

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: 65 (1987)

Heft: 5

Artikel: Il sistema di commutazione digitale AXE 10 per la Svizzera

Autor: Kreis, Werner

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874808>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 11.05.2025

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

Il sistema di commutazione digitale AXE 10 per la Svizzera¹

Werner KREIS, Berna

Das digitale Vermittlungssystem AXE 10 für die Schweiz

Zusammenfassung. Neben einer Beschreibung der wichtigsten Systemmerkmale und Anwendungen des digitalen Vermittlungssystems AXE 10 werden die für die künftige Evolution wichtigen Systemstruktur- und Modularitätseigenschaften erläutert. Es wird weiter auf die methodischen und organisatorischen Grundlagen der System-Handhabung und -Betreuung eingegangen. Schliesslich zeigt ein Ausblick die in den nächsten Jahren vorgesehenen neuen Funktionen.

Le système de commutation numérique AXE 10 pour la Suisse

Résumé. En plus de la description des caractéristiques principales et des applications du système de commutation numérique AXE 10, l'auteur explique la structure de l'ensemble et ses propriétés modulaires qui sont des éléments importants pour son évolution future. En outre, les principes de méthodologie et d'organisation concernant l'exploitation et la maintenance du système sont également abordés. L'article se termine par un aperçu des fonctions nouvelles prévues pour les années à venir.

Riassunto. L'autore descrive le caratteristiche e le applicazioni più importanti del sistema di commutazione digitale AXE 10; illustra gli elementi strutturali e modulari del sistema, fondamentali per i futuri sviluppi. Mostra quindi le basi metodiche e organizzative su cui poggiano l'assistenza e la gestione del sistema. Indica infine le applicazioni previste per il futuro.

1 Introduzione

A metà del 1983 l'Azienda svizzera delle PTT ha deciso di realizzare il sistema integrato delle telecomunicazioni IFS con sistemi di commutazione esteri già utilizzati in tutto il mondo.

Dopo un'attenta valutazione degli aspetti tecnici, economici e commerciali, la ditta *Hasler SA* ha stabilito, nel 1983, di cooperare con *LM Ericsson (LME)* e di riprendere su licenza il sistema di commutazione AXE 10 di questa ditta. I motivi principali che hanno portato a questa decisione sono:

- L'esperienza già acquisita nell'esercizio di questo sistema, divenuto, dopo la sua introduzione sul mercato nel 1977, uno dei sistemi digitali di commutazione più evoluti del mondo, con 900 centrali in esercizio in 52 paesi. Altri 13 paesi ne attendono la fornitura. Attualmente vi sono 8,5 milioni di linee in servizio e 6 milioni di linee ordinate.
- La capacità evolutiva del sistema, dovuta alla sua struttura modulare. Dal 1977 in poi, la tecnica e le funzioni del sistema sono state continuamente migliorate, di modo che il sistema è oggi tecnologicamente aggiornato e, grazie alla sua provata capacità evolutiva, potrà continuare a esserlo anche in futuro.

Nel frattempo sono state fornite, entro i termini pattuiti, una centrale modello AXE 10 per scopi di test (estate 1984), una prima centrale di transito (giugno 1986), e una prima centrale locale (agosto 1986).

Nello sviluppare il sistema AXE 10 si è tenuto conto soprattutto dei seguenti obiettivi:

- facilità di impiego
- capacità di adattamento a tutte le future applicazioni della tecnica di commutazione
- investimenti limitati nella costruzione della rete.

Sui costi d'esercizio di una rete telefonica incidono soprattutto la capacità delle centrali e la struttura del sistema. Oltre ai costi d'acquisto hanno un peso rilevante anche i costi di gestione e manutenzione.

¹ Dieser Artikel wurde in den «Technischen Mitteilungen» Nr. 1/87 publiziert.

Cet article a été publié de la «Bulletin technique» N° 1/87.

2 Le caratteristiche in sintesi

Nella *tabella I* sono elencate le caratteristiche più notevoli del sistema AXE 10, che verranno descritte più in dettaglio nel seguito. Le *tabelle IIa e IIb* mostrano i servizi più importanti a disposizione degli utenti e le più importanti funzioni d'esercizio relative agli utenti. Le tabelle indicano anche quali servizi e quali funzioni integrate nel sistema saranno introdotte gradualmente in Svizzera.

La *tabella III* mostra quali tipi di centrale si possono realizzare con il sistema AXE 10; esiste anche la possibilità di combinare più tipi diversi.

Tabella I. Caratteristiche del sistema

Affidabilità elevata
Lunga vita utile
Impiego a livello mondiale
Facilità di impiego per ogni applicazione
Risorse moderne
Struttura trasparente a moduli funzionali
Capacità evolutiva assicurata per il futuro
Costruzione compatta
Technologia moderna

Tabelle IIa. Servizi a disposizione degli utenti, telefonia

Servizi per gli utenti AXE 10	Applicazione in Svizzera
Selezione abbreviata	
Comunicazione prefissata	
Ripetizione della chiamata	
Conferenza	
Tono d'avviso	
Servizio automatico di sveglia	
Deviazione delle chiamate su altri numeri	X
Deviazione delle chiamate su testo registrato (rinvio medici)	X
Deviazione delle chiamate in caso di occupato	
Deviazione delle chiamate in caso di mancata risposta	
Deviazione delle chiamate su altri centralini d'abbonato	
Abbonato assente	
Non disturbare	X
Estratto dettagliato delle tasse	X
Indicatore di tassa	X
Registrazione dell'ultimo numero selezionato	
Identificazione del chiamante	X
Trasmissione dell'identificazione del chiamante al centralino d'abbonato	X
Collegamento prioritario	
Collegamento con disimpegno a ritroso immediato	X
Blocco delle comunicazioni in uscita	X
Collegamento solo per traffico in uscita	X

Tabella IIb. Funzioni d'esercizio relative agli utenti, telefonia

Funzioni AXE 10	Applicazione in Svizzera
Blocco cassa in uscita	X
Blocco cassa completo	X
Blocco in caso di catastrofe	X
Deviazione delle chiamate richiesta dall'esercizio	X
Attribuzione regionale e conversione dei numeri di servizio	X
Nuovo collegamento	X
Registrazione dei dati di comunicazione	X
Commutazione su impianto ATMA/ATLAS (impianto di comunicazione automatica di numeri di chiamata cambiati)	X

Tabella III. Tipi di centrale

Tipo di centrale	Capacità massima
Centrale di transito	60 000 linee di giunzione
Centrale di collegamento	225 000 linee d'utente
Centrale combinata	60 000 linee di giunzione
Oppure di transito/collegamento	225 000 linee d'utente
Centrale di concentrazione	100 . . . 2000 linee d'utente
Centrale internazionale	60 000 linee di giunzione
Centrale per il servizio di radiotelefo- nia mobile (Natel C)	60 000 utenti mobili
Centrale manuale	400 posti d'operatrice

Varianti d'estensione

Il processore centrale compatto APZ 211, previsto in primo luogo per la Svizzera, permette di trattare un traffico di 150 000 chiamate nell'ora di punta: ciò corrisponde a una centrale con una capacità di 40 000 linee d'utente o di 15 000 linee di giunzione. I valori massimi indicati nella tabella III possono essere ottenuti con il tipo di grande capacità APZ 212.

La centrale di concentrazione è allacciata a una centrale di collegamento.

Le centrali di transito e di collegamento sono ottenibili nella versione in container.

Per la digitalizzazione della rete è impiegato un *multiplexer d'utente* che allaccia 30 linee d'utente a una centrale di collegamento o di concentrazione attraverso un circuito multiplo PCM 30.

3 Struttura del sistema

31 Obiettivi del design del sistema

Sui costi d'esercizio di una rete telefonica incidono soprattutto la capacità delle centrali e la struttura del sistema. Oltre ai costi d'acquisto hanno un peso notevole anche i costi di gestione e manutenzione.

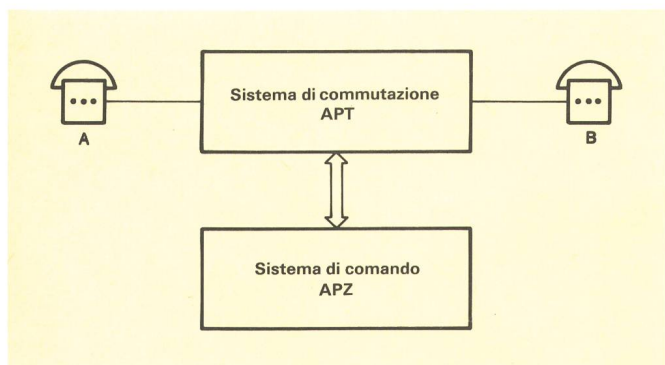


Fig. 1
Schema semplificato del sistema AXE 10

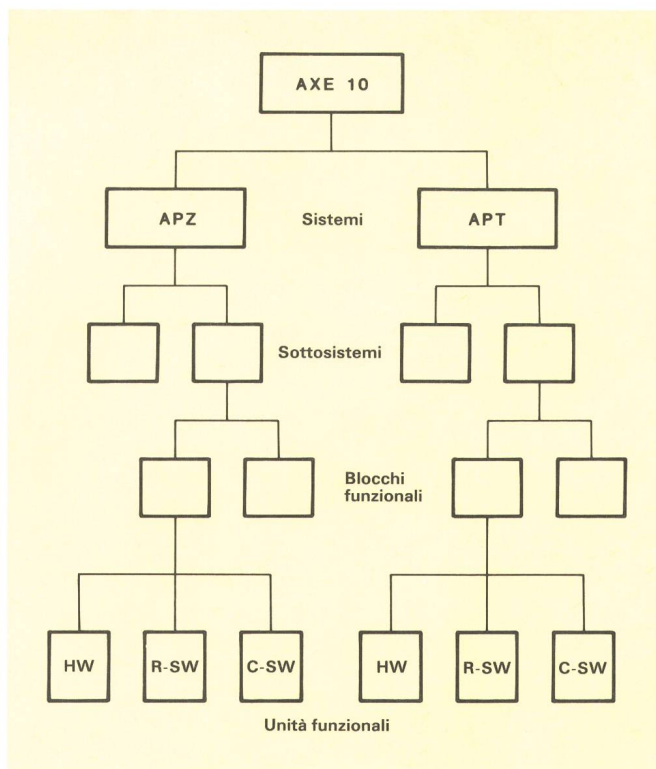


Fig. 2
Struttura del sistema AXE 10
APT Sistema di commutazione
APZ Sistema di comando
HW Hardware

R-SW Software regionale
C-SW Software centrale

Per il sistema AXE 10 è stato scelto un concetto che consente un *continuo adattamento* al variare delle esigenze dell'Azienda e degli utenti. La possibilità di aggiungere nuove funzioni o di modificare quelle esistenti permette di soddisfare nuove esigenze o di tener conto di correzioni. La possibilità di introdurre *nuove tecnologie hardware* assicura continuamente la versione più economica della rete telefonica. Per la gestione è importante che il software sviluppato e l'esperienza acquisita con esso restino nel sistema globale.

32 Struttura funzionale

Il sistema AXE 10 si compone di un sistema di commutazione APT e di un sistema di comando APZ (fig. 1). Il trattamento delle chiamate e la commutazione sono affidati al *sistema di commutazione APT*. Il *sistema di comando APZ* comanda e sorveglia il tutto con un sistema di calcolatori, organizzati gerarchicamente, comprendente un processore centrale e diversi processori regionali. I due sistemi APT e APZ sono suddivisi in *sottosistemi*. Ogni sottosistema è formato di cosiddetti *blocchi funzionali*. I blocchi funzionali a loro volta constano di *unità funzionali* di hardware e/o software (fig. 2).

Questa struttura, denominata «*modularità funzionale*», poggia su un modo di vedere puramente funzionale. Ogni blocco funzionale svolge di regola una funzione orientata all'applicazione, per esempio un determinato tipo di segnalazione nella rete telefonica. La modularità funzionale presenta i seguenti vantaggi:

- interfacce chiaramente definite tra i diversi blocchi funzionali consentono di effettuare modifiche indipendentemente dal resto del sistema

- l'introduzione di nuove tecnologie è semplificata: ogni unità funzionale di hardware può essere adattata singolarmente
- ogni blocco funzionale può essere trattato individualmente per quanto riguarda sviluppo, documentazione e test
- ogni blocco funzionale può essere sostituito senza difficoltà, anche con gli impianti in esercizio.

L'obiettivo inizialmente formulato di realizzare un sistema flessibile riguardo a nuove esigenze, modifiche e nuove tecnologie hardware è così raggiunto.

La *figura 3* mostra la suddivisione del sistema in sottosistemi. Ogni sottosistema soddisfa a una determinata percentuale di funzioni [1]. Scegliendo adeguatamente i sottosistemi si possono realizzare diversi tipi di centrale, come indicato in *figura 4* con i sottosistemi del sistema di commutazione APT.

33 Struttura dell'hardware

La *figura 5* mostra i più importanti blocchi funzionali con gran parte dell'hardware e la loro appartenenza ai sottosistemi.

331 Sistema di comando APZ

Il sottosistema processore di comando CPS consta di una coppia di elaboratori operanti in modo microsincrono. Vi sono versioni di diversa capacità come indicato nel capitolo 2.

Il numero di processori regionali, tipicamente più di cento, che compongono il sottosistema processori regionali RPS è in funzione della grandezza della centrale. I processori regionali svolgono compiti di preelaborazione e comando per il sistema di commutazione APT; un bus duplicato li allaccia alla coppia di processori centrali.

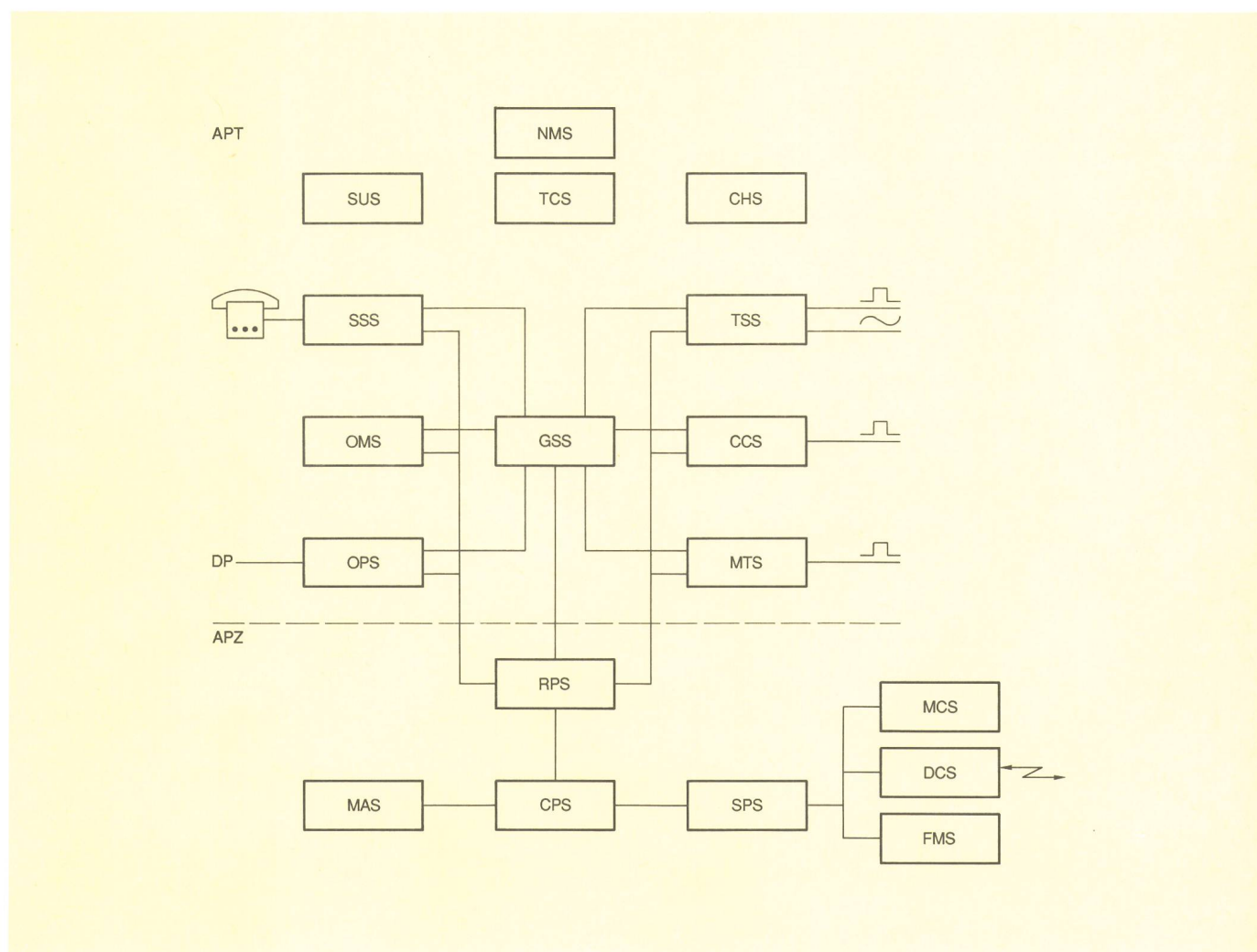


Fig. 3
Sottosistemi AXE 10

APT Sistema di commutazione
APZ Sistema di comando
CCS Sottosistema Segnalazione su canale comune
CHS Sottosistema Tassazione
CPS Sottosistema Processore centrale
DCS Sottosistema Trasmissione dati
DP Posto di servizio
FMS Sottosistema Gestione archivi
GSS Sottosistema Stadio di gruppo
MAS Sottosistema Manutenzione
MCS Sottosistema Comunicazione uomo-macchina

MTS Sottosistema Utenti mobili
NMS Sottosistema Gestione della rete
OMS Sottosistema Gestione e manutenzione
OPS Sottosistema Posto di commutazione
RPS Sottosistema Processori regionali
SPS Sottosistema Processore di supporto
SSS Sottosistema Stadio d'utente
SUS Sottosistema Servizi per gli utenti
TCS Sottosistema Trattamento delle chiamate
TSS Sottosistema Linea di giunzione

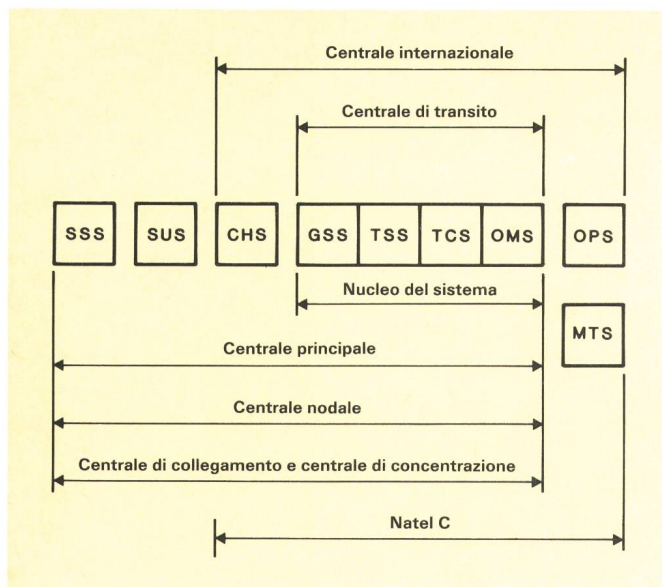


Fig. 4
I sottosistemi del sistema di commutazione

CHS	Sottosistema Tassazione
GSS	Sottosistema Stadio di gruppo
MTS	Sottosistema Utenti mobili
NMS	Sottosistema Gestione della rete
OMS	Sottosistema Gestione e manutenzione
OPS	Sottosistema Posto di commutazione
SSS	Sottosistema Stadio d'utente
SUS	Sottosistema Servizi per gli utenti
TCS	Sottosistema Trattamento delle chiamate
TSS	Sottosistema Linea di giunzione

Le *funzioni di entrata/uscita* sono svolte dai seguenti quattro sottosistemi: il sottosistema Processore di supporto (SPS), il sottosistema Comunicazione uomo-macchina (MCS), il sottosistema Trasmissione dati (DCS) e il sottosistema Gestione archivi (FMS).

332 Sistema di commutazione APT

Il *sottosistema Stadio d'utente SSS* ha il compito di stabilire i collegamenti con le linee d'utente, di svolgere la conversione analogico/digitale per ogni linea d'utente e di concentrare il traffico in direzione Stadio di gruppo. In posizione dislocata, lo Stadio d'utente diventa una *centrale di concentrazione RSS*.

Il *sottosistema Stadio di gruppo GSS* realizza la rete di commutazione secondo il principio di commutazione tempo-spazio-tempo.

Il *sottosistema Linea di giunzione TSS* contiene le interfacce verso le linee di giunzione della rete telefonica, le interfacce PCM 30 e i circuiti trasmettitori/ricevitori MFC.

Per motivi di affidabilità tutte le parti hardware comuni a più di 128 utenti sono duplicate.

34 Gestione del sistema

Per gestire un sistema complesso è necessario fissare una struttura appropriata [2]. La *figura 6* mostra la suddivisione in unità di gestione.

Un *sistema «sorgente»* contiene tutti i blocchi funzionali necessari per soddisfare a un determinato pacchetto di

esigenze. Vi sono comprese *funzioni standard* per applicazioni in diversi mercati, ma anche *funzioni di mercato* per applicazioni in mercati singoli. Dal sistema sorgente vengono generati, con una scelta di funzioni risp. di prodotti hardware e software corrispondenti ai blocchi funzionali e con la determinazione dei *parametri permanenti*, i cosiddetti *sistemi d'applicazione*, ognuno dei quali soddisfa alle esigenze di un mercato specifico. Dal sistema di applicazione si forma il software della centrale con l'aggiunta dei *parametri specifici della centrale* e si fissa l'hardware impiegato nella centrale.

Ogni programma, corrispondente a un'unità funzionale, viene compilato *separatamente*, cioè tradotto dal codice sorgente nel codice di arrivo. Nel processore centrale, cioè l'unità di arrivo, ogni programma è introdotto online nel pacchetto di software. Per ogni accesso nella memoria vengono quindi svolte, *durante l'esecuzione*, delle prove d'interfaccia. Ciò è possibile grazie ai principi uniformi adottati per il linguaggio evoluto di programmazione PLEX, per il software applicativo e il processore centrale.

Con queste caratteristiche si è sicuri che anche le modificazioni, come la realizzazione di una nuova centrale o di un nuovo pacchetto di programmi, possono essere eseguite in base agli stessi principi. Le modifiche possono essere introdotte nelle centrali in esercizio.

Per la *gestione del sistema* sono a disposizione diversi strumenti dell'elaborazione elettronica dei dati. Il più importante è una *banca dati dei prodotti* nella quale sono gestite le strutture dei prodotti e le rispettive strutture dei documenti. Ad ogni prodotto è attribuito, a ogni livello, un *indice di revisione*, con il quale le modifiche e le correzioni possono essere eseguite in modo impeccabile.

4 Compiti e interazione delle parti

41 Commutazione

Sottosistema Stadio d'utente (SSS)

Lo stadio d'utente è il sottosistema al quale sono allacciate le linee d'utente. Esso ha le seguenti caratteristiche:

- è completamente digitale
- tra le linee d'utente e la rete di connessione dello stadio d'utente vi è piena accessibilità
- lo stadio d'utente è estendibile per gruppi di 128 utenti, corrispondenti a un *modulo di collegamento (LSM)*
- ogni modulo di collegamento contiene un proprio processore regionale; inoltre ogni gruppo di otto abbonati è dotato di microprocessore (device processor)
- a seconda del traffico, la concentrazione può essere fissata mediante variazione del numero di collegamenti tra lo stadio d'utente e lo stadio di gruppo. La concentrazione minima è di 2:1.

Gli elementi principali dello stadio d'utente sono:

- il modulo di collegamento (LSM)
- il bus dello stadio temporale (TSB) e
- la linea PCM 30 verso lo stadio di gruppo.

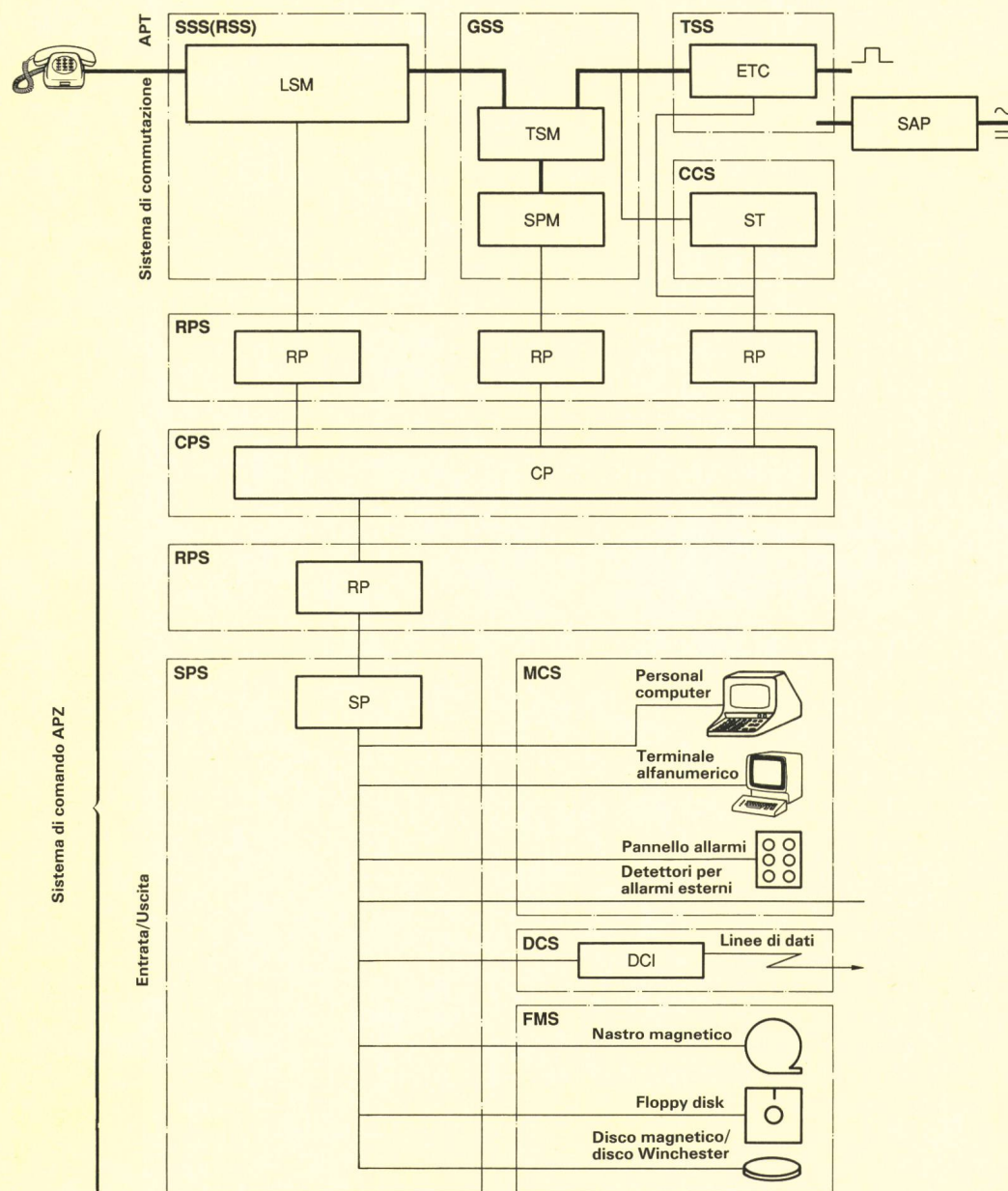


Fig. 5
Struttura dell'hardware AXE 10

Personal computer
Terminale alfanumerico
Pannello allarmi
Detettori per allarmi esterni
Linee di dati
Nastro magnetico
Floppy disk
Disco magnetico/disco Winchester
CCS Sottosistema Segnalazione su canale comune
CP Processore centrale
CPS Sottosistema Processore centrale
DCI Interfaccia di trasmissione dati
DCS Sottosistema Trasmissione dati
ETC Interfaccia PCM 30
FMS Sottosistema Gestione archivi

GSS Sottosistema Stadio di gruppo
LSM Modulo di collegamento d'utente
MCS Sottosistema Comunicazione uomo-macchina
RP Processore regionale
RPS Sottosistema Processori regionali
RSS Stadio d'utente dislocato
SAP Adattatore d'interfaccia
SP Processore di supporto
SPM Stadio spaziale
SPS Sottosistema Processori di supporto
SSS Sottosistema Stadi d'utente
ST Terminale di segnalazione
TSM Unità funzionale Stadio temporale
TSS Sottosistema Linea di giunzione

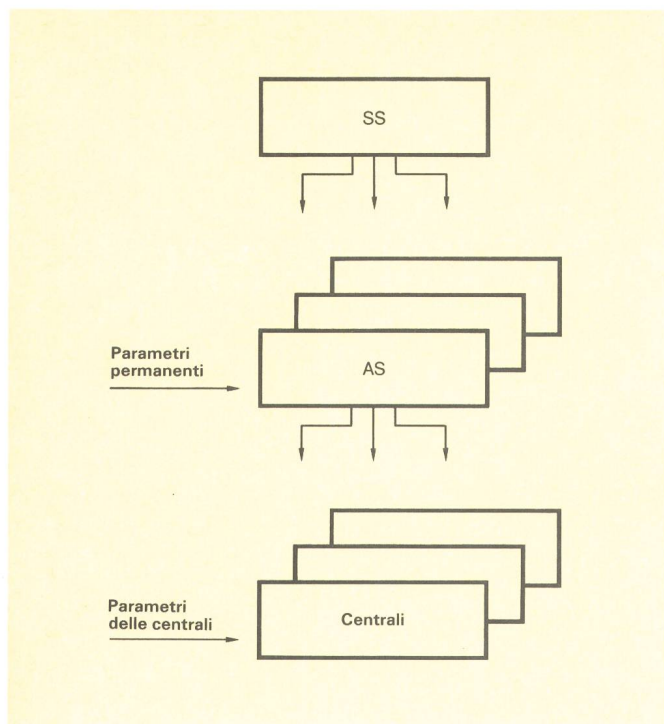


Fig. 6
Struttura della gestione AXE 10
AS Sistema applicativo

SS Sistema sorgente

16 moduli LSM al massimo sono interconnessi attraverso il TSB e formano, con 32 linee PCM 30, un'unità con accessibilità completa.

Il blocco funzionale più importante di un modulo di collegamento (LSM) è il circuito d'utente (LI). Lato hardware, una scheda contiene 8 circuiti d'utente (fig. 7).

Lo stadio d'utente può essere impiegato, con le stesse funzioni, anche in posizione dislocata, quale centrale di concentrazione (RSS). In questo caso sono necessarie ulteriori interfacce PCM 30 (ETC).

Il traffico vocale e la segnalazione tra la centrale di concentrazione e la centrale di comando si svolgono attraverso linee PCM 30. I collegamenti all'interno dello stadio d'utente sono commutati internamente. Per motivi di sicurezza, la segnalazione viene trasmessa attraverso i canali di segnalazione (intervallo di tempo 16) di due linee PCM 30 funzionanti secondo il principio della ripartizione di carico. La segnalazione è basata sul sistema di segnalazione su canale comune n. 7. Nel caso molto raro di guasto contemporaneo dei due canali di segnalazione, il trattamento del traffico all'interno dello stadio d'utente è assicurato da un blocco funzionale speciale.

Sottosistema Stadio di gruppo GSS

I compiti principali dello stadio di gruppo sono:

- selezionare, commutare e inserire i canali di conversazione o di segnalazione
- sorvegliare l'hardware nel sottosistema mediante funzioni di controllo continue, periodiche o dipendenti dal traffico
- sorvegliare le linee di giunzione digitali
- fornire una cadenza stabile
- interconnettere i collegamenti in conferenza.

Il sottosistema Stadio di gruppo si compone di tre blocchi funzionali:

- lo stadio di gruppo GS
- la sincronizzazione della rete NS
- il circuito multigiunzione (collegamenti in conferenza).

Il blocco funzionale *Stadio di gruppo (GS)* è una rete di connessione operante secondo il principio tempo-spazio-tempo. Esso è costituito di due unità funzionali: lo stadio temporale (TSM) e lo stadio spaziale (SPM). Per motivi di affidabilità, la rete di connessione è duplicata. Si distinguono un piano A e un piano B, funzionanti in modo sincrono. Con 16 moduli SPM si ottiene la capacità massima di 32 768 passaggi. Se si calcolano 0,8 Erlang per ogni passaggio, si raggiunge un valore massimo di traffico di 26 214 Erlang per l'intero stadio di gruppo.

Il compito di sincronizzare la rete è affidato al *modulo orologio (CLM)*, in versione triplicata. Sono possibili due tipi d'esercizio: quello plesiocrono di alta precisione con una sola fonte di erogazione delle cadenze e quello sincrono. Il tipo di sincronizzazione è fissato mediante algoritmi di software, di modo che in ogni parte della rete è assicurata la sincronizzazione più adatta.

Per stabilire collegamenti in conferenza si ricorre al *circolo multigiunzione (MJC)*. Il numero dei partecipanti alle conferenze può variare da 3 a 10. Con un circuito multigiunzione si possono stabilire contemporaneamente al massimo 10 collegamenti in conferenza. Questo circuito è utilizzato anche per inserirsi, per scopi di manutenzione, su collegamenti già stabiliti.

Sottosistema Linee di giunzione (TSS)

Il sottosistema TSS comanda e controlla il traffico con le altre centrali della rete. Esso contiene funzioni per la sorveglianza e la segnalazione sulle linee di giunzione come pure funzioni per l'adattamento dell'AXE 10 ai differenti sistemi di segnalazione.

La comunicazione tra il sottosistema TSS e gli altri sottosistemi si svolge nella segnalazione software interna attraverso interfacce normalizzate, di modo che l'impiego di differenti sistemi di segnalazione normalmente non condiziona gli altri sottosistemi.

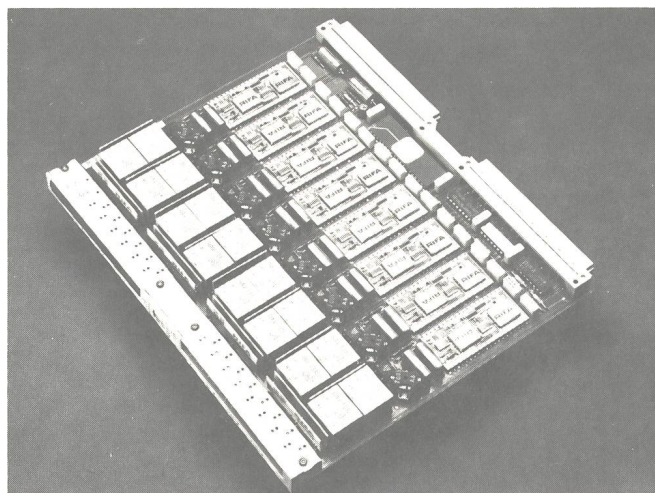


Fig. 7
Modulo di collegamento per 8 abbonati

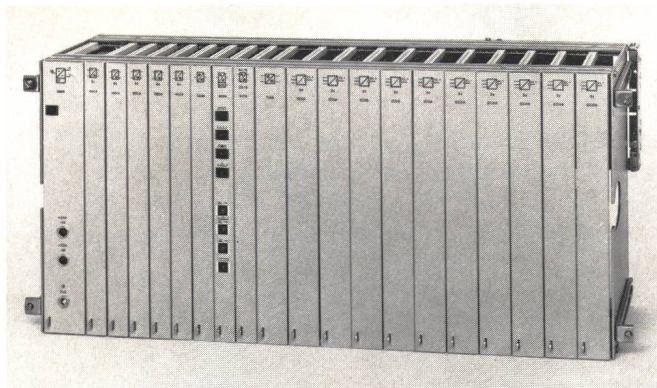


Fig. 8
Supporto per moduli SAP-GL

Sono a disposizione i seguenti collegamenti:

- *Linee di giunzione digitali.* Queste linee trasmettono l'informazione secondo la struttura di trama multiplex PCM 30 normalizzata e sono allacciate all'interfaccia PCM 30 (ETC).
- *Linee di giunzione analogiche.* Queste linee sono allacciate all'ETC attraverso l'adattatore d'interfaccia (SAP), sviluppato dalla Hasler SA. Ad ogni adattatore SAP possono essere allacciate 30 linee di giunzione analogiche. Attualmente sono disponibili due tipi SAP di base, uno per la segnalazione a corrente continua e uno per la segnalazione a impulsi [3]. La figura 8 mostra un supporto di moduli SAP per segnalazione a corrente continua, modo di costruzione 72.
- *Servizi meccanizzati.* La macchina parlante digitale (DAM) è allacciata direttamente allo stadio di gruppo. Ogni tipo di messaggio che non supera i 32 secondi può essere memorizzato e trasmesso. Attraverso l'unità DAM si possono allacciare allo stadio di gruppo anche macchine parlanti analogiche esterne.

Sottosistema Segnalazione su canale comune (CCS)

Il sistema di segnalazione su canale comune n. 7 prevede l'impiego, per la segnalazione, di un canale dati comune a più canali di conversazione.

Questo sistema di segnalazione è particolarmente vantaggioso nelle reti digitali per i seguenti motivi:

- la segnalazione ha luogo ad intervalli di tempo PCM alla velocità di 64 kbit/s. Un canale di segnalazione può pertanto essere impiegato per un massimo di 8000 canali di conversazione
- non sono necessari modem speciali
- grandi quantità di dati di segnalazione possono essere trasmesse per ogni canale di conversazione.

Come risulta dalla figura 9, il canale di segnalazione viene addotto al terminale di segnalazione (ST) nel CCS attraverso l'interfaccia PCM 30 (ETC) e lo stadio di gruppo (GSS). L'unità ST converte l'informazione di segnalazione ricevuta in modo che il processore regionale possa interrogarla e elaborarla.

Sottosistema Trattamento delle chiamate (TCS)

Il sottosistema TCS dirige e coordina le attività principali relative al trattamento delle chiamate nelle diverse parti del sistema coinvolte nella comunicazione. Funzioni

come la ricezione e l'analisi di cifre, l'istruamento e l'emissione di cifre sono svolte o coordinate dal TCS. Esso comunica con altri sistemi solo con segnali software normalizzati ed è implementato esclusivamente nel software centrale.

I dati per l'istruamento e l'analisi delle cifre possono essere modificati mediante istruzioni, durante l'esercizio. Il sottosistema TCS si compone dei seguenti blocchi funzionali:

Funzioni di registro (RE). Questo blocco dirige lo stabilimento della comunicazione fino alla commutazione. Le funzioni di registro non dipendono dai diversi sistemi di segnalazione, dato che le loro interfacce sono normalizzate.

Analisi delle cifre (DA). Questo blocco analizza le cifre dei numeri A e B per mezzo di tabelle, decidendo sulla validità o meno del numero B selezionato.

Analisi dell'istruamento (RA). L'analisi dell'istruamento è svolta per mezzo di tabelle. Una parte del risultato dell'analisi delle cifre DA è utilizzata quale immisione. Vi sono due tipi di istruamento: quello prefissato e quello alternativo. Il primo utilizza sempre lo stesso istruamento. Solo in caso di guasto, l'istruamento cambia in base a un ordine proveniente, per esempio, da un centro di gestione. In caso di istruamento alternativo, il traffico è ripartito su due vie in base a criteri come la classe d'abbonato, la priorità, l'origine della comunicazione o la distribuzione percentuale.

Categoria d'utente (SC). Questo blocco funzionale è necessario sia per le comunicazioni in uscita che per quelle

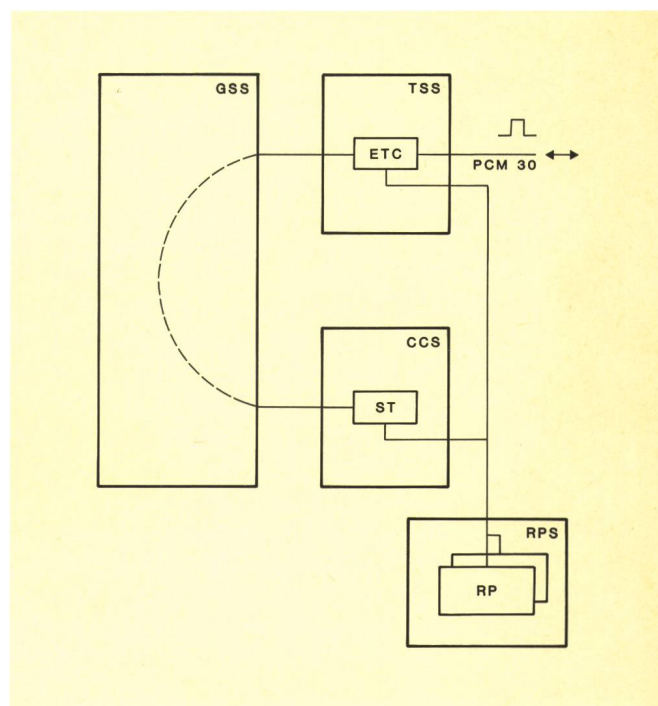


Fig. 9
Svolgimento della segnalazione su canale comune
CCS Sottosistema Segnalazione su canale comune
ETC Interfaccia PCM 30
GSS Sottosistema Stadio di gruppo
RP Processore regionale
RPS Sottosistema Processori regionali
ST Terminale di segnalazione
TSS Sottosistema Linea di giunzione



Fig. 10
Locale di gestione della centrale principale di Lucerna-Floraweg

in entrata. Gli abbonati sono classificati nelle categorie di abbonato chiamante e di abbonato chiamato. In caso di comunicazioni in entrata, la categoria d'utente è utilizzata per stabilire se una conversazione è autorizzata e può essere commutata.

Sorveglianza della conversazione (CL). Non appena una comunicazione è stabilita, il blocco funzionale CL ne assume la sorveglianza. Se un abbonato durante una conversazione seleziona un servizio d'abbonato, questo blocco se ne accorge.

42 Gestione e manutenzione

Durante la vita utile di una centrale, i costi sono costituiti soprattutto da costi d'esercizio. Per questa ragione, nel sistema AXE 10 si presta particolare attenzione alla *facilità d'impiego*. Ogni centrale contiene il sottosistema di gestione e manutenzione OMS, uno dei sottosistemi più vasti e complessi. I lavori quotidiani possono essere svolti mediante terminali video (fig. 10) [6]. Al personale, non più occupato con lavori ripetitivi, possono essere affidati compiti di gestione e manutenzione importanti e interessanti. Anche il nuovo *terminale multifunzione (MMS)* contribuisce all'esecuzione rapida, sicura e semplice dei lavori di gestione e manutenzione. Nel sistema MMS (sistema interattivo uomo-macchina), basato su personal computer, il dialogo è guidato da menù [4].

Funzioni d'esercizio importanti

È molto importante che siano generati i dati veramente necessari a una gestione scorrevole. Questa è una delle caratteristiche più notevoli del sistema AXE 10: l'utilizzatore può decidere quali dati vuole che siano registrati e in quale forma debbano essere rappresentati.

La maggior parte (l'80%) dei lavori di gestione può essere svolta da *specialisti delle telecomunicazioni* che hanno la formazione necessaria (v. cap. 10). Vi elenchiamo i più importanti di questi lavori:

- modificare i dati degli utenti nel caso di nuovi collegamenti e traslochi, assegnare nuovi servizi, attribuire indicatori di tasse, estrarre tasse e stampare i dati d'utente

- modificare l'analisi di cifra e l'istadamento, allacciare nuovi fasci e modificare la tassazione
- modificare funzioni di sorveglianza come i valori limite degli allarmi
- eseguire misure di traffico per fasci, secondo il genere di traffico (in entrata, in uscita, ecc.) o secondo la distribuzione del traffico
- funzioni statistiche generali come statistiche di tassazione o di sorveglianza del traffico
- controllo automatico del traffico e coascolto per breve tempo di comunicazioni scelte a caso per la valutazione della qualità di servizio
- sopprimere i guasti hardware.

Controlli dell'hardware

Oltre ai controlli programmati in hardware, il sistema contiene anche funzioni di controllo automatiche. In più sono implementati nel sistema programmi complessi che impediscono il ripercuotersi di un guasto su altri elementi e che assicurano in permanenza un servizio impeccabile mediante la localizzazione e l'isolamento dei guasti. Nel caso di un'unità hardware con ridondanza, l'unità guasta viene bloccata e il sistema commuta sull'unità ridondante. Nel caso di un'unità senza ridondanza, l'unità guasta è bloccata in base alle seguenti funzioni specifiche di controllo:

- *Controllo dei guasti.* Ogni disturbo relativo alla segnalazione è registrato. Se la frequenza dei guasti raggiunge un determinato valore limite, viene generato un allarme. Il valore limite può essere fissato mediante istruzioni per singolo fascio e per i ricevitori/trasmittitori MFC.
- *Controllo dei blocchi.* Questa funzione ha il compito di controllare se il numero delle unità bloccate oltrepassa un determinato valore limite. Mediante istruzioni è possibile fissare due valori limite che corrispondono a due livelli d'allarme con differente grado d'urgenza.
- *Controllo dell'occupazione.* Per gruppi di linee vien controllato se durante un periodo di osservazione è stata stabilita almeno una comunicazione. Ciò permette di individuare entro breve tempo per esempio le cabine telefoniche divenute inutilizzabili.
- *Controllo del tempo di occupazione.* Questo controllo registra quali linee di giunzione e quali ricevitori per selezione a frequenza vocale hanno un tempo di occupazione troppo breve.
- *Controllo delle linee di collegamento.* Le linee di collegamento e gli equipaggiamenti degli utenti sono sorvegliati mediante test durante lo stabilimento di ogni comunicazione.

Manutenzione

La manutenzione è basata sul principio della sostituzione dei moduli innestabili. Non appena si verifica, un guasto è individuato dai controlli. L'unità guasta viene bloccata automaticamente con conseguente commutazione sull'unità ridondante e generazione di un allarme. Grazie a questi allarmi e alle istruzioni, nel 97 % dei casi il *modulo guasto* può essere individuato e sostituito. Nel restante 3 % si tratta di guasti non attribuibili in modo univoco a un determinato modulo. Dopo la sostituzione del modulo guasto e un test di funzionamento positivo, l'unità riparata può essere messa nuovamente in eserci-

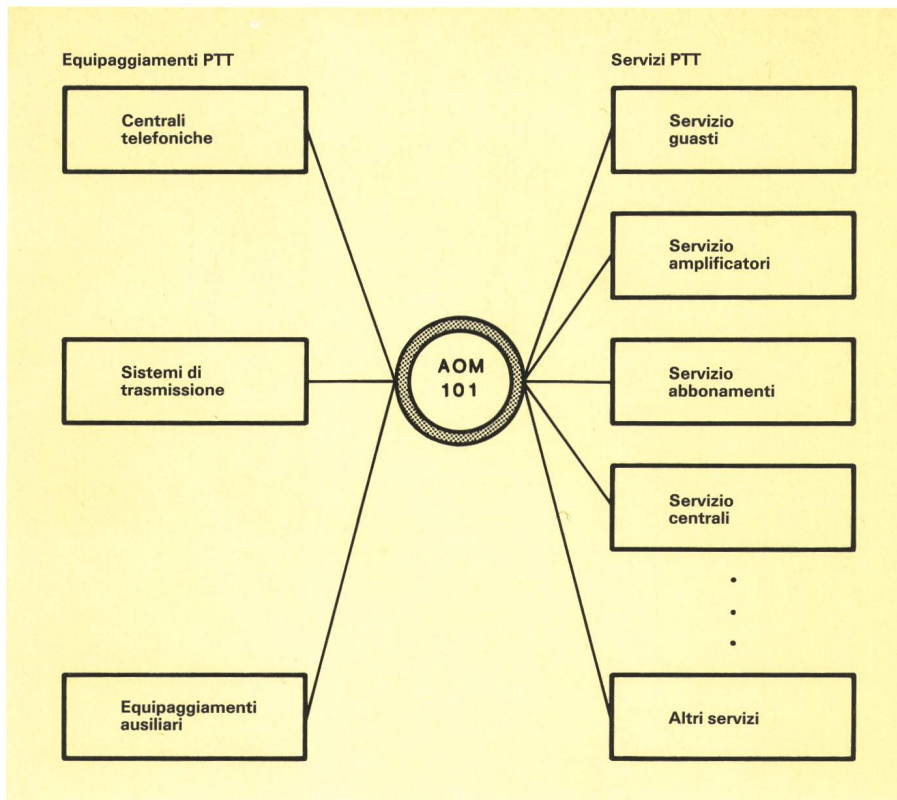


Fig. 11
Gestione semplificata mediante posti di lavoro AOM 101 separati presso i servizi delle PTT

zio. Il modulo guasto viene rinviato al fornitore per la riparazione. Per la manutenzione delle linee di collegamento e degli equipaggiamenti d'utente, il servizio guasti dispone di funzioni di test, che permettono misure relative a tensione, resistenza d'isolamento, angolo di fase, capacità, resistenza del doppino, disco di chiamata, tastiera e soneria.

5 Sistema centralizzato di gestione e manutenzione

Per razionalizzare maggiormente la gestione e la manutenzione è stato sviluppato il *sistema centralizzato di gestione e manutenzione AOM 101* [5]. Questo sistema permette di svolgere tutti i lavori di gestione e manutenzione dal centro di gestione. I *posti di lavoro* possono essere attribuiti ai differenti *servizi delle PTT* secondo necessità (fig. 11). Tutte le centrali SPC e tutte le centrali convenzionali possono essere allacciate al sistema AOM 101 e sorvegliate dallo stesso. I principali vantaggi del sistema AOM 101 sono:

- Riduzione dei costi di gestione e manutenzione per l'impiego più efficiente degli specialisti delle telecomunicazioni. Il personale, impiegato centralmente, può aumentare le proprie conoscenze pratiche. Il sistema AOM 101 dà una visione d'insieme dello stato della rete con la rappresentazione simbolica allo schermo di tutti gli avvisi d'allarme (fig. 12).
- Preparazione e gestione centralizzate di dati come l'attribuzione di numeri di chiamata a numeri di posizione, le mutazioni di abbonati, la registrazione dei dati di tassazione e dei dati di misura del traffico.

Anche il terminale multifunzione MMS è allacciabile al sistema AOM 101.

6 Sviluppo del sistema e del software

Quando allo sviluppo di un sistema e di un software partecipano in permanenza più di 1000 collaboratori in 20 centri sparsi in tutto il mondo, è necessario che venga applicato sistematicamente un metodo normalizzato e strutturato. Questo metodo deve garantire non solo l'unità del sistema, fermi restando i criteri di qualità, ma anche la visione d'assieme e la suddivisione in tappe di sviluppo funzionali.

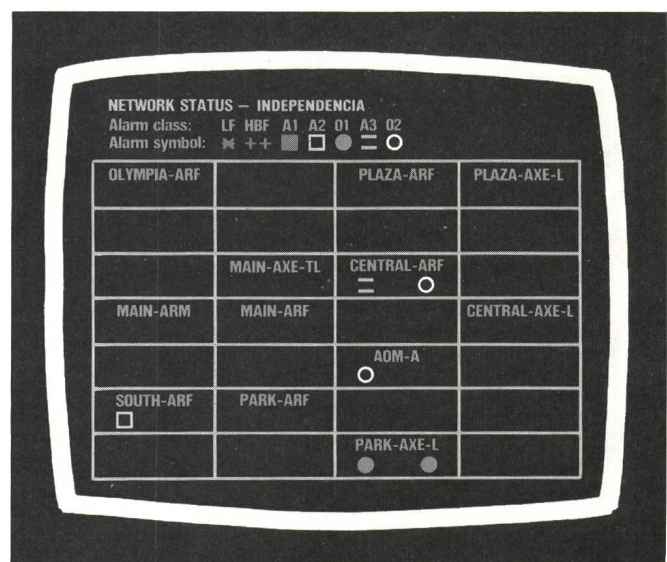


Fig. 12
Le segnalazioni di allarme sullo schermo

L'AOM 101 è un sistema comandato da calcolatore che poggia sui principi della modularità funzionale, come l'AXE 10.

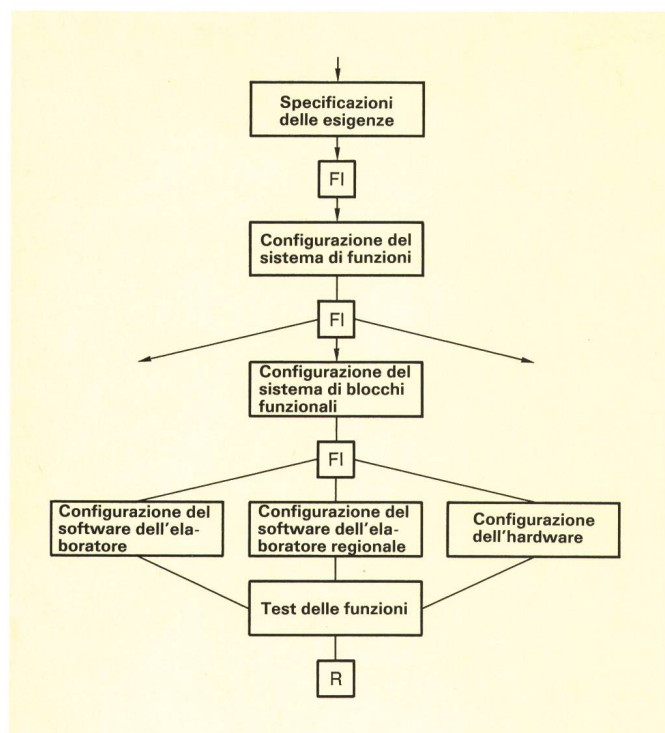


Fig. 13
Programma di sviluppo normalizzato
FI Ispezione formale

61 Programma di sviluppo

Il programma di sviluppo, la cui struttura corrisponde a quella descritta nel capitolo 3 per il sistema, fissa le tappe in cui ripartire il sistema durante la fase di sviluppo e il programma dei test durante l'integrazione del sistema (fig. 13). Il programma per lo sviluppo di funzioni nuove e, in forma adattata, per lo sviluppo di modifiche e correzioni, può essere descritto brevemente come segue: in base alle richieste dei clienti risp. del mercato vengono formulate le specifiche delle esigenze (*Requirement-Specifications*) per le funzioni del sistema. Nella tappa successiva, chiamata *Function System-Design*, vengono descritte le nuove funzioni applicative, ripartite in sottosistemi e blocchi funzionali, e definite le interfacce. Segue quindi la tappa denominata *Function-Block System-Design* in cui le funzioni dei blocchi funzionali vengono assegnate alle unità funzionali cioè al software del processore centrale, al software dei processori regionali e all'hardware.

Nel contempo viene allestita una specifica per ogni unità funzionale. Seguono quindi i lavori di sviluppo per le unità funzionali menzionate. Al termine di questi lavori vengono svolti i *test di base* con interpreter per le unità software risp. i test dei prototipi hardware. Dopo la prova delle unità funzionali ha luogo il *Function-Test* in un impianto modello per la verifica delle funzioni del blocco. Segue il *System-Test* per verificare le funzioni dei blocchi funzionali nell'ambito del sistema. Dopo l'accettazione del blocco funzionale segue la tappa chiamata *Source-System-Test* per il controllo delle condizioni di carico, dei casi limite e dei casi eccezionali. I prodotti sono quindi approvati per l'impiego in sistemi applicativi.

La *verifica* di ogni *sistema applicativo* porta quindi alla prima applicazione in una centrale.

Il *software* è implementato nel linguaggio evoluto PLEX. Questo linguaggio poggia su concetti moderni e sostiene, in armonia con l'architettura del calcolatore, la strutturazione orientata all'oggetto, permettendo lo scambio di messaggi tra gli oggetti (blocchi funzionali). In questo modo è garantita la conformità tra modularità del software e modularità funzionale dell'intero sistema.

Per lo sviluppo del software è a disposizione un sistema efficiente di preparazione di programmi con compiler, interpreter e sistemi di gestione dei prodotti e dei documenti.

62 Garanzia della qualità

Vista la complessità del sistema e dell'organizzazione, la garanzia della qualità assume un'importanza particolare. Durante la fase di sviluppo sono previste, dopo ogni tappa importante, delle *ispezioni formali* nelle quali il risultato dei lavori viene sottoposto a un approfondito controllo riguardo a contenuto e prescrizioni formali. Il programma dei test menzionato è normalizzato e serve a garantire la qualità. Un altro aspetto rilevante della garanzia della qualità è rappresentato dal trattamento dei problemi (v. cap. 8).

63 Documentazione

Anche la documentazione dei prodotti, allestita in base ai risultati delle singole fasi di sviluppo, deve soddisfare delle prescrizioni formali. La maggior parte della documentazione è memorizzata in una banca di dati.

7 Hardware

Modo di costruzione

L'elettronica è montata in *armadi* chiusi con porte schermate contro gli influssi elettromagnetici (altezza 2100 mm, larghezza 1200 mm, profondità 400 mm). Gli armadi possono essere disposti lungo una parete, su due file uno contro l'altro, oppure liberamente.

I moduli elettronici sono inseriti in *telai* (supporti per moduli). Un armadio contiene 6 telai disposti verticalmente e cablati frontalmente con collegamenti a spina (fig. 14).

I *moduli elettronici* sono composti di circuiti stampati di 2-4 strati, nella maggior parte interconnessi, alcuni con tecnica SMD. La tecnologia degli elementi di costruzione abbraccia lo spettro Custom-VLSI, Cell Library, Gate Arrays, N-MOS e FAST TTL.

Alimentazione

L'alimentazione di 48 V della centrale viene ripartita sui telai attraverso una *distribuzione di corrente*, ad alta resistenza, disaccoppiata mediante condensatori e protetta individualmente con fusibili. In questo modo gli influssi perturbatori reciproci di singoli consumatori sono sotto controllo.

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Per soddisfare le esigenze EMC tutto il cablaggio interno è disposto in canali cavi allacciati alla terra dell'impianto. L'impianto è isolato rispetto all'edificio e con-

nesso alla terra dell'edificio in un *punto di messa a terra centrale*.

Climatizzazione

Il raffreddamento degli equipaggiamenti elettronici è a convezione, cioè *senza ventilazione forzata*. A seconda della potenza dissipata nel locale della centrale può essere opportuno impiegare un impianto di climatizzazione.

Ingombro

Grazie al modo di costruzione compatto, la superficie minima richiesta da una centrale digitale, senza locale di prova e misura e senza distributore principale, si aggira attorno ai:

- 46 m² per 10 000 abbonati
- 82 m² per 20 000 abbonati
- 112 m² per 30 000 abbonati.

Per ragioni d'esercizio è meglio prevedere una superficie maggiore.

Distributore

Il *distributore intermedio* VV2 per linee PCM 30 è integrato nella centrale e installato in un armadio di tipo AXE. Le linee sono condotte al *distributore PCM 2* nella stazione amplificatrice.

Il *distributore BF* per le linee di giunzione analogiche degli adattatori d'interfaccia SAP si trova di regola nella stazione amplificatrice.

Il *distributore principale* per le linee d'utente di solito è installato all'esterno del locale della centrale.

8 Aggiornamento del sistema

L'aggiornamento del sistema, cioè l'introduzione di *correzioni*, *l'estensione di funzioni* (per esempio per soddisfare le esigenze tipiche del paese) e i miglioramenti

(per soddisfare nuove esigenze come un nuovo servizio per gli utenti), poggia sui principi descritti nei capitoli 3 e 6.

Un sistema applicativo (AS) come quello impiegato in Svizzera e il relativo sistema sorgente (SS = Source-System) hanno le seguenti interrelazioni: dato che il sistema applicativo deve tener conto degli aggiornamenti introdotti nel sistema sorgente, esso deve adattarsi costantemente al sistema sorgente. A determinati intervalli, le correzioni importanti nel sistema sorgente devono quindi essere introdotte nel sistema applicativo. Inversamente è necessario che i rapporti di anomalie relativi al sistema applicativo siano stesi in base a prescrizioni specifiche del sistema, dato che possono interessare il sistema sorgente e che pertanto vengono trattati da un'organizzazione internazionale.

L'elaborazione di correzioni definitive che tengano conto del programma di sviluppo richiede un certo periodo di esecuzione. Si è pertanto fissato anche un programma per correzioni provvisorie in base al quale, in caso di necessità, si possono introdurre nelle centrali in esercizio correzioni immediate, limitate nel tempo, e correzioni autorizzate.

9 Adattamento alle esigenze delle PTT per il livello d'estensione 1

Gli adattamenti alle esigenze delle PTT per i primi impianti forniti formano la base per il livello di estensione 1 [7]. Per questo livello verranno realizzati, con la prima fornitura di due centrali nel maggio 1987, i seguenti adattamenti supplementari di portata limitata:

Il servizio *deviazione delle chiamate* sarà adattato alle esigenze delle PTT.

La funzione *criterio regionale* per l'istadamento dei servizi d'emergenza sarà adattata alle più recenti esigenze delle PTT.

L'allacciamento di *impianti di commutazione d'utente (ICU)* al sottosistema Stadio d'utente SSS sarà adattato alle condizioni svizzere; ciò permetterà di offrire una soluzione vantaggiosa per i piccoli ICU. I grandi ICU saranno allacciati, come nei primi impianti, al sottosistema Stadio di gruppo GSS.

Per tutti questi adattamenti sono necessari sviluppi di software nel blocco funzionale interessato.

10 Impiego del sistema

101 Realizzazione di progetti d'impianto

Entro un periodo di 12...18 mesi, ogni progetto di impianto deve passare per le seguenti fasi.

Il *dimensionamento* dell'impianto avviene durante la fase dell'offerta. In primo luogo vengono dimensionati, in base alla rete e al traffico, lo stadio di gruppo GSS, lo stadio d'utente SSS, il sottosistema Linea di giunzione TSS e il sottosistema Processori regionali RPS.

In base all'ordinazione viene attuata l'*ingegneria dell'impianto*. D'intesa con i servizi delle PTT si fissa il piano di installazione, compresi i sistemi di alimentazione e di di-

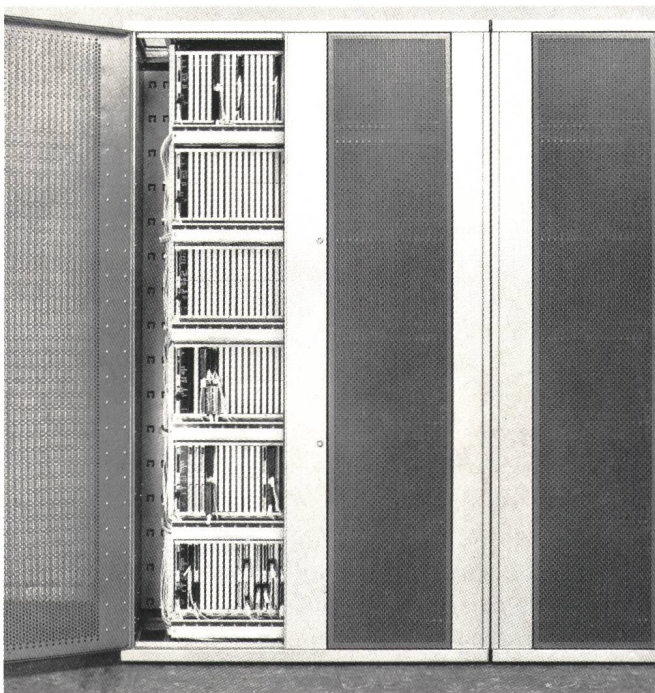


Fig. 14
Modo di costruzione AXE 10

istribuzione della corrente, i distributori, le doppie pavi-mentazioni e i canali cavi. Successivamente si deter-mina, mediante elaboratore, il cablaggio interno. L'inge-gneria dell'impianto è portata a termine con la registra-zione, mediante elaborazione elettronica, dei dati della centrale.

A seconda della grandezza della centrale, i *lavori d'in-stallazione* cominciano 4-6 mesi prima della fornitura e vengono effettuati in due tappe. Nella prima tappa viene installato il cosiddetto pacchetto A, cioè la parte mecca-nica (pavimento, armadi, canalizzazioni e cavi). Nella se-conda tappa si procede al montaggio dei telai elettronici del pacchetto B e al loro allacciamento al cablaggio.

Il *test dell'installazione* si inizia con il caricamento del pacchetto di programmi e dei dati della centrale. Per circa due mesi le funzioni di base e le funzioni specifiche dell'impianto sono sottoposte ad un test approfondito, secondo una procedura prefissata.

Dopo la fornitura viene eseguita, in collaborazione con l'istanza competente delle PTT, una *prova di collaudo* di 1-2 settimane nel corso della quale la capacità operativa dell'impianto è provata in base a un programma di col-laudo precedentemente convenuto.

102 Strumenti di ausilio alla gestione

La gestione e la manutenzione delle centrali AXE 10 sono svolte dalle PTT stesse.

La ditta fornitrice Hasler SA mette a disposizione delle PTT i seguenti strumenti di ausilio alla gestione:

Un impianto AXE 10 di prova che permette di simulare nei minimi dettagli le funzioni di tutte le centrali AXE uti-lizzate in Svizzera è a disposizione degli specialisti del sistema nel *Field Support Center (FSC)*. Per la localizza-zione di errori software sono a disposizione strumenti ausiliari di grande capacità con i quali si possono regi-strare e analizzare gli stati e i messaggi interni al sis-tema. Il centro di assistenza FSC comprende un *servi-zio di consulenza* e svolge, tra altro, i controlli di qualità per le funzioni nuove e le correzioni prima che siano ap-provate per l'impiego negli impianti PTT.

Un *servizio d'emergenza*, a disposizione 24 ore su 24, dà istruzioni sui provvedimenti da prendere in caso di situa-zioni complesse e urgenti.

Il *Fault Center (FC)* è il centro al quale pervengono i rap-porti di anomalie; esso ha il compito di trattarli e di ri-spondere.

Il *Repair Center (RC)* è il centro che riceve per ripara-zione i moduli guasti e fornisce in pochi giorni attraverso un magazzino intermedio i moduli di ricambio.

103 Estensioni, modifiche di impianti in esercizio

Di regola, le estensioni e le modifiche funzionali, com-prese le correzioni, vengono svolte sugli impianti in esercizio, senza che il traffico ne risenta. Il Field Support Center, dopo un'accurata pianificazione dell'organizza-zione dell'esercizio PTT, mette a disposizione un sup-porto dati con il pacchetto di programmi e le istruzioni d'uso per l'introduzione negli impianti delle estensioni e

delle modifiche necessarie. Se un potenziamento della capacità richiede per esempio estensioni dell'hardware, la procedura da seguire corrisponde, in forma adattata, a quella per i progetti d'impianto.

104 Manutenzione degli impianti

Eccettuate le apparecchiature periferiche come le unità a nastro e le stampatrici, gli impianti AXE 10 non richie-dono nessuna manutenzione preventiva. La manuten-zione correttiva consiste di regola nella sostituzione di moduli difettosi, localizzati automaticamente.

105 Istruzione

Per formare in modo qualificato e specifico il personale delle PTT, gli istruttori dispongono, in un centro di for-mazione, di un *impianto AXE 10 di istruzione*. I docu-menti per l'istruzione e i mezzi ausiliari di presentazione nonché un insegnamento imperniato sulla pratica garan-tiscono un alto livello di istruzione. I corsi sono concepiti in funzione delle diverse categorie di personale. Un *corso di introduzione* di una settimana offre agli assi-stenti delle telecomunicazioni una base sufficiente; esso è la premessa per il corso di *gestione e manutenzione* di nove settimane, destinato in primo luogo agli specialisti delle telecomunicazioni. Il programma di istruzione è completato da un corso di 5 settimane sulla *tecnica del sistema* per i capisettore e gli esperti del sistema.

106 Documentazione

La documentazione degli impianti è suddivisa in moduli, come indicato nella *tabella IV*. Essa assicura la gestione e manutenzione autonoma di ogni impianto.

Tabella IV. Struttura della biblioteca della centrale

Modulo	
A	Contenuto e sommario della biblioteca della centrale
B	Manuale di gestione e manutenzione
C	Documentazione della centrale
D	Documentazione dei prodotti
E	Documentazione del software
F	Documentazione dell'hardware
I	Dati della centrale

11 Prospettive

Secondo la pianificazione delle PTT, la fornitura di cen-trali AXE 10 in Svizzera avverrà come segue: nel 1987, 12 centrali di transito e di collegamento con circa 45 000 li-nee (linee d'utente e linee di giunzione) e nel 1988, 16 centrali con 70 000 linee.

Alla fine del 1986 è prevista la fornitura della prima *cen-trale Natel C*, che, dopo un esercizio di prova, entrerà in funzione a scopo commerciale a metà del 1987. Altre tre centrali di questo tipo dovrebbero essere fornite entro la fine del 1987.

Attualmente sono in corso i lavori di specificazione e di sviluppo per il *livello di estensione 2*, che verrà realizzato

Tabella V. Abbreviazioni utilizzate

AOM 101	Sistema centralizzato di gestione e manutenzione	MMS	Terminale multifunzione (Man Machine System)
APT	Sistema di commutazione	NF	Distributore BF
APZ	Sistema di comando	NS	Blocco funzionale Sincronizzazione della rete (Network-Synchronisation)
APZ 211	Processore centrale	OMS	Sottosistema Gestione e manutenzione (Operation and Maintenance Subsystem)
APZ 212	Processore centrale di grande capacità	PCM	Modulazione a impulsi codificati (Pulse Code Modulation)
AS	Sistema di applicazione (Application-System)	PCM-2	Distributore 2 Mbit/s
AZ	Centrale di collegamento	PCM-30	Struttura di trama multiplex 2 Mbit/s con 30 canali PCM
CCS	Sottosistema Segnalazione su canale comune	PLEX	Linguaggio evoluto di programmazione
CL	Blocco funzionale Controllo delle chiamate (Call Supervision)	OZ	Centrale di quartiere
CLM	Unità funzionale Modulo orologio (Clock Module)	RA	Blocco funzionale Analisi dell'istadamento (Routing Analysis)
CPS	Sottosistema Processore centrale (Central Processor Subsystem)	RC	Centro di riparazione (Repair Center)
DA	Blocco funzionale Analisi delle cifre (Digit Analysis)	RE	Blocco funzionale Funzione di registro (Register)
DAM	Blocco funzionale Macchina parlante (Digital Announcing Machine)	RPS	Sottosistema Processori regionali (Regional Processor Subsystem)
DCS	Sottosistema Trasmissione dati (Data Communication Subsystem)	RSS	Centrale di concentrazione (Remote Subscriber Stage)
EMC	Compatibilità elettromagnetica (Electromagnetic Compatibility)	SAP	Adattatore d'interfaccia
ETC	Blocco funzionale Interfaccia PCM 30 (Exchange Terminal Circuit)	SC	Blocco funzionale Categoria d'utente (Subscriber Category)
FC	Centro di segnalazione degli errori (Fault Center)	SPC	Controllo a programme registrato (Stored Program Control)
FMS	Sottosistema Gestione archivi (File Management Subsystem)	SPM	Unità funzionale Stadio spaziale (Space Switch Module)
FSC	Centro di assistenza del fornitore (Field Support Center)	SPS	Sottosistema Processore di supporto (Support Processor Subsystem)
GS	Blocco funzionale Stadio di gruppo (Groupe Switch)	SS	Sistema sorgente (Source System)
GSS	Sottosistema Stadio di gruppo (Groupe Switch Subsystem)	SSS	Sottosistema Stadio d'utente (Subscriber Stage Subsystem)
HZ	Centrale principale	ST	Blocco funzionale Terminale di segnalazione (Signalling Terminal)
ISDN	Rete numerica integrata nei servizi (Integrated Services Digital network)	TCS	Sottosistema Trattamento delle chiamate (Traffic Control Subsystem)
IZ	Centrale internazionale	TSB	Bus dello stadio temporale (Time Switch Bus)
KTZ	Centrale di concentrazione	TSM	Unità funzionale Stadio temporale (Time Switch Module)
KZ	Centrale nodale	TSS	Sottosistema Linea di giunzione (Trunk Signalling Subsystem)
LI	Blocco funzionale Circuito d'utente (Line Interface)	TVA	Centralino d'abbonato
LSM	Modulo di collegamento d'utente (Line Switch Module)	TZ	Centrale di transito
MCS	Sottosistema Comunicazione uomo-macchina (Man-Machine Communication Subsystem)	VS	Posto degli amplificatori
MFC	Codice multifrequenza	VV2	Distributore intermedio 2 Mbit/s
MJ	Blocco funzionale multigiunzione (Multi Junctor)		
MJC	Circuito multigiunzione per conferenza (Multi Junctor Circuit)		

dal dicembre 1987. Esso prevede importanti estensioni di funzioni, come:

- ulteriori *servizi per gli utenti*, come risulta dalla tabella IIa
- il *sistema di segnalazione su canale comune n.7*, conformemente alle Raccomandazioni del libro rosso del CCITT
- le *funzioni Swissnet 1* con il servizio di trasporto a 64 kbit/s, conformemente al CCITT, che costituiranno il primo passo in direzione ISDN.

Oltre a ciò si sta lavorando per l'adattamento del terminale multifunzione MMS alle esigenze dei servizi delle PTT e per gli adattamenti richiesti dall'applicazione del Natel C. Per il centro di gestione circondariale AOM 101 che entrerà in servizio nel 1987 si sta preparando una funzione per la gestione dei dati degli abbonati.

Presso la ditta Hasler SA sono in corso importanti lavori per dare avvio alla *produzione in proprio di equipaggiamenti AXE 10*. Oltre agli adattatori d'interfaccia SAP sono già fabbricati in proprio dei dispositivi AXE 10 di piccole dimensioni per i primi impianti. Entro la fine del 1988 la parte prodotta in proprio verrà aumentata pro-

gressivamente fino al 75 % circa. Si avrà una produzione totalmente in proprio verso il 1989.

La capacità evolutiva ampiamente dimostrata del sistema AXE 10 garantirà anche in futuro il pieno soddisfacimento delle esigenze dell'azienda svizzera delle PTT.

Bibliografia

- [1] *Althaus U., Kreis W. und Perron Chr.* AXE 10 – Aufbau und Funktion des digitalen Vermittlungssystems für die Schweiz. Hasler-Mitteilung, Bern 45 (1986) 1/2, S. 12.
- [2] *Johansson Chr. and Svenle I.* Handling of AXE 10 Software. Ericsson Review, Stockholm 62 (1985) 1, p. 2.
- [3] *Meier W.* Schnittstellenanpassung für das AXE-10-System. Hasler-Mitteilung, Bern 45 (1986) 1/2, S. 25.
- [4] *Backström Th. and Lambert J.* Man-Machine-Communication in AXE 10. Ericsson Review, Stockholm 62 (1985) 2, p. 82.
- [5] *Nordqvist G.* AOM 101, an Operation and Maintenance System. Ericsson Review, Stockholm 56 (1979) 3, p. 74.
- [6] *Matti Hp. und Perron Chr.* Betrieb und Unterhalt bei AXE 10. Hasler-Mitteilung, Bern 45 (1986) 1/2, S. 35.
- [7] *Althaus U. und Kreis W.* Die Anpassung des digitalen Vermittlungssystems AXE 10 an das schweizerische Fernmelde-netz. Hasler-Mitteilung, Bern 45 (1986) 1/2, S. 23.