

# Le système de signalisation No 7 dans l'entreprise des PTT = Il sistema di segnalazione n. 7 adottato dall'azienda delle PTT

Autor(en): **Hugli, Roland**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **65 (1987)**

Heft 7

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874815>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

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

# Le système de signalisation No 7 dans l'Entreprise des PTT

## Il sistema di segnalazione n. 7 adottato dall'Azienda delle PTT

Roland HUGI, Berne

### Das Signalisiersystem Nr. 7 bei den PTT-Betrieben

Zusammenfassung. Der Autor gibt Einblick in die Möglichkeiten und die Funktionsweise des Signalisiersystems Nr. 7, das vom CCITT für den Einsatz zwischen Zentralen moderner Fernmeldenetze geschaffen worden ist. Im weiteren werden bisherige und laufende Anstrengungen bei der internationalen Normierung sowie der Stand der Einführung bei den schweizerischen PTT-Betrieben aufgezeigt. Der vorliegende Aufsatz soll in erster Linie einen breiten Überblick über dieses neue und zukunftssträchtige Gebiet geben. Eine vertiefte Darstellung einzelner Aspekte bleibt künftigen Beiträgen vorbehalten.

Résumé. L'auteur donne un aperçu des possibilités et du fonctionnement du système de signalisation No 7, dont le CCITT préconise l'emploi entre les centraux des réseaux de télécommunication modernes. Il montre par ailleurs les efforts actuels et ceux qui ont été entrepris jusqu'ici en vue d'une normalisation internationale ainsi que le degré d'introduction de ce système par l'Entreprise des PTT suisses. Le présent exposé vise surtout à donner un large aperçu de ce domaine nouveau et prometteur. Des explications plus détaillées paraîtront ultérieurement.

Riassunto. L'autore illustra le possibilità e il funzionamento del sistema di segnalazione n. 7, ideato dal CCITT per impiego tra centrali nelle moderne reti di telecomunicazione; descrive quindi quanto è già stato fatto e quanto si sta facendo a livello di normazione internazionale e indica a che punto è l'introduzione presso l'Azienda svizzera delle PTT. L'autore presenta il nuovo e promettente sistema senza entrare nei particolari; questi formeranno oggetto di ulteriori articoli.

### 1 Pourquoi un nouveau système de signalisation?

Les systèmes utilisés jusqu'ici pour la signalisation entre les centraux (sélection par impulsions, signalisation par code multifréquence) datent d'une époque où le réseau téléphonique était encore exclusivement utilisé pour la transmission et la commutation d'informations analogiques.

En raison des progrès rapides de la numérisation des voies de transmission et de l'emploi de centraux numériques équipés de processeurs performants, le réseau téléphonique commuté actuel évolue peu à peu vers un réseau de télécommunication numérique à intégration de services (RNIS). Le réseau RNIS, dont l'implantation progressive est prévue en Suisse sous le nom de Swissnet, permettra l'introduction de nombreux nouveaux services d'abonnés et fonctions d'exploitation, notamment:

- Commutation de voies de données transparentes à 64 kbit/s (transmission de données par commutation de circuits, télétext, vidéotex, téléfax)
- Formation de groupes fermés d'utilisateurs, c'est-à-dire réunion en un groupe d'un nombre quelconque de raccordements du réseau, avec possibilité de bloquer les communications réseau entrantes ou sortantes non désirées. Une entreprise possédant par exemple un réseau de filiales à l'échelle nationale peut échanger des données par le truchement du réseau commuté public, sans renoncer pour autant à protéger le flux d'informations contre un accès illicite (pirates)
- Changement de service pendant une communication (commutation parole/données)
- Affichage du numéro de l'appelant chez l'appelé
- «Signal d'annonce» chez l'abonné occupé avec affichage du numéro d'appel de l'appelant
- Rappel automatique en cas d'occupation.

On voit clairement que ces services ne peuvent pas être offerts, ou en partie seulement, avec les méthodes de

### 1 Perché un sistema di segnalazione nuovo?

I sistemi finora utilizzati per la segnalazione tra centrali (selezione a impulsi, segnalazione MFC) datano dal tempo in cui la rete telefonica era concepita esclusivamente per la trasmissione e la commutazione di tipo analogico.

Grazie alla rapida numerizzazione delle vie di trasmissione e all'impiego di centrali digitali con processori di grande capacità, l'attuale rete telefonica può essere trasformata gradualmente nella rete numerica integrata nei servizi ISDN (integrated service digital network). L'ISDN, che in Svizzera verrà introdotta a tappe con la denominazione Swissnet, permette di realizzare una vasta gamma di nuovi servizi per gli utenti e di nuove funzioni d'esercizio, come:

- la commutazione di canali dati trasparenti a 64 kbit/s (trasmissione di dati a commutazione di circuito, teletex, videotex, telefax)
- la formazione di gruppi chiusi di utenti, cioè il raggruppamento di un dato numero di collegamenti della rete, con esclusione delle comunicazioni indesiderate da e verso l'esterno. Una ditta con una catena nazionale di filiali può così scambiare dati attraverso la rete pubblica senza dover rinunciare alla protezione contro l'accesso di terzi (pirati dell'informatica o «hacker»)
- il cambio di servizio durante il collegamento (voce, dati)
- l'indicazione del numero di chiamata dell'abbonato chiamante presso il chiamato
- il «tono d'avviso» presso l'abbonato occupato con indicazione del numero di chiamata dell'abbonato chiamante
- la richiamata automatica in caso di occupato.

È evidente che le segnalazioni esistenti non possono o possono solo limitatamente offrire un supporto adeguato a questi servizi. Sia dall'abbonato verso la centrale che tra le centrali sono indispensabili nuove segna-

signalisation actuelles. Il est donc nécessaire d'utiliser de nouveaux modes de signalisation, tant entre l'abonné et le central qu'entre les centraux. Ces systèmes doivent répondre aux exigences suivantes:

- Structure convenant au traitement par ordinateur (transmission de signaux numériques au lieu de signaux acoustiques)
- Brève durée d'établissement de la liaison sémaphore, bon rapport entre le temps d'utilisation et le temps d'occupation d'un canal
- Haute fiabilité
- Flexibilité, compatibilité avec les systèmes futurs.

Au cours des années écoulées, les deux modes de signalisation «digital access signalling system» (protocole de canal D) et «système de signalisation No 7» (appelé ci-après SS No 7) ont été développés au sein du CCITT<sup>1</sup>. Alors que le protocole de canal D est utilisé sur la ligne d'abonné RNIS, le SS No 7 faisant l'objet du présent article est une signalisation entre les centraux, adaptée non seulement aux besoins du trafic RNIS, mais aussi à ceux du trafic téléphonique traditionnel et assurant encore d'autres fonctions.

## 2 Fonctionnement du système de signalisation No 7

### 21 Caractéristiques fondamentales

A la différence du système de signalisation utilisé jusqu'ici par les PTT, les informations de signalisation No 7 n'empruntent plus le chemin du canal utile à commuter (signalisation CAS à canal associé), mais un canal sémaphore spécifique (signalisation par canal sémaphore CCS). En principe, on peut utiliser à cet effet, outre l'intervalle de temps zéro, un créneau temporel quelconque d'un multiple MIC 30. Un canal sémaphore (signalling link) peut acheminer les données de commutation de plusieurs centaines de canaux utiles, étant entendu que les canaux utiles peuvent être affectés à divers faisceaux empruntant des directions distinctes. La *figure 1* montre, à titre d'exemple, une configuration de réseau simple comprenant 5 centraux.

Alors que le réseau des canaux utiles est fortement maillé (fig. 1a), la voie sémaphore ne conduit en général que vers 2 ou 3 centraux voisins (fig. 1b). Les nœuds du réseau de signalisation No 7 sont appelés points sémaphores (signalling point SP).

Une liaison utile à travers le faisceau direct allant de A à B doit être établie par le truchement des liaisons sémaphores a—d/b—d ou a—e/c—e/b—c. Pour cela, l'information sémaphore transite par le central D ou les centraux E et C. Par rapport aux liaisons considérées, ces centraux sont appelés points de transfert sémaphores (signalling transfer point STP).

On s'aperçoit donc qu'un réseau sémaphore est superposé au réseau des canaux utiles. Le réseau sémaphore fonctionne en mode paquet, et son rôle consiste à acheminer fiablement et rapidement les données de commutation nécessaires aux nœuds du réseau. Pour des rai-

Tableau I. Sous-systèmes utilisateurs  
Tabella I. Parti d'utenza

Désignation UP Designazione UP	Abréviation Abbreviazione	Application Applicazione
Sous-système utilisateur téléphonie Parte d'utenza per telefonia	TUP TUP	Commutation de voies téléphoniques Commutazione di canali telefonici
Sous-système utilisateur données Parte d'utenza per dati	DUP DUP	Commutation de voies de données Commutazione di canali di dati
Sous-système utilisateur services intégrés  Parte d'utenza per servizi ISDN	ISUP ISUP	Commutation de communications téléphoniques et de données dans le système RNIS Commutazione di collegamenti per telefonia e dati nell'ISDN
Sous-systèmes d'application pour l'exploitation et la maintenance Parte d'utenza per gestione e manutenzione	OMAP OMAP	Commande centralisée du réseau Comando centralizzato di rete

lazioni. Queste devono soddisfare alle seguenti ulteriori esigenze:

- structure idonea all'elaboratore (transmission digitale de données au lieu de signaux acoustiques)
- temps courts pour établir les liaisons, bon rapport temps de utilisation/temps d'occupation de un canal
- élevée sécurité d'exercice
- flexibilité, sécurité pour le futur.

Negli ultimi anni, in sede CCITT<sup>1</sup> sono stati sviluppati i due sistemi di segnalazione «digital access signalling system» (protocollo di canale D) e «signalling system n. 7» (SS7 o, come sarà designato nel seguito, CCITT n. 7). Mentre il protocollo di canale D è impiegato sulla linea d'utente ISDN, il CCITT n. 7, descritto nell'articolo, è una segnalazione tra centrali adatta al supporto oltre che delle chiamate ISDN anche del traffico telefonico e di altre funzioni.

## 2 Funzionamento del sistema di segnalazione n. 7

### 21 Caratteristiche basilari

Contrariamente ai sistemi di segnalazione finora utilizzati dalle PTT, nel CCITT n. 7 l'informazione di segnalazione non passa sul canale utile da commutare (segnalazione su canale associato CAS), ma su un canale di segnalazione proprio (segnalazione su canale comune). Per principio può essere utilizzato qualsiasi intervallo temporale di un multiplo PCM 30, escluso l'intervallo di tempo 0. Un canale di segnalazione (signalling link) può trasportare i dati di commutazione di diverse centinaia di canali utili che possono appartenere a fasci diversi con direzioni differenti. Quale esempio, mostriamo nella *figura 1* una semplice configurazione di rete con cinque centrali.

<sup>1</sup> CCITT = Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique

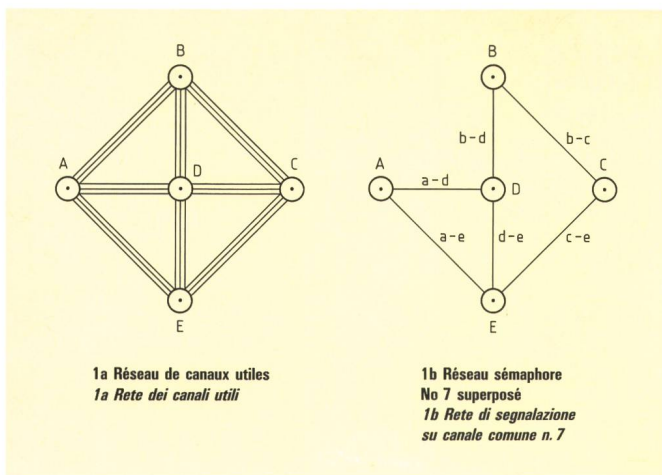


Fig. 1 Réseau de télécommunication simple, se composant d'un réseau de canaux utiles (1a) et d'un réseau sémaphore No 7 superposé (1b) – Schema semplificato della rete dei canali utili (1a) e della rete di segnalazione su canale comune n. 7 (1b)

sons de sécurité, deux voies sémaphores indépendantes au moins devraient toujours être prévues entre les centres de commutation.

## 22 Protocole de signalisation

Afin que les fonctions communes aux nœuds du réseau soient coordonnées, il importe de spécifier les interactions avec précision, d'où la nécessité d'utiliser un «langage» commun. Le protocole de signalisation SS No 7 est un tel langage conventionnel.

La structure du protocole SS No 7 se fonde sur le modèle de référence ISO [1]. Les tâches du protocole se répartissent ainsi sur plusieurs couches, étant entendu que la couche de niveau supérieur (layer) recourt aux services de la couche inférieure.

Les trois couches inférieures constituent le sous-système de transport de messages (message transfer part MTP). Le MTP assure la transmission fiable d'une information d'utilisateur entre l'expéditeur et le destinataire à travers le réseau sémaphore. Les spécifications du protocole CCITT en la matière ressortent de [2].

Plusieurs sous-systèmes utilisateurs (user parts UP) des couches supérieures peuvent utiliser en commun les fonctions du MTP. Jusqu'ici, le CCITT a défini les sous-systèmes utilisateurs selon tableau I (voir également [3]).

Pour l'instant, seul le sous-système utilisateur téléphonique (TUP) a atteint un degré de maturité suffisant et fait l'objet d'essais pratiques. Ce sous-système sera décrit plus en détail au paragraphe 222.

### 221 Sous-système de transport de messages

Le sous-système de transfert de messages comprend les couches suivantes:

- *Couche 1 (signalling data link)*. La couche la plus basse véhicule les informations physiques, électriques et fonctionnelles nécessaires à la transmission d'un débit binaire par les lignes. Il est recommandé d'utili-

Mentre la rete dei canali utili ha una fitta struttura a maglia (fig. 1a), vi è un solo canale di segnalazione tra due o tre centrali vicine (fig. 1b). I nodi della rete di segnalazione del CCITT n. 7 sono chiamati punti di segnalazione (signalling point SP).

Per stabilire un collegamento di segnalazione tra A a B bisogna passare attraverso le tratte a-d/b-d oppure a-e/c-e/b-c. L'informazione di segnalazione transita nelle centrali D, risp. E e C. Per i collegamenti citati, queste centrali rappresentano i punti di trasferimento della segnalazione (signalling transfer point STP).

Da quanto finora esposto risulta chiaramente che alla rete dei canali utili viene sovrapposta una rete di segnalazione. Questa rete, che ha il compito di trasmettere in modo rapido e sicuro i dati di commutazione necessari nei nodi della rete, funziona con sistema a pacchetto. Per motivi di sicurezza, tra i posti di commutazione dovrebbero essere previste almeno due vie di segnalazione diverse.

## 22 Protocollo di segnalazione

Per armonizzare i nodi della rete riguardo ai compiti comuni, è necessario definire chiaramente le interazioni ed usare un «linguaggio» comune. Il protocollo di segnalazione CCITT n. 7 crea una simile armonizzazione.

La struttura del CCITT n. 7 è basata sul modello di riferimento dell'ISO [1]. I compiti del protocollo sono strutturati in strati funzionali; ogni strato superiore (layer) richiede i servizi dello strato immediatamente inferiore.

I tre strati inferiori costituiscono la Parte di trasferimento messaggi (message transfer part MTP). La Parte di trasferimento messaggi assicura la trasmissione precisa di un messaggio d'utente attraverso la rete di segnalazione dal mittente alla destinazione prevista. Le corrispondenti specificazioni di protocollo CCITT sono contenute in [2].

Negli strati superiori, più Parti d'utenza (user parts UP) possono utilizzare in comune le funzioni della Parte MTP. Il CCITT ha pubblicato le seguenti Parti d'utenza che figurano alla tabella I (vedi anche [3]).

Solo la Parte d'utenza per telefonia TUP, che verrà trattata al capitolo 222, è sufficientemente sviluppata e provata.

### 221 La Parte di trasferimento dei messaggi

La Parte di trasferimento dei messaggi è suddivisa nei seguenti livelli:

- *Livello 1 (signalling data link)*. Lo strato più basso contiene le definizioni fisiche, elettriche e funzionali per la trasmissione di un flusso di bit sui circuiti. È raccomandato l'impiego dei normali canali a 64 kbit/s di un multiplo PCM.
- *Livello 2 (signalling link)*. Questo strato garantisce la trasmissione precisa dei messaggi di segnalazione grazie all'aggiunta di dati di comando e di controllo (fig. 2) e alle seguenti procedure principali:

ser des canaux ordinaires à 64 kbit/s d'un multiple MIC.

- *Couche 2 (signalling link)*. Cette couche assure une transmission fiable des informations sémaphores grâce aux données de commande et de test qu'elle comprend (fig. 2) et aux procédures principales suivantes:
  - Subdivision des informations en unités de messages sémaphores au moyen de fanions. Les équipements de l'extrémité distante se synchronisent sur ces fanions.
  - Numérotation des informations. Les messages à émettre ne sont réputés comme transmis qu'au moment où la station distante quitte positivement le numéro du message par un bit d'identification. Si nécessaire, l'émission du message est répétée.
  - Adjonction de bits de contrôle à chaque message. A réception de ces bits de contrôle, le point sémaphore distant peut déterminer s'il a correctement reçu le message et envoyer l'accusé de réception vers l'arrière.
  - Surveillance du taux d'erreurs. Si une valeur déterminée est dépassée, un message est envoyé à la couche 3.
  - Envoi d'éléments binaires de remplissage s'il n'y a pas de messages d'utilisateurs à transmettre.

Ces procédures se déroulent automatiquement sur chaque trajet sémaphore (d'un SP/STP au prochain SP/STP, mais non de bout en bout).

- *Couche 3 (signalling network)*. Les fonctions de la couche 3 comprennent les catégories principales suivantes:
  - Traitement des messages
  - Gestion du réseau sémaphore.

A des fins d'adressage et d'identification, chaque point sémaphore (SP, STP) reçoit un numéro (code d'un point sémaphore = signalling point code). Les messages sémaphores contiennent toujours une adresse de destination (code du point de destination = destination point code DPC) et une adresse d'origine (code du point d'origine = originating point code OPC).

En se fondant sur l'adresse de destination, le sous-ensemble de traitement des messages choisit une voie sémaphore appropriée. Dans le réseau sémaphore représenté à la figure 1b, un message que le nœud A destine au point B emprunte dans un cas normal la voie sémaphore a—d. En se fondant à nouveau sur l'adresse de destination, le nœud D constate que le message doit être réacheminé au nœud B. Au point B, la teneur utile du message est transmise à l'utilisateur voulu selon les indications de l'octet de service (SIO).

Le sous-système de gestion du réseau sémaphore assure une exploitation fiable. A cet effet, il surveille continuellement l'état des routes sémaphores. En cas de défaillance d'une voie, la charge est reprise par une autre voie (passage sur canal sémaphore de secours = change over) ce qui, rapporté à l'exemple de la figure 1b, signifie que la voie a—e/c—e/b—c reprendrait le trafic en cas de défaillance de la route a—d. A l'exception d'un petit retard, la commutation passe pratiquement inaperçue au nœud B. Après la remise en ser-

- *Suddivisione dei messaggi in unità di segnalazione mediante flag (delimitatori di messaggio)*. Sincronizzazione su questi flag dall'altra parte
- *Numerazione dei messaggi*. I messaggi spediti sono considerati trasmessi solo dopo che il relativo numero di sequenza è stato confermato dall'altra parte mediante il bit di riconoscimento. Se necessario la trasmissione di un messaggio viene ripetuta
- *Aggiunta di bit di controllo a ogni messaggio*. In base a questi bit di controllo, la parte opposta può accertarsi della corretta ricezione del messaggio e darne conferma
- *Controllo della frequenza degli errori*. In caso di superamento di un determinato valore: messaggio allo strato 3
- *Se non vi sono messaggi d'utente, trasmissione di unità di riempimento*
- *Su ogni via di segnalazione queste procedure si svolgono in modo indipendente (da SP/STP a SP/STP, non da estremo a estremo)*.
- *Livello 3 (signalling network)*. Le funzioni dello strato 3 sono suddivise nelle seguenti due categorie principali:
  - *Treatment dei messaggi*
  - *Gestione della rete di segnalazione*.

A ogni punto di segnalazione (SP, STP) è attribuito un numero (signalling point code) a scopo di indirizzamento e di identificazione. I messaggi di segnalazione contengono sempre un indirizzo di destinazione (destination point code DPC) e un indirizzo di origine (originating point code OPC).

La Parte trattamento dei messaggi sceglie la via di segnalazione adatta in base all'indirizzo di destinazione. Nella rete di segnalazione della figura 1b, un messaggio destinato dal nodo A al nodo B verrebbe istradato normalmente sulla tratta di segnalazione a—d. Il nodo D deduce in base all'indirizzo di destinazione che deve

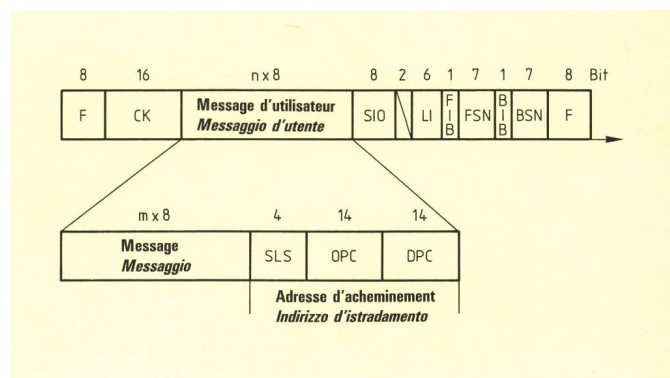


Fig. 2  
Formato de base d'une trame sémaphore de messages (MSU) – Formato generale delle unità di segnalazione di messaggio (MSU)

- F Fanion – Flag (delimitatori di messaggio)
- BSN Numéro de séquence vers l'arrière – Numero sequenza a ritroso
- BIB Bit indicateur vers l'arrière – Bit indicatore a ritroso
- FSN Numéro de séquence vers l'avant – Numero sequenza in avanti
- FIB Bit indicateur vers l'avant – Bit indicatore in avanti
- LI Indicateur de longueur – Indicatore di lunghezza
- SIO Octet de service – Ottetto indicatore di servizio
- CK Bits de contrôle de trame – Bit di controllo
- DPC Code du point de destination – Codice punto destinazione
- OPC Code du point d'origine – Codice punto origine
- SLS Sélection du canal sémaphore – Codice selezione via

vice d'une route, le sous-système de gestion procède automatiquement au transfert de la charge (retour sur canal sémaphore normal = change back).

Si plusieurs routes sémaphores équivalentes existent entre deux points sémaphores (par exemple plusieurs canaux sémaphores du même multiple MIC), il est rationnel de répartir la charge sur plusieurs routes sémaphores (partage de charge = load sharing). En pareil cas, le code de sélection du canal sémaphore SLS veille à ce que des messages associés empruntent toujours le même canal.

## 222 Sous-système utilisateur téléphonie TUP

Le sous-système utilisateur téléphonie TUP spécifié dans le livre rouge du CCITT [3] sert en premier lieu à l'acheminement de communications téléphoniques dans le réseau international. Cependant, il convient aussi pour le traitement des communications du réseau national. Pour l'essentiel, les possibilités de signalisation du sous-système utilisateur téléphonie correspondent à celles de la signalisation par code multifréquence R2, bien qu'elles permettent encore la réalisation de certains services supplémentaires (par exemple des groupes fermés d'utilisateurs).

L'établissement et la déconnexion d'une communication téléphonique exigent l'échange de nombreux messages de signalisation entre les centraux concernés. Dans le système de signalisation No 7, les informations de ce type transmises au central partenaire sont appelées «messages». Un tel message peut transporter en commun un ou plusieurs éléments d'information, suivant leur apparition dans le temps.

On distingue les catégories de messages principales suivantes:

- Messages d'adresse vers l'avant
- Messages d'établissement émis vers l'avant (par ex. transmission de l'identification de l'utilisateur)
- Messages d'établissement émis vers l'arrière (par ex. demande d'identification de l'utilisateur)
- Messages d'établissement d'une communication efficace (par ex. fin de sélection)
- Messages d'échec de l'établissement d'une communication vers l'arrière (avec indication détaillée du motif)
- Messages de supervision de l'appel (correspond aux signaux de lignes dans la signalisation traditionnelle: réponse, signal de supervision, signal de fin)
- Messages de supervision de circuit utile (par ex. pour le blocage de canaux).

Le format et le codage d'un message ressortent de la *figure 3* où l'on voit, à titre d'exemple, un message initial d'adresse IAM. L'élément commun de chaque message est l'étiquette (label), qui contient les indications DPC, OPC et CIC. Viennent ensuite les codes H0/H1, qui définissent le type de messages et le format des informations complémentaires suivantes. De nombreux messages ne véhiculent pas d'informations complémentaires, le domaine H0/H1 étant directement suivi des bits de contrôle de trame CK de la couche 2. La *figure 4* illus-

inoltrare il messaggio al nodo B. Nel nodo B il contenuto utile del messaggio viene consegnato al relativo utente in base all'ottetto indicatore di servizio (SIO).

La Parte gestione della rete di segnalazione assicura il mantenimento del servizio. A tal fine essa controlla costantemente lo stato delle vie di segnalazione. In caso di interruzione di una via, il carico è ripreso da un'altra via (change over) (nella figura 1b, l'interruzione della tratta a—d provocherebbe una deviazione sulla via a—e/c—e/b—c). A parte un certo ritardo, questa deviazione non viene rilevata nel nodo B. Dopo la riattivazione di una tratta, la Parte gestione della rete effettua automaticamente il cambio di carico (change back).

Se tra due punti di segnalazione sono a disposizione diverse vie di segnalazione equivalenti (p. es. diversi canali di segnalazione nello stesso multiplo PCM), il carico di segnalazione viene ripartito (load sharing). In questo caso un codice di selezione della via provvede a far percorrere sempre la stessa via ai messaggi che appartengono allo stesso tipo.

## 222 La Parte di utenza per telefonia TUP

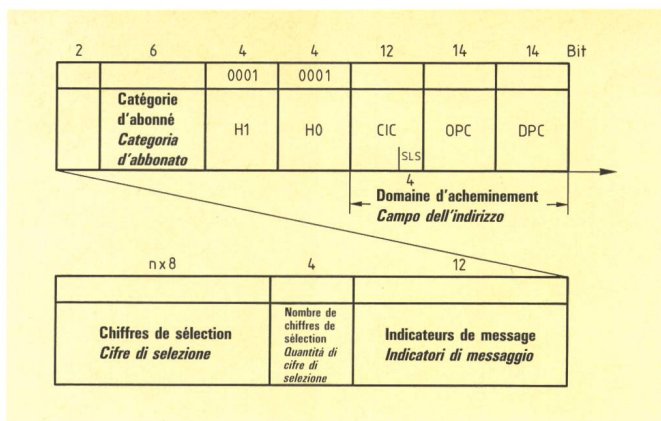
La Parte TUP definita dal CCITT nel Libro Rosso [3] serve in primo luogo alla commutazione di collegamenti telefonici nella rete internazionale. Essa può però essere adottata anche nelle reti nazionali. La Parte TUP offre le stesse possibilità della segnalazione MFC R2, ma, in più, può fare da supporto per alcuni servizi supplementari (come il gruppo chiuso di utenti).

Tra le centrali che partecipano allo stabilimento e allo scioglimento di un collegamento telefonico devono essere scambiate numerose informazioni. Nel CCITT n. 7 queste informazioni sono trasmesse alla centrale corrispondente in forma di messaggi d'utente (chiamati nel seguito messaggi). Un messaggio può trasportare un singolo elemento di informazione o più elementi contemporaneamente, a seconda della quantità scaglionata nel tempo.

Si distinguono le seguenti categorie principali di messaggi:

- messaggi di indirizzo in avanti
- messaggi in avanti per la formazione del collegamento (p. es. trasmissione dell'identificazione dell'utente)
- messaggi a ritroso per la formazione del collegamento (p. es. richiesta dell'identificazione dell'utente)
- messaggi a ritroso per l'avvenuta formazione del collegamento (p. es. fine della selezione)
- messaggi a ritroso per i collegamenti non riusciti (con indicazione dettagliata del motivo)
- messaggi per il controllo del collegamento (che corrispondono ai segnali di linea per le segnalazioni convenzionali: risposta, segnale di controllo, avvio)
- messaggi di controllo del canale utile (p. es. per bloccare canali).

La *figure 3* mostra il formato e la codifica del messaggio iniziale di indirizzo IAM. In ogni messaggio vi è il campo dell'indirizzo (label), composto di DPC, OPC e CIC. Seguono quindi i codici H0/H1 che definiscono il tipo di



**Fig. 3**  
Format et codage du message initial d'adresse (IAM) – Formato e codifica del messaggio iniziale d'indirizzo

- DPC Code du point de destination (prochain central dans lequel l'appel doit être commuté) – Codice punto destinazione (prossima centrale in cui deve essere commutata la chiamata)
- OPC Code du point d'origine – (dernier central dans lequel l'appel a été commuté) – Codice punto origine (ultima centrale in cui è stata commutata la chiamata)
- CIC Code d'identification du circuit (désignation du canal utile auquel le message se rapporte) – Codice identificazione circuito (designazione del canale utile a cui è riferito il messaggio)
- SLS Code de sélection du canal sémaphore pour la couche 3 (4 bits de valeur la plus basse du CIC) – Selezione del canale di segnalazione per il livello 3 (i 4 bit di valore minimo del CIC)
- H0 Groupe de message: ici message d'adresse – Intestazione categoria message; qui, messages d'adresse
- H1 Spécification du message au sein du groupe: ici «message initial d'adresse» (IAM) – Intestazione tipo message; qui, message initial d'adresse
- MI Paires de bits ou bits isolés indiquant – Indicatori di message – Coppie di bit o bit singoli per:  
Genre du numéro de sélection (national/international) – Genere del numero di selezione (nazionale/internazionale)  
Circuit par satellite faisant partie de la connexion (oui/non) – Circuito di satellite nel collegamento (si/no)  
Contrôle de continuité requis, non requis ou effectué sur ce circuit – Controllo del transito: necessario, non necessario o già effectué  
Suppresseur d'écho inséré ou non – Soppressore d'eco inserito/non inserito  
Appel international entrant (oui/non) – Chiamata internazionale in arrivo si/no  
Appel dévié (oui/non) – Chiamata deviata si/no  
Circuit numérique à 64 kbit/s requis ou non – Circuito digitale a 64 kbit/s necessario si/no  
Trajet entièrement en système de signalisation No 7 (oui/non) – Fin qui solo segnalazione CCITT n. 7 si/no

tre comment le trafic sémaphore du sous-système TUP circule entre le central d'origine et le central de destination, en passant par le central de transit, lors de l'établissement d'une communication utile.

Dès que le central d'origine a reçu de l'utilisateur un nombre de chiffres suffisant au traitement de la communication, il occupe un canal utile et envoie le message initial d'adresse IAM. Les chiffres de sélection arrivants sont alors retransmis individuellement ou en commun sous la forme de messages subséquents d'adresses (SAO ou SAM). Le central de transit occupe à son tour une liaison sortante à l'arrivée des chiffres de sélection nécessaires.

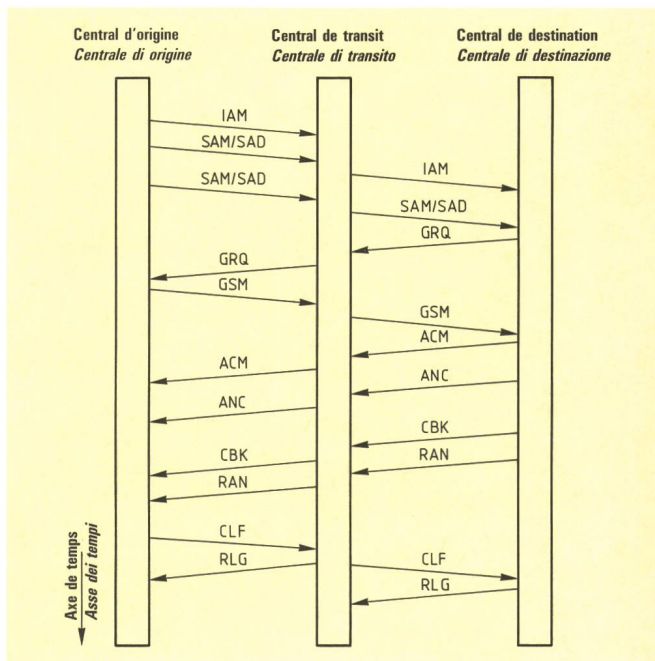
Le central de destination peut demander des informations supplémentaires par l'envoi du «message de demande général» (GRQ), par exemple l'identification de l'utilisateur. L'accusé de réception d'un message GRQ est «message d'information générale» (GSM).

messaggio e il formato delle informazioni supplementari che seguono. Numerosi messaggi non hanno informazioni supplementari: dopo H0/H1 segue direttamente la parola di controllo CK del livello 2. Simili messaggi sono chiamati anche «signal».

Il traffico di messaggi TUP per la formazione di un collegamento utile da una centrale di origine a una centrale di destinazione attraverso una centrale di transito viene illustrato nella figura 4.

Non appena ha ricevuto dall'abbonato un numero di cifre sufficiente per svolgere il collegamento, la centrale di origine occupa un canale utile e invia il messaggio iniziale di indirizzo IAM. Le cifre di selezione che riceve in seguito sono inoltrate, singolarmente o a gruppi, nel messaggio successivo di indirizzo (SAO oppure SAM). La centrale di transito, da parte sua, occupa una via in partenza non appena ha ricevuto le cifre di selezione necessarie.

La centrale di destinazione può chiedere ulteriori informazioni (p. es. l'identificazione dell'utente) con il messaggio di richiesta generale (general request message = GRQ). In questo caso la risposta è un messaggio di informazione generale in avanti per la formazione



**Fig. 4**  
Exemple du trafic sémaphore lors de l'établissement d'une communication téléphonique – Traffico dei messaggi di segnalazione nella commutazione di un collegamento telefonico

- IAM Message initial d'adresse – Messaggio iniziale di indirizzo
- SAM Message subséquent d'adresse – Messaggio successivo di indirizzo
- SAO Message subséquent d'adresse avec un seul signal – Messaggio successivo di indirizzo con una sola cifra di selezione
- GRQ Message de demande général – Messaggio di richiesta generale
- GSM Message d'information général – Messaggio di informazione generale in avanti per lo stabilimento del collegamento
- ACM Message d'adresse complète (fin de sélection) – Messaggio d'indirizzo completo
- ANC Signal de réponse avec taxation – Segnale di risposta, tassazione
- CBK Signal de raccrochage du demandé – Segnale di sgancio a ritroso
- RAN Signal de nouvelle réponse – Segnale di nuova risposta
- CLF Signal de raccrochage du demandeur (signal de fin) – Segnale di sgancio in avanti
- RLG Signal de libération de garde – Segnale di conferma sgancio

Lorsque le central de destination possède toutes les informations nécessaires, il signale la fin de sélection par l'envoi de l'information «message d'adresse complète = address complete message» (ACM). La connexion des voies de conversation doit se produire au plus tard à ce moment-là, sauf dans le central de destination.

En réponse à l'appel, le central de destination envoie le signal sémaphore «signal de réponse, avec taxation = answer signal charge» (ANC), après quoi le central d'origine peut commencer à taxer la communication.

Dans notre exemple, l'appelé raccroche le premier, ce qui provoque l'envoi d'un signal de raccrochage du demandé = clear-back signal (CBK) à destination du central d'origine. Un dispositif de temporisation démarre dans ce central et provoque l'envoi d'un signal de déconnexion vers l'avant à l'expiration d'une certaine durée (environ trois minutes). Si l'appelé répond durant cette période (par le signal de nouvelles réponses = reanswer signal (RAN), la communication est maintenue.

La communication est immédiatement libérée vers l'avant par le signal de fin = clear forward signal (CLF). Chaque central jalonnant la voie de communication confirme la déconnexion par le signal de libération de garde = release guard signal (RLG).

La *figure 5* montre les relations sémaphores servant à établir une communication utile entre les centraux A et C (fig. 1). On admet que la liaison utile transite par le central B, c'est-à-dire qu'elle est commutée au point B. Etant donné qu'aucun trajet sémaphore direct n'existe entre A et B, les messages passent par le central B, qui joue en pareil cas le rôle de point de transfert sémaphore (STP).

A noter que seules les couches 1...3 sont traitées au point de transfert sémaphore B, le message d'utilisateur étant réacheminé sans modification. Cependant, pour le choix du trajet sémaphore en direction du prochain point de commutation, le code du point de destination du message (DPC) doit être analysé. Les messages associés à une communication, avant que celle-ci parvienne et après qu'elle quitte un point de commutation pour canal utile (central B), sont entièrement découplés les uns par rapport aux autres; toutes les couches donc sont traitées à B. L'affectation d'un message sémaphore à une liaison par canal utile se fait par le code d'identification du circuit CIC. Il est ainsi impossible, au niveau du TUP, d'envoyer directement de A à C un message associé à une liaison, étant donné que le central E ne peut pas connaître le code d'identification du circuit CIC du canal utile reliant B à C.

On parera désormais à ce défaut, particulièrement dans les applications RNIS, en complétant les messages ISUP d'un numéro de référence logique (seulement en cas de nécessité) et en introduisant l'information «signalling connection control part» (SCCP). Une liaison virtuelle SCCP, établie en plus, permet cependant un échange direct de données entre les points terminaux avant l'établissement d'une communication utile (voir à la partie inférieure de la figure 5. L'affectation du message transporté par la liaison SCCP à un appel se fait en

del collegamento (general forward set-up information message GSM).

Quando ha ricevuto le informazioni necessarie, la centrale di destinazione segnala la fine della selezione con un messaggio di indirizzo completo (address complete message = ACM). Ora le vie di conversazione devono essere connesse, salvo che nella centrale di destinazione.

La risposta alla chiamata è segnalata con il segnale di risposta (answer signal charge = ANC), e la centrale di origine può avviare la tassazione.

Nell'esempio, il primo a riagganciare è l'abbonato chiamato: ciò viene segnalato con un segnale di sgancio a ritroso (clear-back signal = CBK) alla centrale di origine. Qui viene avviato un controllo temporale, che, una volta scaduto il tempo (circa 3 minuti) provoca lo sgancio in avanti. Se l'abbonato chiamato risponde prima dello scadere dei tre minuti (con un «re-answer signal» = RAN), il collegamento non viene interrotto.

Se a riagganciare per primo è l'abbonato chiamante, il collegamento è sciolto immediatamente con un segnale di sgancio in avanti (clear forward signal = CLF). Ogni centrale lungo il collegamento conferma lo sgancio con un segnale di conferma (release guard signal = RLG).

La *figura 5* mostra le relazioni di segnalazione per la commutazione di un collegamento utile tra le centrali A e C (secondo figura 1). Nell'esempio, il collegamento transita, è cioè commutato, nella centrale B. Dato che tra A e B non vi è una via di segnalazione diretta, i messaggi passano attraverso la centrale D, che in questo caso funge da punto di trasferimento della segnalazione (STP).

Nel punto di trasferimento della segnalazione D sono trattati solo gli strati 1...3, il messaggio d'utente è inoltrato tale e quale. Per la selezione della tratta di segnalazione verso il posto di commutazione più vicino, è però necessaria un'analisi dell'indirizzo di destinazione del messaggio (DPC). I messaggi compresi in un collegamento sono completamente disaccoppiati l'uno dall'altro prima e dopo un posto di commutazione di canale utile (centrale B): in B sono perciò trattati tutti gli strati.

L'attribuzione di un messaggio di segnalazione a un collegamento avviene con l'identificazione del canale utile (CIC). Nella Parte TUP non è pertanto possibile trasmettere direttamente da A a C un messaggio relativo al collegamento, dato che la centrale A non è in grado di conoscere il numero CIC del canale utile tra A e B.

Questa mancanza verrà eliminata in particolare per applicazioni ISDN mediante il completamento dei messaggi ISUP con un numero di riferimento logico (solo se necessario) e l'introduzione di un collegamento supplementare per la segnalazione diretta da estremo a estremo (signalling connection control part = SCCP). Con l'aggiunta di un collegamento virtuale SCCP è già possibile scambiare dati direttamente tra posti terminali prima, durante e dopo un collegamento utile (vedere parte inferiore di fig. 5). L'attribuzione a una chiamata dei messaggi trasportati sul SCCP avviene in questo caso mediante il numero di riferimento del collegamento in questione.



pareil cas par le truchement du numéro de référence attribué à la liaison considéré.

### 3 Elaboration de spécifications par les organismes internationaux

Le CCITT élabore ou révisé ses Recommandations en l'espace de périodes d'étude de quatre ans. La dernière Recommandation a été adoptée en 1984 et publiée dans les livres rouges. Les prochaines Recommandations officielles doivent être approuvées en 1988 (livres bleus). En l'état actuel des choses et en se fondant sur les activités en cours, on peut supputer ce qui suit en ce qui concerne les Recommandations du livre bleu réservé au système de signalisation No 7:

- Le sous-système de transport de messages MTP (couches 1...3) est resté relativement stable. Il faut cependant s'attendre à des corrections d'erreurs et à certaines améliorations.
- Le sous-système utilisateur téléphonie TUP qui, selon la version originale du CCITT, n'assure que l'acheminement de services téléphoniques traditionnels, est déjà utilisé ou prévu par de nombreux organismes de télécommunications. En ce domaine aussi, il ne faut guère s'attendre à de grands changements.
- Les travaux portant sur le sous-système utilisateur de données (data user part = DUP) ont été abandonnés. Il semble que ce domaine d'application n'ait pas trouvé une large diffusion.

### 3 Attività dei gruppi internazionali di specificazione

Il CCITT elabora o rielabora le sue Raccomandazioni durante periodi di studio quadriennali. Le ultime Raccomandazioni sono state approvate nel 1984 e pubblicate nei cosiddetti Libri Rossi. Le prossime Raccomandazioni saranno approvate nel 1988 (Libri Blu).

Lo stato attuale dei lavori e le attività in corso consentono di fare, per quanto riguarda le Raccomandazioni relative al CCITT n. 7 (Libri Blu), le seguenti previsioni:

- La Parte MTP (strati 1...3) si è dimostrata relativamente stabile. Sono tuttavia da prevedere correzioni di errori e diversi miglioramenti.
- La Parte TUP che nella versione originale del CCITT costituisce soprattutto il supporto dei servizi telefonici convenzionali è già adottata o sta per essere adottata da numerose amministrazioni delle telecomunicazioni. Anche qui non ci si deve attendere cambiamenti di rilievo.
- Alla Parte d'utenza per dati DUP non si lavora più; sembra che non abbia trovato sufficiente diffusione.
- La Parte ISUP riunisce le possibilità di segnalazione delle Parti TUP e DUP; essa deve fungere da supporto adeguato per numerose caratteristiche di servizio ISDN, in parte ancora in fieri. Nel periodo di studio in corso sono state finora rielaborate soprattutto le procedure di base; ciò ha portato a una maggiore armonizzazione con il protocollo di canale D. Ma ciò avrà come conseguenza che l'ISUP versione Libro Blu non

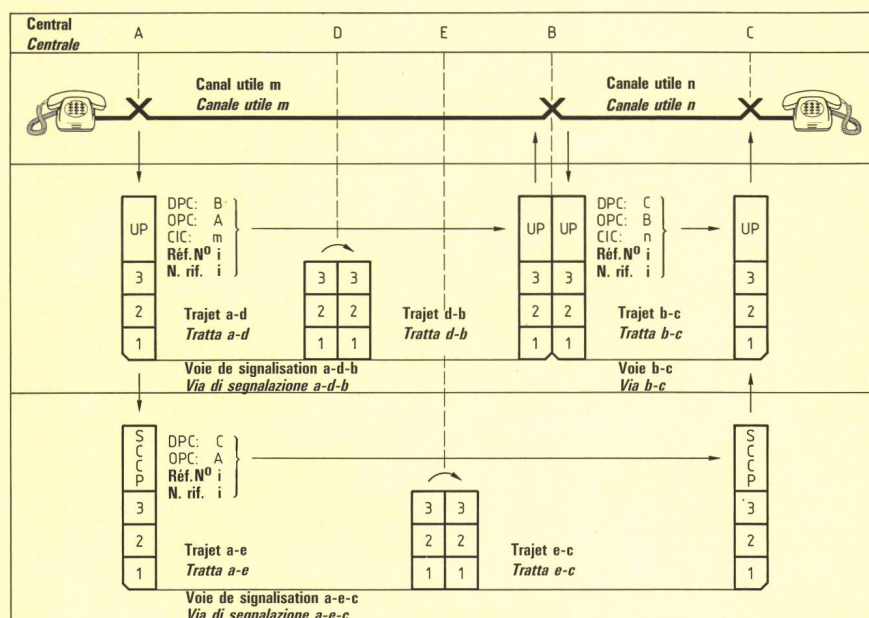


Fig. 5  
Connexion de signalisation pour la commutation d'une liaison utile de A à C via B (configuration du réseau selon fig. 1, représentée pour des messages circulant de A—C) — Relazione di segnalazione per la commutazione di un canale utile da A a C attraverso B (configurazione rete secondo fig. 1b, per flusso di messaggi in direzione A—C)

DPC Code de destination du message — Codice punto destinazione  
 OPC Code d'origine du message — Codice punto origine  
 CIC Désignation du canal utile — Codice di identificazione circuito  
 Réf. Nr. Numéro de référence de l'appel (non prévu dans le TUP mais dans l'ISUP) — Numero di riferimento della chiamata (non previsto nella Parte TUP, ma nell'ISUP)

UP Sous-système utilisateur TUP ou ISUP pour commutation — Parte d'utenza TUP o ISUP per commutazione  
 SCCP Sous-système de contrôle d'une connexion sémaphore (liaison supplémentaire) pour signalisation directe de bout en bout — Collegamento supplementare per la segnalazione diretta da estremo a estremo

- L'ISUP réunit les possibilités de signalisation du TUP et du DUP. Ce sous-système doit assurer le fonctionnement de nombreuses facilités, réservées pour l'instant à l'exploitation RNIS. Durant la période d'étude en cours, le CCITT a surtout révisé les procédures de base, ce qui a permis de réaliser un meilleur interfonctionnement au niveau du protocole du canal D. Il s'ensuit cependant que le sous-système ISUP du livre bleu ne sera pas non plus compatible avec la version du livre rouge. On ignore encore jusqu'à quel point les spécifications de signalisation pour les services supplémentaires RNIS pourront être suffisamment mises au point durant la période qui reste à courir. A la dernière séance (novembre 1986), il a été décidé de définir sur-le-champ, et parallèlement au sous-système ISUP, un nouveau sous-système utilisateur RNIS amélioré. Ces travaux devraient s'achever d'ici à 1992. Malheureusement, ce sous-système ne sera pas compatible lui non plus avec ses prédécesseurs. Il est en outre certain que les sous-systèmes utilisateurs RNIS resteront longtemps encore un domaine de travail essentiel.
- Durant la période d'étude 1984/88, on s'est attaqué à un nouveau domaine intitulé «transaction capabilities» (TC). Les procédures TC doivent servir à mettre en place des liaisons de données entre plusieurs processeurs d'application décentralisés à travers le réseau sémaphore. Les applications suivantes entrent en ligne de compte:
  - Exploitation et maintenance du réseau de télécommunication
  - Retransmission d'appels (services tels qu'Omnitel ou «le numéro vert»)
  - Radiotéléphones mobiles
  - Services de cartes de crédit.

A cette occasion, le sous-système d'application pour l'exploitation et la maintenance (signalling connection control part SCCP) et le sous-système de contrôle d'une liaison sémaphore (operation maintenance application part OMAP) seront entièrement réétudiés. Plusieurs Administrations européennes estiment que les travaux du CCITT progressent trop lentement. Elles aimeraient en effet mettre le plus tôt possible les principales facilités du RNIS à la disposition des usagers. C'est pourquoi la Conférence Européenne des administrations des Postes et des Télécommunications (CEPT) a créé un sous-système utilisateur téléphonie (TUP+), qui permet également d'offrir des services RNIS dans une mesure restreinte. Les spécifications du TUP+ ont été adoptées à la fin de 1986.

#### **4 Pourquoi les PTT établissent-ils leur propre spécification pour le système de signalisation No 7?**

De nombreuses Administrations des télécommunications et fabricants de produits de télécommunication participent à l'élaboration de Recommandations en la matière au sein d'organismes internationaux. De par la nature des choses, les délégués défendent les intérêts de leur administration ou de leur entreprise. Or, ces intérêts peuvent diverger fortement, suivant la situation initiale et les objectifs fixés. Etant donné que les Recom-

mandations seront compatibles avec l'ISUP version Libro Rosso. Non si sa ancora se il tempo a disposizione sarà sufficiente per elaborare le specificazioni di segnalazione per servizi supplementari ISDN. Nell'ultima riunione (novembre 1986) è stata presa la decisione di occuparsi subito, oltre che dell'ISUP, anche di una nuova Parte d'utenza ISDN. Quest'ultima dovrà essere terminata entro il 1992; purtroppo non sarà compatibile con le vecchie Parti d'utenza. In ogni caso le Parti di utenza ISDN costituiranno per molto tempo uno dei campi d'attività principali.

- Nel periodo di studio 1984/88 ci si è occupati per la prima volta di un genere di segnalazione definito «transaction capabilities» (TC), che permette di approntare sulla rete di segnalazione collegamenti di dati tra diverse procedure decentrali di applicazione.

Si pensa soprattutto alle seguenti applicazioni:

- Gestione e manutenzione della rete delle telecomunicazioni
- Deviazione delle chiamate (servizio analogo a Omnitel risp. «Numeri verdi»)
- Telefonia mobile
- Servizi Carte di credito.

In questo contesto si rielaborano a fondo anche le Parti «signalling connection control part» (SCCP) e «operation and maintenance application part» (OMAP).

Diverse amministrazioni europee ritengono che i lavori in ambito CCITT procedano troppo lentamente. Esse vorrebbero mettere a disposizione dei clienti al più presto un'ISDN già dotata delle caratteristiche più importanti. Per questa ragione la CEPT (conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications) ha creato una Parte d'utenza per telefonia ampliata (TUP+), che in misura limitata consente anche servizi ISDN. La specificazione del TUP+ è stata approvata alla fine del 1986.

#### **4 Perché le PTT creano specificazioni proprie per il CCITT n. 7?**

Diverse amministrazioni di telecomunicazioni e fabbricanti di prodotti delle telecomunicazioni collaborano all'elaborazione delle Raccomandazioni nei Gruppi di lavoro internazionali. Logicamente, i singoli delegati curano gli interessi delle proprie amministrazioni o delle proprie ditte. A seconda della situazione di partenza e degli obiettivi, questi interessi possono divergere fortemente. Dato che le Raccomandazioni possono essere approvate solo all'unanimità, spesso si riesce a trovare una soluzione comune solo con dei compromessi come:

- mantenersi sulle generali nelle formulazioni
- offrire una scelta di varianti per la soluzione di un problema
- lasciare irrisolto un gruppo di problemi
- tener conto di esigenze speciali di singole amministrazioni o ditte.

Nonostante ciò le Raccomandazioni internazionali sono una base solida sia per applicazioni nazionali sia per accordi bilaterali in caso di applicazioni nella rete internazionale. Le singole amministrazioni hanno invece il compito di precisarle e, se necessario, completarle, di sce-

mandations ne peuvent être approuvées qu'en cas d'unanimité, on ne peut souvent trouver un dénominateur commun qu'au prix de compromis, par exemple:

- Formuler les questions de manière générale
- Proposer plusieurs variantes au choix à un problème
- Proposer un ensemble de problèmes sans solutions
- Tenir compte des exigences spéciales de diverses administrations ou entreprises.

En dépit de ces inconvénients, les Recommandations internationales sont une bonne base, tant pour les applications nationales que pour les accords bilatéraux portant sur l'utilisation de circuits du réseau international. Reste aux administrations à apporter les précisions, à compléter au besoin des problèmes en suspens ou à choisir des variantes ou encore, si nécessaire, à résoudre certaines questions, corriger d'éventuelles erreurs et supprimer des exigences inutiles. Il importe à ce propos d'assurer aussi l'interfonctionnement du système No 7 avec d'autres modes de signalisation (conversions).

## **5 Introduction du système de signalisation No 7 aux PTT**

En 1985, les PTT ont décidé d'aborder l'ère du RNIS en mettant en place le réseau Swissnet 1. Dans un premier temps (à partir de fin 1988), les usagers de ce réseau bénéficieront d'un service de transmission de données à 64 kbit/s dans les segments numérisés du réseau téléphonique commuté. En tant que caractéristiques complémentaires, les abonnés du réseau Swissnet pourront constituer des «groupes fermés d'usagers» (paragraphe 1).

De ce fait, la signalisation sur les lignes intercentrales devra répondre à de nouvelles exigences. Etant donné qu'on ne pouvait envisager l'adaptation d'anciens systèmes de signalisation, l'adoption du système de signalisation No 7 s'imposait. On s'était en particulier aperçu qu'il était important de recueillir à temps des expériences avec un système sémaphore adapté au RNIS, si l'on souhaitait voir avancer à bonne allure les travaux de mise en place d'une infrastructure RNIS complète. Les divers sujets se rapportant à l'introduction du système de signalisation No 7 dans le réseau des PTT se présentent ainsi qu'il suit:

Elaborer des directives d'introduction (en particulier pour l'aménagement du réseau sémaphore), établir les spécifications du sous-système de transfert de messages (MTP) et du sous-système utilisateur (UP). Un groupe de travail a été constitué pour chacun des domaines, dont font également partie des représentants des trois fournisseurs de centraux IFS.

Une question importante a dû être tranchée dès le début: le choix du sous-système utilisateur. L'ISUP aurait en fait été prédestiné à un emploi dans le réseau Swissnet, mais il s'est révélé nécessaire de recourir provisoirement au sous-système TUP. Il est apparu que l'ISUP (état selon le livre rouge du CCITT) était encore trop peu stable. Il a par conséquent fallu compléter le TUP de manière qu'il soit capable d'assurer non seulement les fonctions d'un service téléphonique mais aussi celles du service de transmission de données Swissnet.

gliere varianti, risolvere problemi importanti aperti, correggere eventuali errori e cancellare esigenze inutili. Inoltre deve essere regolato l'interfunzionamento con gli altri sistemi di segnalazione (conversioni).

## **5 Introduzione del CCITT n. 7 presso le PTT**

Nel 1985 l'Azienda delle PTT ha deciso di iniziare l'era ISDN con la realizzazione di Swissnet 1. Nella prima fase viene messo a disposizione (dalla fine del 1988) nella parte digitale della rete telefonica pubblica un servizio di trasmissione dati a 64 kbit/s. Agli utenti Swissnet è offerta inoltre la possibilità di formare «gruppi chiusi d'utente» (v. capitolo 1).

Aumenteranno quindi le necessità di segnalazione tra centrali. Scartata l'idea di adattare le segnalazioni esistenti, era ovvia la decisione in favore del sistema di segnalazione CCITT n. 7, data anche l'importanza di acquisire per tempo esperienze con un sistema di segnalazione idoneo all'ISDN in vista di una sua rapida evoluzione verso l'ISDN definitiva.

Le questioni relative all'impiego del CCITT n. 7 nella rete delle PTT sono state suddivise nei seguenti temi: elaborazione di direttive d'introduzione (soprattutto per configurare la rete di segnalazione), specificazione della Parte di trasferimento dei messaggi (MTP) e specificazione delle Parti d'utenza (UP). Per ogni campo è stato creato un gruppo di lavoro. Nei gruppi MTP e UP lavorano anche rappresentanti delle tre ditte fornitrici di centrali IFS.

Una questione importante che deve essere definita fin dall'inizio è la scelta della Parte d'utenza. Per Swissnet sarebbe stata prevista la Parte ISUP, ma per il momento deve essere impiegata la parte TUP. La Parte ISUP (stato Libro Rosso CCITT) è risultata troppo poco stabile. Si è dovuto pertanto completare la Parte TUP in modo da renderla idonea oltre che alla telefonia anche al servizio di trasmissione dati Swissnet.

Le specificazioni di protocollo necessarie per Swissnet 1 sono state fissate definitivamente a metà del 1986 [5]. Esse riguardano in primo luogo, come previsto al capitolo 4 del presente articolo, le divergenze rispetto alle relative Raccomandazioni del Libro Rosso. Per tutto quello che rimane invariato fanno stato le Raccomandazioni originali del CCITT. I fornitori dispongono così di chiare indicazioni sulle particolarità svizzere per l'adattamento dei loro modelli di base.

Attualmente i tre fornitori di centrali IFS lavorano all'implementazione del CCITT n. 7 nei loro sistemi. Dalla metà del 1987 sono previste le prove con gli impianti modello IFS della DG PTT non collegati alla rete. Si potrà così verificare l'interfunzionamento tra i sistemi dei fornitori IFS senza intralciare il normale traffico telefonico. Dall'inizio del 1988 verranno effettuate delle prove sulla rete con l'intento di mettere Swissnet 1 a disposizione dei clienti alla fine del 1988.

Prove analoghe sono in corso per l'introduzione del CCITT n. 7 nella rete telefonica internazionale da e verso la Svizzera. Anche in questo caso si prevede la messa in servizio per la fine del 1988.

Les spécifications du protocole requis pour l'exploitation du Swissnet 1 ont été achevées au milieu de 1986 [5]. Elles concernent en premier lieu les dérogations aux Recommandations en la matière du livre rouge, au sens du paragraphe 4 du présent article. On y trouve la référence des Recommandations originales du CCITT pour tous les points non modifiés. Cette méthode fait clairement connaître aux fournisseurs les particularités suisses, lorsqu'il s'agit d'adapter la version de base d'un système.

Actuellement, les trois fournisseurs de centraux IFS sont en train d'implémenter les données du SS No 7 dans leurs systèmes. Il est prévu de procéder dès le milieu de 1987 à des tests sur des installations d'essai IFS de la DG des PTT séparées du réseau. On pourra notamment vérifier ainsi l'interfonctionnement correct des systèmes de tous les constructeurs de centraux IFS, sans que le service téléphonique normal s'en trouve perturbé.

Dès le début de 1988, des essais seront menés sur le réseau, l'objectif étant de mettre le Swissnet 1 à la disposition des clients des PTT dès la fin de 1988.

L'introduction de la signalisation No 7 sur les circuits du réseau téléphonique international en provenance ou à destination de notre pays fait l'objet d'activités analogues. Ici également la mise en service des systèmes est prévue vers la fin de 1988.

## 6 Perspectives

Les explications qui précèdent sont limitées aux activités qui marquent les débuts du RNIS. Actuellement, les PTT planifient déjà le réseau Swissnet: à la différence du Swissnet 1, un raccordement du Swissnet 2 permet également d'écouler des communications téléphoniques, les usagers bénéficiant de nombreuses facilités inédites (voir à ce propos le paragraphe 1). En ce qui concerne la signalisation, il en est à nouveau résulté des exigences supplémentaires.

On s'aperçoit que l'introduction du système de signalisation No 7 représente pour tous les intéressés une tâche difficile et de longue haleine, mais qu'elle implique aussi de nombreux problèmes intéressants à résoudre.

## 6 Prospettive

Quanto finora descritto concerne solo l'inizio dell'era ISDN. Le PTT hanno già dato avvio alla pianificazione di Swissnet 2. Su un collegamento Swissnet 2 potrà essere svolto anche il servizio telefonico e saranno a disposizione degli utenti numerosi servizi nuovi (vedere gli esempi al capitolo 1). Aumenteranno quindi le necessità di segnalazione.

Tutti coloro che lavorano al sistema di segnalazione CCITT n. 7 avranno da risolvere, per molto tempo ancora, problemi difficili ma assai interessanti.

## Bibliographie

- [1] *Jaquier J.-J.* Normierung von Protokollen für die Datenkommunikation: Das Referenzmodell von ISO für die Zusammenschaltung offener Kommunikationssysteme – Normalisation de protocoles pour la communication de données: Le modèle de référence de l'ISO pour l'interconnexion de systèmes de communications ouverts. *Techn. Mitt. PTT, Bern* 64 (1986) 4, S. 183.
- [2] *Spécification du système de signalisation No 7*, Recommendations Q.701-Q.714, CCITT, Livre rouge, VI. 7, Genève, 1985.
- [3] *Spécification du système de signalisation no 7*, Recommendations Q.721-Q.795, CCITT, Livre rouge, VI. 8, Genève, 1985.
- [4] *Das Zeichengabesystem Nr. 7*, Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost, *Ausg. B*, Hamburg, 37 (1984) 2.
- [5] *Grundforderungen für die Telefonvermittlungstechnik*, Band VII, K.1, K.2, K.4, Schweizerische PTT-Betriebe, Bern, 1986.