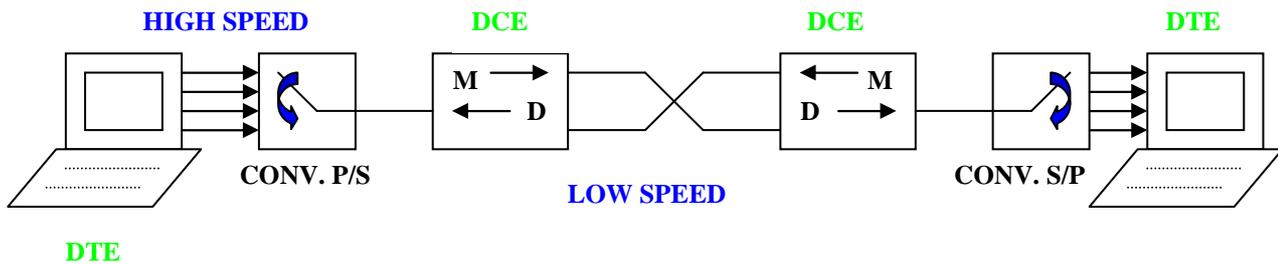


## “MODEM E CIRCUITI DI INTERFACCIA.”



Lo schema a blocchi sopra riportato mostra come il sistema TD può essere formato da una parte ad ALTA VELOCITA' ed una parte a BASSA VELOCITA'. Il CONVERTITORE P/S ha delle caratteristiche meccaniche dettate dall'ISO, delle caratteristiche elettriche dettate nel vol.24 del CCITT (tutto ciò vale anche per il convertitore S/P). Il collegamento viene con la porta seriale RS 232-C.

Il sistema MODEM e DEMODEM rappresenta l'interfaccia minima per la TD. Il MODEM è stato realizzato perché così si è potuto usufruire della capillarità della rete. Con i modem e i demodem si passa da segnali digitali a segnali analogici e viceversa.

### CLASSIFICAZIONE DEI MODEM.

La linea telefonica può essere considerata a:

1. BANDA LIMITATA (linee commutate e dedicate per collegamenti urbani ed interurbani): i segnali di tipo binario sono commutati in segnali analogici compresi nella banda fonica netta. In tal caso quindi si utilizzano i MODEM FONICI.
2. BANDA ILLIMITATA (linee private per brevi distanze): le conversioni non sono particolari poiché si hanno solo problemi di distorsione. Si utilizzano in tal caso MODEM IN BANDA BASE.

A seconda della linea si scelgono i due tipi di MODEM che a loro volta si distinguono per VELOCITA' DI TRASMISSIONE (sono normalizzate), TIPO DI MODULAZIONE (i modulatori fonici asincroni utilizzano la FSK, i sincroni la PSK o QPSK; i modem in banda base utilizzano invece la DPSK).le velocità relative sono:

**300 / 600 / 1200 / 2400 / 4800 / 9600 bit/s per MODEM FONICI**  
ASINCRONI      SINCRONI

**300 / 600 / 1200 / 2400 / 3600 / 4800 / 7200 / 9600 / 14400 / 19200 / 24000 / 48000 / 96000 bit/s per MODEM in BANDA BASE**

### PROPRIETA' DEI MODEM.

Tra i due DCE i dati transitano in modo digitale come il tipo NRZ il cui spettro è esteso ad una frequenza molto grande e per questo impossibile da trasmettere; il MODEM non fa altro che adattare questa alla trasmissione stessa.

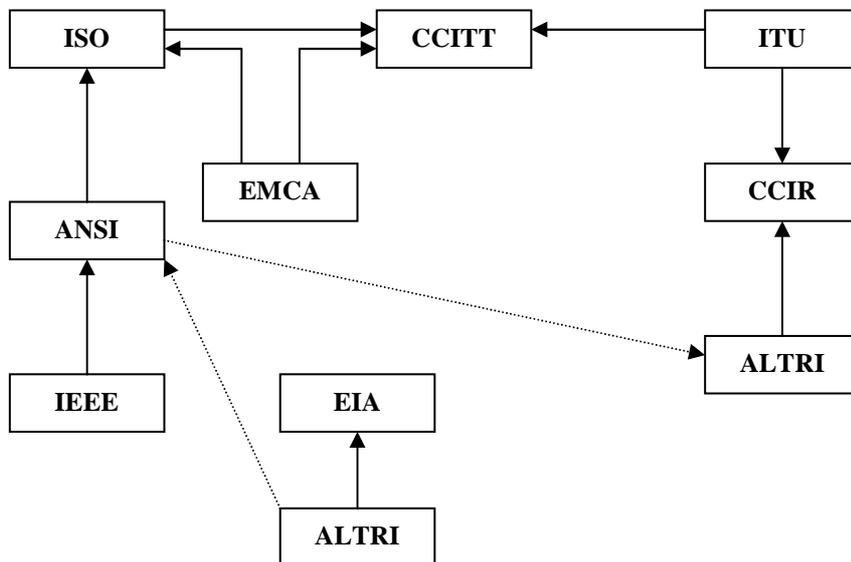
## NORMATIVE INTERNAZIONALI.

Sono stati stabiliti standard per l'utilizzo e la costruzione dei modem dai vari organi esistenti. Gli STANDARD si dividono in EUROPEI ed AMERICANI (è possibile passare da uno standard all'altro utilizzando delle INTERCONNESSIONI ovvero sistemi di passaggio).

I vari comitati sono:

- ☎ ITU = Unione internazionale delle telecomunicazioni;
- ☎ CCITT = Comitato
- ☎ CCIR = Comitato consultivo internazionale per le trasmissioni radio;
- ☎ ISO = Organizzazione internazionale per gli standard;
- ☎ EMCA = Organizzazione europea costruttori elaboratori;
- ☎ ANSI = Organizzazione americana per gli standard;
- ☎ EIA = Associazione internazionale industrie elettroniche;
- ☎ IEEE = Istituto di ingegneria elettrica ed elettronica.

Il compito di questi organismi è quello di emanare avvisi sulla telefonia. Per i modem tali avvisi sono identificati con **V.n in** Europa, mentre in America con **BELL.n**.



## ARCHITETTURA DI UN MODEM FONICO.

Un MODEM FONICO è formato essenzialmente da:

### ☎ CIRCUITI DI INTERFACCIA.

Gestiscono il colloquio tra il DTE ed il DCE e viceversa; in realtà per iniziare una trasmissione il DTE ed il DCE si scambiano una serie di informazioni, secondo modalità prefissate, attraverso l'interfaccia RS 232-C. I circuiti del MODEM lavorano secondo la tecnica TTL (0,+5V), mentre i segnali provenienti dall'interfaccia sono del tipo CMOS e di conseguenza c'è necessariamente bisogno di una conversione; il convertitore quindi separa il senso della corrente entrante lato TX (line driver) ed entrante lato RX (line receive).

### ☎ CIRCUITO DI MODULAZIONE.

Tale circuito converte il segnale digitale del DTE in uno analogico giusto per la linea telefonica. Il tipo di modulatore è in relazione alla tecnica di modulazione che si vuole utilizzare.

### ☎ CIRCUITO DI DEMODULAZIONE.

E' costituito da due sezioni: la prima contiene i circuiti di demodulazione e rilevazione della portante del canale principale; la seconda sezione contiene i circuiti di demodulazione del canale SPV ed i circuiti di rilevazione della portante del canale SPV. Se la tecnica di modulazione utilizzata è la FSK il demodulatore è un discriminatore, mentre se la tecnica è la PSK è un rilevatore a prodotto.

Xe **CIRCUITI DI LINEA.**

Fanno parte di essi amplificatori o attenuatori che regolano l'ampiezza dei segnali. I filtri lato TX sagomano lo spettro del segnale da trasmettere sulla linea, mentre quelli lato RX eliminano rumori dalla banda del segnale utile. La forchetta telefonica consente il disaccoppiamento dei circuiti di ricezione. Il traslatore di isolamento galvanico, invece, è una garanzia per la protezione dei circuiti del modem e del DTE dalle scariche elettrostatiche ed elettriche e dai guasti sulla linea. Il deviatore, infine, consente l'esclusione del telefono o del DCE.

Xe **CIRCUITO DI TEMPORIZZAZIONE.**

Tale circuito è il cuore del sistema, il circuito base (clock) dell'intero sistema; è realizzato con oscillatore al quarzo che fornisce la frequenza relativa per la velocità di trasmissione.

Per i modem asincroni la temporizzazione serve per il collegamento al DTE che è di tipo sincrono. Per quelli sincroni serve per riportare i dati ad ogni bit più favorevole (ricercare l'istante più favorevole) e può essere comandata o dal DCE o dal DTE.

Nei modem multistato (dibit, tribit, ecc.) la temporizzazione permette di stabilire il tempo di BAUND ed il clock è uguale sia per la RX che per la TX. È possibile la perdita del sincronismo con conseguente slittamento degli stati del clock di trasmissione da quello dei dati; per evitare ciò si usano scrampler e descrampler.

Xe **CIRCUITI DI EQUALIZZAZIONE E CODIFICA.**

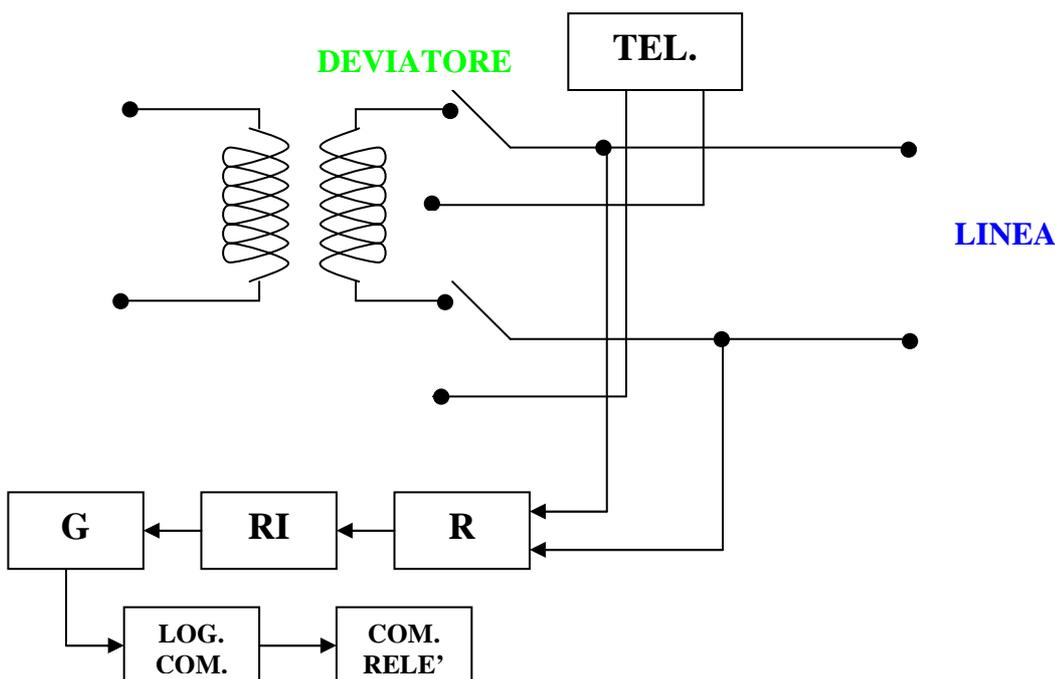
Si utilizzano per eliminare le distorsioni in gioco.

Xe **CIRCUITI DI CONTROLLO.**

Per inviare una sequenza di dati il DTE deve porre in ON il morsetto C105 relativo alla richiesta di trasmissione; il modem emette la portante in linea, controlla se il modulatore è posto in modo da poter ricevere i dati e quindi pone in ON il morsetto C109 e pone in ON il morsetto C106 con il quale da la conferma (tra i due segnali vi è un certo ritardo). Inoltre il morsetto C111 agisce sulla velocità del DTE, il C112 sul DCE mentre il C126 agisce sulla scelta della frequenza del canale.

Xe **CIRCUITI DI CONNESSIONE E SCONNESSIONE.**

La logica di connessione FFSL che comanda tramite un relè la connessione del modem alla linea. Se il C108/1 è ON la connessione è manuale, se invece lo è il C108/2 la connessione è automatica. Prima di avvenire l'effettiva connessione, il DCE ed il DTE colloquiano tra loro con una serie di segnalazioni dettate dai vari protocolli.



## ☒ CIRCUITI DI SERVIZIO E DI COMANDO.

I ponticelli per settare il modem, la velocità di trasmissione, il tipo di servizio HD o FD, l'inserzione o meno dell'equalizzatore, sono tutti gestiti dai circuiti di comando. Vi sono poi dei circuiti opzionali (come il canale SPV) per la diagnostica e per effettuare un loop sui modem. Il canale SPV è un canale a 75 o 150 bit/s che funziona con tecnica FSK; in pratica è un canale a bassa velocità da tastiera o può essere utilizzato come canale di controllo per evidenziare degli errori.

## **ARCHITETTURA DI UN MODEM IN BANDA BASE.**

### ☒ CIRCUITI DI INTERFACCIA.

Sono quei circuiti raccomandati con le serie 100 del vol.24-28 del CCITT. Questi circuiti ci permettono di interfacciare l'interfaccia vera e propria ed il modem TTL (sono in realtà dei separatori fra ingresso ed uscita). Sono sdoppiati in IA ed IB per poter collegare due DTE allo stesso modem. Lo sdoppiamento avviene tramite circuiti detti DIRAMATORI di INTERFACCIA e sul lato TX vi è bisogno di un circuito di priorità o di contesa.

### ☒ CIRCUITI DI PRIORITA'.

Questi circuiti permettono la connessione di uno dei due DTE tramite le due linee IA ed IB.

### ☒ CIRCUITI DI DEMODULAZIONE.

È un rilevatore di fase coerente.

### ☒ CIRCUITI DI LINEA.

Uno dei circuiti di linea è senza dubbio il filtro che, in TX, serve per eliminare le armoniche prodotte dalla modulazione ed in RX per eliminare i rumori della linea. Vi sono poi amplificatori per portare il segnale a livelli desiderati e traslatori di linea (di tipo galvanico). L'impedenza di questi circuiti è di 150 o 600 ohm. Infine, vi sono gli equalizzatori che vengono utilizzati solo se la velocità di trasmissione è di 2400bit/s.

### ☒ CIRCUITI DI CHIUSURA AD ANELLO O LOOP.

A questi circuiti di loop fanno capo dei diodi LED che mostrano all'operatore il funzionamento del modem. Un primo circuito di loop è quello relativo al lato I/R e si usano per rilanciare il segnale (in realtà hanno il compito di rigeneratori ma anche di controllare il funzionamento). Il secondo è il loop di linea che ha il compito di isolare il modem dalla linea in caso di guasto dello stesso.

### ☒ CIRCUITI DI TEMPORIZZAZIONE.

È il cuore del modem; che un oscillatore al quarzo che genera il clock a 7.4MHz che poi viene modificato tramite dei divisori di frequenza. La rete di trasmissione comprende i circuiti di TIME-OUT; uno dei due DTE è escluso in caso di guasto e bypassato il canale. Inoltre vi sono i circuiti di ritardo per il C105 ed il C106.

### ☒ CIRCUITI DI SERVIZIO E COMANDO.

- Circuiti di alimentazione;
- Ponticelli;
- Deviatori;
- Clock interni, esterni e rigeneratori;
- Velocità di trasmissione ;
- Emissione della portante (vi sono circuiti diversi a seconda se la portante è controllata o fissa);
- Circuiti di ritardo per l'abilitazione del C105 e del C106.
- Circuiti di inclusione o esclusione del TIME-OUT;
- Circuiti che stabiliscono il tipo di esercizio (HD o FD);
- Circuiti che stabiliscono se i fili sono 2 o 4;
- Circuiti che stabiliscono l'esclusione o meno dell'equalizzatore;
- Circuiti che stabiliscono l'inclusione o l'esclusione dei circuiti di priorità.