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

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 60 (1982)

Heft: 12

Artikel: La rete pilota Telepac

Autor: Schaeren, Max

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-876183

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

La rete pilota Telepac[1]

Max SCHAEREN, Berna

621.391.31.06.621.395.741:681.327.8:: 621.32

Das Pilotnetz Telepac

Zusammenfassung. *Die Schweizerischen PTT-Betriebe sind zurzeit am Aufbau eines landesweiten Datenwählnetzes in Paketvermittlungstechnik mit der Bezeichnung Telepac. Der erste Schritt, ein Pilotnetz zur Erarbeitung der nötigen Kenntnisse und Erfahrungen für diese neue Dienstleistung, wird drei Vermittlungsstellen und ein Betriebszentrum umfassen. Eine Reihe herkömmlicher Übertragungsmittel erlaubt den Anschluss von Datenendgeräten der ganzen Schweiz. Die angebotenen Schnittstellen und Dienste entsprechen den einschlägigen Empfehlungen des CCITT und können die wesentlichen heutigen Bedürfnisse der professionellen Datenübertragung abdecken. Bereits in naher Zukunft dürften auch weltweite, einheitlichen Normen gehorchende Datenwählverbindungen Wirklichkeit werden. Die Schaffung von Datenwählnetzen erlaubt den Fernmeldeverwaltungen überdies in einem Bereich der Kommunikation wieder vermehrt Fuss zu fassen, welcher trotz seiner grossen und noch zunehmenden Bedeutung bisher weitgehend den (privaten) Herstellern von Datenverarbeitungseinrichtungen überlassen worden war.*

Le réseau pilote Télépac

Résumé. *Les PTT suisses établissent présentement à l'échelle nationale un réseau de transmission de données fondé sur la technique de commutation par paquets et appelé Télépac. La première phase d'implantation d'un réseau pilote qui permettra d'acquérir des connaissances et des expériences pour cette nouvelle prestation comprendra trois centraux de commutation et un centre de gestion. Une série de moyens de transmission habituels permettra de raccorder des terminaux dans toute la Suisse. Les interfaces et les services offerts sont conformes aux avis du CCITT et répondent pour l'essentiel aux exigences actuelles de la transmission de données professionnelle. Dans un avenir très proche déjà, des liaisons commutées de données, qui obéiront à des normes uniformes appliquées à l'échelon mondial, deviendront réalité. L'élaboration de réseaux commutés de données permettra, de surcroît, aux administrations des télécommunications de prendre à nouveau une part plus active dans un domaine de la communication qui, en dépit de son importance croissante, a été largement laissée à l'initiative des fabricants (privés) d'équipements de traitement de données.*

Riassunto. *L'Azienda svizzera delle PTT al momento sta costituendo una rete nazionale automatica per la trasmissione di dati in tecnica di commutazione a pacchetto denominata Telepac. La prima fase, una rete pilota per elaborare le conoscenze e le esperienze necessarie per questo nuovo servizio, comprende tre posti di commutazione e un centro d'esercizio. Una serie di mezzi di trasmissione tradizionali permette di allacciare terminali di dati di tutta la Svizzera. I punti di sezionamento e i servizi offerti corrispondono alle relative raccomandazioni del CCITT e possono soddisfare oggi alle necessità essenziali della trasmissione di dati professionale. In un futuro ormai prossimo dovrebbero diventare realtà anche comunicazioni automatiche per la trasmissione di dati che soddisfanno alle norme uniformi di portata mondiale. La creazione di reti automatiche per la trasmissione di dati permette inoltre alle amministrazioni delle telecomunicazioni di affermarsi nuovamente in un campo della comunicazione che finora, malgrado la sua grande e sempre maggiore importanza, era in larga misura di appannaggio dei costruttori (privati) di impianti di elaborazione di dati.*

1 Introduzione

Nell'estate 1978, le PTT decisero la costituzione prioritaria di una rete pubblica di trasmissione dati a commutazione di pacchetti. Questa decisione avvenne nel contesto di una consultazione, in concordanza con il concetto dei dati proposto allora [1]. Essa consisteva nell'estendere i servizi dei dati delle PTT (esercitati principalmente in teleselezione e tramite linee noleggiate) con una speciale rete di commutazione d'utilizzazione generalizzata. Parecchie considerazioni condussero alla scelta della tecnica di commutazione a pacchetti. Per determinate applicazioni, la commutazione di circuiti presenta caratteristiche più favorevoli; d'altra parte la commutazione di pacchetti meglio si presta a un impiego universale ed è quindi più adatta per soddisfare rapidamente gli attuali fabbisogni mediante una rete unica. Il concetto della trasmissione dei dati prevede conseguentemente la messa a contribuzione di una rete così concepita, sia per i servizi pubblici della *teleinformatica,* sia par i *sistemi di base per altri servizi di gerarchia superiore,* quali Videotex, Teletex, ecc. Si ritiene inoltre che il sistema integrato delle telecomunicazioni (IFS), tuttora in fase di sviluppo, rappresenterà un ulteriore complemento dei servizi dei dati, sotto forma di commutazione sincrona delle linee per flussi binari medi.

[1] Der Originalbeitrag ist in Deutsch und Französisch in den «Techn. Mitt. PTT» Nr. 2/1982, S. 81...92, erschienen.

2 La rete pilota Telepac

Agli inizi, sotto la denominazione EDWP (*E*lektronisches *D*aten*w*ählnetz mit *P*aketvermittlung) fu aperto un concorso per un progetto concernente il sistema di commutazione. Il procedimento di valutazione che ne seguì, portò alla scelta dello SL-10 utilizzato in Canada nella rete a commutazione di pacchetti Datapac. Lo stesso sistema venne ripreso nel frattempo pure dalle

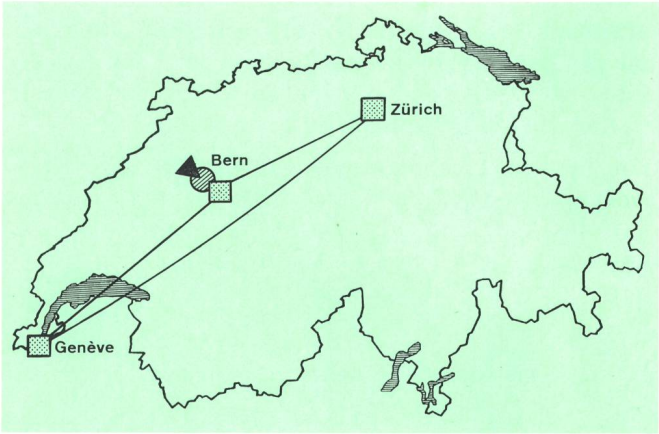

Fig. 1
Rete pilota Telepac 1981

- Centrale Telepac SL-10
- Centro di gestione della rete
- Ordinatore per l'elaborazione delle informazioni PDP 11/70

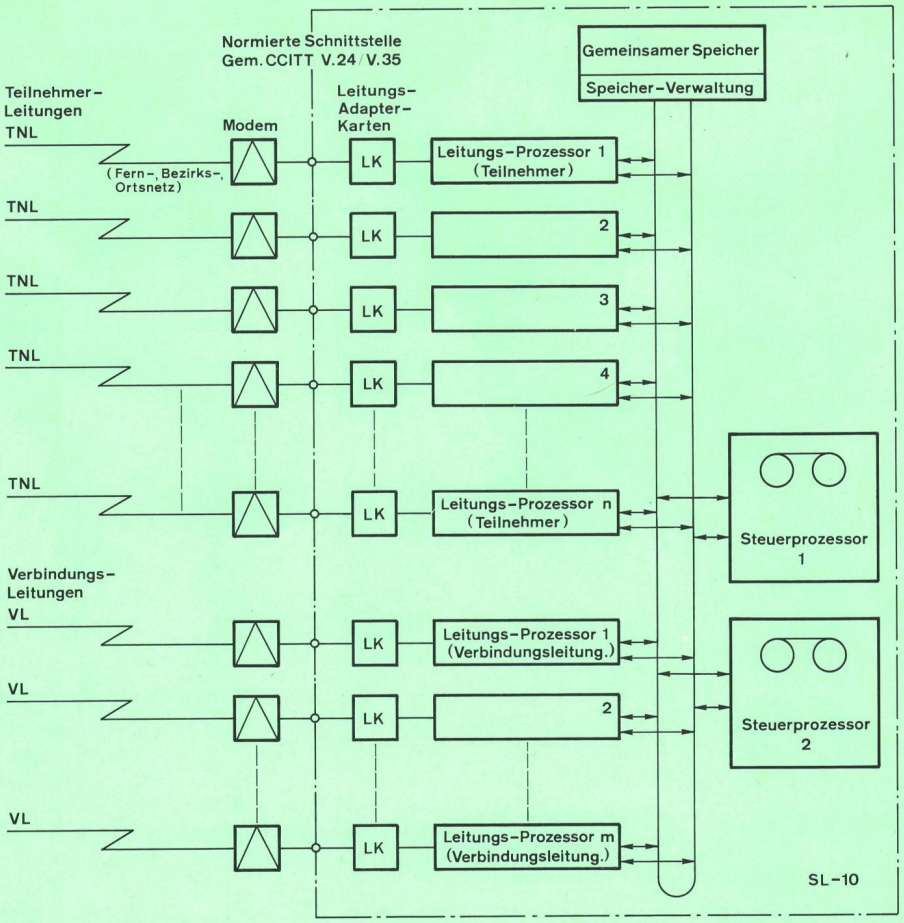

Fig. 2
Telepac: Configurazione della centrale SL-10 (principio)
Normierte Schnittstelle gem(äss) CCITT V.24/V.35 — Interfacce normalizzate secondo CCITT V.24/V.25
Gemeinsamer Speicher — Unità comune di memorizzazione
Speicherverwaltung — Gestione della memoria
Teilnehmerleitungen — Linee d'abbonato
Leitungsadapter-Karten — Carte d'adattazione della linee
Fern-, Bezirks-, Ortsnetz — Rete interurbana, rurale e locale
Leitungsprozessor (Teilnehmer) — Processore delle linee (abbonati)
Verbindungsleitungen — Linee di giunzione
Leitungsprozessor (Verbindungsleitung) — Processore di linea (linee di giunzione)
Steuerprozessor — Processore di comando

Poste federali tedesche e dall'Amministrazione austriaca delle poste, telefoni e telegrafi. La ditta *Zellweger Uster AG,* ricevette alla fine d'agosto 1980 l'appalto per la fornitura, la posa e l'attivazione di una rete pilota comprendente tre centrali di commutazione SL-10 e il centro di gestione della rete. Quest'ultimo doveva essere provvisto di una piccola centrale d'elaborazione dei dati, per l'amministrazione e la preparazione delle informazioni relative alla rete, come pure per l'analisi dei dati concernenti le comunicazioni e le misure di traffico *(fig. 1).* Il fornitore, quale imprenditore generale per l'intera rete, assunse tutte le responsabilità e fu tenuto a rispettare i termini d'attivazione conformemente al capitolato degli oneri del sistema elaborato in comune.

L'intera rete poté essere approntata rapidamente malgrado le diverse difficoltà e gli indispensabili e consistenti lavori di preparazione (trasformazione dello stabile Berna-Bollwerk). Le centrali di commutazione sono ubicate negli edifici di Zurigo-Herdern, Ginevra-Stand e *Berna-Bollwerk.* A Berna, lo stesso stabile ospita pure il centro di gestione con l'installazione d'elaborazione dei dati. Le rate pilota, dopo essere stata sottoposta a accurati e dettagliati esami da parte della divisione ricerca e sviluppo delle PTT, è disponibile, a partire dall'ottobre 1981, per l'esercizio di prova.

Non appena saranno pronte le infrastrutture necessarie (personale, istruzione, documentazione, mezzi ausiliari, ecc.) e introdotta una nuova generazione della software, potrà iniziare l'esecizio commerciale di questa rete, probabilmente già a partire dal 3° trimestre 1982.

21 Il sistema SL-10

Il sistema di commutazione a pacchetti SL-10, fabbricato dalla *Northern Telecom Ltd* Canada, era inizialmente previsto per le necessità della Bell-Canada, la più grande impresa delle telecomunicazioni facente parte del consorzio Trans-Canada Telephone System (TCTS). Il modello SL-10 è stato sviluppato partendo dal sistema della centrale telefonica d'abbonati SL-1. La centrale di commutazione consiste in un sistema di multiprocessori, i cui singoli componenti sono pressoché indipen-

denti e comunicano tra loro in maniera uniforme, per il tramite di un bus centrale e di una memoria comune *(fig. 2)*. I singoli processori sono costituiti in modo diverso gli uni dagli altri. In effetti, mentre i processori di linea e di comando (per linee d'abbonato) vengono pilotati da programmi che possono venir caricati (ad esempio con un nastro magnetico), il «Trunk processor» (processore per le linee intercentrali) è un'unità programmata essenzialmente in modo fisso (firmware). I processori funzionano quasi autonomamente senza una vera e propria struttura gerarchica relativa alla ripartizione delle funzioni.

La memoria comune, con la sua parte di gestione (list controller) e il comando d'accesso al bus (bus arbitrator) provvedono, se necessario, oltre che alla comunicazione tra i processori, anche alle coordinazione temporale dei processi.

Il processore di comando, con la sua software sorveglia e dirige il flusso dei dati all'interno della centrale e ne gestisce in particolare le informazioni concernenti la sua configurazione e le vie d'istradamento.

Il comando delle comunicazioni (formazione, sorveglianza e scioglimento) incombe invece al processore di linea. Questo, con le rispettive carte di linea, tratta in modo indipendente i protocolli di trasmissione di ogni collegamente che gli è subordinato.

I processori per le linee intercentrali assicurano lo scambio corretto dei pacchetti di dati tra due centrali collegate tramite le linee di giunzione. Per questo si impiega un protocollo di trasmissione che non è normalizzato, bensì caratteristico del sistema. I pacchetti vengono emessi, mediante un dispositivo per la trasmissione di blocchi rigidi, provvisti dell'indirizzo del destinatario. Il protocollo del singolo pacchetto, differentemente di quanto è previsto nella raccomandazione X.25 del CCITT per i circuiti virtuali, viene instradato all'interno della rete quale informazione individuale attraverso la via disponibile più rapida. Il destinatario conferma la ricezione di ogni pacchetto. È compito dei due processori di linea che partecipano a una comunicazione tra due abbonati di salvaguardare le caratteristiche del collegamento virtuale quali sono stabilite nella raccomandazione X.25. Con questo, il processore di linea lato ricezione deve badare affinché l'ordine dei pacchetti venga rispettato o, se necessario, ricostituito.

Il sistema SL-10 presenta una certa ridondanza, poiché, ad esempio, sono disponibili due processori di comando che funzionano secondo il principio della ripartizione dei compiti. Alla stessa stregua, alcune parti critiche sono equipaggiate in doppio; ciò non è però il caso della memoria centrale.

Le unità, sottoposte a una stretta sorveglianza automatica, sono provviste della segnalazione d'errori. Un sistema di servizio flessibile permette la supervisione e il comando a distanza, per mezzo della consolle (stampante o schermo).

Le carte delle linee sono previste per tutte le interfacce dei modem abituali (V.24 o V.35). Con questo, il sistema SL-10 non pone alcuna particolare esigenza in fatto di tecnica di trasmissione; le linee e i modem disponibili possono essere utilizzati. D'altra parte ogni linea connessa necessita di un modem completo anche lato centrale.

Il numero delle linee d'abbonato che possono essere allacciate a una centrale è definito dall'entità del flusso di trasmissione e dei valori di traffico. Lo SL-10, quale sistema di commutazione, è soprattutto previsto per valori di traffico da debole a medio; ciò significa che una centrale può trattare solo pochi collegamenti rapidi e fortemente occupati. Il sistema SL-10 permette l'allacciamento di terminali asincroni (secondo la raccomandazione X.28 del CCITT) e sincroni con tassi di bit di 2400, 4800, 9600 bit/s e 48 kbit/s (secondo la X.25).

Nella rete pilota Telepac, le centrali di commutazione SL-10 sono tutte collegate con una linea a 64 kbit/s. Per delle ragioni d'affidabilità, il collegamento Zurigo-Ginevra è assicurato da gruppi primari provvisti di modem appropriati, mentre per gli altri due collegamenti si utilizzano dei canali della rete numerica interurbana *(fig. 3)*.

22 Trasmissione e possibilità di connessione

Dato che il sistema SL-10 offre tutte le interfacce per i modem abituali di tutti i collegamenti (secondo la raccomandazione V.24 del CCITT, rispettivamente la V.35 per le linee a 48 e a 64 kbit/s), gli stessi mezzi di trasmissione impiegati sulle linee in locazione possono venir utilizzati sia sulle linee d'abbonato che su quelle di giunzione.

In questo contesto, la tecnica di trasmissione non sarà trattata più a fondo, dato che la stessa lo è già stata in varie occasioni [2, 3, 4, 5, 6].

Le varianti per l'allacciamento d'abbonati alla rete Telepac sono riportate nella *figura 4*.

a) *Abbonati vicini alla centrale* (rete locale, linea permanente a quattro fili): si utilizza il modem PTT GBM 9600 in banda di base sia lato abbonato che lato centrale. Per gli utenti dei collegamenti a 48 kbit/s, vengono pure impiegati dei modem in banda di base del tipo ER BdB 72/20 (CIT Alcatel); l'allacciamento dei terminali in modo a carattere (esercizio esclusivamente asincrono «avviamento/arresto») richiede dei modem PTT GM 300.

b) *Abbonati distanti dalla centrale* (la lunghezza delle linee è eccessiva per le caratteristiche degli equipaggiamenti in banda di base); si dispone sempre più sovente di collegamenti interurbani numerici. Mediante modem in banda di base GBM 9600, gli abbonati possono essere allacciati al multiplatore MXB più vicino. Nel caso di 48 kbit/s, la connessione viene eseguita con un modem in banda di base ER BdB 72/20 per il tramite di un adattatore di dati per multiplatore MIC o MXA.
Se non sono disponibili delle vie di trasmissione numeriche, bisogna prevedere dei collegamenti fissi in banda vocale con modem appropriato. Per tassi di trasmissione di 48 kbit/s, si ricorre ai modem per gruppi primari.

Questi diversi mezzi permettono la connessione degli utenti di tutta la Svizzera alla rete pilota. La numerazione degli abbonati vien attribuita per direzione. Gli utenti situati nello stesso circondario telefonico sono connessi a un'unica centrale Telepac.

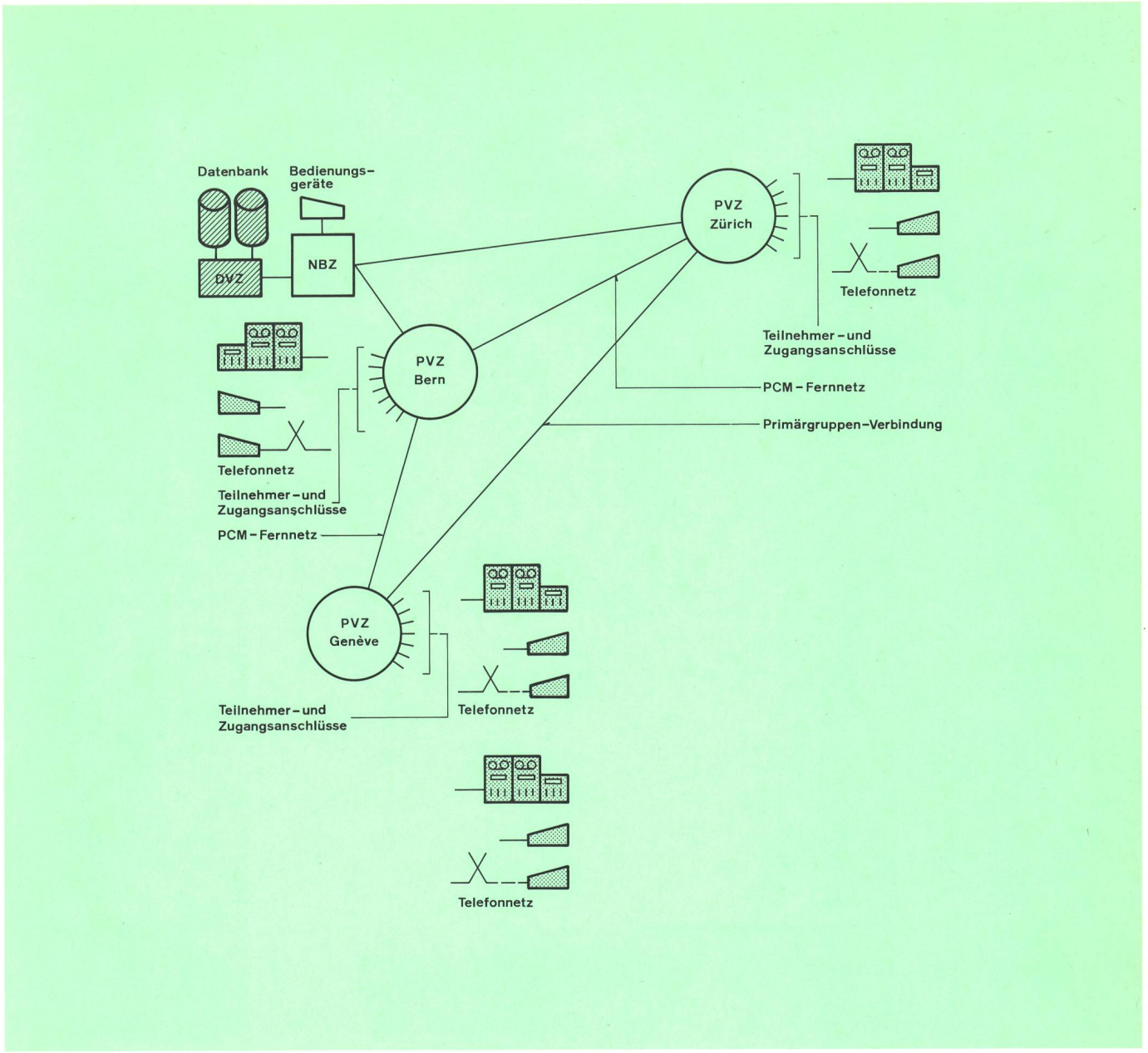

Fig. 3
Telepac: Rete pilota
PVZ Centrale a commutazione di pacchetti
NBZ Centro di gestione della rete
DVZ Centro d'elaborazione delle informazioni
Teilnehmer- und Zugangsanschlüsse — Collegamenti d'abbonato e d'accesso
Telefonnetz — Rete telefonica
Bedienungsgeräte — Apparecchi di servizio
Datenbank — Banca di dati
Primärgruppenverbindung — Collegamento su gruppi primari
PCM-Fernnetz — Rete interurbana PCM

Oltre che con un collegamento d'abbonato diretto, è possibile utilizzare la rete Telepac per il tramite della rete in teleselezione. A tale scopo, l'utente deve disporre di un modem PTT FM 300 con possibilità di commutazione telefono/modem. Selezionando lo stesso numero di chiamata, valido per tutta la Svizzera, si stabilisce automaticamente una comunicazione telefonica con una centrale Telepac. L'utente può allora comunicare con il Telepac come se si trattasse di un abbonato con collegamento diretto e terminale asincrono, in modo a carattere. Per questo genere d'impiego le centrali Telepac sono provviste di modem con dispositivi di risposta automatica, connessi su un fascio multiplo della centrale telefonica.

Questi modem sono collegati alla centrale in modo uniforme, attraverso dei pannelli di connessione o «patch panel». Questa soluzione favorisce la sorveglianza della linea e del modem e offre la flessibilità auspicata per la ricerca dei guasti.

L'obiettivo prestabilito e non ancora raggiunto nei primi equipaggiamenti, consiste nelle possibilità di controllare e localizzare dei guasti riguardanti tutti i tipi di collegamento, mediante appropriati procedimenti di terminazione delle linee e consolle di servizio.

23 Servizi, prestazioni caratteristiche

Il Telepac assicura la trasmissione normalizzata dei pacchetti di dati tra qualsiasi abbonato della rete. Le sue caratteristiche corrispondono alle raccomandazioni CCITT. Il sistema Telepac è previsto per l'allacciamento di terminali sincroni, funzionanti in modo a pacchetti con

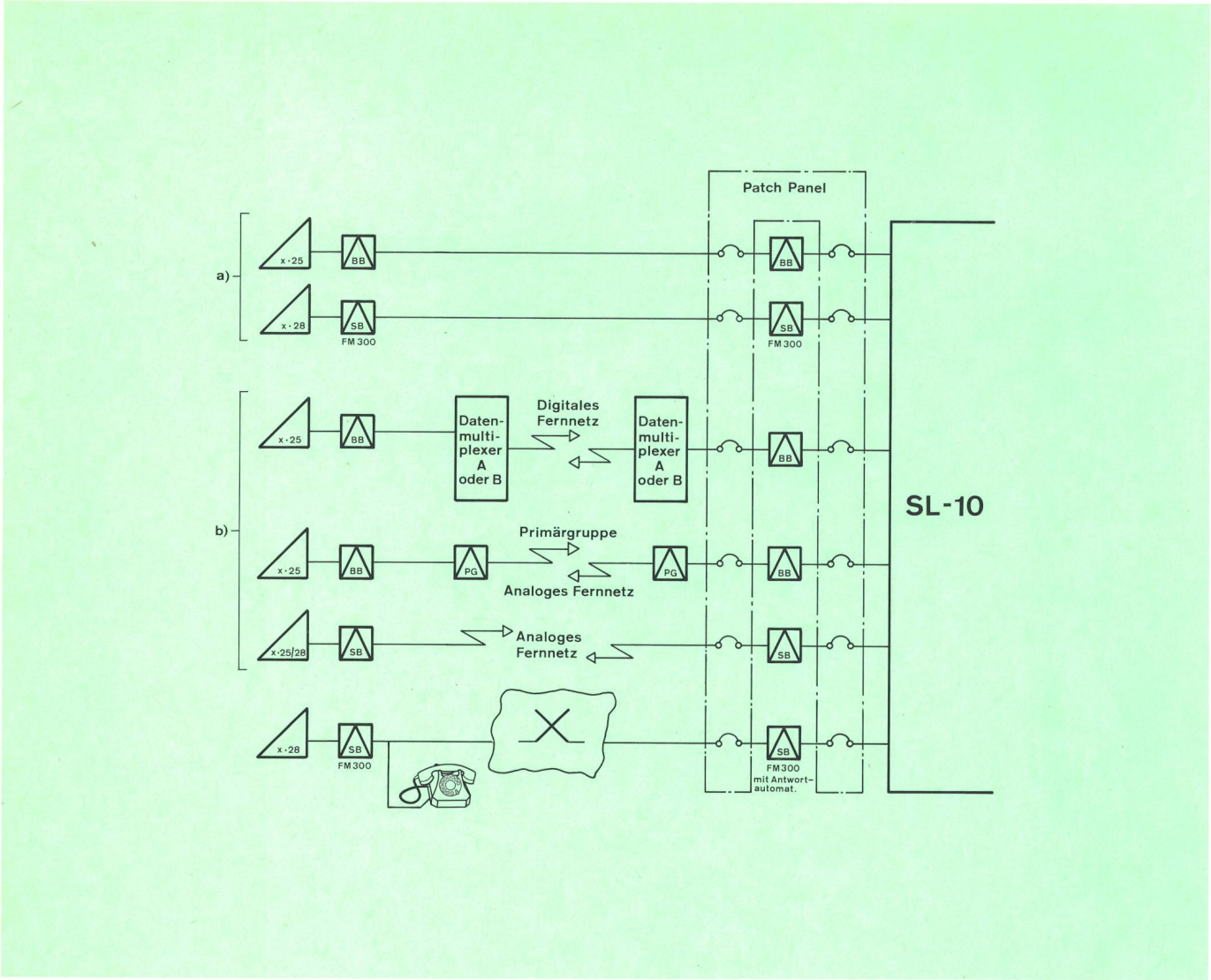

Fig. 4
Telepac: Tipi di collegamento d'abbonato

Terminale

Modem:

BB: Banda di base

SB: Banda vocale

PG: Gruppo primario

a) Abbonato in una zona vicina
b) Abbonato in una zona distante
Datenmultiplexer A oder B — Multiplatore di dati A o B
Digitales Fernnetz — Rete numerica interurbana
Primärgruppe — Gruppo primario
Analoges Fernnetz — Rete interurbana analogica
FM 300 mit Antwortautomat(ik) — FM 300 con dispositivo automatico di risposta

tassi binari di trasmissione normalizzati secondo il CCITT, e asincroni, in modo a carattere «avviamento/arresto», con una velocità massima di trasmissione di 300 bit/s. La rete Telepac autorizza i circuiti virtuali commutati, con tassazione sia del chiamante che del chiamato; essa permette pure di stabilire dei collegamenti virtuali tra due determinati abbonati. Questi collegamenti vengono ricostituiti automaticamente in caso di guasti e mantenuti costantemente in servizio, senza effettuare nuove selezioni. I circuiti virtuali permettono pure lo scambio di dati tra terminali con modi di trasmissione differenti.

I pacchetti dei dati, nel caso della loro trasmissione attraverso la rete, subiscono dei ritardi variabili limitati però a poche centinaia di millisecondi.

Tramite un collegamento d'abbonato in modo a pacchetti è possibile sostenere contemporaneamente parecchie comunicazioni (in teoria 4095, in pratica fino a 200 circa).

Si possono stabilire «gruppi chiusi d'utenti». La rete provvede affinché siano realizzati solo i collegamenti tra gli abbonati dello stesso gruppo chiuso. Si evita così che dei terminali non autorizzati accedano a una banca dei dati collegati. Il Telepac accetta dei pacchetti di qualsiasi lunghezza fino a un massimo di 128 Byte. Per la segnalazione con la rete e per la sorveglianza degli errori, ogni pacchetto necessita di 8 Byte d'informazione supplementari.

Per i terminali in modo a carattere, la rete offre un'abbondante serie di funzioni alle quali gli utenti possono ricorrere secondo le necessità individuali. I dati d'entrata, sotto forma di singoli caratteri, sono riuniti in pacchetti dagli appositi dispositivi del sistema, prima d'essere trasmessi oltre.

24 Tariffe

Per il Telepac furono stabilite delle tariffe provvisorie. A tale scopo si valutarono i costi e si allestirono dei con-

fronti tariffali con le reti estere a commutazione di pacchetti. Ci si è basati sul principio che per l'utilizzazione tipica di una rete commutata, ad esempio, tramite sistemi di dialogo interattivo, i costi globali della trasmissione di dati non devono superare, per l'utente, quelli per linee locate o equipaggiamenti di commutazione privati.

Le tariffe, sul piano nazionale, sono indipendenti dalla distanza e si suddividono in

- *tasse d'abbonamento* mensili per linea di connessione, modem e parte individuale della rete, scaglionate secondo i tassi di trasmissione
- *tasse d'utilizzazione* per ogni collegamento; si è tenuto conto in prima linea del volume da trasmettere e quindi della durata della comunicazione

Per un collegamento, le tasse d'abbonamento, modem compreso, ammontano a

- Fr. 350.– per 300 bit/s
- Fr. 500.– per 2 400 bit/s
- Fr. 600.– per 4 800 bit/s
- Fr. 700.– per 9 600 bit/s
- Fr. 2000.– per 48 000 bit/s

A queste si aggiungono cinque franchi per ogni canale logico supplementare.

Le tasse d'utilizzazione per ogni comunicazione sono le seguenti

– tassa di disponibilità	Fr. –.10
– tassa di durata	Fr. –.01/min
– tassa di volume	Fr. 3.–/k-segmento[1]

Per i circuiti virtuali permanenti, si fattura un importo mensile forfettario di Fr. 150.–, invece della tassa di disponibilità e di quella di durata.

Quale paragone: Il contenuto completo dello schermo di un video terminale, richiede approssimativamente 2000 caratteri. La loro trasmissione necessita di circa 16 pacchetti o 32 segmenti e costa meno di 10 centesimi (senza tasse di disponibilità e di durata).

Le tariffe provvisorie per l'utilizzazione del Telepac saranno probabilmente rimaneggiate quando si disporrà d'indicazioni di traffico più precise, dei costi fatturati e delle esperienze di mercato.

25 Mezzi ausiliari

Il centro di gestione, parte integrale della rete pilota Telepac, serve alla supervisione e al comando. Per questo, si impiega la stessa hardware delle centrali di commutazione, tuttavia con l'ausilio di una memoria a disco supplementare. Il trasferimento delle informazioni tra rete e centro di gestione come pure tra la memoria e gli apparecchi di servizio, avviene attraverso normali collegamenti virtuali come quelli disponibili per gli utenti Telepac.

Il centro di gestione acquisisce moltissimi dati concernenti la rete. Questi forniscono le informazioni indispensabili per la tassazione di ogni collegamento ma anche quelle riguardanti il carico dei processori, le disponibilità e gli stati anormali dei singoli elementi del sistema, ecc. Mediante gli apparecchi di servizio è possibile interrogare gli stati d'esercizio dell'intera rete, fino a quelli del collegamento del singolo abbonato.

Nella rete a commutazione di pacchetti, il coefficiente d'occupazione riveste particolare importanza. La ripartizione dinamica degli organi, delle capacità d'elaborazione e di trasmissione, dipende dall'occupazione locale momentanea ed è determinante per la qualità di servizio. Questa struttura pone elevate esigenze alla pianificazione della rete e all'esercizio ininterrotto della stessa, tenendo evidentemente conto dei risultati delle misure.

Al centro spettano anche la preparazione e l'amministrazione dei dati della rete che definiscono, in collaborazione con i programmi, il funzionamento delle centrali di commutazione. I dati concernenti le connessioni e i parametri di configurazione sono approntati centralmente e vengono poi trasferiti dalla banca dei dati, con gli appropriati ordini di comando, sui nastri magnetici di ogni centrale. Per la preparazione e la gestione di questi dati, è disponibile un minielaboratore PDP 11/70 (Digital Equipment Corp) con memorie a disco e a nastro magnetico.

Con questo vengono intraprese le analisi quotidiane e settimanali dei dati di traffico e dello stato della rete e allestiti i protocolli statistici. Inoltre vengono forniti al centro elettronico di calcolo delle PTT i nastri magnetici contenenti le indicazioni di conteggio necessarie per la fatturazione.

Il commutatore e l'elaboratore del centro di gestione lavorano in stretto contatto, ragione per cui essi sono adiacenti e ubicati nello stesso edificio di Berna-Bollwerk. Per la trasmissione dei dati tra i due dispositivi, l'elaboratore PDP 11/70 è collegato agli equipaggiamenti di commutazione SL-10 del centro di gestione tramite una interfaccia X.25, come un normale collegamento d'abbonato alla rete.

3 Impiego del Telepac

Nel'articolo [7] si descrive il ruolo della commutazione di pacchetti nel contesto generale dei sistemi d'elaborazione dei dati. Beninteso ogni considerazione s'applica interamente anche al Telepac.

Il Telepac dovrebbe offrire ad ogni utente, cioè alle organizzazioni e alle imprese che vogliono utilizzare un sistema di teleelaborazione dei dati, una reale alternativa alle reti di linee in locazione e alla commutazione d'elaboratori dei fabbricanti specializzati nel ramo. La varietà delle applicazioni possibili ne permette l'impiego sia per la rete a forte densità delle grandi banche, che per quelle più piccole di imprese relativamente modeste con solo qualche succursale. Il sistema Telepac è particolarmente interessante laddove sono richieste funzioni della rete commutata. È il caso quando dei terminali individuali devono stabilire alternativamente comunicazioni con diversi destinatari, sia pure solo quale possibilità di deviazione in caso di guasto.

Inoltre, le reti a commutazione di pacchetti (Telepac compreso) sono generalmente molto idonee per le applicazioni del dialogo a caratteri, quando vengono scambiate domande e risposte con le relative interpause. Anche l'utilizzazione sotto forma di transazioni, che non

[1] Segmento = 64 octets (Byte), per pacchetto e nei due sensi di trasmissione. Un pacchetto consta di uno o due segmenti; a seconda se il suo contenuto di dati è superiore o inferiore a 64 Byte.

hanno il carattere del dialogo vero e proprio, come ad esempio il sistema Bancomat, è perfettamente compatibile con le possibilità del Telepac.

Lo sviluppo del servizio pubblico a commutazione di pacchetti era e rimane ancora fortemente influenzato dalle applicazioni correnti americane e dell'Euronet: trattasi di sistemi pubblici o semipubblici di banche dei dati per la ricerca o l'informazione. Bisogna perciò fare in modo che numerosi terminali, in parte molto diversi, possano accedere all'elaboratore di una determinata banca dei dati. Terminali ed elaboratori non sono però gestiti dallo stesso imprenditore; i primi devono però essere anche in grado d'interrogare, se necessario, diverse banche dei dati.

Gli esempi d'applicazione finora conosciuti includono tutti, chi più e chi meno, solo il traffico terminale-ordinatore. I dati vengono scambiati sovente tra terminali molto semplici, non provvisti d'intelligenza, e il «loro» elaboratore Host. In effetti, al giorno d'oggi, la maggior parte dei sistemi di dati sono realizzati secondo questo principio.

Da qualche tempo, l'*esercizio d'elaboratori interconnessi* ha però assunto un'importanza sempre maggiore. Parecchi elaboratori (impianti EVD) possono comunicare tra loro e, ad esempio, ripartirsi certi compiti nel migliore dei modi. Un elaboratore, per eseguire determinate funzioni, può anche accedere alle basi dei dati di altri ordinatori. Inoltre, per diverse ragioni, è sovente auspicabile ripartire le capacità d'elaborazione dei dati tra parecchi ordinatori. Le architetture normalizzate per sistemi aperti rivestono, particolarmente in questo campo, grande importanza. Quale elemento di questa struttura, la rete pubblica a commutazione di pacchetti (Telepac) è specialmente idonea alle applicazioni descritte nel paragrafo 6 [7].

Benché finora si sia evidenziato il particolare interesse riposto nelle operazioni di transazione e dell'interconnessione degli elaboratori, necessita precisare come il Telepac può essere senz'altro utilizzato per altri scopi. A ciò fanno forse eccezione le applicazioni concernenti i sistemi comandati mediante elaboratori, nel caso in cui ricorrano a dispositivi sincroni di raccolta e trasmissione dei dati in tempo reale (ad esempio valori di misura). In questo caso, la temporizzazione variabile dei dati nel Telepac non è idonea. Per tutte le altre applicazioni, quali il trasferimento di grandi quantità di dati (file tranfer), sistemi di sorveglianza, ecc., la tecnica di commutazione a pacchetti, benché non sia ancora l'ideale, è comunque utilizzabile.

La rete Telepac può quindi essere veramente considerata come un sistema di trasmissione di dati universale. L'analisi dei costi sarà finalmente il parametro principale che detterà al cliente la scelta del Telepac o di un altro sistema.

Oltre al ruolo di rete pubblica di commutazione dei dati, il Telepac sarà ugualmente messo a contribuzione quale mezzo di trasporto per i futuri progetti dei dati interni delle PTT. Attualmente, i progetti Terco fase 2 e Perico sono in primo piano. Nel concetto del Videotex, il Telepac è previsto quale sistema di commutazione tra le centrali Videotex — alle quali gli utenti potranno accedere tramite la rete telefonica — e le banche dei dati contenenti le informazioni.

Le disposizioni concrete riguardanti l'impiego del Telepac per queste reti, saranno oggetto di speciali pubblicazioni.

4 Collegamenti internazionali e prospettive

La *tabella I* indica alcuni Paesi che già dispongono o che disporranno nel prossimo futuro di reti pubbliche a commutazione di pacchetti. Le prime reti — Tymnet, Telenet e Datapac — sono state attivate attorno agli anni settanta. Da allora, la tecnica di commutazione a pacchetti è stata riconosciuta idonea per le reti pubbliche di commutazione dei dati. Gran parte delle reti citate sono state comunque concepite negli ultimi due anni. Nel frattempo, i lavori per l'interconnessione delle reti sono proseguiti a pieno regime. Quando disporremo del Telepac quale rete nazionale pubblica, saranno realizzati parecchi collegamenti internazionali con le reti estere.

Tabella I. Panoramica delle reti pubbliche di trasmissione a pacchetti di dati in servizio o che saranno attivate in un prossimo futuro

Paese	Designazione della rete
USA	Tymnet Telenet
Canada	Datapac
Giappone	DDX 2
Francia	Transpac
Germania Federale	Datex—P
Spagna	RETD
Inghilterra	PSS/IPSS
Olanda	DN 1

A tale scopo sono iniziate con sufficiente anticipo, le trattative con le altre amministrazioni europee delle telecomunicazioni, al fine di chiarire tutti gli aspetti procedurali e di carattere tecnico dell'interconnessione. Poco tempo dopo la sua attivazione, il Telepac potrà essere collegato ai servizi. Nel campo dei servizi dei dati, la disponibilità internazionale a fornire delle prestazioni è una condizione inderogabile affinché tali servizi risultino attrattivi. Lo stato attuale dei preparativi, come pure il programma di lavoro della Conferenza Europea delle Amministrazioni delle Poste e delle Telecomunicazioni (CEPT), offrono tutte le garanzie che le diverse esigenze saranno soddisfatte nel corso dei prossimi anni! L'Euronet nel contesto europeo e i servizi Data Link della *Radio-Svizzera SA,* nel nostro paese, saranno allora sostituiti con dei servizi pubblici internazionali a commutazione di pacchetti, comprendenti pure il Telepac.

L'attuale rete pilota Telepac serve quale punto di partenza per lo sviluppo futuro. Se oltre a questo si potessero approntare le infrastrutture d'esercizio e specialmente i servizi alla clientela entro un termine utile, le nuove prestazioni offerte dalle PTT in materia di dati, contribuirebbero in modo sostanziale alla rapidissima diffusione delle applicazioni fondate sulla loro elaborazione. Un compito importante dell'Azienda delle PTT, consisterà a tal proposito, nel promuovere la normalizzazione sul piano internazionale, senza la quale l'evoluzione pronosticata non sarebbe neppure pensabile.

Considerando inoltre la tendenza crescente all'integrazione di tutte le forme di comunicazione (telefono, telex, dati, trasmissione d'immagini, ecc.), risultano evi-

denti le argomentazioni per una più intensa attività delle amministrazioni anche nel settore dei servizi pubblici dei dati. Con il Telepac, la rete pubblica dei dati a commutazione di pacchetti, rappresenta solo l'inizio di questa evoluzione.

Bibliografia

[1] *Kündig A.* Einführung in die Technik und das Konzept neuer Datennetze. Zürich, Bull. des Schweiz. Elektrotechn. Vereins 71 (1980) 15, S. 793, oder STEN 1980; Datennetze — eine schweizerische Standortbestimmung. Sonderdruck aus dem Bulletin SEV.

[2] *Werndli J.* Datenübertragung auf dem Telefonnetz. Betriebsmöglichkeiten und Installationen. Bern, Techn. Mitt. PTT 54 (1976) 8, S. 312.

[3] *Lutz H.-P.* Datenübertragung bei den PTT-Betrieben — eine Standortbestimmung. Bern, Techn. Mitt. PTT 53 (1975) 2, S. 62.

[4] *Kündig A.* Neue internationale Normen für die Datenübertragung. Bern, Techn. Mitt. PTT 58 (1980) 9, S. 311.

[5] *Vallotton R.* Übertragung synchroner Daten auf festgeschalteten Leitungen des digitalen Fernnetzes; allgemeine Aspekte. Bern, Techn. Mitt. PTT 59 (1981) 6, S. 218.

[6] *Hürzeler J.* Übertragung synchroner Daten auf festgeschalteten Leitungen des digitalen Fernnetzes; Datenübertragungseinrichtungen für Bitraten von 2,4, 4,8 und 9,6 kbit/s. Bern, Techn. Mitt PTT 59 (1981) 6, S. 223.

[7] *Schaeren M.* Datenpaketvermittlung: Voraussetzungen und Grundlagen. Bern, Techn. Mitt. PTT 60 (1982) 1, S. 15.

Die nächste Nummer bringt unter anderem
Vous pourrez lire dans le prochain numéro

1/83

Aeby B., Pitteloud J.	Tests d'introduction de Télépac: Résultats principaux et leçons à tirer Abnahmeuntersuchungen von Telepac: Hauptergebnisse und daraus zu ziehende Lehren
Vital J.-D.	Grundwasserabdichtungen Etanchéité des ouvrages enterrés
Schmutz W.	Rationalisierung bei der Abnahmeprüfung von Serieprodukten