**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:** 67 (1989)

**Heft:** 5

**Artikel:** Réseau d'accès télématique avec processeurs de raccordement universels = Rete di accesso per telematica con processori universali

**Autor:** Burri, Roland

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-874933

**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:** 15.07.2025

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

# Réseau d'accès télématique avec processeurs de raccordement universels

# Rete di accesso per telematica con processori universali

Roland BURRI, Bern

**Telematik-Zugangsnetz mit universellen Anschlussprozessoren**
Zusammenfassung. *Das Zeitalter der allgemeinen Verwendung «elektronischer» Informationsdienstleistungen ist angebrochen. Entsprechende spezialisierte Kommunikationsnetze sind meist mit der Entwicklung eines Dienstes gewachsen. Ein einheitlich konzipiertes Zugangsnetz zwischen Benutzer und Dienstanbieter kann die Verwendung unterschiedlicher Systeme erleichtern. Ein allgemein verwendbares Zugangsnetz, aufgebaut mit programmierbaren Kommunikationsprozessoren, ist eine wirtschaftliche Alternative zu Spezialnetzen sowohl für private Organisationen als auch für die PTT-Betriebe.*

Résumé. *Nous abordons l'ère de l'utilisation générale de prestations «électroniques» en matière d'information. Des réseaux de communication spécialisés ad hoc ont généralement été créés parallèlement au développement d'un service. Un réseau d'accès de conception uniforme entre utilisateurs et fournisseurs de prestations peut faciliter l'exploitation de systèmes distincts. Un tel réseau, universellement utilisable, associé à des processeurs de communication programmables, est une variante économique par rapport à des réseaux spécialisés, tant pour les organisations privées que pour l'Entreprise des PTT.*

Riassunto. *L'èra dell'impiego generale di servizi d'informazione «elettronici» è incominciata. La maggior parte delle relative reti di comunicazione speciali si è estesa parallelamente allo sviluppo di un servizio. Una rete di accesso uniforme tra utenti e fornitori di informazione facilita la gestione di sistemi differenti. Una rete di accesso impiegabile universalmente, costruita con processori di comunicazione programmabili, può rappresentare una valida alternativa alle reti speciali, sia per organizzazioni private che per l'Azienda delle PTT.*

## 1 Introduction

Parallèlement à l'évolution du traitement électronique des données, l'offre en prestations «électroniques» en matière d'information s'est considérablement étendue au cours de ces dix dernières années. Les banques de données publiques contenant des informations des domaines de la science, de la technique, de l'économie et de la finance sont utilisées principalement par les spécialistes de ces branches. Pour fournir des prestations informatiques à un large public, il faut cependant de plus en plus souvent tenir compte des besoins de la petite entreprise et du ménage privé.

Les administrations des télécommunications font de gros efforts pour offrir à leurs clients une plate-forme adaptée, leur permettant d'établir leurs prestations en matière d'information. Ainsi, les PTT suisses disposent de tels services, appelés *Vidéotex* (informations et prestations) et *arCom 400* (échange de messages).

L'utilisation croissante de ces services entraîne pour les réseaux existants des exigences toujours plus élevées pour ce qui est des possibilités de raccordement des terminaux. Les fonctions destinées à faciliter les applications et les tâches d'utilisateurs doivent être disponibles à partir du point de raccordement déjà. Il en résulte, d'une part, une amélioration des caractéristiques pour les abonnés, d'autre part, la possibilité de tirer profit de façon économique des systèmes disponibles.

Les exigences formulées peuvent être satisfaites à l'aide d'un réseau d'accès dit «intelligent» (intelligent access network) qui est généralement raccordé en aval d'un réseau de commutation par paquets. En Europe, de tels réseaux d'accès sont conçus en premier lieu pour les systèmes Vidéotex «ouverts» et comme service. Lors de l'exposition *Telecom '87*, les *Postes et télécommunications de Finlande* (PTH) ont présenté un tel système [1].

## 1 Introduzione

Negli ultimi dieci anni l'offerta di servizi di informazione «elettronici» è aumentata notevolmente, in seguito ai progressi compiuti dall'elaborazione elettronica di dati (EED). Tuttavia, mentre le banche di dati pubbliche contenenti informazioni dei settori della scienza, della tecnica, dell'economia e delle finanze sono utilizzate prevalentemente dagli specialisti del ramo, l'introduzione di servizi d'informazione destinati al vasto pubblico ha sempre più coinvolto nello sviluppo anche le piccole ditte e le economie domestiche.

Attualmente le amministrazioni di telecomunicazione stanno facendo grossi sforzi per offrire ai clienti una base idonea alla costituzione di servizi di informazione. L'Azienda svizzera delle PTT dispone già di servizi di questo genere: il *Videotex* (informazioni e servizi) e l'*arCom 400* (scambio di informazioni).

Il crescente impiego dei servizi menzionati pone alle reti esistenti elevate esigenze in merito alle possibilità di allacciamento di terminali. Le funzioni di supporto all'utilizzatore e all'applicazione devono essere disponibili già nel punto di allacciamento alla rete. Da una parte ciò porta a un miglioramento delle caratteristiche operative per gli utilizzatori e dall'altra la possibilità di impiegare economicamente i sistemi utilizzati.

Le esigenze menzionate possono essere soddisfatte mediante una rete di accesso «intelligente» (intelligent access network), di solito anteposta a una rete di commutazione a pacchetti. In Europa queste reti di accesso sono concepite in primo luogo per sistemi videotex «aperti» e offerte quali servizi. In occasione della rassegna *Telecom '87* le *Posts and Telecommunications of Finland* (PTH) hanno presentato un sistema di questo genere [1]. Anche in Svizzera l'applicazione di nuove tecniche di accesso è basata sul Videotex [2].

En Suisse aussi, le Vidéotex joue un rôle déterminant pour les applications des nouvelles techniques d'accès [2].

Une conception visant à optimiser la technique d'accès aux services télématiques a été élaborée dès 1986 par les PTT qui se sont fondés sur des concentrateurs universels [3]. Le projet a été adapté aux derniers développements et il est actuellement en phase de réalisation.

## 2 Conception du réseau d'accès

La conception du réseau d'accès télématique s'appuie sur des points de raccordement répartis géographiquement (access points) et situés en aval d'un réseau de base. Ce réseau assure le transport des données jusqu'aux systèmes d'ordinateurs (hosts) des prestataires (service provider). L'utilisateur peut atteindre avec son terminal le point d'accès par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté ou par une liaison directe. Le point de raccordement sert à tirer profit des caractéristiques du terminal et à exécuter des tâches d'application. De telles fonctions de soutien pour l'accès au réseau, de même que le choix de la prestation (session services) sont aussi assurés par le réseau d'accès. La conception modulaire des unités de fonction permet de constituer un réseau ouvert, conçu de façon uniforme, pour les différents terminaux et applications.

### 21 Conception du réseau

Le réseau d'accès, en tant qu'élément de l'infrastructure pour les applications télématiques, est présenté à la *figure 1*. Les composants du système du réseau d'accès, ainsi que les réseaux connexes servant au transport des données – *le réseau de base* – et le raccordement d'abonné – *le réseau de transmission* – sont décrits ci-après, par rapport au réseau d'accès.

#### 211 Réseau d'accès

L'élément fondamental du réseau d'accès – *le point de raccordement* – est situé à proximité du raccordement de l'utilisateur. L'effet concentrateur obtenu ainsi réduit les frais de transmission et permet une mise à contribution équilibrée du réseau de base. Le point de raccordement exécute les fonctions se rapportant à la communication, à la représentation et aux applications, sur le plan local. Ces fonctions locales sont importantes pour la conception du réseau dans la mesure où le transfert de données nécessaire peut être optimisé par l'intermédiaire du réseau de base.

Les *serveurs de réseau* centralisés (network servers) gèrent des données qui doivent être disponibles sur tout le réseau. Les points de raccordement sont reliés à ces serveurs par l'intermédiaire du réseau de base.

Le réseau d'accès contient aussi les éléments nécessaires à l'exploitation, à la gestion et à l'entretien.

#### 212 Réseau de base

Le réseau de base se charge du transport des données du réseau d'accès. Les tâches spécifiques au réseau

Le PTT hanno elaborato già nel 1986 un piano per ottimizzare la tecnica di accesso per servizi di telematica sulla base di concentratori universali [3]. Il progetto, fondato sulle conoscenze più recenti è in fase di realizzazione.

## 2 Piano per una rete di accesso

Il piano per una rete di accesso telematica poggia su punti di accesso (access point) geograficamente distribuiti, anteposti a una rete di base. La rete di base assume il trasferimento dei dati ai sistemi di computer (host) dei fornitori di servizi. L'utilizzatore raggiunge con il suo terminale il punto di accesso tramite la rete telefonica pubblica o un collegamento diretto.

Il punto di accesso sostiene il terminale per quel che riguarda le caratteristiche di quest'ultimo ed esegue funzioni orientate all'applicazione. Sono parti integranti della rete di accesso anche le funzioni di supporto per l'accesso assicurato alla rete e la scelta del servizio. La struttura modulare delle unità funzionali permette di configurare una rete aperta, uniforme, per terminali e applicazioni differenti.

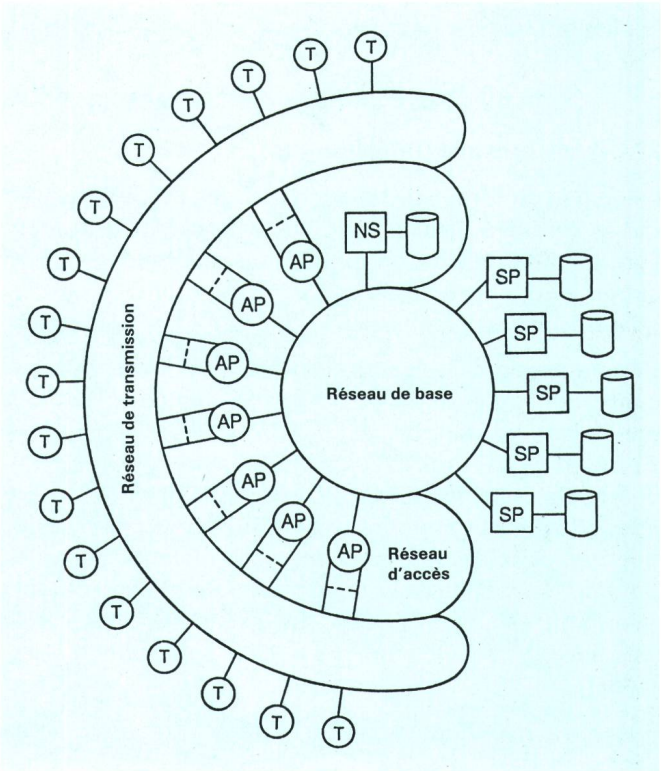


**Fig. 1**
**Le réseau d'accès en tant qu'élément de l'infrastructure de réseau pour les applications télématiques – La rete di accesso quale parte dell'infrastruttura di rete per applicazioni di telematica**
AP Points de raccordement répartis géographiquement (access points) – Punti di accesso distribuiti geograficamente
NS Serveur central pour les services du réseau d'accès (network server) – Server centrali per servizi della rete di accesso
SP Fournisseur d'informations (service provider) – Fornitori di servizi di informazione
T Terminal – Terminali
Réseau de transmission – Rete di trasmissione
Réseau de base – Rete di base
Réseau d'accès – Rete di accesso

jusqu'à la couche 3 du modèle de référence OSI (open systems interconnection) sont partie intégrante du réseau de base (généralement un réseau de commutation par paquets). Un fonctionnement mixte, avec un réseau numérique de commutation de circuits, peut être prévu en cas de trafic important.

Le point de raccordement est connecté au réseau de base par l'intermédiaire de liaisons internes au réseau, qui doivent satisfaire à des exigences élevées en matière de qualité de service. Les relations avec d'autres réseaux en Suisse et à l'étranger sont assurées par le réseau de base.

### 213 Réseau de transmission

Pour réseau de transmission entre le terminal et le point de raccordement, on recourt soit à des circuits directs (trajets avec modem), soit à des liaisons du réseau téléphonique commuté. Le raccordement d'un réseau local d'entreprise (LAN) constitue une possibilité supplémentaire. Le point de raccordement se trouve en l'occurrence dans les locaux de l'abonné. Les frais résultant des moyens de transmission représentent une part importante des taxes de raccordement. Pour sa part, la décentralisation des points de raccordement contribue dans une large mesure à réduire la distance entre le terminal et le point de raccordement. Dans la plupart des cas, le réseau de transmission ne dépasse en effet pas les limites du réseau local.

## 22 Architecture fonctionnelle

Les types de terminaux qui sont utilisés actuellement et qui le seront à l'avenir méritent une attention particulière dans la mesure où le point de raccordement sera appelé à jouer le rôle de *serveur de terminal*, pour certaines applications.

Comme exemples «classiques» de terminaux de fabricants qui ont atteint le niveau de standard on peut considérer les terminaux *VT100* de *Digital Equipment Corporation* (DEC) et *3270* de *International Business Machines Corporation* (IBM). Le modèle VT100 joue un rôle central dans la communication «ouverte», étant donné que certaines de ses fonctions sont reconnues par les organes de normalisation (par ex. l'American National Standards Institute [ANSI]). En revanche, le type 3270 est destiné principalement à des applications «fermées».

Pour le service Vidéotex, les caractéristiques du terminal sont prescrites par la CEPT (Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications). En Europe, on utilise trois profils différents.

Un *ordinateur personnel* (PC) peut servir d'élément «d'émulation» pour les terminaux précités, dans la mesure où il est doté du matériel et du logiciel nécessaires. En outre, il est utilisé comme *«station de place de travail intelligente»,* capable, grâce à son «intelligence», de jouer entièrement le rôle d'«interface» avec l'utilisateur. Ainsi, la communication peut se dérouler «d'une procédure à l'autre».

## 21 Configurazione della rete

La *figura 1* rappresenta la rete di accesso come parte dell'infrastruttura per applicazioni di telematica. I componenti di sistema della rete di accesso e le reti contemporaneamente utilizzate per il trasferimento dei dati – *rete di base* – e il collegamento d'utente – *rete di trasmissione* – sono descritti nel seguito con riferimento alla rete di accesso.

### 211 La rete di accesso

L'elemento di base della rete di accesso – il *punto di accesso* – si trova nelle immediate vicinanze del campo di allacciamento degli utenti. L'effetto di concentrazione così ottenuto riduce i costi di trasmissione e permette di equilibrare il carico della rete di base. Il punto di accesso svolge funzioni locali di comunicazione, rappresentazione e applicazione; per la configurazione della rete, quest'ultime sono molto importanti in quanto permettono di ottimizzare il necessario trasferimento di dati sulla rete di base.

*Network Servers* centrali provvedono ad amministrare gli effettivi di dati che devono essere disponibili su tutta la rete. I punti di accesso sono in collegamento con i servers per il tramite della rete di base.

Il punto di accesso contiene anche gli elementi necessari all'esercizio, alla gestione e alla manutenzione.

### 212 La rete di base

La rete di base serve al trasporto dei dati della rete di accesso. I compiti specifici alla rete fino allo strato 3 del modello di riferimento OSI (Open Systems Interconnection) sono parti integranti della rete di base (di solito, una rete di commutazione a pacchetto). In caso di forte traffico è previsto un esercizio misto con una rete numerica a commutazione di circuito.

Mediante collegamenti interni alla rete il punto di accesso è connesso alla rete di base, che deve soddisfare elevate esigenze di qualità di servizio. Le relazioni con altre reti svizzere e estere sono assicurate dalla rete di base.

### 213 La rete di trasmissione

Possono fungere da rete di trasmissione tra terminale e punto di accesso sia linee dirette (tratte modem) che collegamenti via rete telefonica pubblica. Un'ulteriore possibilità è l'allacciamento di una rete locale (LAN). In questo caso il punto di accesso viene trasferito nella zona dell'utente. Le spese per i mezzi di trasmissione costituiscono una parte importante delle tasse di allacciamento. L'installazione decentralizzata dei punti di accesso permette di ridurre notevolmente la distanza tra il terminale e il punto di accesso. Nella maggior parte dei casi la rete di trasmissione non supera i limiti della rete locale.

## 22 Architettura funzionale

È importante esaminare più a fondo i tipi di terminali impiegati dato che il punto di accesso assume per certe applicazioni la funzione di *Terminal Servers*.

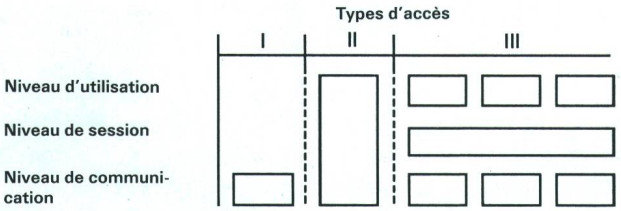


**Fig. 2**
**Architecture fonctionnelle du réseau d'accès – Architettura funzionale della rete di accesso**
Types d'accès – Tipi di accesso
Couche d'application – Livello applicazione
Couche de session – Livello sessione
Couche de communication – Livello comunicazione

**Tabella I. Caratteristiche della rete di accesso**

| Tipo di accesso I | Tipo di accesso II | Tipo di accesso III |
|---|---|---|
| – Orientato alla comunicazione<br>– Indipendente dall'applicazione | – Orientato alla comunicazione<br>– Orientato all'applicazione<br>– Relazione fissa tra terminale e applicazione sistema «chiuso» | – Orientato alla comunicazione<br>– Orientato all'applicazione<br>– Funzioni comuni per identificazione e scelta del sistema (session services)<br>– Possibilità ampliate di accesso ad applicazioni diverse con un tipo di terminale sistema «aperto» |

Les terminaux spéciaux pour les applications, telles qu'*Electronic Funds Transfer at the Point of Sale* (EFT/POS, virement électronique des fonds à partir du point de vente) exerceront une influence certaine sur l'avenir des terminaux de communication.

Cette diversité des terminaux, avec leurs domaines d'application différents, représentera le contexte dans lequel l'architecture du réseau d'accès devra être définie. Le modèle simple présenté à la *figure 2* (le dessin ne correspond pas au modèle de référence OSI) montre de manière générale les unités de fonction. Il est fondé sur trois niveaux de fonction pour lesquels trois types d'accès fondamentaux (I-III) sont indiqués. Une comparaison des propriétés de ces différents types d'accès est donnée dans le *tableau I.*

## 221 Aide à la communication

La communication entre le terminal, le point de raccordement et l'ordinateur hôte fait partie de ce niveau de fonction. Les données importantes pour une telle application ne sont pas interprétées à ce niveau. Le point de raccordement traite les protocoles de communication utilisés par les différents types de terminaux sur le plan local. L'adaptation au protocole interne au réseau et au schéma d'adressage est effectuée, si nécessaire, également par le système d'aide à la communication.

**Tableau I. Caractéristiques des types d'accès**

| Type d'accès I | Type d'accès II | Type d'accès III |
|---|---|---|
| – Adapté à la communication<br>– Indépendant de l'application | – Adapté à la communication<br>– Adapté à l'application<br>– Relation fixe entre le terminal et l'application du système «fermé» | – Adapté à la communication<br>– Adapté à l'application<br>– Fonctions communes pour l'identification et le choix du service (session services)<br>– Possibilités d'accès étendues à des applications différentes, à l'aide d'un terminal pour système «ouvert» |

«Classici» esempi di tipi di terminali che hanno raggiunto lo stato di standard industriale sono i terminali *VT100* della *Digital Equipment Corporation* (DEC) e *3270* della *International Business Machines Corporation* (IBM). Il VT100 svolge un ruolo centrale nella comunicazione «aperta» dato che una parte delle funzioni sta per essere standardizzata (p. es. da parte dell'American National Standards Institute [ANSI]). Il tipo 3270 viene invece utilizzato prevalentemente per applicazioni «chiuse».

Per il servizio videotex le caratteristiche dei terminali sono definite dalla CEPT (Conférence européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications). In Europa sono impiegati tre profili differenti.

Un *Personal Computer* (PC) può essere utilizzato, se l'hardware e il software necessari sono a disposizione, per l'emulazione dei terminali menzionati; se *impiegato quale posto di lavoro intelligente*, lo stesso potrà anche assumere interamente il compito di interfaccia verso l'utente. Ciò significa che la comunicazione avrà luogo da «processo a processo».

Terminali speciali per applicazioni come il trasferimento elettronico di somme di danaro al punto di vendita (Electronic Funds Transfer at the Point of Sale, EFT/POS) completeranno la gamma dei terminali «capaci di comunicare».

Questa molteplicità di terminali con campi di applicazione differenti costituisce l'ambiente per la definizione dell'architettura funzionale della rete di accesso. Sulla base del modello semplificato rappresentato in *figura 2* (non conforme al modello di riferimento OSI) sono descritte genericamente le unità funzionali. Il modello poggia su tre livelli funzionali sui quali sono riprodotti i principali tipi di accesso (I–III). Il confronto delle caratteristiche dei diversi tipi di accesso è riportato nella *tabella I.*

## 221 Supporto alla comunicazione

La comunicazione fra terminale, punto di accesso e host è parte integrante di questo livello funzionale. Invece i dati rilevanti per l'applicazione non vengono interpretati. Il punto di accesso elabora localmente i protocolli di comunicazione utilizzati dai diversi tipi di terminali. L'adat-

Le réseau d'accès tient compte principalement des protocoles de communication normalisés sur le plan international, par exemple par le Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique (CCITT) ou par l'International Organization for Standardization (ISO). Les protocoles propres aux entreprises peuvent en principe être pris en considération. Cependant, leur importance va diminuer vu qu'on applique de plus en plus souvent les protocoles normalisés des couches inférieures du modèle de référence OSI.

### 222 Aide à la session

Un élément majeur du réseau d'accès «intelligent» est la disponibilité des fonctions, rendue possible par l'emploi de «serveurs de réseau» dans tout le réseau. Les explications qui suivent se refèrent aux services de session possibles:

- Le choix du service par la technique du menu facilite la desserte, notamment du fait que le réseau d'accès génère l'adresse de réseau du service désiré. Fait également partie de cette prestation la gestion des répertoires nécessaires (directories).
- L'identification de l'utilisateur est possible. A partir de cette identité, le réseau d'accès peut libérer les accès aux services faisant l'objet d'un abonnement, sans autre procédure de reconnaissance. Une liste des services autorisés et d'autres indications (par exemple pour la facturation) sont mémorisées dans le réseau d'accès, en tant que renseignements personnels sur l'utilisateur.
- L'identification peut être effectuée par la méthode «classique», sous forme d'une combinaison «nom/mot de passe», ou à l'aide d'une carte à puce. Si aucune identification n'est désirée, la carte à puce – utilisée comme carte-valeur – peut servir directement à la facturation des prestations utilisées [4].

Les réseaux de communication qui, du point de vue technique, peuvent être considérés comme «ouverts» nécessitent des mesures de sécurité ne permettant l'accès aux données confidentielles» qu'aux utilisateurs autorisés (personnes ou terminaux). Le fait que le nombre d'utilisateurs d'un réseau public (ou d'un service) soit quasi illimité implique l'emploi toujours plus fréquent de «mécanismes de sécurité cryptographiques», fondés sur le procédé de la «Public-key». Des mesures de sécurité, telles que la répartition des codes, peuvent être offertes par des serveurs ad hoc en tant que prestation complémentaire au réseau d'accès.

### 223 Aide aux applications

Par «aide aux applications» on entend la séparation des caractéristiques spécifiques à un terminal réel de ses applications. L'utilisateur doit pouvoir tirer profit d'un grand nombre d'applications à l'aide de son terminal, sans que les systèmes désirés soient d'une complication disproportionnée.

Les tâches ayant trait essentiellement à la transmission de caractères (écho, traitement de formules, etc.), en relation avec une application donnée, sont traitées par le point de raccordement déjà, ce qui permet de décharger

tamento al protocollo e allo schema di indirizzamento interni alla rete è un ulteriore compito del supporto alla comunicazione.

Nella rete di accesso vengono presi in considerazione soprattutto protocolli di comunicazione standardizzati a livello internazionale, come dal Comitato consultivo internazionale per la telegrafia e telefonia (CCITT) o dall'International Organization for Standardization (ISO). Per principio possono essere presi in considerazione anche protocolli di ditte; questi perdono tuttavia di importanza dato che anche per gli strati inferiori del modello di riferimento dell'OSI sono sempre più adottati protocolli standardizzati.

### 222 Supporto alla sessione

Un elemento importante della rete di accesso «intelligente» è la possibilità di disporre su tutta la rete di funzioni rese possibili dall'impiego di «network servers». Quanto segue è riferito a possibili servizi di sessione (session services):

- La scelta del servizio con la tecnica a menù semplifica la gestione: è la rete di accesso che inserisce l'indirizzo di rete del servizio scelto. Ne fa parte anche la gestione dei necessari elenchi (directories).
- L'identificazione dell'utente è possibile. In base all'identità la rete di accesso può liberare, senza ulteriori accertamenti, accessi al servizio dati in abbonamento. Un elenco dei servizi autorizzati e di altri dati (p. es. per la tassazione) sono registrati nella rete di accesso quali dati personali dell'utente.
- L'identificazione può essere effettuata con il metodo «classico», una combinazione cioè di «nome/parola d'ordine», o con una scheda chip. Se non è desiderata un'identificazione, la scheda chip – impiegata quale carta di credito – può essere utilizzata direttamente per la messa in conto dei servizi ottenuti [4].

Le reti di comunicazione tecnicamente «aperte» richiedono misure di sicurezza che permettono l'accesso ai dati strettamente riservati solo agli utenti autorizzati (persone o terminali). Dato che il numero di utenti di una rete (o di un servizio) pubblica può essere praticamente illimitato, occorrono sempre più meccanismi di sicurezza crittografici basati su procedimenti «Public key». Misure di sicurezza come la distribuzione delle chiavi possono essere offerte quale servizio supplementare della rete di accesso da relativi server.

### 223 Supporto all'applicazione

Il supporto all'applicazione serve a separare le caratteristiche specifiche di un terminale reale dall'applicazione. L'utente deve poter utilizzare con il suo terminale il maggior numero possibile di applicazioni senza che la complessità dei sistemi di destinazione aumenti smisuratamente.

Dato che il punto di accesso svolge già compiti in prevalenza a caratteri (eco, elaborazione di moduli, ecc.) che sono in relazione con l'applicazione, i compiti della rete

grandement le réseau et l'ordinateur d'application. L'adaptation de la forme de représentation des applications aux différents terminaux est également une fonction de ce niveau. Dans certains cas, on peut y procéder à une conversion de la forme de représentation.

Cependant, les efforts entrepris pour la normalisation d'un protocole pour le *Virtual Terminal Service* (VTS) par l'ISO n'avancent que très lentement. L'évolution rapide et les caractéristiques très différentes des terminaux propres au fabricants entravent la procédure de normalisation. Il en résulte que seules les applications spécifiques d'intérêt général peuvent être traitées par le réseau d'accès.

## 23 Fonctionnement intégré

### 231 Environnement

Le système choisi pour la gestion d'un réseau partiel en vue de son intégration est d'une importance primordiale. La *figure 3* montre la position de tels systèmes dans un environnement comptant plusieurs réseaux partiels indépendants.

La gestion des éléments de chaque réseau partiel présente des fonctions pour la commande (control) et l'administration. Un système de rang supérieur permet d'intégrer les réseaux partiels pour l'exploitation. L'objectif général visé est la rationalisation du déroulement des opérations administratives dépassant les limites de ces réseaux. L'information s'écoule pour l'essentiel à la verticale, le long du plan hiérarchique. Les éléments des réseaux échangent des informations avec le système de commande et le système de gestion reste en liaison avec le système de niveau supérieur. On s'efforce de réunir les divers systèmes en une gestion de réseau à flux de données horizontal, allant d'égal à égal (peer-to-peer). Cette solution ne sera cependant réaliste que si elle peut être fondée sur des normes internationales.

Les comités internationaux, les fournisseurs de réseaux de communication et leurs exploitants s'emploient intensément à la normalisation de l'architecture et des protocoles, en vue d'une gestion «ouverte» des réseaux; cette gestion pourra être aussi bien hiérarchique qu'horizontale [5].

### 232 Commande et gestion du réseau d'accès

Les éléments de réseau individuels du réseau d'accès ne sont pas couplés physiquement. La communication s'effectue par des liaisons logiques par l'intermédiaire du réseau de base. Pour le fonctionnement des éléments de réseau, une structure logique, qui permet une commande et une gestion hiérarchique du réseau d'accès, est située au-dessus de la topologie du réseau. Les éléments de réseau génèrent des alarmes pour certains événements dans leur environnement. Ces alarmes sont transmises au sytème de commande, indépendamment de leur signification. Les ordres de commande qui entraînent essentiellement des modifications d'état ou des fonctions de test sont acheminés par le système de commande aux éléments de réseau.

e dell'host di applicazione sono alleggeriti notevolmente. L'adattamento delle forme di rappresentazione ai diversi terminali è un'ulteriore funzione di questo strato. In certi casi vi può essere svolta una conversione della forma di rappresentazione.

I lavori dell'ISO per la standardizzazione di un protocollo per il Virtual Terminal Service (VTS) procedono molto lentamente. Lo sviluppo rapido e le caratteristiche differenti dei terminali dei costruttori frenano il processo di normazione. Per questo motivo la rete di accesso è in grado di trattare solo applicazioni specifiche di interesse generale.

## 23 Integrazione dell'esercizio

### 231 L'ambiente

Per l'integrazione dell'esercizio di una rete parziale è di importanza fondamentale il suo sistema per il management della rete. La *figura 3* mostra la posizione di questi sistemi all'interno dell'ambiente d'esercizio con più reti parziali indipendenti.

Il management degli elementi della rete di ogni rete parziale possiede funzioni di comando (control) e di amministrazione (administration). Un sistema di livello superiore permette di integrare l'esercizio delle reti parziali. L'obiettivo principale è la razionalizzazione di tutti i processi d'esercizio che superano i limiti della rete. L'informazione passa attraverso la gerarchia soprattutto in senso verticale. Gli elementi della rete scambiano informazioni con il sistema di comando e il sistema di amministrazione è in collegamento con il sistema di livello superiore. La tendenza è di riunire i singoli elementi in un management integrato della rete con flusso di dati oriz-

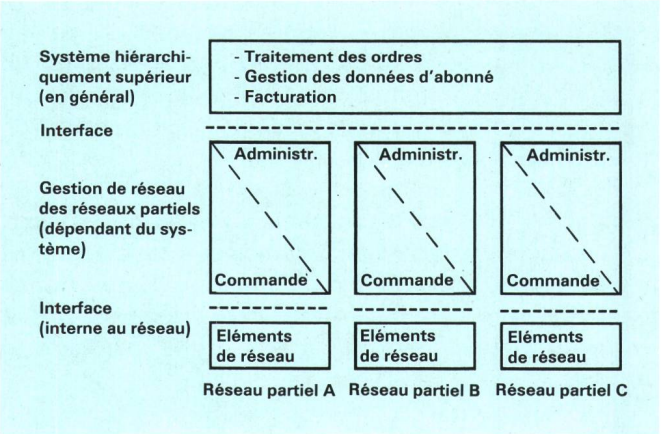


**Fig. 3**
**Conception comptant plusieurs réseaux partiels – Ambiente d'esercizio con più reti parziali**
Système de rang hiérarchique supérieur (généralité) – Sistema di livello superiore (generale)
– Traitement des ordres – Trattamento dell'ordine
– Gestion des données d'abonnés – Amministrazione dei dati d'utente
– Facturation – Messa in conto
Interface – Interfaccia
Gestion – Amministrazione
Gestion des réseaux partiels (dépendante du système) – Management di rete delle reti parziali (indipendente dall'applicazione)
Commande – Comando
Interface (interne aux réseaux) – Interfaccia (interna alla rete)
Eléments de réseau – Elementi di rete
Réseau partiel A, B, C – Rete parziale A, B, C

Au cours de l'exploitation, les éléments de réseau émettent des données de statistiques et de facturation. Ces données sont recueillies par le système de gestion et conditionnées de façon qu'elles puissent être transmises au système hiérarchiquement supérieur pour la mise en compte des prestations fournies ou pour un emploi interne.

L'enregistrement de nouveaux utilisateurs est assuré par le système de gestion interne au réseau qui prépare les données de configuration nécessaires aux éléments de réseau et les leur transmet. Ce système peut aussi recevoir les données d'entrée d'un système hiérarchiquement supérieur.

### 233 Système hiérarchique supérieur

Le système hiérarchique supérieur groupe les fonctions telles que traitement des ordres, enregistrement et gestion des données d'utilisateurs, de même que traitement des données de facturation en vue de la mise en compte. L'échange des données entre le système supérieur et les systèmes de gestion des réseaux partiels a lieu par l'intermédiaire d'une interface commune définie. Cette dernière constitue le point de transition entre les réseaux partiels dépendant des systèmes et le système utilisé de façon générale. Les systèmes de commande des réseaux partiels ne subissent en règle générale aucune influence du système hiérarchiquement supérieur.

La répartition des secteurs du système, telle qu'elle est représentée, permet d'intégrer de nouveaux réseaux partiels ou des fonctions à des coûts raisonnables en personnel et en moyens techniques.

## 3 Essai d'exploitation

Les éléments de base d'un réseau d'accès sont testés par les PTT dans le cadre d'un essai d'exploitation, l'objectif étant de préparer progressivement un réseau d'accès conçu selon le paragraphe 2 et prévu pour un fonctionnement commercial. Comme élément fondamental, on trouve des processeurs de communication de *Telematics*. L'entreprise *Alcatel Standard Téléphone et Radio* (STR) a été chargée par les PTT de fournir le système et elle est responsable en plus des travaux d'adaptation et des développements supplémentaires nécessaires à l'implantation du système. La description ci-après du projet et des éléments de système s'appuie sur des documents élaborés avec l'étroite collaboration de STR.

### 31 Procédure

L'essai d'exploitation, divisé en deux phases, a lieu actuellement en différents endroits de Suisse ou est en cours de préparation. L'élément fondamental – appelé *processeur de raccordement de télématique* (TAP) – est au centre de cet essai. Parallèlement au déroulement de l'essai, l'organisation d'exploitation actuelle est adaptée progressivement à ses nouvelles tâches.

La première phase de l'essai d'exploitation se déroule depuis le 1er février 1988 à Bâle, Lausanne et Yverdon. On dispose à cette fin de TAP dans une version stan-

zontale (da pari a pari). Ciò potrà però essere realizzato solo sulla base di norme internazionali.

Gli enti internazionali, i produttori di reti di comunicazione e i gestori delle reti lavorano intensamente alla normazione dell'architettura e dei protocolli per una gestione «aperta» della rete. Ne fanno parte sia il management gerarchico sia quello «peer-to-peer» [5].

### 232 Comando e amministrazione della rete di accesso

I singoli elementi della rete di accesso non sono collegati tra loro fisicamente. La comunicazione ha luogo con collegamenti logici attraverso la rete di base. Per l'esercizio degli elementi di rete è sovrapposta alla topologia fisica della rete una struttura logica che permette il comando e l'amministrazione gerarchica della rete di accesso. Gli elementi di rete generano gli allarmi per determinati eventi nel loro ambiente. Questi allarmi sono inoltrati, a seconda della loro importanza, al sistema di comando. Gli ordini che provocano modificazioni dello stato o funzioni di test vengono trasmessi agli elementi della rete dal sistema di comando.

Durante l'esercizio gli elementi della rete producono dati statistici e di tassazione. Questi vengono raccolti dal sistema di amministrazione e elaborati in modo tale che possono essere inoltrati al sistema di livello superiore per il conteggio delle prestazioni fornite o utilizzati per scopi interni.

L'inizializzazione di nuovi utenti è assunta dal sistema di amministrazione interno alla rete, che prepara i relativi dati di configurazione per gli elementi di rete e li inoltra agli stessi. Questo sistema può ricevere i dati di immissione dal sistema di livello superiore.

### 233 Il sistema di livello superiore

Il sistema di livello superiore contiene funzioni come il trattamento degli ordini, la registrazione e l'amministrazione dei dati di utente e l'elaborazione dei dati di tassazione per la messa in conto. Lo scambio di dati tra il sistema di livello superiore e i sistemi di amministrazione delle reti parziali si svolge attraverso un'interfaccia definita in generale. Questa costituisce il passaggio dalle reti parziali, indipendenti dal sistema, al sistema utilizzabile in generale. Di solito il sistema di livello superiore non influisce sui sistemi di comando delle reti parziali.

## 3 Prova d'esercizio

Nell'ambito di una prova d'esercizio, le PTT sottopongono a test gli elementi di base di una rete di accesso nell'intento di preparare gradualmente all'esercizio commerciale una rete di accesso concepita in conformità al punto 2. Gli elementi di base sono i processori di comunicazione della *Telematics*. La ditta *Standard Telephon und Radio* (STR) è stata incaricata dalle PTT di fornire il sistema ed è inoltre responsabile degli adattamenti e sviluppi ulteriori necessari per l'integrazione dei sistemi. La seguente descrizione del progetto e degli elementi di sistema impiegati si basa su documenti elaborati in stretta collaborazione con la STR.

dard, dotés des fonctions d'exploitation adéquates. Un objectif important de cette première phase consiste à créer un état d'exploitation stable pour le réseau TAP, en tant qu'infrastructure de base. Il s'agira en l'occurrence de déceler les adaptations et les développements supplémentaires indispensables en vue de la deuxième phase.

La deuxième phase est en cours de préparation. Elle porte sur une extension du réseau aux régions de St-Gall et de Zurich, avec des composants de système largement conformes aux exigences des PTT. Le fonctionnement du réseau sera adapté au nombre de TAP en service par l'introduction de fonctions supplémentaires. Une installation d'essai, implantée à Berne, servira à tester de nouvelles fonctions.

La deuxième phase se terminera lorsque les conditions techniques et d'exploitation pour un fonctionnement commercial seront remplies; il s'agit des critères suivants:

- Les éléments du réseau d'accès doivent satisfaire aux exigences du système
- La documentation sur le système et les manuels pour l'installation et l'exploitation doivent être disponibles
- L'organisation de l'exploitation doit être en place
- Le personnel d'exploitation doit avoir reçu une formation appropriée
- Les fonctions offertes doivent offrir une sécurité d'exploitation suffisante
- La documentation pour les clients doit être disponible et, le cas échéant, adaptée
- Les questions commerciales doivent être élucidées.

A la fin de l'essai d'exploitation, le réseau d'accès devra être établi rapidement, selon une stratégie d'introduction tenant compte des exigences du marché. Les fonctions nouvelles seront intégrées progressivement au réseau. La mise en œuvre de développements supplémentaires dans le domaine de la gestion de réseau devrait constituer le dernier pas vers l'introduction complète du système.

## 32 Synoptique du système

### 321 Processeur de raccordement de télématique

Le processeur de raccordement de télématique (TAP) est un processeur de communication programmable, constitué comme un système de multiprocesseurs. Le système d'exploitation commandé en fonction des événements et destiné à la communication permet l'implémentation d'applications spécifiques. C'est ainsi que plusieurs processus peuvent être traités simultanément (multi-tasking). Le système et ses développements ont été conçus de façon que les entreprises tiers puissent collaborer à leur extension. Ces particularités font qu'un tel produit pourra être utilisé à l'avenir comme processeur de raccordement universel.

Indépendamment du nombre de lignes de communication et des ressources nécessaires pour les applications, différents systèmes et configurations sont disponibles. Ainsi, on peut configurer jusqu'à 480 ports, 5 processeurs (CPU) et des cartes-mémoire jusqu'à 16 Mbyte. Un système de base comprend un processeur de communication programmable (PCP), le système d'exploita-

## 31 Procedimento

La prova d'esercizio, suddivisa in due fasi, è già in corso o in preparazione in diverse parti della Svizzera. Il ruolo centrale è svolto dall'elemento di base della prova: il *processore di allacciamento per telematica* (TAP). Durante l'esercizio di prova viene adattata ai nuovi compiti anche l'organizzazione esistente.

La prima fase della prova d'esercizio è iniziata il 1° febbraio 1988 a Basilea, Losanna e Yverdon. Sono impiegati TAP in versione standard e con relative funzioni d'esercizio. Un obiettivo importante della prima fase è quello di portare la rete TAP, cioè l'infrastruttura di base, a un livello d'esercizio stabile. È necessario definire gli adattamenti e gli sviluppi necessari e prepararli per la seconda fase.

La seconda fase è in preparazione: prevede l'ampliamento della rete, nelle regioni di San Gallo e Zurigo, con componenti del sistema per lo più conformi alle esigenze delle PTT. L'esercizio della rete viene adattato al numero di TAP impiegati mediante l'introduzione di funzioni supplementari. Per la prova delle funzioni nuove viene installato un apposito impianto a Berna.

Quando saranno soddisfatte le condizioni tecniche e d'esercizio necessarie per l'impiego commerciale si potrà considerare ultimata la seconda fase. Saranno valutati i seguenti criteri:

- Gli elementi della rete di accesso devono soddisfare alle esigenze del sistema.
- La documentazione relativa al sistema e i manuali per l'installazione e la gestione devono essere disponibili.
- L'organizzazione della gestione deve essere definita.
- Il personale incaricato dell'esercizio deve essere istruito.
- Le funzioni offerte devono essere affidabili.
- La documentazione per i clienti deve essere disponibile/aggiornata.
- Gli aspetti commerciali devono essere definiti.

Al termine della prova d'esercizio la rete di accesso deve poter essere ampliata rapidamente secondo una strategia di introduzione basata sulle esigenze del mercato. Le funzioni nuove sono integrate gradualmente nella rete. La completa integrazione dell'esercizio verrà raggiunta con l'introduzione di ulteriori sviluppi nel campo del management della rete.

## 32 Descrizione del sistema

### 321 Il processore di accesso per la telematica

Il TAP è un elaboratore di comunicazione programmabile, concepito quale sistema multiprocessore. Il sistema d'esercizio utilizzato, controllato da eventi e orientato alla comunicazione, permette l'implementazione di applicazioni specifiche. Più attività possono essere elaborate contemporaneamente (multi-tasking). L'ambiente del sistema e dei prodotti è concepito in modo da poter essere ampliato anche da altre ditte. Queste caratteristiche assicurano il futuro del prodotto quale processore di accesso universale.

A seconda del numero di linee di comunicazione e delle risorse necessarie per le applicazioni, sono a disposi-

tion (TRAX), le logiciel de réseau (Net25) et un système intégré pour la gestion du réseau (INF). Les applications peuvent être chargées dans le système suivant le genre d'emploi. Les systèmes prévus pour le réseau d'accès et les configurations typiques sont définis dans le *tableau II.*

Les types I à III sont destinés au raccordement des utilisateurs. Ils sont conçus par principe pour une exploitation décentralisée sans personnel de desserte. Comme emplacements, on a prévu essentiellement les locaux des grands centraux de raccordement et de transit pour la téléphonie.

Un TAP sans raccordement d'utilisateur, configuré en tant que *centre de contrôle du réseau* (Network Control Center [NCC],) est chargé de surveiller l'exploitation sur le plan régional. Un tel centre est installé aux emplacements où le personnel de desserte est disponible.

Pour le fonctionnement suprarégional du réseau d'accès et la gestion centralisée, on dispose d'un NCC central qui reprend les fonctions d'un NCC régional en cas de dérangement.

Les équipements du TAP sont logés dans une armoire de base (types I, IIa et NCC). Les grandes installations (types IIb et III) nécessitent des armoires d'extension pour les cartes de communication et les équipements de transmission supplémentaires. La *figure 4* montre une installation du type IIa. Le PCP est monté en haut de l'armoire, en raison de la dissipation relativement élevé de chaleur. Le châssis contenant les modems se trouve au-dessous. L'infrastructure nécessaire, telle que le répartiteur de l'armoire pour le raccordement des circuits d'abonnés, les unités d'alimentation et d'alarme, est logée dans la même armoire.

Le système satisfait entièrement aux exigences des PTT pour ce qui est de la compatibilité électromagnétique (CEM) et du niveau acoustique de bruit.

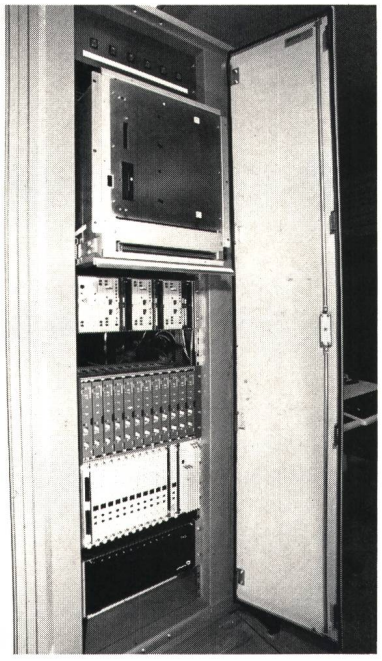

**Fig. 4**
**Armoire TAP ouverte – TAP con porta aperta**

**Tableau II. Configurations typiques des systèmes**
**Tabella II. Configurazioni tipiche del sistema**

| Type<br>Tipo | Système<br>Sistema | Ports<br>Ports | CPU<br>CPU | Mémoire<br>Memory |
|---|---|---|---|---|
| I | S 200 | ≤ 34 | 1 | 4 Mbyte |
| IIa | S 1000 | ≤ 52 | 2 | 8 Mbyte |
| IIb | S 1000 | ≤104 | 3 | 8 Mbyte |
| III | S 2000 | ≤204 | 4 | 12 Mbyte |
| P_NCC | S 2000 | — | 3 | 8 Mbyte |
| S_NCC | S 2000 | — | 4 | 12 Mbyte |

P_NCC = NCC régional — NCC regionale
S_NCC = NCC central — NCC centrale

zione sistemi e configurazioni differenti. Possono essere configurati al massimo 480 accessi (ports), 5 processori (CPU) e schede di memoria fino a 16 Mbyte (memory). Un sistema di base è composto di un calcolatore di comunicazione programmabile (PCP), del sistema di esercizio (TRAX), del software di rete (Net25) e di un sistema integrato per il management della rete (INF). Sul sistema si possono caricare applicazioni diverse in dipendenza del tipo di impiego. I sistemi previsti per la rete di accesso e le configurazioni tipiche sono definiti secondo la *tabella II.*

I tipi da I a III sono previsti per l'allacciamento degli abbonati; di regola sono concepiti per l'esercizio decentralizzato senza personale di comando. Si prevede di installarli soprattutto nei locali delle maggiori centrali telefoniche di collegamento e di transito.

L'esercizio regionale è assicurato da un TAP senza collegamenti d'utente, configurato quale *Network Control Center* (NCC). Questi centri sono realizzati dove è a disposizione personale di comando.

Per l'esercizio interregionale della rete di accesso e l'amministrazione centrale è impiegato un NCC centrale, che subentra al NCC regionale in caso di guasto di quest'ultimo.

Gli equipaggiamenti dei TAP sono installati in un armadio di base (tipo I, IIa e NCC). Per gli impianti più grandi (tipo IIb e III) sono necessari armadi supplementari per le schede di comunicazione e i dispositivi di trasmissione. La *figura 4* mostra la struttura di un impianto di tipo IIa. Il PCP è sistemato nella parte alta dell'armadio, per la sua relativamente elevata produzione di calore. Al di sotto si trovano i supporti dei moduli e i modem. Il medesimo armadio contiene anche l'infrastruttura necessaria come il distributore per l'allacciamento delle linee d'utente, le unità di alimentazione e di allarme.

Il sistema soddisfa tutte le esigenze poste dalle PTT in materia di compatibilità elettromagnetica (CEM) e di livello acustico del rumore.

### 322 Allacciamento alla rete di base

Ogni elemento del sistema della rete di accesso (TAP, NCC) è allacciato alla rete di commutazione a pacchetti delle PTT *(Telepac).* La rete Telepac, che si basa sulla tecnologia SL-10/DPN della *Northern Telecom* (NT), svolge la funzione della rete di base (cfr. punto 212).

## 322 Raccordement au réseau de base

Chaque élément de système du réseau d'accès (TAP, NCC) est raccordé au réseau de commutation par paquets des PTT *(Télépac)*. Le système Télépac, fondé sur la technologie SL-10/DPN de *Northern Telecom* (NT), assure le fonctionnement du réseau de base (cf. paragraphe 212).

Les unités de l'architecture DPN utilisée actuellement sont réparties en deux couches pour ce qui est de leur fonctionnement:

- Couche de réseau (network layer)
- Couche de raccordement (access layer).

La *couche de réseau* a pour tâche d'assurer les communications intercentrales et internationales. Elle est en outre chargée de la fonction de commutation proprement dite et du routage (routing). Un dérangement affectant une liaison, voire un nœud de réseau (network module) dans la couche de réseau ne provoque pas d'interruption de service, étant donné qu'une autre voie est disponible en permanence.

La *couche de raccordement* contient les unités de raccordement (access modules) pour Télépac. Les TAP, en tant qu'éléments de cette couche, sont intégrés dans le réseau. La *figure 5* montre la configuration de raccordement d'un central DPN 50.

Les liaisons de réseau (network links) entre les TAP et le réseau de base, qui fonctionnent à des vitesses de transmission allant jusqu'à 64 kbit/s, sont conformes à la Recommandation X.25 du CCITT. Le type d'application prévu exige cependant des fonctions plus étendues,

Le unità dell'architettura DPN attualmente utilizzate sono attribuite per quel che riguarda le funzioni ai seguenti due livelli:

- livello rete (network level)
- livello collegamento (access layer)

Il *livello rete* ha il compito di assicurare i collegamenti intercentrali e internazionali. Questo livello svolge propriamente la funzione di commutazione e l'istradamento. Il guasto di un collegamento o di un nodo della rete (network module) a livello rete non provoca un'interruzione del servizio in quanto è sempre disponibile un'altra via.

Il *livello collegamento* contiene le unità di allacciamento (access modules) per la rete Telepac. I TAP che sono parti integranti di questo livello, sono integrati nella rete. La *figura 5* mostra la configurazione di collegamento di una centrale DPN-50.

I collegamenti di rete (network links) tra TAP e rete di base, con velocità di trasmissione fino a 64 kbit/s, sono conformi alla Raccomandazione X.25 del CCITT. Per il tipo di impiego previsto sono necessarie funzioni ampliate: in primo luogo segnali di servizio trasparenti, bidirezionali (call progress signal). La qualità di servizio richiesta è assicurata da collegamenti ridondanti verso la rete di base e verso una speciale configurazione «Back-up».

La rete di accesso divide lo spazio di numerazione con la rete di base. La struttura del piano di numerazione è definita nella Raccomandazione X.121 del CCITT. Nella *Ta-*

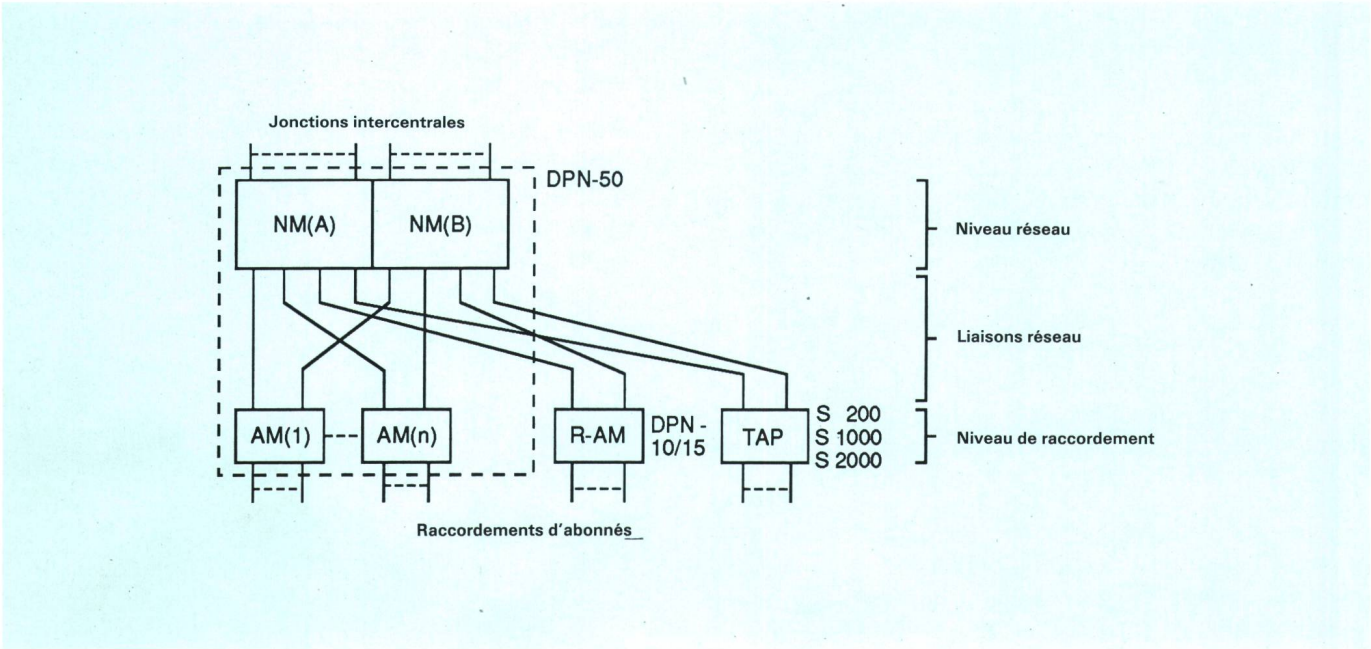


**Fig. 5**
**Configuration des raccordements d'un central du type DPN-50 – Configurazione dell'allacciamento di una centrale di tipo DPN-50**

| | |
|---|---|
| NM | Modules de réseau – Modulo rete |
| AM | Modules d'accès – Modulo accesso |
| R-AM | Modules d'accès distants (remote access module) – Modulo accesso remoto |
| TAP | Processeur de raccordement pour télématique – Processore di allacciamento per telematica |
| DPN-10/15/50 | Désignations des produits de Northern Telecom – Designazioni di prodotti della Northern Telecom |
| S200/1000/2000 | Désignations des produits de Telematics – Designazioni di prodotti della Telematics |
| | Liaisons intercentrales – Collegamenti intercentrali |
| | Couche de réseau – Livello rete |
| | Liaisons de réseau – Collegamenti di rete |
| | Couche de raccordement – Livello allacciamento |
| | Circuits d'abonnés – Linee d'utente |

en particulier en ce qui concerne les signaux de service bidirectionnels transparents (call progress signal). La qualité de service exigée est assurée grâce à des liaisons redondantes avec le réseau de base et avec une configuration «back-up» particulière.

Le réseau d'accès partage la numérotation disponible avec le réseau de base. La structure du plan de numérotation est définie dans la Recommandation X.21 du CCITT. Le *tableau III* présente le plan de numérotation prévu pour le réseau d'accès. L'adresse nationale déterminante pour le réseau de base se réduit à six positions, dont deux peuvent être attribuées au réseau d'accès pour la numérotation des utilisateurs (l'ancienne plage de trois positions pour les sous-adresses est conservée).

**Tableau III. Schéma de numérotation pour le réseau d'accès**
**Tabella III. Schema di numerazione per la rete di accesso**

| | |
|---|---|
| | 0 228 4 NNNNN TT SSS |
| 0 | Indicatif — Prefisso |
| 228 | Indicatif national pour la Suisse — Indicativo per la Svizzera |
| 4 | Indicatif réseau pour Télépac — Indicativo di rete per Telepac |
| NNNNN | Adresse d'une liaison réseau avec le TAP — Indirizzo di un collegamento di rete verso il TAP |
| TT | Numéro d'abonné — Numero d'utente |
| SSS | Champ de sous-adresse — Campo del subindirizzo |

### 323 Raccordement des utilisateurs

Le terminal est raccordé au TAP soit directement par une ligne fixe, soit par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté (dial-in). Ces deux types de liaisons servent uniquement à la transmission de données entre le terminal et le réseau d'accès (cf. paragraphe 213).

Comme technique éprouvée pour les raccordements directs, on a recours aux équipements de transmission du réseau de base numérique des PTT. On trouvera un aperçu général du système dans [6].

Pour le raccordement des utilisateurs situés à proximité d'un TAP, la ligne d'abonné locale sert simultanément à la transmission de la parole et des données, sans influence réciproque. Le signal de données est superposé au signal vocal par un procédé de modulation appelé *Data Over Voice* (DOV), ce qui constitue une solution économique.

L'utilisation de la technique de modulation *Frequency Shift Keying* (FSK) avec fréquences porteuses de 50 kHz ou de 60 kHz (canal A) et de 95 kHz ou 105 kHz (canal B) permet d'obtenir un système de transmission de données relativement simple et fiable pour des débits allant jusqu'à 19,2 kbit/s.

Pour l'essai d'exploitation, on a fait appel à des systèmes DOV des maisons *Autophon* et *Datentechnik*, qui sont fondés sur la Recommandation CEPT pour la transmission simultanée de la parole et des données [7]. Côté abonné, le terminal est conçu de façon qu'il puisse être installé sans difficulté dans un bureau *(fig. 6)*.

Le trafic de données par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté fait l'objet d'une discrimination à partir du central de raccordement déjà, lorsque le volume de trafic est suffisant, et il est amené au TAP. Les vitesses de transmission utilisées vont jusqu'à 2,4 kbit/s. En plus des numéros de service spéciaux à neuf positions avec indicatifs interurbains «fictifs» (047 et 049), destinés aux services de télématique, on examine la possibilité d'utiliser aussi des numéros à trois chiffres. Le temps nécessité pour l'établissement de la communication s'en trouverait sensiblement réduit en cas de signalisation conventionnelle.

*bella III* è illustrato il piano di numerazione utilizzato per la rete di accesso. L'indirizzo nazionale significante per la rete di base è ridotto a sei posizioni: alla rete di accesso possono essere attribuite, per la numerazione degli utenti, due posizioni (resta invariato l'attuale campo di subindirizzo di tre posizioni).

### 323 Allacciamento degli abbonati

Il terminale è allacciato al TAP direttamente con un collegamento fisso o attraverso la rete telefonica pubblica (dial-in). I due tipi di collegamento servono esclusivamente alla trasmissione di dati tra terminale e rete di accesso (cfr. punto 213).

Per i collegamenti diretti ci si basa sulla tecnica affermata che prevede l'impiego di equipaggiamenti di trasmissione della rete di base digitale delle PTT. Una descrizione del sistema si trova in [6].

Per il collegamento degli utenti che si trovano nelle immediate vicinanze di un TAP la linea locale d'utente viene utilizzata contemporaneamente per la trasmissione della voce e dei dati senza influssi reciproci. Il segnale dati è sovraposto al segnale vocale con un procedimento di modulazione *Data Over Voice* (DOV), ciò che rappresenta una soluzione economica.

L'impiego della tecnica di modulazione *Frequency Shift Keying* (FSK) con frequenze portanti di 50 risp. 60 kHz (canale A) e 95 risp. 105 kHz (canale B) consente di realizzare un sistema di trasmissione di dati relativamente

**Fig. 6**
**Terminal d'abonné au système DOV avec appareil téléphonique – Apparecchio di utente del sistema DOV con telefono**

## 33 Fonctions

Pendant l'essai d'exploitation, seuls des services de données fonctionnant avec des protocoles de raccordement conformes aux Recommandations X.25 et X.28 du CCITT, de même que des possibilités d'accès plus étendues au système Vidéotex sont offerts.

### 331 Services de données

Comme complément aux services de données du réseau de commutation par paquets Télépac, les utilisateurs pourront bénéficier des services suivants:

a) *X.25 avec profil prédéfini*

Les possibilités de raccordement existantes pour les terminaux fonctionnant en mode paquet permettent une conception souple de la configuration de raccordement. L'éventail des terminaux utilisables s'étend aujourd'hui du gros ordinateur (mainframe) à l'*ordinateur personnel* (PC). Les demandes de raccordement des terminaux de la classe inférieure à un réseau de données à des coûts raisonnables pourront mieux être prises en considération.

Le réseau d'accès devra dès lors offrir à titre d'essai des raccordements présentant déjà une configuration définie (profil). Les coûts réduits de configuration et la technique optimale de raccordement (concentrateur monté en amont, avec modem DOV) constitueront alors une solution économique pour une clientèle toujours plus nombreuse.

b) *X.28 avec caractéristiques plus évoluées*

Les terminaux fonctionnant en mode caractères sont très répandus. Il s'agit d'une part de terminaux vidéo et d'autre part d'ordinateurs personnels dotés d'une interface de communication généralement d'un type standard.

Vu que, pour leur part, les organes de normalisation, tels que le CCITT, et les fournisseurs de logiciels pour la communication tiennent compte de ces conditions, les caractéristiques offertes seront améliorées. Outre les fonctions standards conformes aux Recommandations pertinentes du CCITT (X.3/X.28/X.29) de 1984, le réseau d'accès offrira en option les facilités supplémentaires suivantes à l'utilisateur:

- vitesses de raccordement allant jusqu'à 19,2 kbit/s
- paramètres et valeurs X.3 supplémentaires
- remplacement symbolique des instructions d'utilisateurs
- menu pour le choix du service.

### 332 Accès au Vidéotex

Le système Vidéotex suisse est décrit dans [2]. L'extension de ses fonctions décrite ci-après se rapporte au niveau frontal et terminal des centraux Vidéotex, c'est-à-dire à leurs points d'accès. Le logiciel utilisé à cette fin peut être considéré comme part intégrante du système complet. Compte tenu de l'architecture fonctionnelle sur laquelle est fondé le réseau d'accès présenté au paragraphe 22, il existe une relation fixe entre le terminal et son application (fig. 2, type II).

semplice e solido per velocità di trasmissione fino a 19,2 kbit/s.

Per la prova d'esercizio ci si serve di sistemi DOV dell'*Autophon* e della *Datentechnik,* basati sulla relativa Raccomandazione CCITT [7] per la trasmissione contemporanea della voce e dei dati. Lato utente, l'apparecchio è costruito in modo da poter essere installato comodamente in un ufficio *(fig. 6).*

In caso di intensità sufficiente, il traffico di dati attraverso la rete telefonica pubblica viene separato già nella centrale di connessione e inoltrato ai TAP. In generale si impiegano velocità di trasmissione fino a 2,4 kbit/s. Oltre ai numeri di servizio speciali di nove cifre con prefissi «fittizi» (047 e 049), già utilizzati per servizi di telematica, potrebbero essere adottati anche numeri di servizio di tre cifre. Ciò permette di ridurre considerevolmente il tempo necessario per stabilire la comunicazione in caso di segnalazione convenzionale.

## 33 Funzioni

Durante la prova d'esercizio sono disponibili solo servizi di dati con protocolli di accesso conformi alle Raccomandazioni X.25 e X.28 del CCITT e possibilità di accesso ampliate per il Videotex.

### 331 Servizi di dati

A completamento dei servizi di dati della rete di commutazione a pacchetti Telepac sono offerti i seguenti servizi:

*a) X.25 con profilo predefinito*

Le possibilità di accesso esistenti per terminali che lavorano col sistema a pacchetti permettono una configurazione flessibile degli accessi. La gamma dei terminali attualmente va dai calcolatori di grandi dimensioni (mainframe) al *Personal Computer* (PC). L'esigenza di allacciare a una rete di dati anche terminali della classe inferiore con una spesa sopportabile è sempre più sentita. Per questo motivo vengono messi a disposizione, in via sperimentale, attraverso la rete di accesso collegamenti che sono già definiti da una configurazione (profilo) prefissata. Il limitato dispendio richiesto dalla configurazione e la tecnica ottimale di collegamento (concentratore anteposto con modem DOV) offrono una soluzione economica a una cerchia di clienti sempre più vasta.

*b) X.28 con caratteristiche operative superiori*

I terminali che operano nel modo a caratteri sono largamente utilizzati: si tratta di videoterminali o di Personal Computer che di solito contengono la necessaria interfaccia di comunicazione già nella versione standard.

Gli enti di normazione come il CCITT e i fornitori di software di comunicazione ne tengono conto migliorando le caratteristiche operative offerte. Oltre alle funzioni standard basate sulle relative Raccomandazioni CCITT del 1984 (X.3/X.28/X.29) la rete di accesso offre, quale opzione, le seguenti caratteristiche operative supplementari:

- velocità di trasmissione fino a 19,2 kbit/s
- parametri e valori X.3 supplementari

Pour l'essai d'exploitation, des fonctions partielles sont étendues dans ce sens que le terminal Vidéotex peut aussi être utilisé pour des applications qui ne sont pas liées directement au service Vidéotex. Du point de vue conception, il en résulte une répartition de l'accès en une partie «fermée» pour l'abonné au service et en une partie «ouverte» qui ne peut pas, à priori, être attribuée au service Vidéotex. Le réseau d'accès, dans un tel cas, n'est plus relié au système Vidéotex que de façon formelle pour certaines tâches administratives. Le fonctionnement «ouvert» permet, à l'aide d'un terminal Vidéotex, d'accéder par exemple directement à l'annuaire téléphonique électronique des PTT, sans qu'une identification de l'abonné soit nécessaire.

## 34 Fonctionnement

Le fonctionnement du réseau d'accès a été conçu sur le modèle de l'organisation Télépac. Les centres d'exploitation proprement dits se confondent avec les emplacements des centraux Télépac. Un système centralisé constitue le point de convergence de toutes les tâches de commande et d'administration à l'échelle du réseau.

### 341 Zone de commande

Les TAP d'une région sont réunis avec les NCC qui en font partie en une zone de commande. Une telle zone se charge des fonctions de surveillance, de signalisation des alarmes, d'enregistrement des données (pour la facturation et les statistiques), à l'exception du traitement de ces données.

En cas de dérangement local, le TAP réagit immédiatement dans toute la mesure du possible en activant des procédures d'ordre automatisées. Certains cas requièrent cependant l'intervention manuelle du personnel de desserte. Ce personnel, de même que l'infrastructure nécessaire (places de desserte, appareils de mesure, documentation, etc.), se trouve à l'emplacement du NCC. Les NCC régionaux sont reliés au NCC central qui est capable de reprendre les fonctions du NCC régional en cas de panne.

### 342 Domaine d'exploitation

Le NCC central, avec toutes les unités du réseau, constitue le domaine d'exploitation. C'est à ce niveau que doivent être effectuées toutes les tâches se rapportant à l'ensemble du réseau et qui doivent être exécutées dans toute la mesure du possible à partir d'un point central, par exemple la gestion de la configuration du réseau complet et le traitement des données de facturation et de statistiques.

Ultérieurement, toutes les unités de système assurant des fonctions à l'échelle de tout le réseau seront attribuées au domaine d'exploitation.

## 4 Perspectives

Le projet consacré à la constitution d'un réseau d'accès télématique universel doit être une plate-forme appro-

– sostituzione delle istruzioni d'utente mediante simboli
– menù per la scelta del servizio

### 332 Accesso al Videotex

Il sistema Videotex è descritto in [2]. L'ampliamento delle funzioni descritto nel seguito concerne il campo front/end delle centrali Videotex, cioè il campo di accesso. Il software utilizzato può essere considerato parte integrante di tutto il sistema. Conformemente all'architettura funzionale definita al punto 22 ciò significa che tra il terminale e l'applicazione esiste una relazione fissa (fig. 2, tipo II).

Per la prova d'esercizio vengono ampliate funzioni parziali nel senso che il terminale Videotex può essere impiegato anche per applicazioni che non sono direttamente in collegamento con il servizio Videotex. Ciò significa, per quel che riguarda il concetto, la ripartizione dell'accesso in una parte «chiusa» per abbonati al servizio e in una parte «aperta», attribuita a priori al servizio Videotex. In questo caso la rete di accesso è in collegamento con il sistema Videotex solo per determinati compiti di amministrazione. La funzione «aperta» permette per esempio di accedere direttamente, con un terminale Videotex, all'elenco telefonico elettronico delle PTT senza che sia necessaria un'identificazione da parte dell'utilizzatore.

## 34 Esercizio

L'esercizio della rete di accesso poggia sull'organizzazione della rete Telepac. I centri d'esercizio coincidono con le ubicazioni delle centrali Telepac. Un sistema centrale forma un punto di concentrazione per compiti di comando e di amministrazione per tutta la rete.

### 341 Area di comando

I TAP di una regione formano con il rispettivo NCC un'area di comando. Questa svolge compiti di sorveglianza, di allarme, di rilevamento di dati (per tassazione e statistiche), ma non di elaborazione di dati.

In caso di guasti locali il TAP reagisce, se possibile, direttamente con procedure automatiche di comando. In certi casi è richiesto l'intervento manuale del personale. Il personale e l'infrastruttura necessaria (posti di comando, apparecchi di misura, documentazione, ecc.) si trovano nel centro NCC. Il centro NCC regionale è in collegamento con quello centrale che, in caso di guasto del centro regionale, se ne assume i compiti.

### 342 Area d'esercizio

Il centro NCC centrale con tutte le unità della rete forma l'area d'esercizio. Qui vengono svolti tutti i compiti a livello di rete da eseguire possibilmente da un punto centrale. Ne fanno anche parte l'amministrazione della configurazione di tutta la rete e l'elaborazione dei dati di tassazione e dei dati statistici.

In un secondo tempo tutte le unità di sistema che svolgono compiti a livello di rete saranno attribuite al settore di esercizio.

priée, disponible comme solution économique, pour les réseaux publics et privés spécialisés. De plus, les enseignements tirés des expériences faites durant l'essai d'exploitation permettront d'introduire des services et des fonctions nouvelles.

Comme première tâche, il s'agira d'étendre rapidement le réseau d'accès aux régions ayant une densité élevée d'utilisateurs. L'accès par le réseau téléphonique commuté devra permettre d'acheminer un gros volume de trafic. En outre, l'interfonctionnement avec le réseau numérique à intégration des services des PTT – le *Swissnet* – est d'une importance capitale et fera l'objet d'une attention constante.

Les fonctions destinées à un accès «ouvert» aux services télématiques privés de même qu'aux services publics s'étendront. L'utilisation de serveurs ouvrira la voie à un réseau d'accès «intelligent». Ces extensions concerneront en premier lieu les possibilités d'accès offertes aux terminaux Vidéotex et ASCII. L'utilisateur bénéficiera d'un mode d'accès conçu de façon uniforme, quelle que soit l'application envisagée.

L'utilisation du réseau d'accès en tant que réseau de transport pour les applications EFT/POS est actuellement à l'étude. Ce projet est fondé sur un raccordement avantageux et sur la souplesse du réseau d'accès.

Les équipements permettant l'exploitation du réseau seront conçus, principalement dans le domaine de la gestion du réseau, de façon que les éléments fortement décentralisés puissent fonctionner avec une sécurité d'exploitation optimale et que le client puisse compter sur une qualité de service élevée.

## 4 Prospettive

Il progetto per la costituzione di una rete di accesso universale per la telematica tende alla creazione di una base ideale che serva da alternativa economica alle reti specializzate pubbliche e private. In base alle esperienze fatte durante la prova d'esercizio vengono intrapresi i passi necessari per l'introduzione di nuovi servizi e funzioni.

Il primo passo previsto è la rapida estensione della rete di accesso nelle regioni con grandi densità di abbonati. Le possibilità di accesso attraverso la rete telefonica pubblica sono previste per grandi volumi di traffico. L'interazione con la costituenda rete numerica integrata nei servizi delle PTT – la rete *Swissnet* – è un obiettivo di importanza fondamentale, costantemente perseguito.

La funzione relativa a un accesso «aperto» ai servizi di telematica di fornitori pubblici o privati viene ampliata. L'impiego di servers schiude la via alla rete di accesso «intelligente». Gli ampliamenti concernono in primo luogo l'accesso per terminali Videotex e ASCII. L'utilizzatore dispone, indipendentemente dall'applicazione, di un accesso al servizio concepito in modo uniforme.

Attualmente si sta studiando la possibilità di impiegare la rete di accesso quale rete di trasferimento per applicazioni EFT/POS. Il collegamento economico e la flessibilità della rete di accesso formano la base per questo progetto.

Gli equipaggiamenti per l'esercizio della rete vengono ampliati soprattutto nell'area del management della rete, così da consentire un esercizio sicuro degli elementi della rete fortemente decentralizzati e da offrire ai clienti un'elevata qualità di servizio.

**Bibliographie**


[1] Description of the Finnish Telematic Access Network. General Directorate of Posts and Telecommunications of Finland (PTH), Helsinki. Specification TMT 876203, October 5, 1987, BID BJ0678.

[2] *Galluser R.* und *Wüthrich U.* Das Schweizer Videotex-System auf dem Weg zum intelligenten Netz. STR Report 2/87, S. 25.

[3] *Blum A.* und *Ruf A.* Einführung von Universalkonzentratoren zur Optimierung der Zugangstechnik für Teleinformatikdienste. Bern, Techn. Mitt. PTT 64 (1986), 12, S. 599.

[4] *Kunz R.* Autelca AG. Die Chip-Karte – Multifunktionskarte der Zukunft. Hasler-Mitteilungen Nr. 4/1986, S. 75.

[5] *Klerer S. M.* The OSI Management Architecture: An Overview. IEEE Network, March 1988, Vol. 2, No. 2, p. 20.

[6] *Hürzeler J.* Die zweite Generation Datenübertragungseinrichtungen im digitalen Basisnetz. Bern, Techn. Mitt. PTT 66 (1988), 3, S. 92.

[7] CEPT-Empfehlung. For a voice-plus-data system. September 1985, Rec. T/CD 01-13.