

# Trasmissione dei dati sulla rete pubblica di telecomunicazioni

Autor(en): **Fontanellaz, G.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **43 (1965)**

Heft 2

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874971>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Trasmissione dei dati sulla rete pubblica di telecomunicazioni<sup>1</sup>

Sempre più frequentemente si parla di elaborazione a distanza dei dati, viste le sempre nuove possibilità di applicazione dei moderni elaboratori elettronici. Generalmente l'elaborazione a distanza dei dati comprende le operazioni seguenti:

1. Raccogliere o rilevare dati in un luogo lontano o in una stazione esterna.
2. Trasmissione dei dati raccolti attraverso una linea.
3. Elaborazione dei dati in un «computer» centrale.
4. Se necessario, rinvio dei risultati ottenuti al luogo d'origine.

Secondo l'applicazione desiderata, i dati devono essere trasmessi dalla stazione esterna al computer centrale all'istante preciso del rilevamento, oppure essi possono dapprima essere raccolti durante un determinato periodo e in seguito trasmessi, a un momento favorevole, per il tramite d'un circuito. Nel primo caso il collegamento dev'essere disponibile in permanenza; nel secondo esso viene invece richiesto solo quando occorre e può nel frattempo essere utilizzato ad altri scopi.

Nel presente articolo verranno in particolare esaminate le questioni relative alla trasmissione dei dati sulla rete pubblica di telecomunicazioni.

Sempre più sovente si desidera poter convogliare dei dati a distanze più o meno grandi, dalle stazioni esterne ai centri di elaboratori elettronici, oppure permettere alle stazioni esterne di usufruire della grande capacità delle memorie elettroniche centrali.

I dati da trasmettere sono registrati su zone perforate, schede meccanografiche, nastri magnetici o in una memoria magnetica d'un impianto calcolatore. La trasmissione dei dati permette persino di far lavorare in comune parecchi impianti calcolatori situati in luoghi differenti. In questo caso, gl'impianti calcolatori più piccoli delle stazioni esterne preparano generalmente i dati che verranno elaborati dall'impianto centrale.

Quasi tutte le amministrazioni delle telecomunicazioni stanno studiando il problema della trasmissione dei dati sulle loro reti. Anche il CCITT (Comitato consultivo internazionale telegrafico e telefonico) ha creato una commissione speciale il cui compito è di elaborare raccomandazioni relative alla trasmissione dei dati sui circuiti internazionali.

La trasmissione dei dati è una trasmissione rapida e sicura di indicazioni o di circostanze espresse in forma digitale. I dati da trasmettere sono costituiti da un gruppo di segni o simboli convenuti (p. es. impulsi elettrici di corrente) riproducenti in forma digitale il contenuto di un'informazione. I segnali ricevuti vengono tradotti secondo un «codice».

<sup>1</sup> Die deutsche Fassung ist in den Techn. Mitt. PTT 42 (1964), Nr. 11, S. 429 ff erschienen.

### Caratteristiche dei circuiti telefonici

Oltre ai noti circuiti telegrafici, che già da molto tempo permettono una trasmissione lenta dei dati, si vorrebbero ora utilizzare i circuiti telefonici, poichè permettono di trasmettere una grande quantità d'informazioni alla tariffa delle conversazioni telefoniche. Grazie alla selezione automatica il collegamento può inoltre essere stabilito rapidamente e facilmente da un raccordo telefonico qualsiasi a un altro, a piacimento. I circuiti telefonici sono però stati dimensionati per i bisogni specifici del telefono: essi presentano quindi solo limitatamente le caratteristiche per soddisfare agli elevati requisiti d'una buona rete di trasmissione di dati. Le calcolatrici elettroniche eseguono automaticamente la prova d'ogni operazione e offrono garanzie d'esattezza straordinarie; una sicurezza di  $10^{-8}$  a  $10^{-9}$  sarebbe pertanto auspicabile. Ciò significa che su 100 milioni di segni trasmessi, un segno al massimo può essere sbagliato. I codici utilizzati generalmente contengono, oltre all'informazione propriamente detta, dei segni di controllo che permettono di stabilire al luogo di ricezione se un segnale d'informazione è stato alterato o no in corso di trasmissione. Una tale possibilità di rilevamento degli errori è molto importante, affinché sia sfruttato pienamente l'elevato grado di sicurezza di funzionamento degli elaboratori.

Elenchiamo ora succintamente le caratteristiche fisiche di trasmissione d'un circuito telefonico che limitano un trasferimento rapido e sicuro dei dati.

#### 1. Distorsioni del tempo di transito

Ogni segnale elettrico destinato a trasmettere un'informazione o una notizia è costituito da un miscuglio di frequenze. Affinchè il segnale arrivi indistorto a destinazione, le singole frequenze devono essere trasmesse con il medesimo tempo di propagazione. Purtroppo, le linee hanno la spiacevole caratteristica di trasmettere un po' più lentamente gli estremi della banda, cioè le frequenze basse e quelle alte. La differenza del tempo di propagazione può essere di parecchi ms.

#### 2. Larghezza di banda e distorsioni d'attenuazione

Ogni circuito elettrico presenta una certa larghezza di banda di frequenze utilizzabile per la trasmissione di segnali. La larghezza di banda d'un buon circuito telefonico è per esempio di 300...3400 Hz. In generale i limiti di banda non sono netti. Verso la frequenza di taglio, l'attenuazione diventa sempre maggiore, fino al punto in cui un segnale d'una certa frequenza non può essere trasmesso. Questa variazione dell'attenuazione in funzione della frequenza è detta distorsione d'attenuazione; per una trasmissione buona e

sicura essa dev'essere la più piccola possibile nella banda di trasmissione.

Le distorsioni del tempo di transito, la larghezza di banda e le distorsioni di attenuazione determinano insieme la velocità massima possibile di trasmissione dei dati. Su un buon circuito telefonico è per esempio possibile raggiungere velocità fino a 1200 Bd, senza dover ricorrere a dispositivi correttori troppo complicati. Per le velocità superiori sono indispensabili provvedimenti particolari.

### 3. Rumori

Ogni utente del telefono ha già certamente percepito rumori («clic») originati dagli stadi di selezione delle centrali telefoniche. Tali brevi clic non disturbano – o quasi – una conversazione telefonica. La persona all'apparecchio ricevente è infatti senz'altro in grado di rilevare se qualcosa è stato alterato in corso di trasmissione; la sillaba o la parola mancante viene senz'altro ricostituita o se necessario ne vien chiesta la ripetizione al corrispondente. Nel caso della trasmissione dei dati si cerca invece di sfruttare al massimo il canale di telecomunicazione: tali rumori perturbatori sono molto più fastidiosi. Gli impulsi perturbatori possono simulare o sopprimere elementi d'informazione. Le sorgenti di questi rumori sono soprattutto le attuali centrali elettromeccaniche, con i loro cercatori e selettori. Altri rumori perturbatori possono essere provocati per effetto di induzione, per esempio da vicini circuiti a corrente forte o da ferrovie.

### 4. Potenza di trasmissione

Sarebbe auspicabile di ridurre al minimo l'influenza dei rumori perturbatori utilizzando la maggior potenza di trasmissione possibile. Un sistema di trasmissione di dati è tanto migliore e tanto più sicuro quanto più grande è il rapporto tra segnale utile e rumore. Purtroppo, anche in questo caso ci sono limiti. Nella maggior parte dei circuiti telefonici sono oggi inseriti amplificatori destinati a compensare l'attenuazione. Il punto di saturazione di questi amplificatori è scelto in funzione dei bisogni del telefono. La trasmissione dei dati dovrà quindi lavorare con livelli di trasmissione come quelli del telefono, con l'ulteriore vantaggio che i circuiti vicini non saranno influenzati da inutile diafonia.

Oltre a queste quattro principali caratteristiche ne esistono altre che contribuiscono ad ostacolare la trasmissione dei dati e che ci limiteremo a menzionare: variazioni temporanee dell'attenuazione, brevi interruzioni del circuito, distorsioni non lineari, derive di frequenza nei sistemi a correnti vettrici.

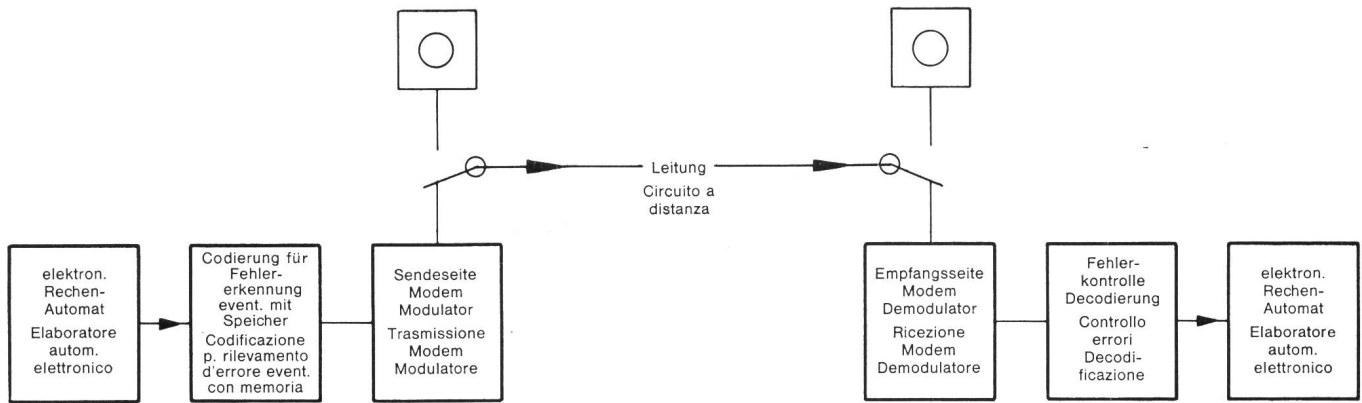
Si può ora chiedersi se non fosse opportuno studiare una rete propria di trasmissione dei dati, rete che permetterebbe di evitare tutte queste difficoltà e risponderebbe pienamente ai requisiti. Lo studio e la costruzione d'una tale rete in Svizzera ci sembrano però ancora prematuri, per i motivi seguenti:

1. Con qualche provvedimento precauzionale, le attuali linee di telecomunicazione, in particolare la rete telefonica, permettono benissimo una trasmissione di dati utilizzabile.
2. Gli studi attualmente in corso in tutto il mondo si limitano allo sfruttamento delle reti di telecomunicazione esistenti. Sembra che questa soluzione sia economica. Queste reti esistono già e non devono dapprima essere studiate e poi costruite.
3. Tutti gli equipaggiamenti di trasmissione dei dati offerti sul mercato o prossimamente disponibili sono stati elaborati per essere utilizzati in unione ai collegamenti di telecomunicazione esistenti.
4. La necessità di una rete separata di trasmissione dei dati non è ancora abbastanza chiarita per poter fissare le condizioni tecniche di trasmissione ed eseguire un'indagine economica sufficientemente precisa.
5. I requisiti relativi alla sicurezza di trasmissione dipendono troppo dall'impianto servente alla trasmissione dei dati, di modo che risulta impossibile portarli a un denominatore comune.
6. Una rete separata di trasmissione dei dati dovrebbe essere presa in considerazione soltanto se presenta differenze di principio rispetto alle reti esistenti. Si può ritenere che un sistema integrato a modulazione per impulsi di codice, comprendente tanto le centrali quanto i circuiti, sarà un giorno quello che meglio si presterà alla trasmissione dei dati.

Per i motivi suesposti è opportuno fare assegnamento, per intanto, solo sulle reti di telecomunicazione esistenti.

Grazie a sistemi di modulazione e a procedimenti di codificazione adeguati si tenta attualmente con successo di ovviare alle insufficienze dei circuiti telefonici disponibili. Si tratta in primo luogo di trasmettere su un circuito i singoli elementi d'informazione in modo che risultino il meno possibile alterati dalle influenze perturbatrici esistenti, quali le distorsioni del tempo di transito o di attenuazione, oppure i rumori. Indipendentemente da quanto precede occorre inoltre scegliere una codificazione che permetta il rilevamento sicuro o magari la correzione automatica degli errori. Il primo punto è intimamente vincolato alle caratteristiche dei circuiti ed occupa attualmente la posizione di primo piano per le amministrazioni PTT. Il secondo punto dipende dall'apparecchiatura e deve pertanto essere esaminato particolarmente da questo lato. Riteniamo infatti che i dispositivi di rilevamento e di correzione dell'errore facciano parte dell'equipaggiamento elettronico calcolatore, piuttosto che dei circuiti di trasmissione. La *figura 1* illustra in forma semplificata lo schema di un impianto di trasmissione dei dati.

Come trasmettere nel miglior modo dei dati su un circuito telefonico? I dati si presentano sotto forma d'impulsi di corrente continua scaglionati nel tempo. Questi impulsi che si susseguono rapidamente de-



SENDESEITE  
PARTE TRASMISSIONE

Fig. 1

Schema d'una trasmissione di dati

EMPFANGSSEITE  
PARTE RICEZIONE

vono essere convertiti in un adeguato segnale a corrente alternata, per poter essere trasmessi su un circuito con una larghezza di banda da 300 a 3400 Hz.

È entrato nell'uso, sul piano internazionale, di chiamare «modem» il dispositivo di modulazione e di demodulazione dei segnali. Tanto la modulazione di frequenza (FM) quanto la modulazione di fase (PM) si dimostrano particolarmente insensibili ai rumori perturbatori e alle distorsioni del tempo di transito; questi sistemi vengono quindi considerati come i più interessanti. Con la modulazione di frequenza, la frequenza del segnale modulato varia entro due frequenze discrete. Durante un impulso + viene emessa la frequenza  $f_1$ , durante un impulso - la frequenza  $f_2$ . Con la modulazione di fase i due stati vengono dati dalla posizione di fase  $0^\circ$  o  $180^\circ$  del segnale portante.

### Trasmissioni sperimentali sui circuiti telefonici

Abbiamo avuto varie occasioni di esaminare a fondo i due sistemi di modulazione nel nostro laboratorio e di sperimentarli sulla nostra rete telefonica. L'equipaggiamento sperimentale permetteva di misurare in circuito chiuso linee telefoniche liberamente scelte, oppure collegamenti punto a punto.

La velocità e il livello di trasmissione erano regolabili entro certi limiti. Il dispositivo di rilevamento e di correzione degli errori al luogo di ricezione comparava i segnali demodulati al testo di prova emesso. In caso d'errore di trasmissione, i due segnali comparati erano diversi e un contatore elettronico registrava un impulso.

Purtroppo, le misure precise degli errori durante le trasmissioni sperimentali dei dati necessitano - per motivi evidenti - molto tempo. Per ottenere risultati significativi, le registrazioni degli errori devono estendersi su un periodo prolungato. La miglior soluzione è di costruire un dispositivo automatico di misura

con commutatore a tempo, i necessari contatti di commutazione e un registratore stampante degli errori.

I vari collegamenti sperimentali da noi studiati possono essere suddivisi in tre gruppi:

- 1° gruppo: Collegamenti in circuito chiuso costituiti dalla linea d'abbonato e da centrali locali o interurbane d'origine varia.
- 2° gruppo: Circuiti omogenei regionali o interurbani, quali H 88,5 o H 177 con o senza amplificatori, circuiti a vettrici C, circuiti a vettrici normali, circuiti coassiali.
- 3° gruppo: Collegamenti misti, costituiti da centrali e tipi di linee diversi.

Riassumiamo brevemente i principali risultati:

1. Come si poteva presumere, i rumori da impulsi perturbano notevolmente la trasmissione dei dati sui circuiti telefonici. I collegamenti telefonici a selezione, in particolare, possono essere utilizzati solo in unione a un dispositivo di rilevamento degli errori (p. es. codificazione adeguata).
2. Gli errori di trasmissione si producono «a ciocche». Per un periodo prolungato, la trasmissione può svolgersi normalmente, per poi essere interrotta da una serie d'impulsi perturbatori. Gli errori sono intimamente vincolati ai rumori di selezione delle centrali automatiche.
3. Le centrali automatiche generano in generale 10 volte più d'errori che le linee. Con il livello di trasmissione di  $-1,15$  Nm raccomandato dal CCITT al punto di misura relativo 0 N e un equivalente di 2,0 N, il tasso medio approssimativo degli errori di trasmissione è di  $10^{-4}$  sui collegamenti attraverso centrali e di  $10^{-5}$  sui circuiti soli, senza centrali.

Questi valori possono variare entro limiti assai estesi e dipendono dalle caratteristiche elettriche

delle linee, dallo stato delle apparecchiature selezionate e soprattutto dall'occupazione delle centrali e delle vie di collegamento.

4. I vecchi equipaggiamenti di conteggio delle tasse a 50 Hz generano in certe centrali forti impulsi perturbatori che rendono impossibile la trasmissione dei dati durante il breve intervallo di tassazione. Questi equipaggiamenti a 50 Hz saranno però sostituiti con dei nuovi, a 12 kHz, esenti da perturbazioni.
5. Come lo hanno dimostrato le nostre esperienze, non ci sono notevoli differenze tra i due generi di modulazione FM e PM, per una trasmissione binaria. Solo sui circuiti fortemente influenzati da rumori e con maggiore ricorrenza degli errori, la modulazione di fase sembra migliore, a causa della ripartizione d'energia più favorevole nella banda di frequenze trasmessa. Questo vantaggio viene però parzialmente dissipato da altri fattori.
6. La velocità di trasmissione non influisce notevolmente sulla ricorrenza relativa degli errori, per quanto le distorsioni di attenuazione e di tempo di transito dei circuiti non deformino troppo i segnali trasmessi. Con metà flusso d'informazioni e metà larghezza di banda, il numero di errori sarà pure di metà. Il rapporto tra le unità d'informazione trasmesse esatte e quelle sbagliate resta approssimativamente costante.
7. Il limite superiore della velocità di trasmissione dipende principalmente dalle distorsioni d'attenuazione e di tempo di transito del circuito. Se le distorsioni del tempo di transito nella banda di frequenze trasmesse oltrepassano la durata d'un elemento d'informazione, i segnali risultano deformati in modo tale che la trasmissione sicura dei singoli elementi non può più essere garantita.
8. I circuiti con una banda di frequenze da 300 a 3400 Hz permettono generalmente una velocità di trasmissione di 1200 bit/s, senza equilibramento individuale del tempo di transito.
9. I circuiti a pupinizzazione media (p. es. H 177 o H 107) con una banda di frequenze da 300 a 2400 Hz permettono invece una velocità di trasmissione di 600 bit/s. Possono essere raggiunte velocità maggiori grazie a provvedimenti che permettono una correzione dei circuiti.

Possiamo quindi dire che la frequenza degli errori dipende in primo luogo dai clic e dai rumori di selezione introdotti dalle centrali, mentre la velocità di trasmissione dipende dalla limitata larghezza di banda dei circuiti.

Come lo hanno dimostrato le nostre esperienze e quelle eseguite all'estero, per ambo i generi di modulazione, la frequenza degli errori è ancora eccessiva rispetto alla sicurezza richiesta per certe applicazioni.

Da una parte si vorrebbe una sicurezza di  $10^{-8}$  a  $10^{-9}$ , ma dall'altra si dispone solo di circuiti telefonici che offrono una sicurezza di  $10^{-4}$  a  $10^{-5}$ . Sistemi di

codificazione adeguati permettono di ovviare o quasi alle insufficienze dei circuiti telefonici. La codificazione crea la possibilità di rilevare automaticamente dal lato di ricezione gli inevitabili errori di trasmissione e di correggerli grazie a provvedimenti adeguati.

Per principio distinguiamo due metodi di correzione degli errori. Il primo utilizza un codice correggente gli errori che permette di rilevare un errore di trasmissione dalla parte della ricezione e di correggerlo simultaneamente. Questo procedimento è assai complesso, ma presenta il vantaggio di non dover necessitare un canale di ritorno sul quale dovrebbe essere chiesta la ripetizione d'un segno scorretto. Questo codice è indicato particolarmente ove gli errori si producono isolatamente, ma non sui collegamenti telefonici a selezione ove gli errori si producono «a ciocche». Il secondo metodo utilizza un semplice codice rilevante gli errori, ma necessita un canale di ritorno sul quale la ripetizione può essere chiesta in caso di trasmissione alterata. La scelta del primo procedimento, con le complicazioni che gli sono inerenti, dipende in primo luogo dal grado di sicurezza richiesto per un dato equipaggiamento di elaborazione dei dati a distanza.

### Modem unificati

Siccome la nostra Azienda PTT osserva le norme e le raccomandazioni internazionali, rammentiamo ora succintamente cosa si è fatto in questo campo in questi ultimi tempi.

Si è recentemente riunita a Ginevra la commissione speciale del CCITT per la trasmissione dei dati. Sono stati trattati i punti seguenti:

1. Trasmissione dei dati sui circuiti telegrafici e sulle reti telex.
2. Trasmissione dei dati su normali circuiti telefonici e sulle reti telefoniche a selezione.
3. Trasmissione dei dati a velocità più elevate su circuiti con maggiore larghezza di banda (p. es. 48 o 240 kHz).
4. Sistemi e dispositivi di rilevamento e di correzione degli errori.
5. Vocabolario. Alcuni nuovi termini dovevano essere definiti.

Alla soluzione dei problemi trattati sono molto interessate le amministrazioni delle telecomunicazioni e gli enti industriali che si occupano della fabbricazione degli impianti elaboratori dei dati. Sembra che nella maggior parte dei casi i grandi centri di elaborazione dei dati possano essere sfruttati razionalmente solo se si può disporre di collegamenti di trasmissione dei dati a piccole o grandi distanze. Dalla materia trattata a Ginevra vorremmo estrarre ciò che riteniamo il più importante: trattasi dei due modem unificati per la rete telefonica a selezione. Il primo è studiato per una trasmissione rapida dei dati a 600 risp. 1200 baud in semiduplex, il secondo per 200 baud in duplex integrale.

A Ginevra sono stati adottati dei tipi di modem standardizzati: questa unificazione faciliterà la trasmissione dei dati sulla rete telefonica internazionale. Sebbene non rappresentino sempre la soluzione ottima, essi meritano però la posizione privilegiata che spetta a dei modem standardizzati. Essi lavorano a modulazione di frequenza e non posseggono una possibilità di rilevamento dell'errore propriamente detta; il ricevitore è però dotato d'un dispositivo di sorveglianza che indica appena i segnali non possono più essere ricevuti correttamente. I due modem si differenziano fundamentalmente nella suddivisione della banda di frequenza del canale telefonico. Il primo tipo possiede una larga banda superiore di frequenza per una trasmissione rapida dei dati, a 600 o 1200 baud, in semiduplex. Ciò significa che dei segnali possono essere trasmessi successivamente nell'uno o nell'altro senso, ma non simultaneamente in ambedue.

A richiesta, il primo dei modem può inoltre essere equipaggiato d'uno stretto canale di sorveglianza e di controllo nella gamma inferiore di frequenze. La velocità di trasmissione in questo canale è di 75 baud al massimo. Per così dire, il canale principale e quello di controllo lavorano in duplex integrale, poichè mentre il canale dati trasmette ininterrottamente un'informazione in un senso, il canale di ritorno viene utilizzato simultaneamente al controllo degli errori. Il secondo tipo di modem suddivide il canale telefonico in due bande di frequenza della medesima larghezza. Su ognuno di questi semicanali possono essere trasmessi dati a una velocità fino a 200 baud; trattasi qui di duplex integrale. Mentre su uno dei canali viene trasmessa l'informazione in un senso, dei dati vengono trasmessi simultaneamente in senso inverso sull'altro canale.

Per la correzione degli errori è possibile interrompere a piacimento il flusso dei dati su un canale, per provocare tramite un segno speciale la ripetizione del segno alterato.

La maggior parte delle amministrazioni hanno l'intenzione di acquistare esse stesse questi modem unificati, per poi cederli in abbonamento ai clienti. Essi risultano così sempre adeguati perfettamente alle linee; i rischi di mutue perturbazioni tra i vari servizi sono inoltre esclusi. L'Azienda PTT è attualmente in rapporto con varie ditte svizzere per studiare una messa a punto comune di tali modem. Occorre da una parte fondarsi sulle raccomandazioni del CCITT, tenendo però dall'altra conto anche delle condizioni e dei bisogni particolari della Svizzera. Purtroppo, questi modem non saranno ancora disponibili in un avvenire immediato. Per permettere ciò nondimeno già fin d'ora la trasmissione dei dati sulle nostre reti, l'uso di equipaggiamenti privati è autorizzato fino a nuovo avviso.

### Direttive provvisorie

Per l'ammissione di tali apparecchiature di trasmissione dei dati sono state promulgate direttive

provvisorie, di cui menzioneremo qui appresso i punti salienti:

1. Se l'interessato acquista lui stesso le apparecchiature, queste sono sottomesse all'approvazione da parte dei servizi delle telecomunicazioni PTT. Esse sono assoggettate alle prescrizioni sull'ammissione di dispositivi e equipaggiamenti accessori in unione ad apparecchi e impianti dei servizi dei telefoni e dei telegrafi svizzeri. Sono inoltre applicabili le prescrizioni di sicurezza dell'ASE per gli apparecchi di telecomunicazione. Nei limiti del possibile devono pure essere osservate le raccomandazioni del CCITT.
2. I servizi delle telecomunicazioni PTT non si assumono alcuna responsabilità per le difficoltà che potessero risultare dall'esercizio di equipaggiamenti di trasmissione dei dati sulle reti pubbliche di telecomunicazione. Essi si limitano a mettere a disposizione, a scopo di trasmissione dei dati, una rete che è stata studiata per un esercizio telegrafico o telefonico.

Per la trasmissione dei dati sulla rete telex sono applicabili in particolare le direttive seguenti:

1. Sulla rete telex sono ammesse unicamente velocità di trasmissione di 50 baud.
2. Le apparecchiature di trasmissione dei dati devono essere esercitate in unione a una stazione telex.
3. Per l'interconnessione non devono essere fatte modificazioni di sorta all'apparecchio telex.
4. Il collegamento dev'essere stabilito mediante il dispositivo di selezione dell'apparecchio telex. Una volta stabilito il collegamento e scambiati i nominativi, la commutazione sull'impianto di trasmissione dei dati può essere manuale o automatica.
5. Un criterio particolare deve permettere la ricommutazione reciproca in posizione telex delle stazioni trasmittente e ricevente.
6. Alla fine della trasmissione l'impianto deve ricommutarsi automaticamente sulla stazione telex da ambo le parti e il collegamento deve interrompersi.
7. I segnali scambiati tra i due corrispondenti non devono influenzare il funzionamento normale della rete telex.

Per la trasmissione dei dati sulla rete telefonica, le disposizioni sono le seguenti:

1. La trasmissione dei dati può svolgersi tanto sulla rete telefonica a teleselezione quanto su circuiti telefonici in locazione.
2. I circuiti a disposizione non possono essere suddivisi allo scopo di creare parecchi canali indipendenti di trasmissione dei dati. È permesso l'esercizio in duplex integrale quando ambo le direzioni costituiscono insieme un'unità.
3. L'apparecchiatura di trasmissione dei dati non dev'essere collegata galvanicamente alla rete telefonica pubblica. Vanno pertanto intercalati trasformatori di protezione dal lato di trasmissione e un

organo di connessione dal lato della ricezione. Questi equipaggiamenti possono essere ceduti in abbonamento.

4. Come sistema di modulazione, la modulazione di frequenza è raccomandata, ma non prescritta.
5. Il livello medio di trasmissione non deve normalmente essere superiore a  $-0,7 N$  rispetto a 1 mW.
6. Per le linee di giunzione tra l'emettitore o il ricevitore di dati e i modem sono consigliate le direttive del CCITT.
7. Sulla rete telefonica a selezione possono per intanto essere messi a disposizione solo collegamenti la cui banda di frequenze si estende da 300 a 2200 Hz.
8. Il collegamento tra il trasmettitore e il ricevitore di dati (o viceversa) viene stabilito con il normale apparecchio telefonico, poi si effettua la commutazione sull'apparecchiatura di trasmissione dei dati. È permessa la commutazione automatica dell'equipaggiamento del corrispondente chiamato. Una segnalazione ottica deve indicare quando l'impianto è commutato su trasmissione dei dati.
9. Alla fine della trasmissione dei dati va emesso un segnale che interrompe la comunicazione. Il collegamento deve inoltre interrompersi automaticamente se il flusso delle informazioni cessa per più d'un minuto. I segnali scambiati tra la stazione trasmittente e quella ricevente non devono provocare perturbazioni nella rete telefonica a selezione. Questo punto deve essere chiarito in ogni singolo caso con i servizi delle telecomunicazioni della direzione generale PTT.

## Tasse

Le tasse provvisorie sono le seguenti:

Per l'allacciamento d'impianti di trasmissione dei dati viene in ogni caso riscossa una tassa mensile di controllo di fr. -.50 alla quale si aggiungono:

- a) Rete telex: Oltre alle tasse d'abbonamento ordinario per un collegamento telex vengono rimosse le normali tasse di comunicazione.
- b) Rete telefonica a teleselezione: Per la trasmissione dei dati vengono normalmente rimosse le tasse di conversazione ordinarie. L'Azienda PTT si riserva però di applicare una tassa di fr. -.10 per ogni 3 minuti per le comunicazioni locali. Oltre alla tassa di abbonamento per il collegamento telefonico viene riscossa una soprattassa mensile di fr. 20.-, se la velocità di trasmissione è superiore a 200 baud.
- c) Circuiti locali in locazione: La tassa mensile di abbonamento è di fr. 1.- per ogni 100 m. Viene inoltre riscosso un canone di privativa da fr. 5.- a fr. 18.35 secondo la velocità di trasmissione.
- d) Circuiti telegrafici interurbani nazionali in locazione: La tassa mensile di abbonamento e quella di privativa insieme sono di fr. -.70 per ogni 100 m fino a una velocità di trasmissione di 50 baud e di fr. 1.05 per ogni 100 m per 100 baud.
- e) Circuiti telefonici interurbani nazionali in locazione: Le tasse mensili di abbonamento e di privativa sono le seguenti, per 100 m di circuito:

Velocità .....	≤ 200 Bd	> 200... ≤ 1200 Bd	> 1200 Bd
Tassa .....	fr. 1.85	fr. 2.-	fr. 2.20