

LA SEGNALAZIONE

Prof. Ing. Maurizio Casoni

Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”
Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

INTRODUZIONE

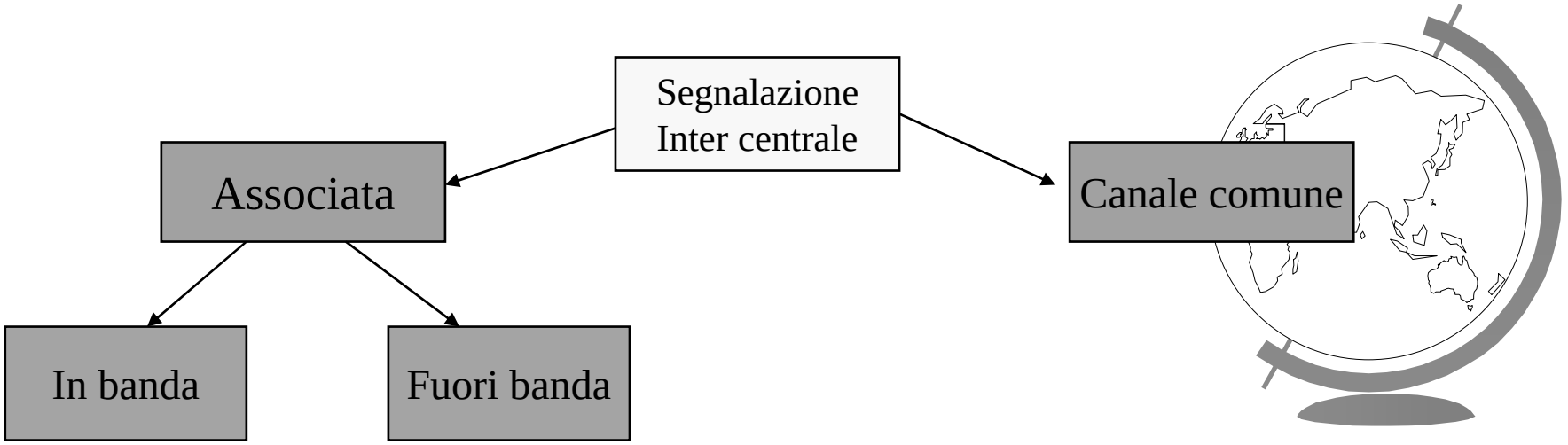
- L’attuazione di tutte le funzioni richieste da una rete a commutazione circuito come la gestione del servizio telefonico comporta lo scambio di informazioni tra apparati di rete e tra apparati di rete e di utente
- ***Segnalazione***: scambio di messaggi per il supporto dei servizi di rete
- ***Sistemi di segnalazione***: sistemi che realizzano questo scambio
  - di utente: comprendono le procedure per l’interazione utente-rete
  - inter nodo: coordinano le attività dei nodi della rete per la messa in opera del servizio di telecomunicazioni richiesto



- Si porrà maggiormente l’attenzione sul sistema di segnalazione SS7

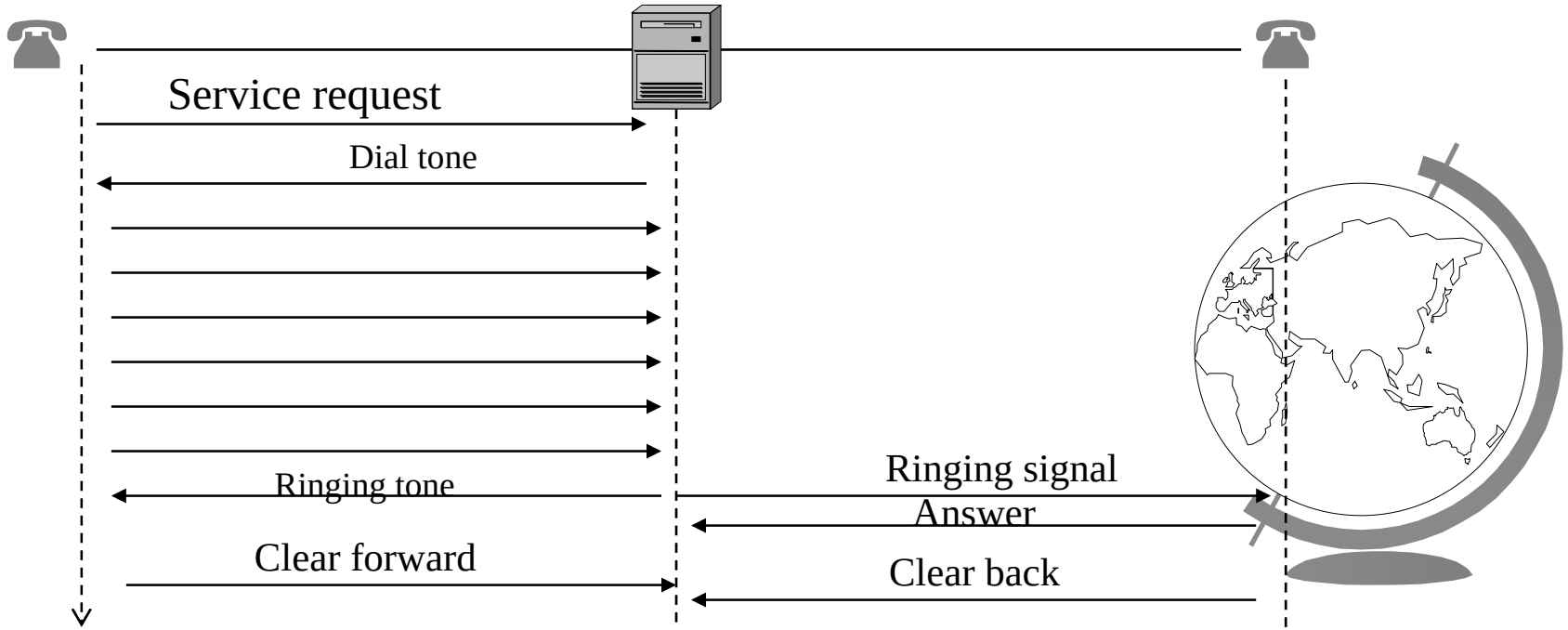
SISTEMI DI SEGNALAZIONE INTER NODO

- ***Segnalazione associata al canale (CAS)***
  - informazioni di controllo sono trasmesse sullo stesso mezzo del segnale vocale in posizione fissa e dipendente dal canale interessato
    - *In banda fonica*: segnalazione occupa porzione della banda fonia del canale controllato
    - *Fuori banda*
- ***Segnalazione a canale comune (CCS)***
  - Informazioni di controllo sono trasmesse su canale separato (canale comune di segnalazione di solito a 64 kbit/s) su un mezzo diverso da quello per la voce



SEGNALAZIONE DI UTENTE

- ***Segnali di supervisione o di linea***
  - Usati per la richiesta/notifica di instaurazione o rilascio di una connessione (sgancio del telefono)
- ***Segnali di indirizzo o di registro***
  - Contengono l'indirizzo (numero) del chiamato
- ***Toni/annunci***
  - Segnali udibili relativi allo stato della chiamata



SEGNALAZIONE INTER NODO ASSOCIATA

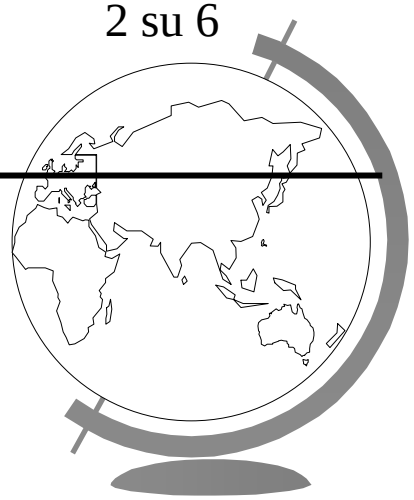
Interviene quando la chiamata è tra due utenti attestati su diversi nodi di accesso ed anche qui si possono definire:

- Segnali di supervisione o di linea
  - Usati per la richiesta/comunicazione di impegno o di rilascio delle giunzioni tra i nodi
- Segnali di indirizzo o di registro
  - Usati per trasferire l'indirizzo (numero) del chiamato
- Toni/annunci
  - Segnali udibili relativi allo stato della chiamata (libero, occupato,…)
- I sistemi di segnalazione di questo tipo (CAS) sono principalmente tre: No.5, R1, R2
  - No.5: per collegamenti lunghi, intercontinentali e satellitari di tipo analogico
    - Consente ad m giunzioni di condividere n (n<m) portanti trasmissivi sfruttando la tecnica:
    - TASI (Time Assignment Speech Interpolation) che assegna dinamicamente le portanti alle singole giunzioni mediante soppressione del silenzio
  - R1, R2: regionali, il primo in Nord America, il secondo in Europa, Sud America, Asia, Australia

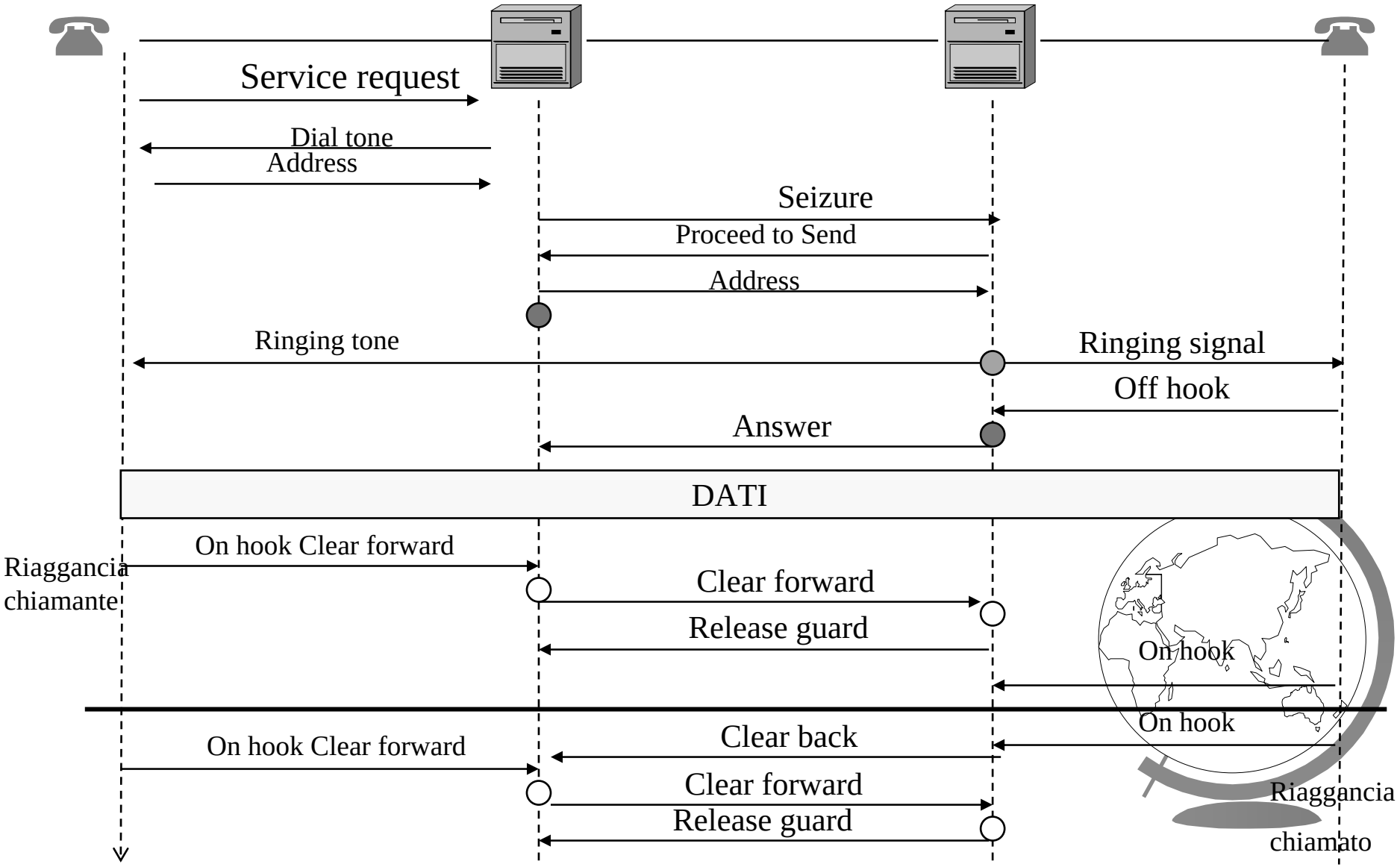


SISTEMI DI SEGNALAZIONE CAS

	ITU-T No.5	ITU-T R1	ITU-T R2
Segnale di supervisione	2400, 2600 Hz	2600 Hz Bit A,B di T-1	3825 Hz Bit A,B di E-1
Segnale di indirizzo	2 su 6	2 su 6	2 su 6



SEGNALAZIONE INTER NODO



SEGNALAZIONE INTER NODO A CANALE COMUNE

- Segnalazione per le nuove reti a commutazione di circuito e sta soppiantando sistemi CAS
- Realizzata mediante una propria infrastruttura di rete: la **rete di segnalazione** i cui elementi sono:

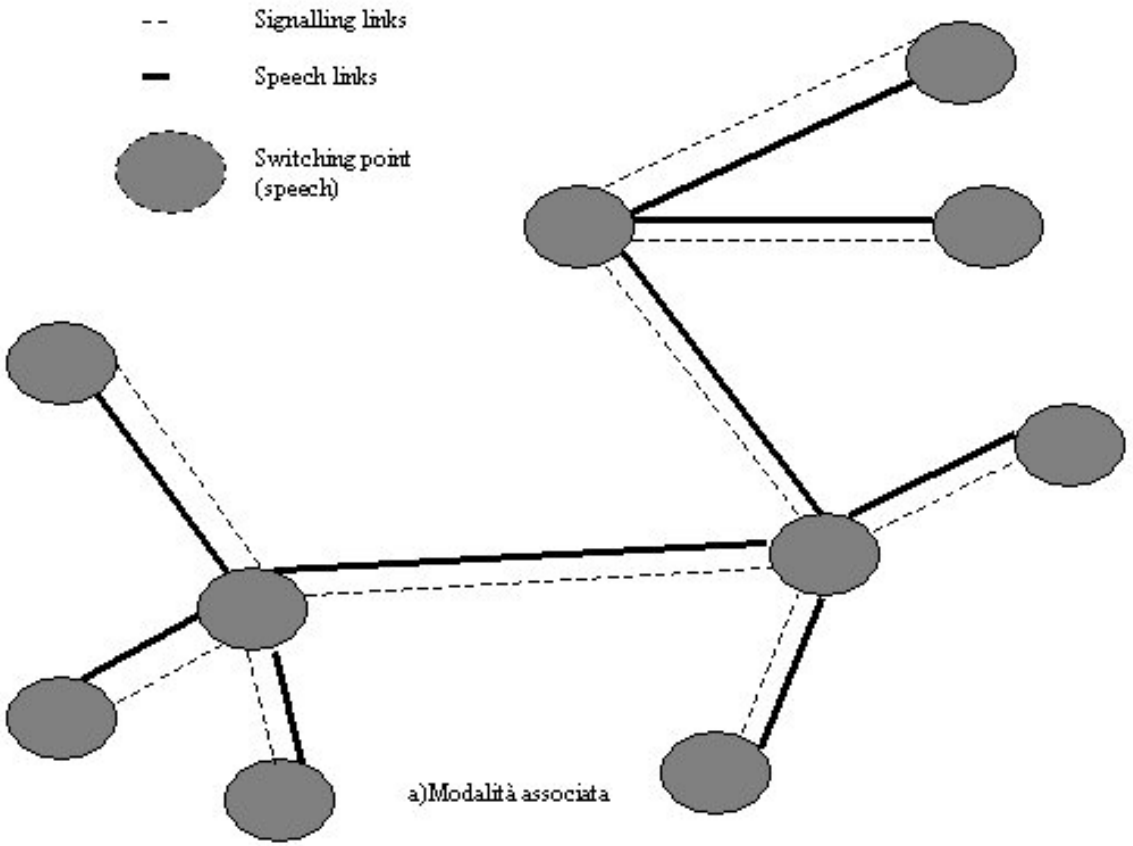
  Signalling Point (SP): nodo di orgine o destinazione dei messaggi di segnalazione

  Signalling Transfer Point (STP): nodo di transito

  Signalling links (SL): collegamenti fra nodi, di orgine/destinazione o transito
- Compito della rete di segnalazione è trasportare i messaggi di segnalazione generati dalle centrali di commutazione telefonica percui nodi SP devono coincidere coi nodi della rete servita
- Tre possibili reti di segnalazione:
  - Rete associata: vi è un SL per ogni fascio di giunzioni della rete a circuito
  - Rete quasi-associata
  - Rete non associata: vi sono SL solo tra SP e STP



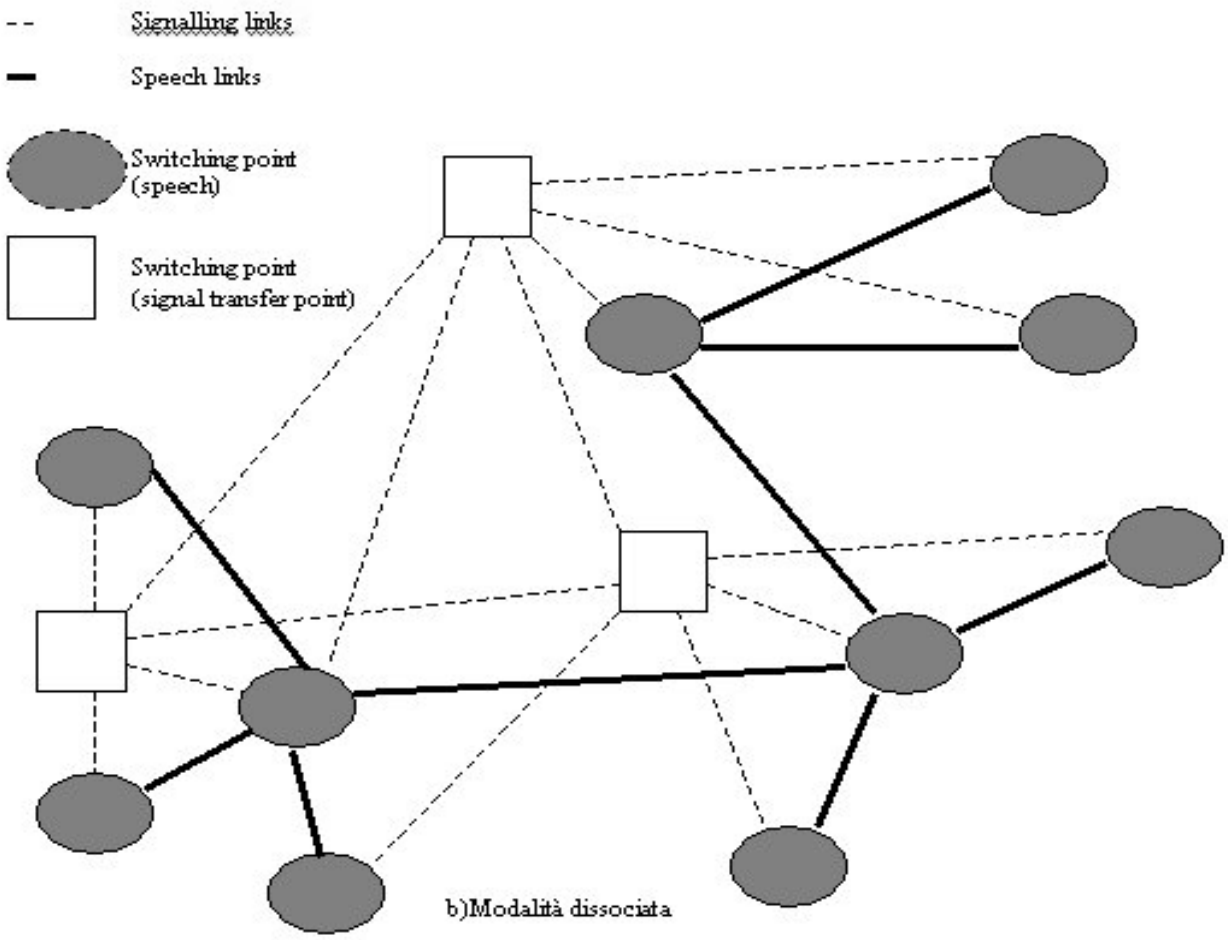
MODALITÀ ASSOCIATA



a)Modalità associata

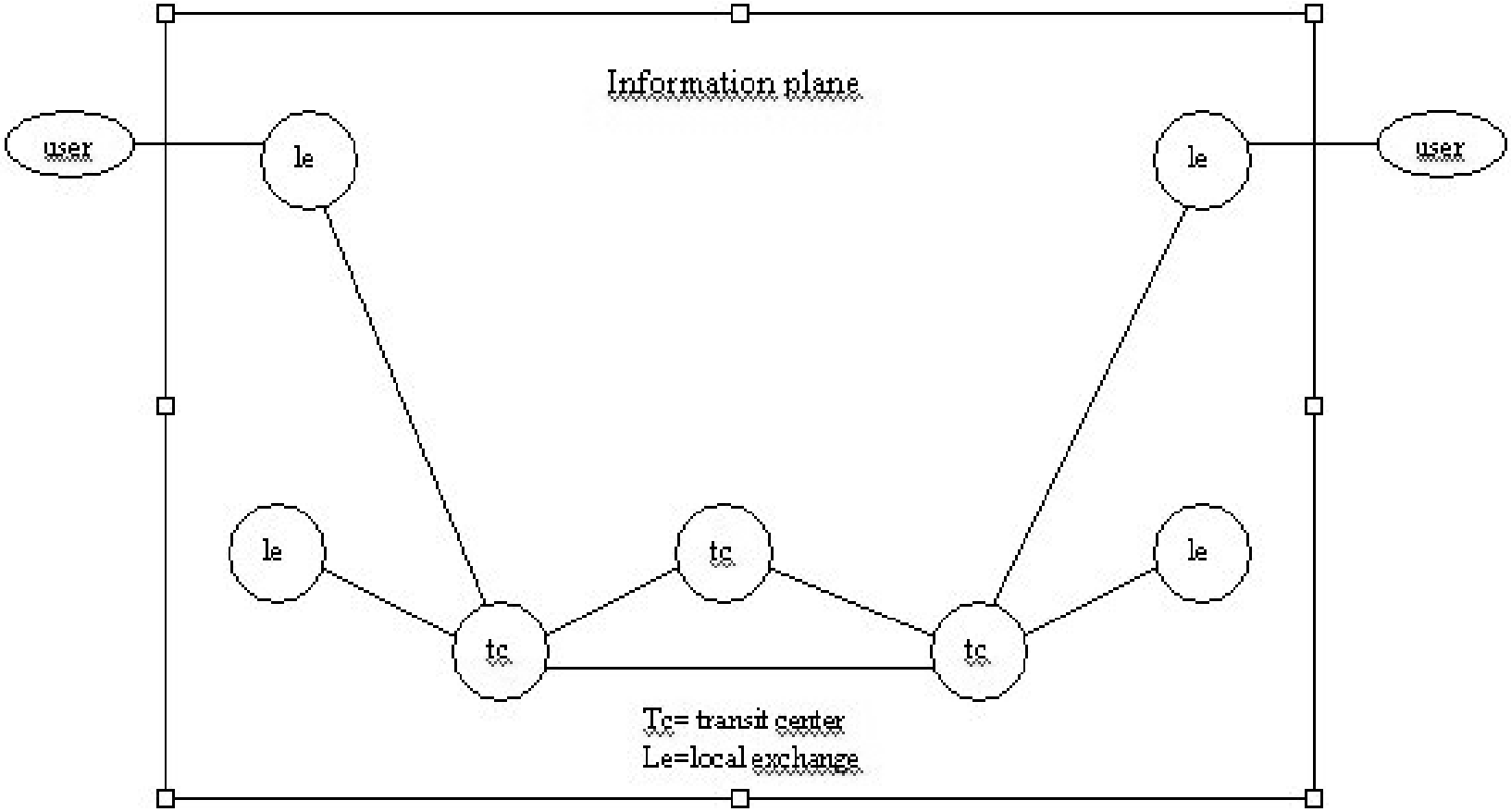


MODALITÀ NON ASSOCIATA

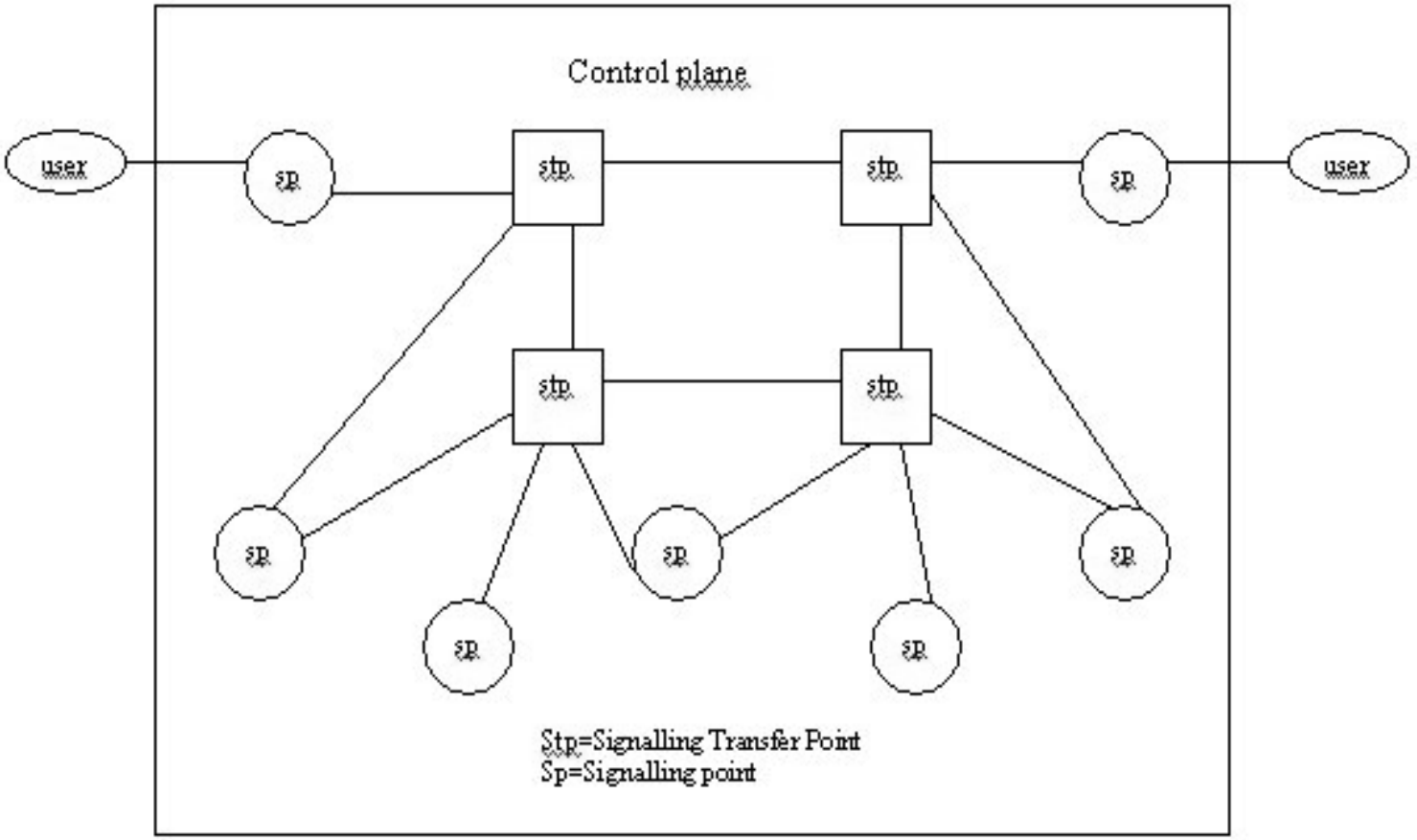


b)Modalità dissociata

TRASFERIMENTO DELLE INFORMAZIONI: PIANO DI UTENTE O DI INFORMAZIONE



TRASFERIMENTO DELLE INFORMAZIONI: PIANO DI CONTROLLO



STRUTTURA DELLA RETE DI SEGNALAZIONE

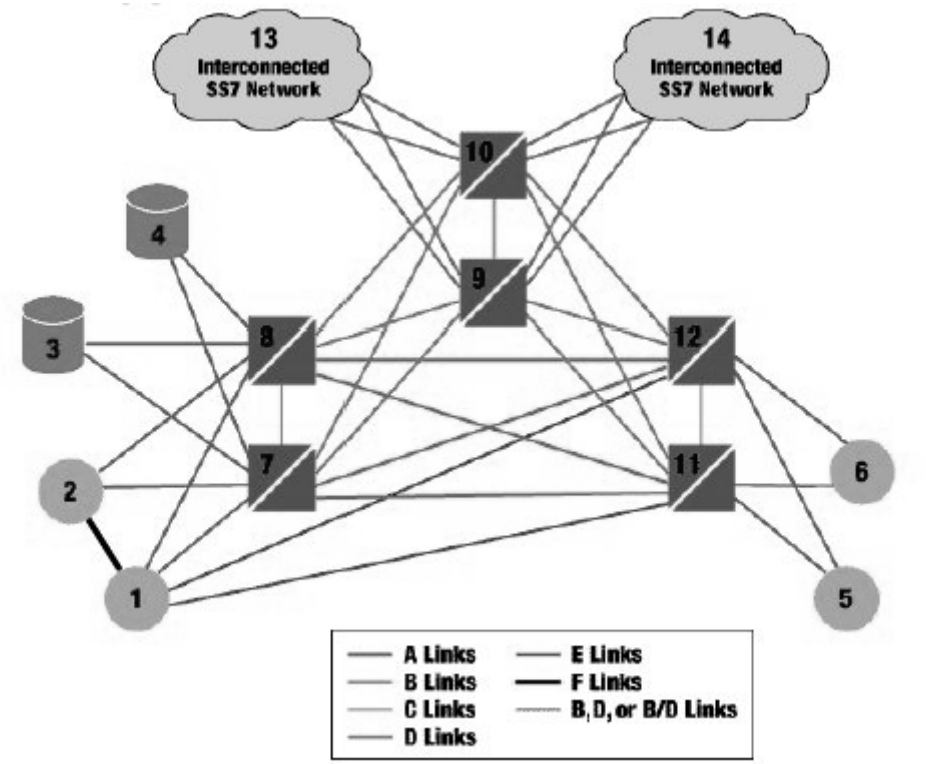
- Una rete complessa ha tipicamente sia SP che STP e può avere una struttura gerarchica nella quale SP costituisce il livello basso e STP il livello alto
- Gli STP possono essere a loro volta suddivisi in più livelli, a seconda delle considerazioni che si possono fare in fase di progettazione, quali ad esempio:
  - capacità o numero di collegamenti che possono essere gestiti da un STP e il tempo di trasferimento dei messaggi;
  - numero di SP;
  - disponibilità e affidabilità, ovvero l'abilità della rete a mantenere servizi in caso di malfunzionamento di un STP
- Se si considerano i vincoli della rete in termini di prestazioni, è preferibile avere solo un livello di STP, invece da considerazioni sull'affidabilità si presume che sia meglio avere più livelli.
- ITU-T (International Telecommunication Unit) suggerisce alcune linee guida:
  - ✓ In una rete con un solo livello di STP
    - Ogni SP deve essere connesso almeno a due STP;
    - I collegamenti fra STP devono essere a maglia completa.
  - ✓ In una rete con 2 livelli STP
    - Ogni SP deve essere connesso almeno a due STP;
    - Ogni STP di livello basso deve essere connesso almeno a due STP di livello alto;
    - Gli STP di livello alto sono tutti completamente collegati.



- La gerarchia a due livelli di STP viene progettata per dedicare il livello basso al traffico in una particolare regione della rete, mentre quella alta per controllare il traffico fra regioni.

STRUTTURA DELLA RETE DI SEGNALAZIONE

- STP sono configurati in coppia per ridondanza e sono collegati da linee di tipo **C** (Cross)
- I nodi della rete a commutazione di circuito si attaccano alla rete SS7 per mezzo di collegamenti di tipo **A**(Access) alle coppie di STP.
- I collegamenti di tipo **B** (Bridge) sono forniti per collegare gli STP di regioni differenti, mentre i collegamenti di tipo **D** (Diagonal), sono usati per connettere STP posti su livelli differenti.
- I rimanenti collegamenti forniscono percorsi alternativi - da e per - i nodi della rete a commutazione di circuito, **E** (Extendend) forniscono ulteriori collegamenti degli SP con altri STP, mentre gli **F** (Fully- associated) collegano fra loro SP.





IL SISTEMA DI SEGNALAZIONE N. 7

- SS No. 7 è il sistema di segnalazione più diffuso al mondo
- È di tipo a canale comune e numerico
  - Tutti i collegamenti sono numerici a 64 kbit/s
- Capacità di controllo delle condizioni di carico della rete fonia
- Trasferimento affidabile dei messaggi di segnalazione
- Messaggi di segnalazione trasferiti in rete dedicata (di segnalazione) a commutazione di pacchetto datagram con dimensione fino a 560 bit
- Il sistema SS7 viene definito mediante un'architettura a strati

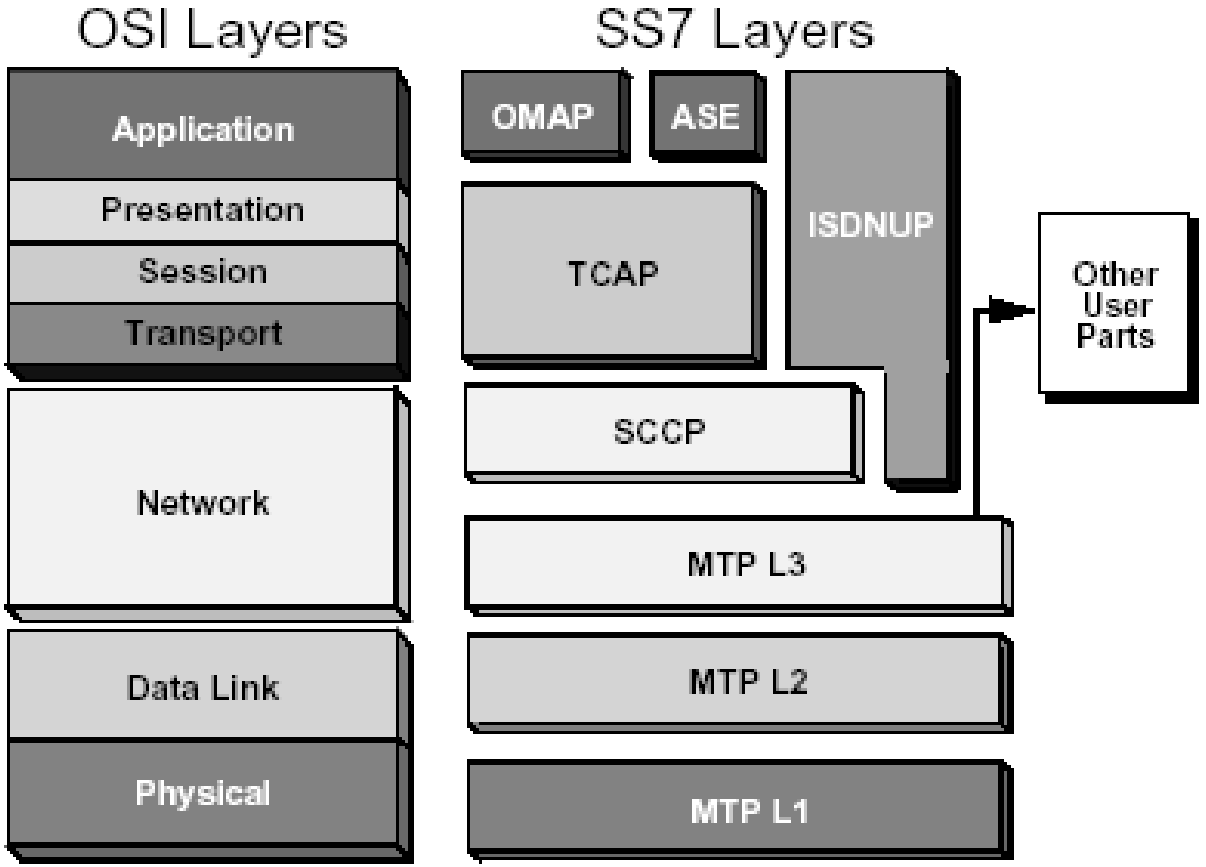


SS7: ARCHITETTURA

- ***MTP (Message Transfer Part)*** trasferisce i messaggi generati dai livelli superiori
  - MTP-1: si interfaccia col mezzo trasmissivo specificando codifica,ecc
  - MTP-2: gestisce il trasferimento delle trame tra SP con recupero degli errori
  - MTP-3 instrada i messaggi di segnalazione con servizio datagram secondo tabelle
- ***Telephone User Part (TUP***): gestisce le chiamate con selezione passo-passo e le giunzioni inter-nodo; un pò obsoleto, oggi superato da
- ***ISDN User Part***: gestisce le chiamate con selezione passo-passo e coniugata e le giunzioni inter-nodo***;***
- ***Signalling Connection Control Part (SCCP):*** trasferisce messaggi non relativi a gestione di giunzioni foniche; assieme ai 3 livelli MTP rappresenta Network Service Part (livelli 1-3 OSI)
- ***Transaction Capabilities Application Part (TCAP)***: supporta il trasferimento di messaggi relativi alla fornitura di nuova servizi come numero verde (800), attraverso SCCP; questi messaggi sono trasferiti tra due SP arbitrari



SS7: ARCHITETTURA





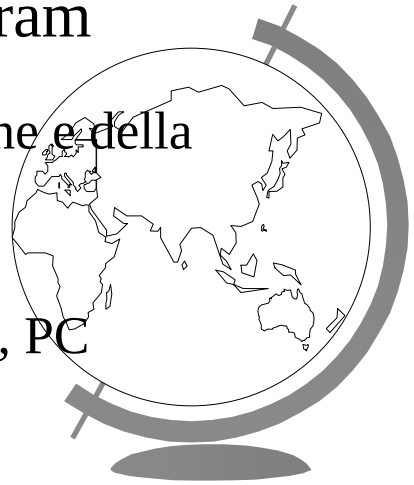
LIVELLO MTP-2

- MTP-2 o *signalling link* level gestisce il trasferimento privo di errori di *unità di segnalazione (SU)* sui SL punto-punto
- Svolge tutte le procedure per la rivelazione ed il recupero degli errori in modo simile a HDLC
- Sono possibili tre tipi di trame:
  - Message Signal Unit (MSU), che trasportano unità informative dei livelli superiori
  - Link Status Signal Unit (LSSU)
  - Fill-In Signal Unit (FISU), usate, come le LSSU, per mantenere il funzionamento del collegamento
- Collegamenti di SS7 sono tutti punto-punto bidirezionali



LIVELLO MTP-3

- MTP-3 o signalling network level gestisce il trasferimento di unità dati chiamati *messaggi di segnalazione* MTP-3 tra entità di livello superiore come TUP, ISUP, SCCP
- Gestisce eventuali anomalie dovute a congestione o guasto nella rete di segnalazione
- Instradamento è a pacchetto connection less o datagram
  - Ogni datagramma ha l'indirizzo completo della destinazione e della sorgente
  - I nodi sono i SP ed il loro indirizzo è chiamato *Point Code*, PC



APPLICAZIONE ISUP

- Svolge funzioni di controllo delle chiamate e di gestione delle giunzioni inter nodo

