari alla realizzazione del circuito; per esempio sono 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.

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

CONNECTION WIZARD

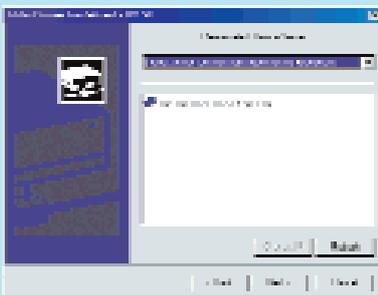


Figura 1 - Selezione del DS100 da programmare.

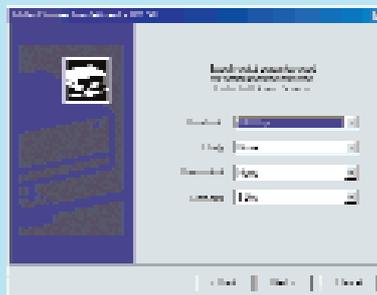


Figura 2 - Impostazione della seriale del DS100.

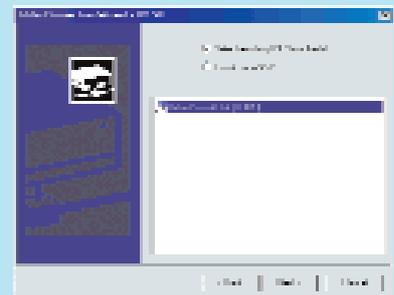


Figura 3 - Creazione o modifica di una VSP - Virtual Serial Port.

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.

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 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



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.

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.

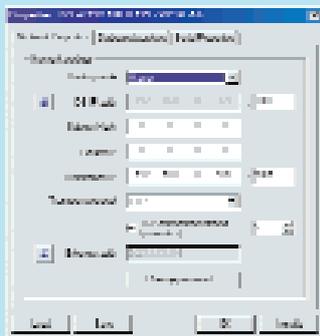
Il caso Slave è tipicamente utilizzato per le periferiche che prevedono una gestione di tipo

"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 istrada 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

DS MANAGER E VSP MANAGER

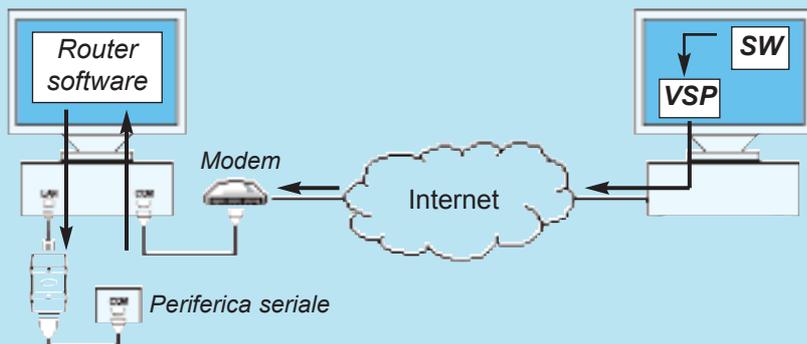


Schermata principale del software DS Manager, in cui è possibile specificare manualmente le impostazioni del dispositivo.



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

COLLEGAMENTO TRAMITE MODEM E ROUTER SW



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 istradare 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.

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.

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 infine 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 completo; 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.

CONTROLLARE L'INTERFACCIA E RELE' PER PC DA REMOTO E 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.

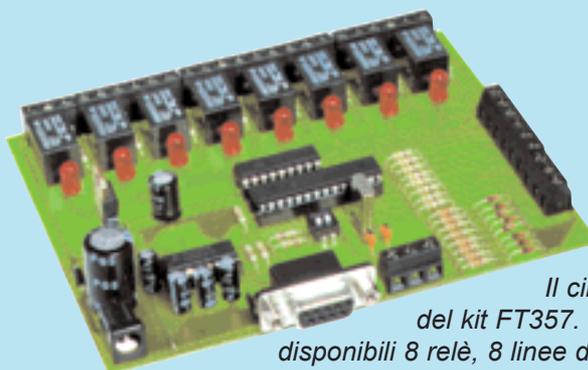
Vogliamo quindi, grazie al DS100, rendere accessibile tale periferica da qualsiasi PC presente all'interno della nostra rete locale, nonché da un generico computer dotato di una connessione ad Internet.

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 65335 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.

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 software 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'unica 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.