

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

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 63 (1985)

**Heft:** 7

**Artikel:** Le reti delle telecomunicazioni dell'azienda delle PTT in cammino verso il 2000

**Autor:** Wuhrmann, Karl E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875396>

### **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:** 30.04.2026

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

# Le reti delle telecomunicazioni dell'Azienda delle PTT in cammino verso il 2000

Karl E. WUHRMANN<sup>1</sup>, Berna

## Introduzione

Nuovi servizi delle telecomunicazioni esigono un'infrastruttura di capacità adeguata, come già le ferrovie, che non possono funzionare senza stazioni con cabine degli scambi e senza linee interurbane. La presente relazione si occupa soprattutto della creazione e dell'estensione dell'infrastruttura al fine di soddisfare le crescenti esigenze delle telecomunicazioni.

Le previsioni si estendono ai prossimi 5 anni, cioè fino al 1990 circa; se si hanno già oggi indicazioni concrete, le previsioni vanno fino al 1995.

## Estensione delle vie di comunicazione

Il costante aumento del traffico telefonico e telex, del Videotex, ma soprattutto, i nuovi servizi della teleinformatica, che fanno registrare un incremento annuo del 20 per cento e più, per i quali sono necessarie frequenze di bit elevate per una trasmissione veloce di dati, come pure la digitalizzazione dei posti di commutazione avviata con il sistema integrato delle telecomunicazioni IFS, richiedono una rapida estensione delle rispettive vie di comunicazione nelle reti locali, rurali e interurbane. Per la costruzione delle tratte di trasmissione digitale, le PTT si basano sulla gerarchia dei sistemi di trasmissione, raccomandata dal CCITT<sup>2</sup> (fig. 1).

Il suo livello più basso è quello dei 2 Mbit/s. Ciò corrisponde a 30 canali telefonici o, per esempio, a 1 canale di collegamento per una videoconferenza. Il punto di sezionamento a 2 Mbit/s è anche l'interfaccia universale della centrale telefonica digitale IFS e della gerarchia del moltiplesore di dati e telex Mux A, B e C. Per la trasmissione si addicono cavi a coppie simmetriche (cavi con conduttori di rame esistenti), cavi in fibre ottiche in esecuzione multimode o ponti radio.

Il successivo livello gerarchico si basa sul sistema a 8 Mbit/s, per la cui trasmissione vengono impiegati piccoli cavi coassiali, al posto dei cavi a coppie simmetriche.

Quattro sistemi a 8 Mbit/s vengono raggruppati nel sistema a 34 Mbit/s. Sul piano internazionale si mira ad allocare a questo livello gerarchico un canale per il video-telefono, ciò che esige però già 480 canali telefonici normali.

A 140 Mbit/s iniziano i sistemi per il traffico a grande distanza. Mediante un'appropriata procedura di codificazione si può trasmettere un segnale televisivo di alta qualità. Per la trasmissione sono adatti, oltre ai cavi coassiali piccoli e normali, anche cavi in fibre ottiche in

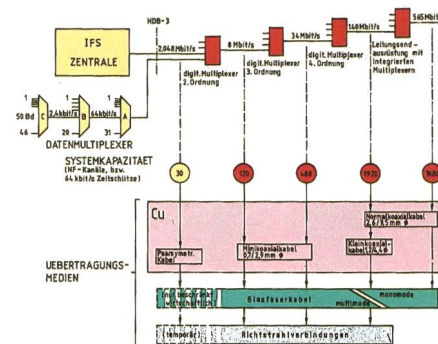
esecuzione monomode o multimode, come pure ponti radio.

Il livello gerarchico più elevato che viene raccomandato oggi, è il sistema a 565 Mbit/s. Su sistemi di questo genere vengono trasmessi contemporaneamente 7680 comunicazioni telefoniche o, teoricamente, oltre 7 mio di messaggi telex. Quale mezzo di trasmissione sono disponibili tubi coassiali normali o fibre ottiche in monomode.

*Gli obiettivi che le PTT hanno fissato, per quanto concerne la costituzione delle reti interurbane e rurali digitali, sono i seguenti:*

- *raccordo, entro il 1990, di ogni centrale principale del gruppo di reti alla rete interurbana digitale,*
- *raccordo digitale di ogni centrale di collegamento IFS alla rispettiva centrale principale IFS del gruppo di reti,*
- *interconnessione digitale a maglia di tutte le centrali di teleinformatica,*
- *approntamento di adeguate riserve per i servizi di teleinformatica a larga banda, quali videoconferenze, ecc.*

Per l'ulteriore estensione della rete rurale e interurbana si fa inoltre capo prevalentemente alla tecnica delle fibre ottiche. Con la messa in cantiere annua di circa 400 chilometri di cavi, con più di 5000 chilometri di fibre ottiche,

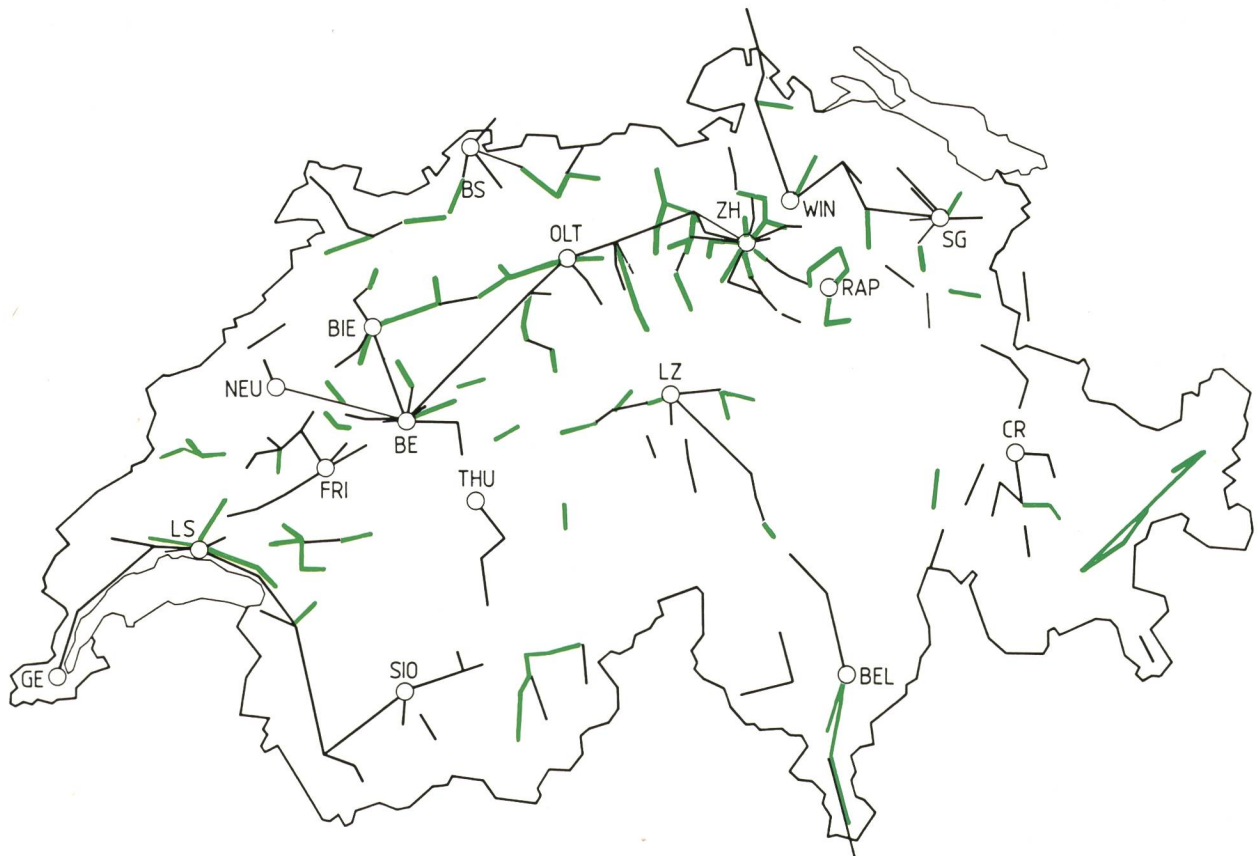


**Fig. 1**  
Configurazione gerarchica dei mezzi di trasmissione nell'ambito dei sistemi di trasmissione digitale da 2...565 Mbit/s

- IFS-Zentrale – Centrale IFS
- Datenmultiplexer – Multiplesore di dati
- Systemkapazität (NF-Kanäle bzw. 64-kbit/s-Zeitschlitze) – Capacità del sistema (canali BF, risp. intervalli di tempo a 64 kbit/s)
- Übertragungsmedien – Mezzi di trasmissione
- Digitaler Multiplexer 2. Ordnung – Multiplesore digitale di 2° ordine
- Paarsymmetrische Kabel – Cavi a coppie simmetriche
- Nur beschränkt wirtschaftlich – Economico solo entro certi limiti
- Temporär – Temporaneo
- Minikoaxialkabel 0,7/2,9 mm Ø – Cavi minicoassiali 0,7/2,9 mm Ø
- Glasfaserkabel – Cavi in fibre ottiche
- Richtstrahlverbindungen – Collegamenti ponti radio
- Leitungsendausrüstung mit integrierten Multiplexern – Equipaggiamenti di linea con moltiplessori integrati
- Normalkoaxialkabel 2,6/9,5 mm Ø – Cavi coassiali normali 2,6/9,5 mm Ø
- Kleinkoaxialkabel 1,2/4,4 mm Ø – Cavi coassiali piccoli 1,2/4,4 mm Ø

<sup>1</sup> Capo della Divisione principale degli impianti delle telecomunicazioni della Direzione generale PTT

<sup>2</sup> CCITT = Comitato Consultivo Internazionale Telegrafico e Telefonico



**Fig. 2**  
**Impianti in fibre ottiche**  
 — Impianti 1984-1990  
 — Impianti 1991-1995

si crea, entro la fine del 1990, risp. 1995, una rete secondo la *figura 2*. Se si tien poi conto dell'estensione e della trasformazione dei cavi a coppie simmetriche e dei cavi coassiali, unitamente ai ponti radio, in sistemi adatti per la trasmissione digitale, la quota parte delle trasmissioni digitali passa dal 15 per cento nel 1985 al 77 per cento nel 1995.

### Estensione delle reti di raccordo e intercentrali nelle città

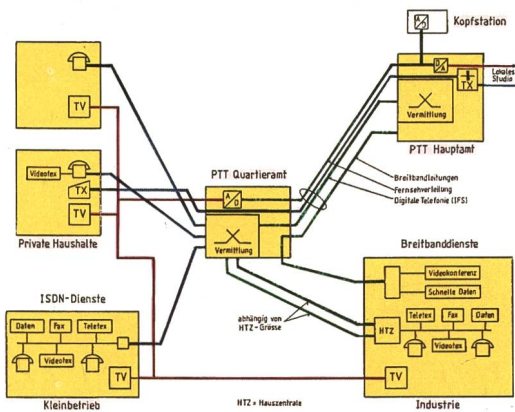
Finora, nella rete intercentrale e in quella di raccordo, sono stati impiegati esclusivamente cavi con conduttori di rame e equipaggiamenti per la trasmissione a banda di base. In questo campo esiste una impellente necessità d'innovazione per sistemi digitali a larga banda, in vista dell'interconnessione a maglia delle centrali di raccordo IFS e per nuove prestazioni nelle reti dei centri urbani.

Per l'estensione delle *reti locali*, l'Azienda delle PTT ha un concetto a due stadi. In un primo stadio si prevede di trasformare gradatamente la rete intercentrale, di pari passo con l'introduzione dell'IFS in tecnica digitale, applicando in larga misura la tecnica delle fibre ottiche. Ciò avviene anche per sfruttare in modo ottimale le riserve di spazio, in parte molto esigue, nei canali cavi esistenti. Se singoli clienti hanno bisogno di impianti per la trasmissione digitale a larga banda, le PTT stabiliscono anche linee d'apporto in tecnica a fibre ottiche fino all'allacciamento nello stabile (*fig. 3*).

Nelle *reti urbane* ciò crea, in un primo tempo, soluzioni ibride, con cavi in fibre ottiche per le tratte principali e cavi d'abbonato convenzionali per le reti di collegamento. Nelle località dove non vi sono reti di cavi coassiali per i servizi di radiodiffusione, le PTT intendono estendere la nuova infrastruttura dei cavi intercentrali in fibre ottiche, in modo da poter trasmettere anche emissioni musicali e di televisione. In stretta collaborazione con i gestori privati di antenne collettive si prevede di sfruttare in comune, in modo ottimale, questi mezzi di trasmissione. L'esempio della città di Ginevra illustra i progettati stadi d'estensione mediante cavi in fibre ottiche fino al 1991 (*fig. 4*). Simili progetti d'estensione con fibre ottiche esistono per altri importanti centri urbani.

Nell'ambito del *primo stadio di rinnovamento*, per i cosiddetti servizi a banda stretta, si intende adattare successivamente, alla trasmissione in tecnica digitale ISDN, anche le linee bifilari in rame esistenti. Sono stati sviluppati procedimenti di trasmissione adeguati, i quali permettono di trasmettere, con un doppino d'abbonato esistente, 144 kbit/s di informazione utile, giusta la raccomandazione CCITT. Per i singoli clienti, questa trasformazione avrà inizio nel 1990 circa e si protrarrà per molti anni.

Il *secondo stadio di rinnovamento* potrà iniziare quando il cavo in fibre ottiche sarà impiegato economicamente, rispetto ai cavi telefonici convenzionali o a quelli coassiali di distribuzione in rame, anche nelle reti capillari. Oggi non è però ancora dato di sapere se e quando ciò



**Fig. 3**  
**Concezione degli impianti di cavi nelle città**  
 Private Haushalte – Economie domestiche  
 ISDN-Dienste – Servizi ISDN  
 Daten – Dati  
 Kleinbetrieb – Piccole imprese  
 PTT-Quartieramt – Centrale di quartiere PTT  
 Vermittlung – Commutazione  
 Abhängig von der Haustelesonenzentralen (HTZ)-Grösse – Dipendente dalla grandezza del centralino telefonico d'abbonato (CTABB)  
 Kopfstation – Apparecchio terminale  
 Lokales Studio – Studio locale  
 PTT Hauptamt – Centrale principale PTT  
 Breitbandleitungen – Linee a larga banda  
 Fernsehverteilung – Distribuzione di televisione  
 Digitale Telefonie (IFS) – Telefonie digitale (IFS)  
 Breitbanddienste – Servizi a larga banda  
 Videokonferenz – Videoconferenza  
 Schnelle Daten – Dati rapidi  
 — Cavi telefonici  
 — Cavi coassiali (gestori privati)  
 — Cavi in fibre ottiche

avverrà; alla luce delle attuali previsioni, tale impiego sarà difficilmente possibile prima del 1995.

### Introduzione delle centrali telefoniche digitali IFS

I posti di commutazione digitale (centrali telefoniche) possono essere paragonate ai centri nodali ferroviari che collegano tra di loro diverse tratte. Nel nostro caso si tratta di collegare tra di loro i sistemi coassiali e quelli in fibre ottiche, per assicurare lo scambio delle informazioni. Già all'inizio degli anni 70, l'Azienda svizzera delle PTT s'era resa conto che l'elettromeccanica avrebbe, tra non molto, cessato di prestare i suoi servizi nell'ambito della commutazione. Dopo che nell'estate del 1983 lo sviluppo d'un sistema di commutazione digitale svizzero dovette essere abbandonato definitivamente, il modo di procedere, la pianificazione e i capitolati d'onori sono stati completamente modificati e adattati alle nuove condizioni marginali. Tuttavia, l'obiettivo di massima, quello cioè di costituire entro l'inizio degli anni 90 una rete di trasmissione digitale di estensione nazionale e di poter servire con l'IFS nell'anno 2000 circa il 50 per cento dei collegamenti telefonici, non è stato modificato. Per la sua realizzazione sono oggi disponibili tre sistemi, di tre gruppi industriali di fama mondiale.

Il sistema 1240, che sarà fornito dalla ditta *Standard Telephone e Radio SA*, è stato sviluppato dal gruppo industriale *ITT*. Il sistema si distingue per la sua spiccata struttura decentralizzata dell'intelligenza di comando ed è flessibile dal lato dell'applicazione.

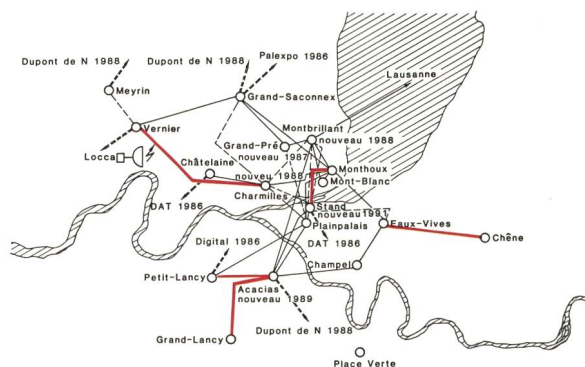
La ditta *Siemens-Albis SA* fornisce il sistema EWSD, sviluppato in Germania dalla Siemens. Nel 1984 si è già potuta attivare a Zurigo-Herdern la prima centrale di questo tipo in Svizzera. Da allora essa funziona in modo soddisfacente, tanto per i clienti, quanto per le PTT.

Il terzo tipo d'impianto, cosiddetto AXE 10, proviene dalla ditta svedese *LM Ericsson*. La ditta *Hasler SA* è responsabile della sua produzione in Svizzera e ne cura gli adattamenti. Una struttura piuttosto convenzionale dell'intelligenza di comando e della parte di commutazione si appoggia sulla tecnologia più avanzata, in modo particolare su processori di comando. Il sistema ha già superato la prova del fuoco, sul piano mondiale, in diversi tipi di reti e negli usi più disparati.

Nel primo stadio d'estensione verrà realizzata, entro la fine del 1988, l'IFS-Swissnet, che comprenderà 11 centrali principali digitali interconnesse tra di loro e circa 20 centrali locali. Con questa infrastruttura modernissima, si possono offrire negli addensamenti urbani, economicamente importanti, un servizio di trasferimento per canali a 64 kbit/s trasparenti e, eventualmente, altri nuovi servizi.

Secondo il piano d'introduzione dell'Azienda delle PTT è inoltre certo che, mediante la sostituzione di altre 11 centrali principali di gruppi di reti invecchiate, e il completamento di 20 impianti più moderni con equipaggiamenti IFS, già nel 1990, 41 centrali principali di gruppi di reti disporranno della possibilità di collegamenti digitali. Cinque anni più tardi, rimarranno a commutazione analogica solo ancora le centrali principali dei gruppi di reti di Faido, Illanz e Svitto. In questo modo, già nel 1995, esisteranno le premesse per l'introduzione di nuovi servizi ISDN a commutazione digitale di linea, a livello nazionale (fig. 5).

La costruzione di centrali principali IFS è anche la premessa per la realizzazione di centrali di raccordo IFS. Si tratta, in questo caso, di non creare singole isole digitali, per evitare situazioni, da un lato poco economiche, dall'altro tali da ostacolare o rendere addirittura impossibile l'introduzione di nuovi servizi. In generale, si provvede a sostituire gradatamente con l'IFS, anzitutto le vecchie centrali locali o di quartiere che avrebbero dovuto essere ugualmente rinnovate. Gli impianti convenzionali di tipo più recente e dove sono richiesti maggiormente servizi supplementari, come nei centri urbani o nei quartieri industriali, sono completati con equipaggiamenti in



**Fig. 4**  
 Fibre ottiche IFS (fino al 1991, in rosso) a Ginevra

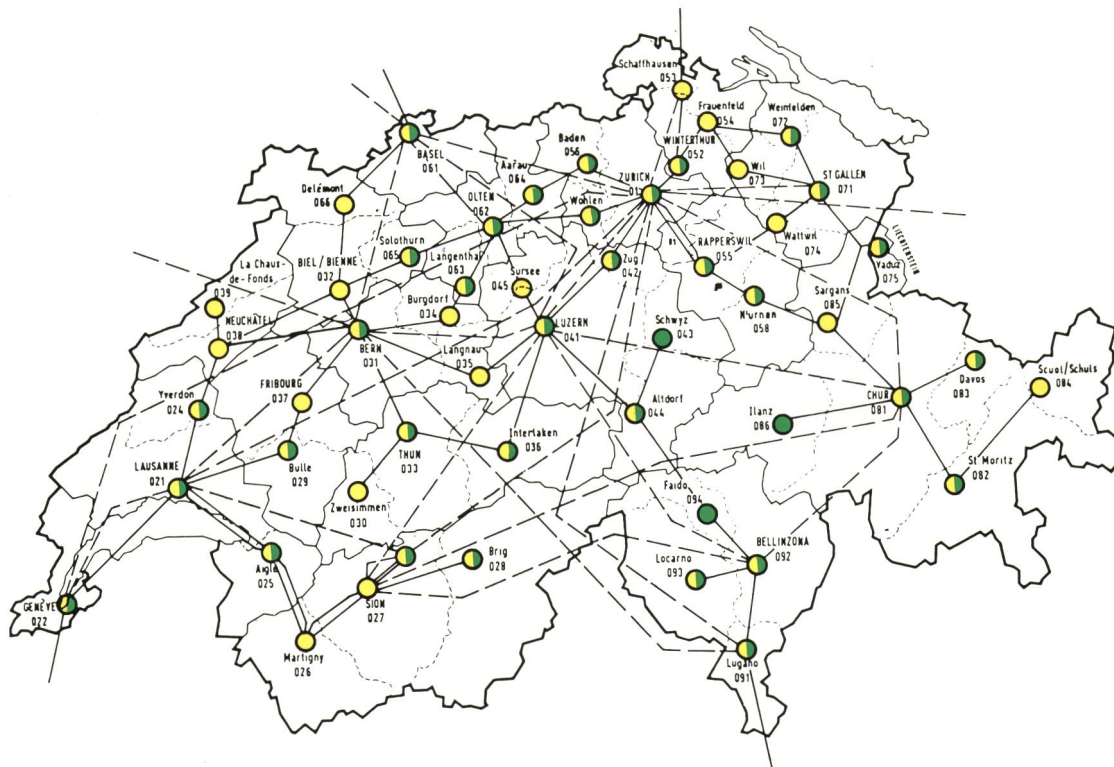


Fig. 5  
Rete digitale interurbana 1995

- Centrale principale del gruppo di reti (CtPGR) IFS
- CtPRG convenzionale
- IFS/convenzionale misto

- 140 Mbit/s e oltre, su cavi
- - - 140 Mbit/s su ponti radio

tecnica IFS, p. es. sotto forma di multiplessori decentralizzati o di «Remote Switching Units RSU», ai quali gli interessati vengono allacciati.

Dalla figura 6 si può rilevare lo sviluppo dei collegamenti telefonici principali allacciati a impianti convenzionali, a centrali elettromeccaniche, per così dire modernizzate, e a centrali IFS.

Oltre all'estensione quantitativa della rete, si tratta anche di estendere man mano le funzioni delle reti e le prestazioni che sono offerte ai clienti e di adattare alle esigenze della società moderna delle comunicazioni. Con estensioni che si susseguiranno a intervalli d'un anno circa, a partire dal 1987, si intende procedere all'ampliamento funzionale, mediante i servizi supplementari oggi noti, del traffico telefonico. Alla fine del 1988, si compirà un importante passo intermedio verso l'ISDN, con le cosiddette «Digital Connectivity», mediante canali a 64 kbit/s da abbonato a abbonato. A partire dal 1990 si prevede l'ulteriore estensione verso l'ISDN. Con l'esempio della centrale IFS viene illustrato mediante un semplice grafico, in quale modo un simile adattamento tecnologico si ripercuote sull'industria. Nella figura 7, con un istogramma sono confrontati tra di loro i pagamenti dell'Azienda PTT all'industria, per impianti convenzionali e per impianti IFS.

Naturalmente vengono adattate, passo per passo, al sistema IFS anche le centrali che stabiliscono le comunicazioni con la rete internazionale, al fine di garantire,

senza perdita di qualità, la collaborazione con le reti estere, che, a loro volta, sono in fase di digitalizzazione.

### Impianti digitalizzati d'abbonato

Un importante vantaggio offerto dal centralino a commutazione digitale è la sua idoneità alla commutazione di dati. Il rapido aumento di apparecchiature di dati, che sono in gran parte collegate a unità centrali mediante cavi coassiali, sono sempre più causa di problemi d'installazione. In un prossimo futuro s'impone l'uso dell'in-

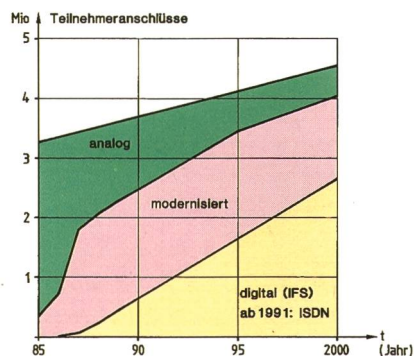


Fig. 6  
Sviluppo dei collegamenti d'abbonato in Svizzera  
Teilnehmeranschlüsse – Collegamenti d'abbonato  
Analog – Analogico  
Modernisiert – Ammodernato  
Digital (IFS) ab 1991: ISDN – Digitale (IFS) a partire dal 1991: ISDN

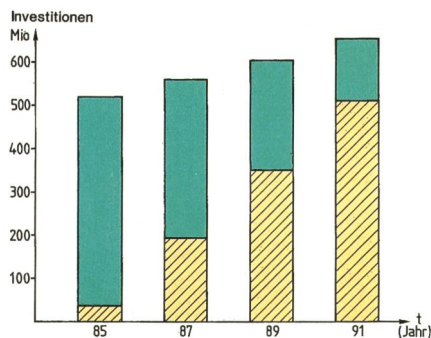


Fig. 7  
Investimenti per centrali pubbliche  
Investitionen – Investimenti

■ Analog – Analogico      ■ Digital – Digitale

stallazione telefonica e dei centralini di commutazione d'abbonato per i collegamenti di dati.

Mediante un equipaggiamento complementare è possibile collegare, a reti per la commutazione a pacchetto Telepac, terminali allacciati a centralini di commutazione d'abbonato. Un intralcio a questa integrazione di dati, è costituito dai procedimenti assai divergenti, applicati a seconda del fornitore, riguardo alle interfacce e ai protocolli. I tipi di convertitori di interfacce offerti, con i quali si possono adattare le interfacce EED ai canali telefonici a 64 kbit/s, sono infatti molto numerosi. I costi considerevoli di questi apparecchi riducono però sensibilmente l'economicità dell'integrazione (fig. 8). Speriamo che, a lungo andare, i fabbricanti EED adattino i loro apparecchi alle interfacce ISDN digitali, così da semplificare l'integrazione della telefonia e della trasmissione di dati.

Altro importante vantaggio della tecnica digitale è quello della possibilità di trasmettere liberamente ordini di comando tra centrale e apparecchi terminali. Si possono realizzare apparecchi a più funzioni che fanno lo stesso servizio degli impianti di selettori di linea, di direzione e simili, ma praticamente senza spese d'installazione e si offrono così all'utente molte comodità.

Un primo centralino di commutazione digitale d'abbonato con una capacità fino a 7000 raccordi interni è stato messo in servizio nel settembre 1984 a Ginevra. Un ulteriore sistema digitale, atto alla trasmissione di dati, con una possibilità d'estensione fino a 16 000 accessi (linee principali e collegamenti interni) sarà disponibile entro due anni. Esso permetterà, tra l'altro, l'allacciamento di normali apparecchiature terminali per la trasmissione di dati, di terminali Teletex, e di reti locali di dati con elevate frequenze di bit. Nel 1987 sarà offerto un impianto a 24 accessi che sostituirà gli attuali piccoli centralini e i selettori di linea, semplificherà ulteriormente l'uso del telefono e sarà un valido ausilio per tutti i previsti servizi di dati.

*La tecnica digitale, da sola, non apporta i citati vantaggi; vi concorrono pure i progressi nella tecnologia del software.*

### Estensione delle reti di teleinformatica

Nel campo delle reti di comunicazione non vocale o della teleinformatica le PTT mirano ai seguenti obiettivi:

1. estensione dei servizi di trasferimento per la teleinformatica,
2. estensione dell'offerta con servizi di telematica normalizzati dal CCITT,
3. copertura qualitativa e quantitativa nell'ambito dei servizi di telematica.

Alla teleinformatica si possono attualmente mettere a disposizione i servizi di trasferimento per mezzo

- della rete telefonica commutata
- della rete telex
- della rete Telepac.

Si presume che a lunga scadenza, tutte e tre le reti possano essere fuse nell'ISDN (fig. 9).

La *rete telefonica* non è concepita per il traffico di dati e può essere impiegata a questo scopo solo con riserva e con l'aiuto di modem; per questa ragione non sarà estesa in modo speciale per la teleinformatica.

La *rete telex* viene ammodernata secondo il programma prestabilito con la costruzione di nuove centrali elettroniche EDWA, ciò che permetterà di sostituire entro il 1990 l'ultima centrale elettromeccanica. Gli abbonati al telex vengono commutati successivamente dalle vecchie centrali elettromeccaniche a quelle moderne, elettroniche, dove possono fruire di criteri di facilitazione supplementari e abbonarsi al servizio Datex 300 – una specie di «super telex» – che permette una trasmissione circa 7 volte più rapida e l'uso dell'intero alfabeto d'una macchina per scrivere.

Dal 1983 è in servizio la *rete Telepac* per la trasmissione di dati sotto forma di pacchetti. Questa tecnica s'è affermata e permette di soddisfare le più importanti necessità della trasmissione professionale di dati. La rete Telepac è allacciata alla maggior parte delle reti estere dell'Europa e del mondo, che applicano la commutazione a pacchetto. Queste relazioni di traffico vengono costantemente estese.

La rete Telepac, attivata nel 1983 con tre centrali, dispone oggi già di 8 posti di commutazione. Tre ulteriori centrali sono ordinate e saranno presumibilmente attivate nel 1986. Il numero degli abbonati, che era all'inizio di 117, salirà probabilmente a 16 000 entro il 1995. Al fine di limitare il numero di centrali e di poter servire ugual-

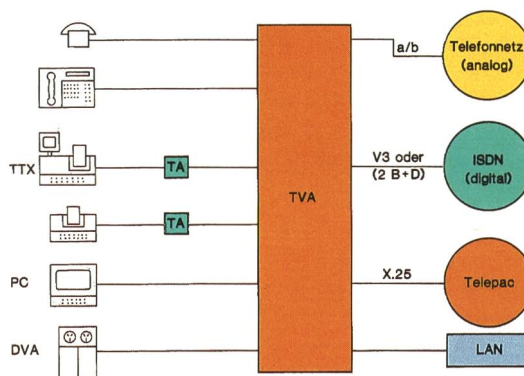
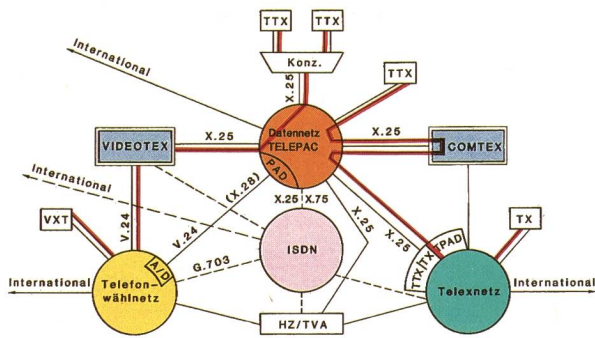
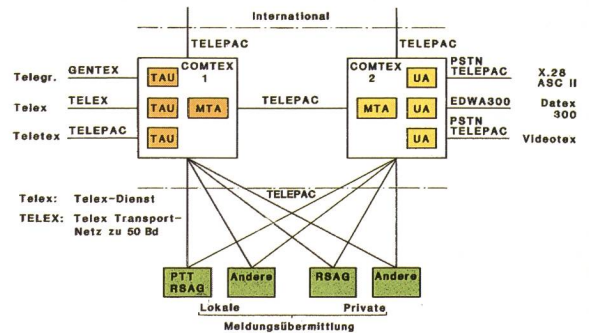


Fig. 8  
Strutturazione possibile d'un impianto di commutazione d'abbonato  
Telefonnetz (analog) – Rete telefonica (analogica)  
ISDN (digital) – ISDN (digitale)



**Fig. 9**  
**Componenti per la teleinformatica pubblica**  
 Konzentrator – Concentratore  
 Datennetz – Rete di dati  
 Telefonwählnetz – Rete telefonica commutata  
 Telexnetz – Rete telex



**Fig. 10**  
**Concetto di realizzazione del Comtex**  
 Telex-Dienst – Servizio telex  
 Telex-Transportnetz zu 50 Bd – Rete di trasferimento telex a 50 Bd  
 Meldungsübermittlung – Trasmissione di messaggi  
 Lokale – Locale  
 Private – Privato

mente abbonati in zone discoste, si stanno costruendo concentratori decentralizzati.

Nella rete Telepac, i servizi e le interfacce offerti soddisfano le raccomandazioni del CCITT. Gli abbonati possono già oggi sbrigare il traffico tra di loro nel modo a pacchetti, secondo l'interfaccia X.25, alle velocità di 2,4, 4,8, 9,6 e 48 kbit/s e, grazie all'equipaggiamento PAD (Paket Assembling Disassembling Unit) anche con terminali nel modo a segni, giusta l'interfaccia X.28. In collegamento con Comtex il Telepac è usato quale sistema di commutazione. In questo modo gli abbonati al Telepac sono messi al beneficio delle funzioni «Store and forward» del Comtex. Gli abbonati telex avranno accesso al Telepac per il tramite del TPAD (Telex-Paket Assembler Disassembler). Così, un abbonato telex potrà, ad esempio, presentare, via TPAD-Telepac-Comtex-Telepac-Videotex, un messaggio destinato sia a un abbonato al Videotex, sia a un abbonato al Telepac.

È previsto di suddividere il sistema Comtex in due unità. Con molta probabilità, esse saranno localmente separate, ma collegate tra di loro attraverso il Telepac. Questo concetto assicura praticamente a tutti gli abbonati alla teleinformatica l'accesso al Comtex (fig. 10).

Nel 1986 si potrà iniziare il servizio pubblico Videotex, grazie alle due centrali impiegate a Berna e a Zurigo per l'esercizio di prova. Se il numero degli abbonati aumenterà rapidamente, si farà capo a un sistema che è particolarmente adatto per allacciare un grande numero d'abbonati. Il futuro del Videotex dipende in larga misura dalla rappresentazione e dal contenuto di quanto viene offerto.

La figura 11 illustra come, oltre ai servizi di base, siano attuabili altre possibilità di collegamento.

Qui si possono distinguere:

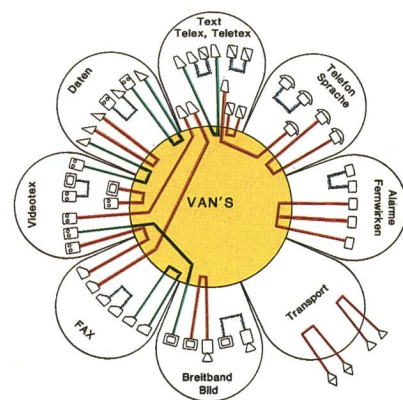
- i servizi fondamentali di trasferimento per i quali le PTT fungono solo da impresa di trasporto (livello ISO<sup>1</sup> 1-3)
- i servizi fondamentali di telecomunicazione che comprendono i mezzi necessari a fornire il servizio specifico

<sup>1</sup> ISO = Organizzazione internazionale di standardizzazione

- i servizi complementari I che permettono la collaborazione di diversi equipaggiamenti terminali tra di loro; essi comprendono conversioni di protocollo, formato e velocità.
- i servizi complementari II che offrono facilitazioni supplementari, come, ad esempio, funzioni di «Store and forward».

Con servizi complementari di questo genere, è possibile trasmettere un messaggio tra un abbonato telex e un abbonato Videotex. A questo scopo l'abbonato telex immette il suo messaggio nel sistema. Quando l'abbonato al Videotex accende il suo apparecchio viene a conoscenza dell'esistenza di un messaggio. Egli può quindi farsi trasmettere il messaggio, e il mittente riceve una quietanza che il messaggio è giunto a destinazione.

Quando e quali servizi e facilitazioni possano essere offerti, dipende dalla domanda e dalle condizioni econo-



**Fig. 11**  
**Collegamenti e servizi di teleinformatica**

- Text – Testo
- Telefon – Telefono
- Sprache – Parola
- Alarme – Allarme
- Fernwirken – Teleazione
- Breitband – Larga banda
- Bild – Immagine
- Daten – Dati
- Servizi di trasferimento di base
- Servizi di telecomunicazione di base
- Servizi complementari (collaborazione), protocollo, formato, conversione di velocità
- Servizi complementari (facilitazioni complementari)
- Store and forward

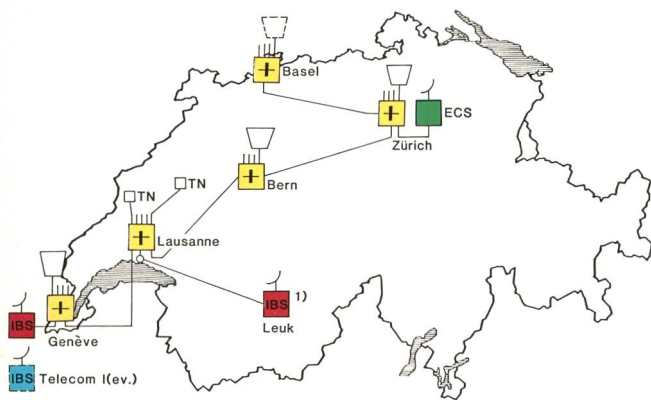


Fig. 12  
Configurazione per videoconferenze, 2<sup>a</sup> fase  
TN = Teilnehmer – Abbonato

- Posto di commutazione
- Stazione terrestre
- Studio

<sup>1</sup> Via la stazione terrestre Intelsat esistente

miche. Per principio, si prevede di introdurre gradatamente i servizi complementari, per quanto possibile, con il sistema Comtex.

### Videoconferenza

L'autunno scorso l'Azienda delle PTT ha deciso di eseguire una prova con la videoconferenza. Il progetto si suddivide in due fasi. La prima, con una configurazione minima, si svolgerà ancora nel corso di quest'anno, la seconda, nel 1986/87 (fig. 12).

L'obiettivo è quello di rendere possibili videoconferenze tanto con Paesi europei, quanto con l'America del nord. Nella prima fase le comunicazioni con gli USA passano via la stazione terrestre per satelliti di Leuk già esistente, dove sono necessari adattamenti provvisori, per poter svolgere il traffico attraverso i satelliti Intelsat disponibili. Nella stazione terrestre si provvede anche alla conversione da 2 Mbit/s a 1,5 Mbit/s. Se v'è richiesta di videoconferenze in Europa, verrà costruita a Ginevra una stazione terrestre provvisoria per il satellite Telecom I delle PTT francesi. Sebbene le comunicazioni per videoconferenze internazionali si svolgano normalmente via satelliti, daremo, per quanto possibile, nel traffico con i nostri Paesi limitrofi, la preferenza ai collegamenti per filo. Il collegamento sarà realizzato, o per mezzo di linee digitali, o su due gruppi secondari nella rete analogica, per mezzo di 2 Mbit/s Data-in-voice-modem.

Uno studio pubblico per videoconferenze viene installato a Zurigo presso la Scuola Politecnica Federale (SPFZ); inoltre è previsto di mettere a disposizione, per l'impiego temporaneo, equipaggiamenti trasportabili.

Centri di commutazione manuali, ai quali possono essere allacciati anche studi privati, sono previsti a Ginevra, Losanna, Berna, Zurigo e Basilea. Gli studi e i centri di commutazione sono collegati tra di loro con fibre ottiche mediante equipaggiamenti di linea a 2 Mbit/s. I Codex che provvedono a trasformare i segnali video in se-

gnali digitali e a comprimerli vengono per ora ubicati presso gli studi. Le comunicazioni tra i centri di commutazione e le stazioni terrestri per satelliti passano sulla rete digitale esistente.

In una seconda fase le comunicazioni per l'America del nord saranno istradate attraverso una speciale stazione terrestre a Ginevra ancora da costruire e da lì, attraverso il satellite IBS (Intelsat Business Services). La stazione terrestre per satellite verrà attivata nel primo trimestre 1986. Nel contempo è previsto di installare studi pubblici a Ginevra e in altre città, per esempio, Basilea.

Per il traffico all'interno dell'Europa entrerà in servizio nel 3° trimestre 1986 una stazione terrestre a Zurigo per l'ECS, il satellite europeo delle telecomunicazioni Eutelsat. Siccome, oltre al satellite ECS dell'Eutelsat è anche a disposizione il Telecom I, potrebbe essere installata, anche in questo caso a Ginevra, una stazione terrestre definitiva e, secondo le necessità, possono essere messe in opera altre stazioni terrestri. Inoltre si prevede di estendere la centrale di commutazione per esercizio semiautomatico, se non addirittura automatico.

Questo progetto serve anzitutto a rendere nota e a promuovere la videoconferenza come pure ad accertare le possibilità e l'accettazione. La progettata configurazione è flessibile e, se necessario, può essere adattata facilmente.

La prevista infrastruttura non serve solo alle videoconferenze; essa permette di stabilire anche comunicazioni punto-punto per soddisfare le necessità professionali, come la trasmissione di dati a elevate frequenze di bit.

### ISDN a banda stretta e a larga banda

L'ISDN è una rete che, con la sua infrastruttura in tecnica digitale, è in grado di offrire un gran numero di servizi tra interfacce normalizzate reti/utente.

Oggi esistono differenti reti parallele delle telecomunicazioni. La rete telefonica, Telex e Telepac. Esse non possono essere interamente disassociate. Nella rete lo-

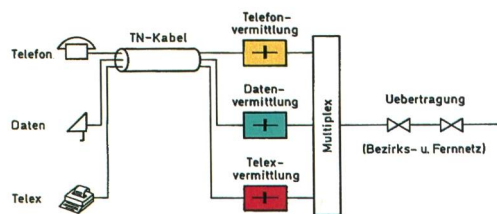
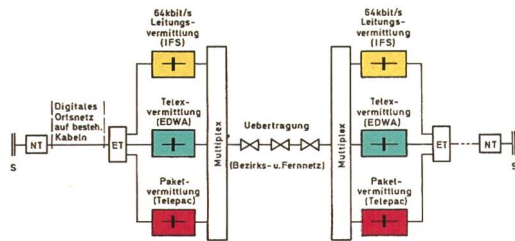


Fig. 13  
Situazione attuale nella rete di telecomunicazione

- Dienstspezifische Teilnehmeranschlüsse – Collegamenti d'abbonato specifici a un servizio
- Dienstspezifische Vermittlungseinrichtungen – Equipaggiamenti di commutazione specifici a un servizio
- Gemeinsame Übertragungseinrichtungen im Bezirks- und Fernnetz – Equipaggiamenti comuni di trasmissione nella rete rurale e interurbana

Telefon – Telefono  
Daten – Dati  
Telex – Telex  
TN-Kabel – Cavo d'abbonato  
Vermittlung – Commutazione  
Übertragung – Trasmissione  
(Bezirks- und Fernnetz) – (Rete rurale e interurbana)



**Fig. 14**  
Possibilità di realizzazione a medio termine per l'ISDN

- Collegamenti d'abbonato alla rete locale attuale, in comune, per parecchi servizi, ( $\leq 64$  kbit/s) con accesso a unità di commutazione specifiche
- Equipaggiamenti di trasmissione comuni nella rete rurale e interurbana

cale le diverse reti passano attraverso i conduttori di rame loro attribuiti, racchiusi nello stesso cavo, e nelle reti rurali e interurbane, tutti i servizi fanno capo agli stessi equipaggiamenti di trasmissione (fig. 13).

Quale primo stadio di realizzazione dell'ISDN, si prevede di creare nella rete locale un accesso unitario d'abbonato per diversi servizi, e una interfaccia unitaria presso l'abbonato. Una singola coppia convenzionale di conduttori serve ad allestire per ogni abbonato una via di comunicazione digitale verso la centrale locale. L'equipaggiamento terminale nella centrale fa sì che ogni applicazione raggiunga il giusto equipaggiamento di commutazione. Per la telefonia è richiesta l'esistenza d'una centrale IFS idonea all'ISDN (fig. 14).

L'obiettivo a lungo termine, è quello di sostituire i diversi equipaggiamenti di commutazione, specifici al servizio, mediante equipaggiamenti di commutazione a multifunzione. Ma per ora si tratta solo di intenzioni, poiché non sono ancora disponibili sistemi pronti per l'esercizio (fig. 15).

Il CCITT ha fissato, per la prima volta nel 1980, i principi basilari per la configurazione ISDN, nella raccomandazione G.705. Secondo tale raccomandazione l'ISDN viene sviluppata sulla base di canali di trasferimento unitari a 64 kbit/s per messaggi di ogni genere - parola, testo, dati, immagini. Da allora questa raccomandazione è stata modificata nel senso che, per la definizione di nuovi servizi, possono essere prese in considerazione anche altre frequenze di bit, multiple o sottomultiple di 64 kbit/s.

Dopo l'avvento del cavo in fibre ottiche si può prevedere un ulteriore sviluppo dell'ISDN, verso la «Super ISDN». Il cavo in fibre ottiche nella rete locale permette di prolungare la telecomunicazione a larga banda fino all'abbonato. Con ciò si apre la possibilità di allestire parallelamente al collegamento a 64 kbit/s, una comunicazione a larga banda per la televisione o il videotelefono (fig. 16).

In che modo dev'essere realizzata presso l'abbonato allacciato all'ISDN la cosiddetta interfaccia S normalizzata? Sono possibili diverse soluzioni per le quali sono necessari o un raccordo alla rete urbana e un'unità funzionale, o una combinazione dei due. All'interfaccia S possono essere raccordati apparecchi terminali di vari servizi, che sono equipaggiamenti con un'interfaccia

conforme all'ISDN. Per allacciare gli attuali equipaggiamenti convenzionali, ad esempio un apparecchio telefonico o un modem per dati con un'interfaccia V-24, è necessario un adattatore di terminale. Nell'ISDN a banda stretta, il circuito digitale dall'abbonato alla centrale (a cosiddetta struttura a canale di base) è concepito in modo da permettere la trasmissione di due cosiddetti canali B a 64 kbit/s e un canale D a 16 kbit/s, assieme quindi 144 kbit/s. Il canale D serve in primo luogo alla segnalazione; è però a disposizione anche per la trasmissione di frequenze di cifre più basse. Il canale B a 64 kbit/s serve, tra l'altro, per la telefonia, la trasmissione di dati e di facsimile.

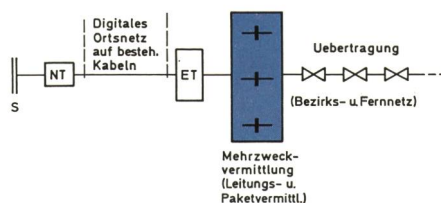
Accanto alla struttura a canale di base è definita la struttura a canale multiplex a 2048 kbit/s. Essa comprende 30 canali B e 1 canale D a 64 kbit/s. Con questa struttura multiplex si prevede di allacciare alla rete ISDN, entro il 1989, centralini di commutazione digitali. In questa struttura, al posto dei 30 canali B, possono essere allocati anche i canali a larga banda H, definiti solo recentemente. Il canale HO ha una frequenza di 384 kbit/s ed è previsto per facsimile veloce o per la radiodiffusione, in futuro, eventualmente anche per collegamenti di videoconferenze. I canali H 12 con 1920 kbit/s per l'Europa e H 11 con 1534 kbit/s per gli USA e il Giappone servono anzitutto come canali per videoconferenze e per la trasmissione rapida di dati.

Il circuito di trasmissione tra interfacce S rappresenta la base tecnica per un servizio di trasferimento (livelli 1-3 del modello ISO). Un servizio, definito dal CCITT Teleservice, comprende oltre alla rete di trasferimento, anche gli equipaggiamenti terminali (telefono, facsimile, Telefax, Teletex, ecc.) e include anche i protocolli dei livelli da 5 a 7 del modello ISO. Attraverso l'ISDN possono, per principio, essere offerti tutti i servizi esistenti, purché essi si trovino nei limiti della capacità di trasmissione dei collegamenti ISDN.

A partire dal 1987, le PTT intendono avviare una prova d'esercizio ISDN. L'ISDN sarà introdotta in quattro fasi.

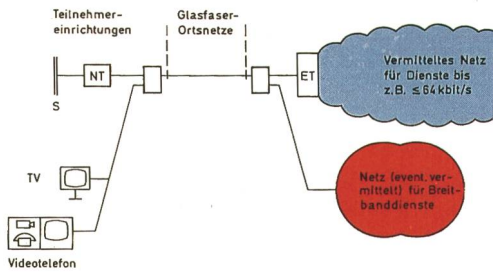
- Fase 1:

Nodi ISDN sono progettati a Zurigo, Berna e Lucerna. Gli stessi sono previsti parzialmente come isole e, in parte, collegati tra di loro. L'accesso alla rete telefonica è assicurato. Sono applicate le specificazioni del



**Fig. 15**  
Possibilità di sviluppo a lungo termine per l'ISDN

- Collegamenti d'abbonato, unità di commutazione e impianti di trasmissione comuni per parecchi servizi ( $\leq 64$  kbit/s)
- Digitales Ortsnetz auf bestehenden Kabeln - Rete locale digitale sui cavi esistenti
- Mehrzweckvermittlung (Leitungs- und Paketvermittlung) - Commutazione a scopi multipli (commutazione di linea e a pacchetto)
- Übertragung - Trasmissione
- (Bezirks- und Fernnetz) - (Rete rurale e interurbana)



**Fig. 16**  
Possibilità di sviluppo a lungo termine per un'eventuale rete «Super-ISDN»

- Cavi in fibre ottiche nella rete locale permettono la comunicazione a larga banda verso l'abbonato
- Teilnehmereinrichtungen - Equipaggiamenti d'abbonato
- Glasfaser-Ortsnetze - Rete locale a fibre ottiche
- Vermittlertes Netz für Dienste bis z. B.  $\leq 64$  kbit/s - Rete commutata per servizi fino a  $\leq 64$  kbit/s, per esempio
- Videotelefon - Videotelefono
- Netz (eventuell vermittelt) für Breitbanddienste - Rete per servizi a larga banda (eventualmente commutata)

CCITT e delle ditte. Presso l'abbonato viene realizzata un'interfaccia S (2 canali B e 1 canale D = 144 kbit/s).

- **Fase 2 (fig. 17):**

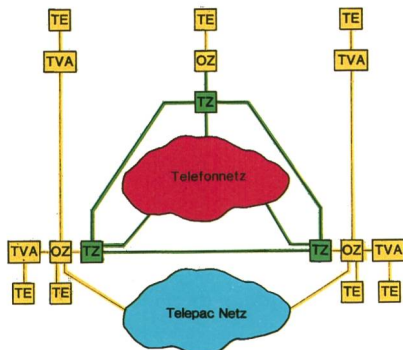
Vengono realizzati nodi supplementari. I nodi sono completamente connessi tra di loro. La segnalazione è eseguita in base al sistema n. 7 del CCITT. L'accesso alla rete telefonica resta assicurato e quello alla rete Telepac è parzialmente realizzato. Vengono applicate specificazioni CCITT e PTT.

- **Fase 3:**

Abbonati con ubicazione discosta sono allacciati ai nodi per il tramite di multiplessori. L'accesso alla rete telefonica e a quella Telepac è completamente realizzato. Questa fase corrisponde al già citato IFS-Swissnet.

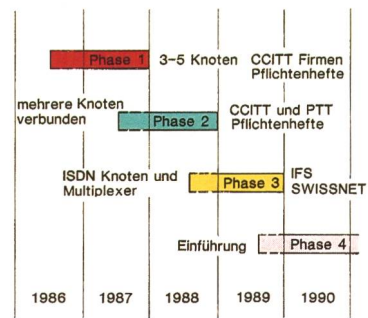
- **Fase 4:**

L'ISDN viene universalmente introdotta. Sono pronte circa 100 centrali locali idonee all'ISDN.



**Fig. 17**  
Introduzione della ISDN 2ª fase

- TZ Transitzentrale IFS - Centrale di transito IFS
- OZ Ortszentrale ISDN - Centrale locale ISDN
- TVA Teilnehmervermittlungsanlagen - Impianti di commutazione d'abbonato
- TE Endgeräte - Terminali
- ISDN-Anlagen - Impianti ISDN
- Durch ISDN benutzte IFS-Anlagen - Impianti IFS utilizzati dalla ISDN



**Fig. 18**  
Piano dei termini per la realizzazione della ISDN

- 3...5 Knoten - 3...5 nodi
- CCITT-Firmen-Pflichtenhefte - Capitolati d'onere CCITT delle ditte
- Mehrere Knoten verbunden - Parecchi nodi connessi
- CCITT- und PTT-Pflichtenhefte - Capitolati d'oneri CCITT e PTT
- ISDN-Knoten und -Multiplexer - Nodi e multiplessori ISDN
- Einführung - Introduzione

Circa 40 gruppi di reti sono connessi tra di loro attraverso reti idonee all'ISDN.

La figura 18 illustra la ripartizione nel tempo delle quattro fasi.

L'ISDN deve offrire all'abbonato anzitutto, oltre all'infrastruttura tecnica, nuovi servizi con maggiori comfort. L'offerta di servizi, prevista nelle fasi 3 e 4, è illustrata nelle tabelle I e II.

**Sistema telefonico mobile**

Da quando è stato attivato il primo impianto della rete telefonica nazionale per le automobili NATEL, il numero degli abbonati allacciati è aumentato in modo quasi fre-

**Tabella I. Servizi di base ISDN**

- Comunicazione a commutazione di linea, trasparente, per parola e dati a 64 kbit/s
- Comunicazione a commutazione di pacchetto per l'accesso alla rete a commutazione di pacchetto
- Servizi telefonici
- Servizi facsimile ad alta velocità
- Servizi Teletex
- Servizi Videotex
- Servizi di dati per il tramite di modem

**Tabella II. Servizi complementari dei servizi di base**

- Deviazioni di chiamate
- Desiderio di non essere disturbati dal telefono
- Blocco di certe categorie di comunicazioni
- Comunicazione predeterminata
- Retrodomanda
- Conversazioni collettive
- Segnale d'annuncio di chiamata
- Indicatore di tassa
- Accettazione della tassa all'arrivo
- Cambiamento del servizio durante una comunicazione
- Commutazione del terminale
- Sottindirizzamento
- Richiesta di caratteristiche d'abbonato
- Segnalazione da capo a capo
- Richiamo automatico in caso d'occupato
- Indicazione del numero dell'abbonato chiamante

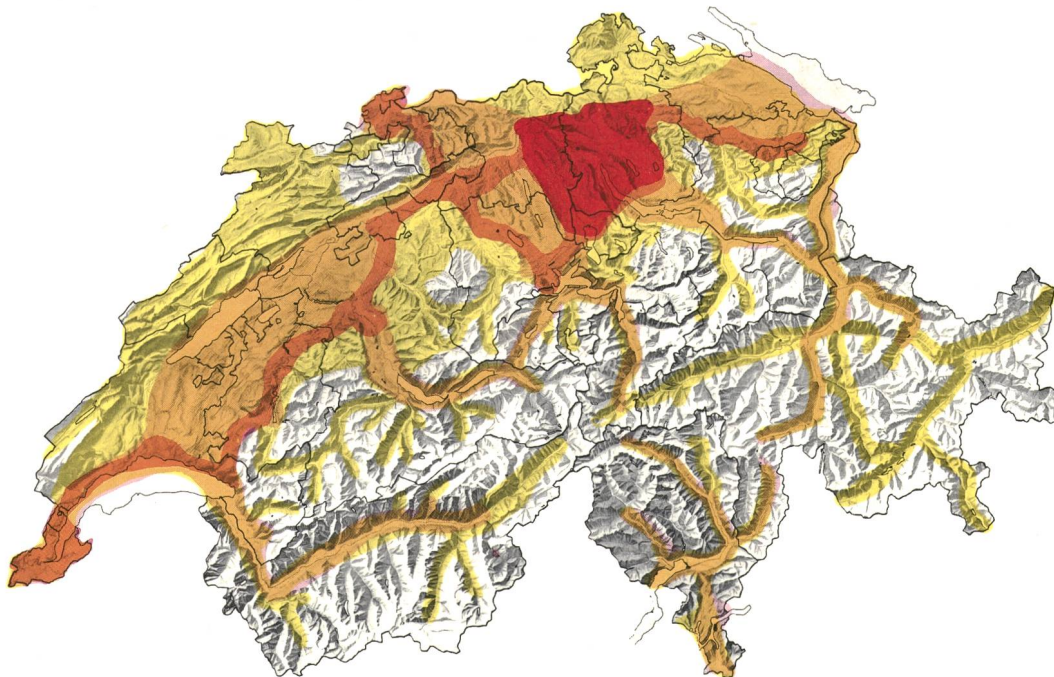


Fig. 20  
Fasi d'estensione della rete telefonica mobile NATEL C



netico. La forte richiesta ha imposto, dopo breve tempo, la messa in opera d'una rete parallela (la rete B) e, inoltre, nella regione di Zurigo, d'una rete complementare regionale. Ma anche questi provvedimenti non sono però bastati per far fronte a tutte le richieste, per cui in alcune reti si è dovuto ordinare il blocco degli allacciamenti. Attualmente sono in corso lavori d'estensione della rete B, al fine di sfruttare lo spettro disponibile delle frequenze fino al limite massimo. Questa estensione si concluderà nel corso del 1986 e permetterà poi di allacciare un massimo di 14 000 abbonati (rispetto agli 8096 alla fine del 1984).

La progettazione di un nuovo sistema deve potersi basare su un pronostico realistico per quanto concerne l'effettivo degli abbonati. Il pronostico b (fig. 19) sembra soddisfare questa premessa. Un tale aumento obbligò l'Azienda svizzera delle PTT e le amministrazioni della CEPT<sup>1</sup> a studiare una nuova soluzione. I parametri più importanti, in vista dello sviluppo d'un nuovo sistema, erano il numero di utenti e l'aspetto di economicità. Essi erano, tra l'altro, determinanti anche per la scelta della banda di frequenze da utilizzare. Sulla scorta di minuziosi calcoli è stato stabilito che, nella banda di 900 MHz, è realizzabile, con una spesa ragionevole e a tasse accettabili, un sistema radiotelefonico mobile a configurazione a celle, detto rete C.

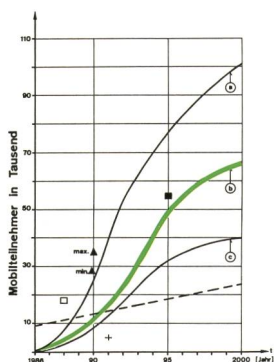


Fig. 19  
Pronostico NATEL sugli abbonati mobili (x 1000)

■	Pronostico secondo NMT (Scandinavia)	} Valore calcolato in funzione del numero degli abitanti in Svizzera
□	Valore effettivo secondo NMT (Scandinavia)	
▲	Pronostico per la Gran Bretagna	}
+	Pronostico per la Germania	
---	Estrapolazione lineare, dello sviluppo del numero degli abbonati	
Ⓐ	Pronostico ottimistico	
Ⓑ	Pronostico realistico	
Ⓒ	Pronostico pessimistico	

In un simile sistema di telefono mobile, gli equipaggiamenti di commutazione radioelettrici, in quantità proporzionale alla grandezza del sistema, fungono da interfacce tra la rete telefonica pubblica e la rete radioelettrica. Quest'ultima, suddivisa in più settori e zone, comprende le stazioni di base necessarie per la copertura prevista.

Una *zona radioelettrica* corrisponde a una unità cellulare all'interno del sistema. Il *settore di chiamata* abbraccia un determinato numero di zone radioelettriche e corrisponde al settore, all'interno del quale la chiamata verso un determinato telefono mobile viene trasmessa da tutte le stazioni di base attribuite a questo settore. Un *settore di traffico* è costituito di parecchi settori di chiamata ed è gestito in partenza da un posto di commutazione radioelettrico.

<sup>1</sup> CEPT = Conferenza europea delle poste e delle telecomunicazioni

Per stabilire una comunicazione con un utente mobile, non è necessario che l'utente chiamante conosca la posizione dell'abbonato mobile. Il sistema determina automaticamente il posto di commutazione di destinazione e la zona di chiamata. Quando l'abbonato mobile chiamato risponde, solo allora e non prima, viene stabilita la comunicazione telefonica con l'utente che chiama, via la stazione di base della zona radioelettrica, il posto di commutazione di destinazione, il primo posto di commutazione e la rete telefonica commutata. Se l'abbonato cambia di zona radioelettrica durante la conversazione, la sorveglianza automatica provvede alla commutazione automatica su un'altra zona radioelettrica. La conversazione viene interrotta al massimo durante 500 ms.

La rete NATEL, che si basa sul sistema «Nordic Mobile Telephone», è prevista per una capacità massima di 120 000 collegamenti. A Zurigo si costituirà nel 1986, a scopo di test, una rete pilota con circa 20 trasmettitori. Oltre al collaudo tecnico, essa dovrà permettere di trarre le conclusioni necessarie, in vista della difficile pianifica-

zione di un sistema nazionale di telefonia mobile. In modo particolare, nella Svizzera così ricca di monti e di colline, si deve tendere a un'ottimale conformità di comparti territoriali e celle di copertura radioelettrica.

Per le centrali di commutazione è stato deciso di far capo al sistema AXE 10 della ditta LM Ericsson. Per gli equipaggiamenti di trasmissione, dovrebbero, se possibile, essere presi in considerazione parecchi fornitori. Gli impianti mobili saranno ottenibili, come finora, sul mercato libero.

Entro il 1990 le PTT prevedono di servire gli assi principali del traffico e le grandi agglomerazioni urbane con la rete NATEL C.

Dalla *figura 20* si possono rilevare gli obiettivi d'estensione. In ulteriori tappe saranno ancora da coprire zone d'ombra nel Mittelland e in certe vallate alpine. Si dovrà comunque salvaguardare l'economicità dell'intero sistema, tenuto conto dell'evoluzione dell'effettivo degli abbonati.

---

**Die nächste Nummer bringt unter anderem**

**Vous pourrez lire dans le prochain numéro**

**8/85**

Bonjour A. Coppex G.	Le plan de coordination bâtiments-centraux Der Koordinationsplan Gebäude-Zentralen
Novák R.	Augengefährdung durch Laserstrahlen in der optischen Kommunikation Mise en danger des yeux par les rayons laser dans la communication optique
Schmutz W.	Universelle Programmstruktur für busgesteuerte Messeinrichtungen