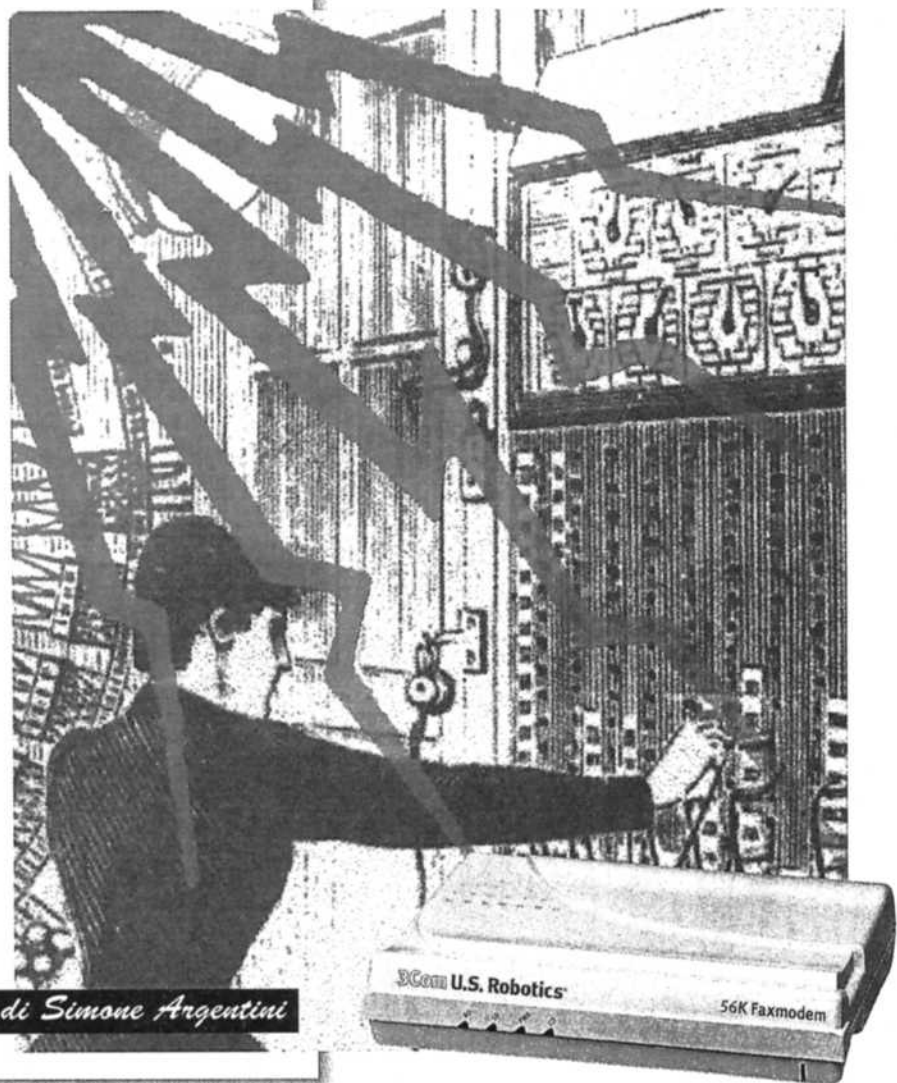


La gestione dei modem

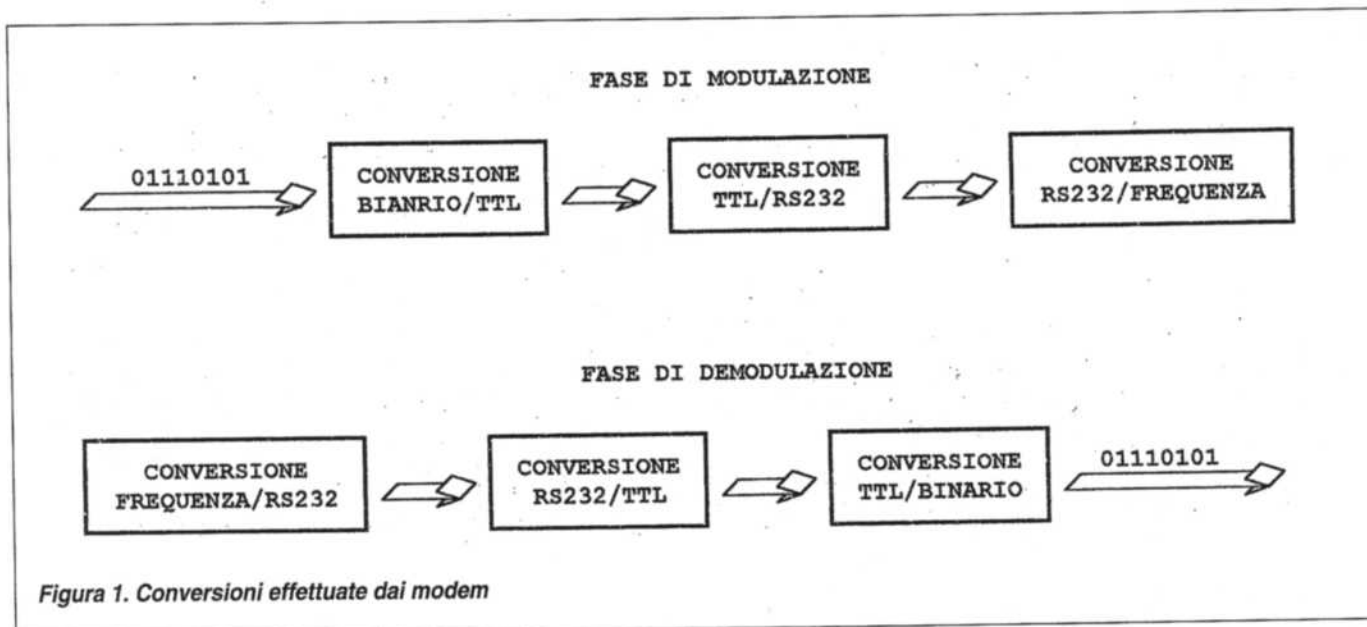


di Simone Argentini

Impariamo a conoscere questi mezzi di comunicazione che permettono dialoghi a distanza tramite una linea telefonica e ad interfacciarli, non solo ai computer ma anche a circuiti esclusivamente hardware

Prima parte

Attualmente, il settore delle telecomunicazioni è uno tra i pochi che garantiscono diverse opportunità lavorative, specie se pensiamo allo sviluppo incredibile delle comunicazioni cellulari: il mercato del lavoro intorno ai cosiddetti "telefonini", non ha solamente arricchito gli importatori di questi prodotti, ma ha creato un indotto lavorativo in cui troviamo tecnici



per la manutenzione sia dei ponti ripetitori sia dei telefoni stessi, tecnici per la gestione dei complicati software di gestione di tutto il sistema, agenzie di servizi, personale formativo, personale contabile, e così via.

Sicuramente, con la nuova legge che consentirà l'esistenza di altri gestori oltre alla Telecom, prossimamente ci saranno nuovi sbocchi professionali anche nelle telecomunicazioni fisse, oltre che in quelle mobili. In relazione a questo tipo di connessioni, abbiamo deciso di vedere un po' più da vicino come ci si collega attraverso un computer alla linea telefonica di casa o dell'ufficio, con particolare riferimento al mezzo fisico di interconnessione: il modem.

Tutte le informazioni che vedremo su questo apparecchio comunque, potranno essere utilizzate sia dal programmatore di

computer, sia dall'elettronico, in quanto il dialogo con un modem avviene su di una linea seriale asincrona RS232 standard e quindi riproducibile anche per mezzo di microcontroller debitamente programmati.

Recentemente, infatti, sul mercato troviamo apparecchiature che non sono propriamente computer, ma che dialogano con un modem (alcuni lo hanno addirittura interno) per far pervenire dati a una postazione, magari computerizzata, situata a una certa distanza.

Tanto per fare qualche esempio, abbiamo trovato apparecchi medici che rilevano dati da un paziente a casa sotto cura medica e che poi, durante la notte, li inviano al centro di raccolta dati che poi li farà pervenire al medico curante.

Un altro esempio è la raccolta di dati agrari inviati poi per mezzo di un

modem e di un telefono cellulare. Parlando di telefonia cellulare tra l'altro, abbiamo trovato modelli commerciali di telefoni cellulari già con modem incorporato, mentre si fanno sempre più presenti sul mercato europeo "scatolotti" che sono telefoni cellulari di tipo GSM con incorporato un modem ma che non hanno né tastiera, né display, né vano batterie: sono quindi veri e propri telefoni/modem che però costano molto meno di un telefono cellulare più un modem esterno.

Alcuni di questi si trovano già in versione PCMCIA e sono nati esclusivamente per equipaggiare computer portatili. L'ultimo abbinamento che abbiamo visto in commercio è quello tra telefono cellulare, modem e GPS, ovvero il sistema di rilevamento satellitare della posizione.

In ogni caso, il comune denominatore è sempre il modem: che sia interno a un computer, che sia esterno e dialoghi attraverso la porta RS232, che sia incorporato nel telefono cellulare, che sia incorporato in un apparecchiatura elettronica, funziona sempre nello stesso modo, ovvero ricevendo dei comandi e permettendo lo scambio di dati sulla linea telefonica.

Iniziamo quindi questo mese con l'analizzare prevalentemente la componente hardware di un modem, mentre nella prossima parte cercheremo di comprendere la componente software.

Il principio di funzionamento

Partiamo quindi dal capire come funziona un modem. Per prima cosa si deve dire che la parola

modem deriva dall'abbreviazione delle due parole MODulatore e DEModulatore (modulator e demodulator per l'esattezza). Già da questo si dovrebbe intuire quali sono le due principali azioni che un modem deve compiere e cioè la modulazione di un segnale e la demodulazione di un altro.

Le due azioni di modulazione e demodulazione sono fondamentali per un modem, perché tale apparecchio deve essere in grado di convertire livelli elettrici (0V.+5V) in frequenze.

Il sistema di trasporto dei dati, infatti, sfrutta il seguente principio: la portante del modem resta sempre presente (corrispondentemente al bit 0)

con una ben determinata frequenza.

Quando si deve inviare un bit che vale 1, la frequenza cambia e così il ricevente rileva la variazione. La modulazione quindi consiste nel generare le due frequenze relative al valore del bit, mentre la demodulazione consiste nel convertire le due frequenze rilevate in livelli elettrici distinti (uno per lo 0 e uno per l'1).

In figura 1 vediamo i vari passaggi di conversione dei segnali sia per la parte di modulazione, sia per quella di demodulazione: i dati nel computer sono ovviamente in forma binaria, ossia valgono 0 oppure 1 logici.

Ciò significa che fisicamente questi dati sono

associati a due tensioni di riferimento: 0 e 5 volt. Successivamente si ha la conversione da livelli TTL a livelli RS232 (ovvero con due tensioni di cui una positiva e una negativa). Il modem internamente riconverte i livelli RS232 in livelli TTL e poi li ritrasforma in frequenze che invia sulla linea telefonica.

La fase di demodulazione attua il processo inverso.

Il modem viene connesso principalmente sulla porta seriale RS232 del computer, ma potrebbe anche essere di tipo interno o PCMCIA.

Poiché lo standard più impiegato è quello seriale, vediamo insieme quali sono i segnali che servono al modem per funzionare

e quali sono quelli superflui.

La porta seriale, come abbiamo già spiegato diverse volte, non è solo composta dai segnali TX e RX, ma possiede anche dei segnali che non servono a far passare i dati ma dei controlli.

Ad esempio abbiamo il DTR (Data Transmission Ready) o il CTS (Clear To Send).

Tutti questi segnali (6 in tutto) possono essere o meno utilizzati dal computer e/o dal modem in funzione della configurazione che impostiamo sia sul software del computer, sia sul modem stesso. In tabella 1 vediamo quali sono i segnali che potrebbero interessare il modem, sia per la presa a 9 pin che per quella a 25.

Uno di questi segnali ad esempio, è il RI (Ring Indicator), cioè un segnale che il modem invia al computer ogni volta che riceve una chiamata (per capirci, l'equivalente di uno squillo telefonico).

Se il programma sul computer necessita di sapere quando arriva una chiamata, si dovrà utilizzare il segnale RI, oppure lavorare sul software e aspettare un messaggio di ring, con l'obbligo però di testare in continuazione la ricezione dal modem.

Se invece si vuole l'autoanswer, ovvero la risposta automatica all'arrivo di un certo numero di squilli, si può lavorare anche sulla configurazione del modem inserendo

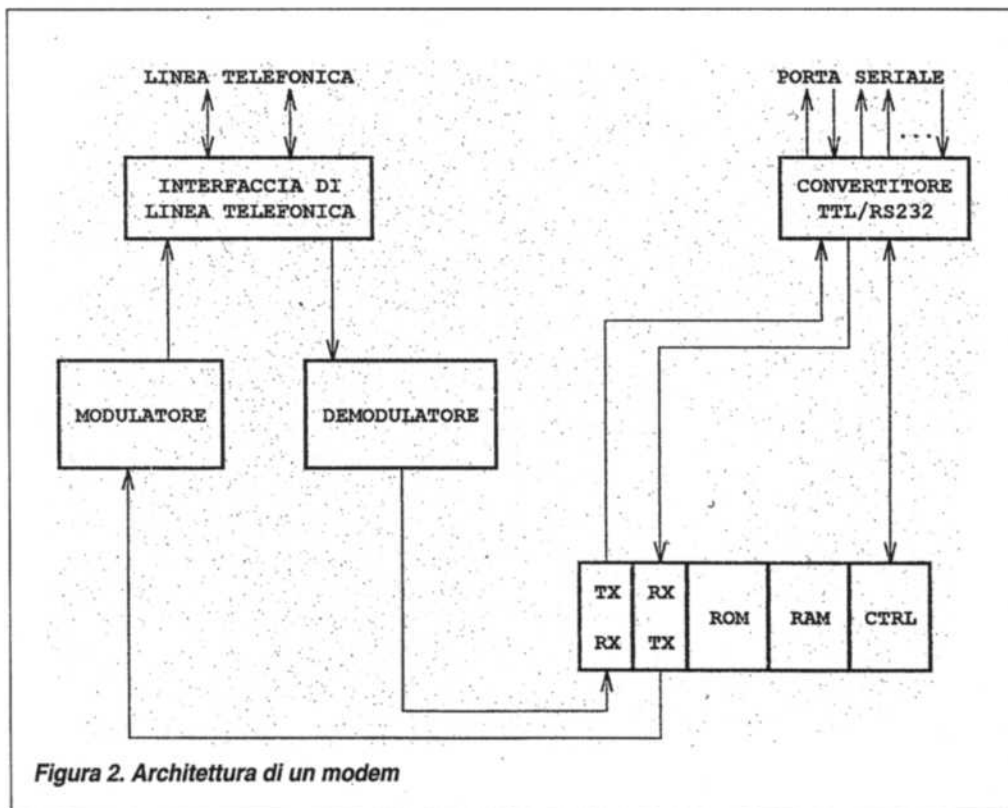


Figura 2. Architettura di un modem

un numero diverso da zero nel registro S0 del modem stesso. Se desideriamo che il computer e il modem si scambino informazioni con un controllo hardware per essere certi che tali informazioni non vengano perse (ad esempio riempiendo il buffer di ricezione più del consentito) dobbiamo abilitare obbligatoriamente i segnali RTS/CTS (Ready To Send e Clear To Send).

In più, è possibile inserire anche un controllo software addizionale prevedendo l'invio di caratteri detti XON e XOFF, che regolano il flusso di informazioni passate tra i due apparecchi.

L'architettura di un modem

Anche se concettualmente il lavoro svolto da un modem può apparire abbastanza banale, non è così per quanto riguarda la sua architettura e la sua circuiteria interna. In figura 2 abbiamo una mappa dei componenti principali che troviamo in un modem.

In alto a sinistra vediamo l'interfaccia telefonica, che svolge diverse funzioni. La prima di queste è l'isolamento galvanico tra la linea telefonica e il modem stesso. In genere questo isolamento è possibile solamente con l'impiego

Tabella 1. Segnali sulla RS232 che possono servire ai modem

DB9	DB25	Segnale	Funzione
1	8	DCD	Data Carrier Detect
2	3	RX	Ricezione
3	2	TX	Trasmissione
4	20	DTR	Data Terminal Ready
5	7	GND	Massa
6	6	DSR	Data Set Ready
7	4	RTS	Request To Send
8	5	CTS	Clear To Send
9	22	RI	Ring Indicator

di appositi trasformatori.

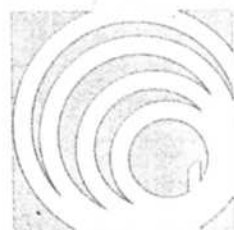
Se, infatti, proviamo a collegare la massa di un computer con la massa di un qualsiasi circuito connesso alla linea telefonica e non isolato da essa, notiamo subito che la linea

si comporta in modo anomalo, non permettendo più di comporre numeri e poi di telefonare.

La seconda funzione svolta da questa interfaccia è il rilevamento dello squillo telefonico: in pratica,



6^o MARC di primavera



mostramercato
attrezzature radioamatoriali

componentistica
informatica
radio d'epoca
editoria specializzata

Fiera Internazionale di Genova
17-18 Aprile 1999

orario

sabato 09.00 - 19.00
domenica 09.00 - 18.30

ENTE PATROCINATORE:
A.R.I.

Associazione Radioamatori Italiani
sez. di Genova
Salita Carbonara, 65 b
16125 Genova - Casella Postale 347
Tel. 010/255158

ENTE ORGANIZZATORE
E SEGRETERIA:
STUDIO FULCRO SNC
Via Cecchi, 7/11
16129 Genova
Tel. 010/561111 - 5705586
Fax 010/590889

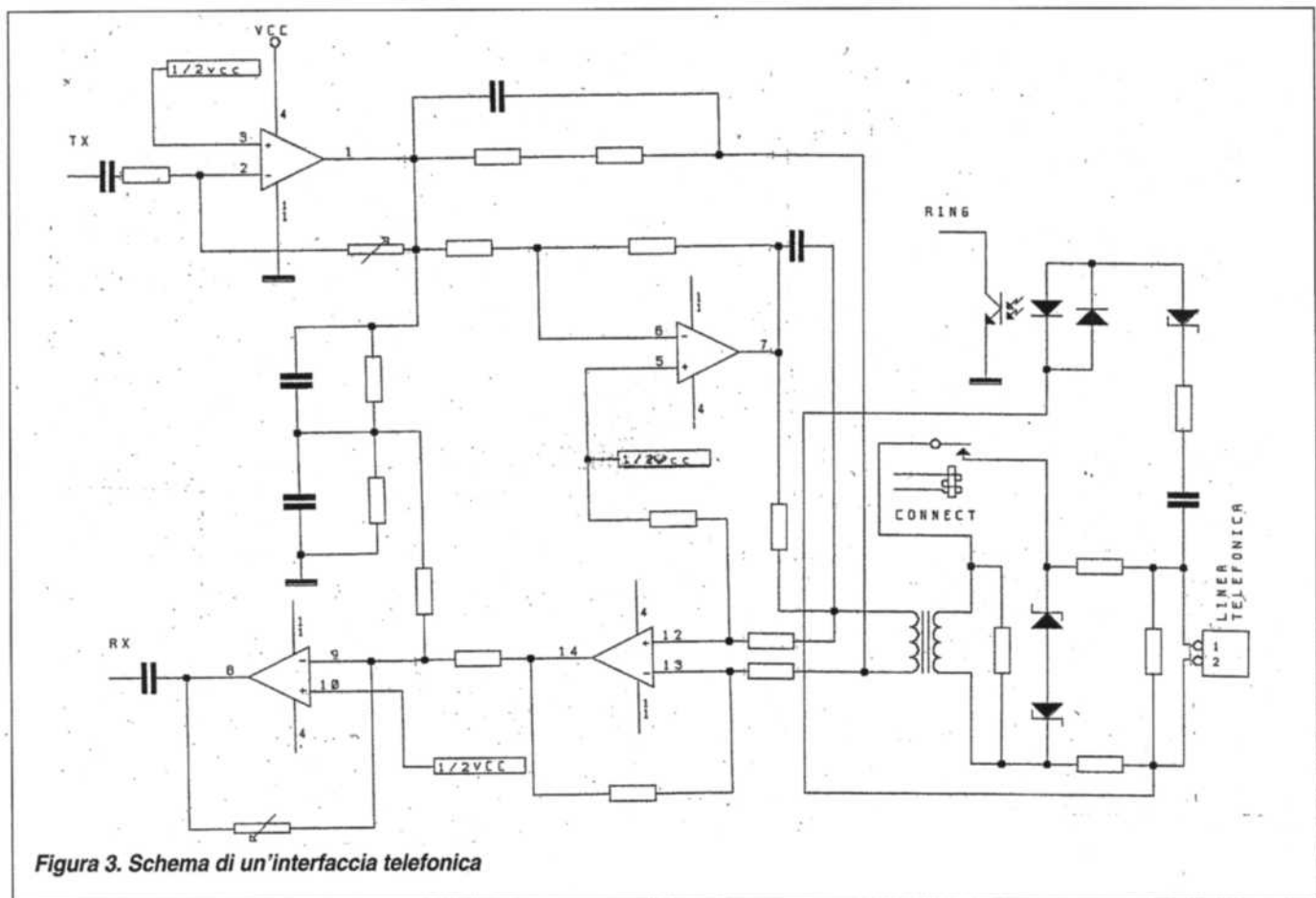


Figura 3. Schema di un'interfaccia telefonica

ogni volta che sulla linea telefonica arriva uno squillo, l'interfaccia invia un segnale al cuore del modem, ovvero alla sezione di logica e di controllo che in figura 2 abbiamo semplicemente abbreviato con CTRL. Ultima funzione dell'interfaccia, è quella di separare i segnali che giungono dalla linea telefonica da quelli che invece il modem vuole inviare sulla linea. Si ricordi che a questo livello i segnali sono costituiti da frequenze audio.

In figura 3 possiamo analizzare in dettaglio una classica interfaccia telefonica per modem: i quattro

amplificatori operazionali formano una forchetta telefonica che separa i segnali di trasmissione da quelli di ricezione.

Il trasformatore di isolamento viene inserito tramite un relè su richiesta software e ha un rapporto 1:1 con impedenza di 600 Ohm. La sezione che rileva lo squillo telefonico è optoisolata.

I segnali TX ed RX che mette a disposizione l'interfaccia, sono connessi poi a due circuiti simili tra di loro: un modulatore e un demodulatore.

Il primo riceve in ingresso un segnale TTL e lo converte in frequenza, il

secondo riceve in ingresso una frequenza audio e la converte in livelli TTL.

Queste due sezioni sono molto importanti, poiché da esse in particolare deriverà la velocità massima ottenibile dal modem: se per la conversione di un bit è necessario un certo tempo K, il baud rate si calcherà come $1/K$. Per esemplificare, eseguiamo un conto semplice. Supponiamo che un bit venga convertito in 104 microsecondi, ovvero 0,000104 secondi. Allora il baud rate sarà di $1/0,000104 = 9615,384$ baud ovvero circa 9.600 baud.

Ma se per la conversione di un bit sono necessari

416 microsecondi (0,000416), allora il baud rate sarà di circa 1.200 baud.

Quindi, quanto più sono veloci le conversioni di questi moduli, tanto più è alta la velocità del modem.

Sempre riferendoci alla figura 2, in alto a destra vediamo il convertitore TTL/RS232. Questo circuito, come dice il nome stesso, serve per portare i livelli TTL con cui lavora il modem ai livelli RS232 con cui lavora la porta seriale del computer.

Poiché le linee da convertire sono 8, è necessario un circuito integrato

