

ISDN

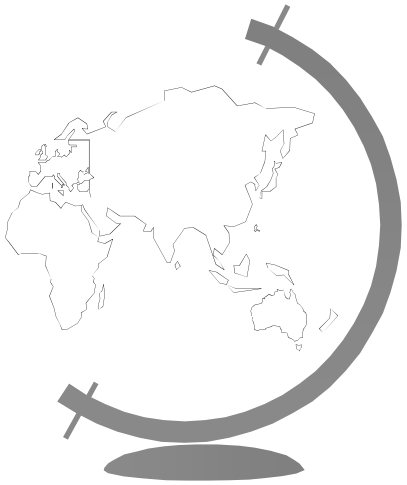
(INTEGRATED SERVICES DIGITAL NETWORK)

Prof. Ing. Maurizio Casoni

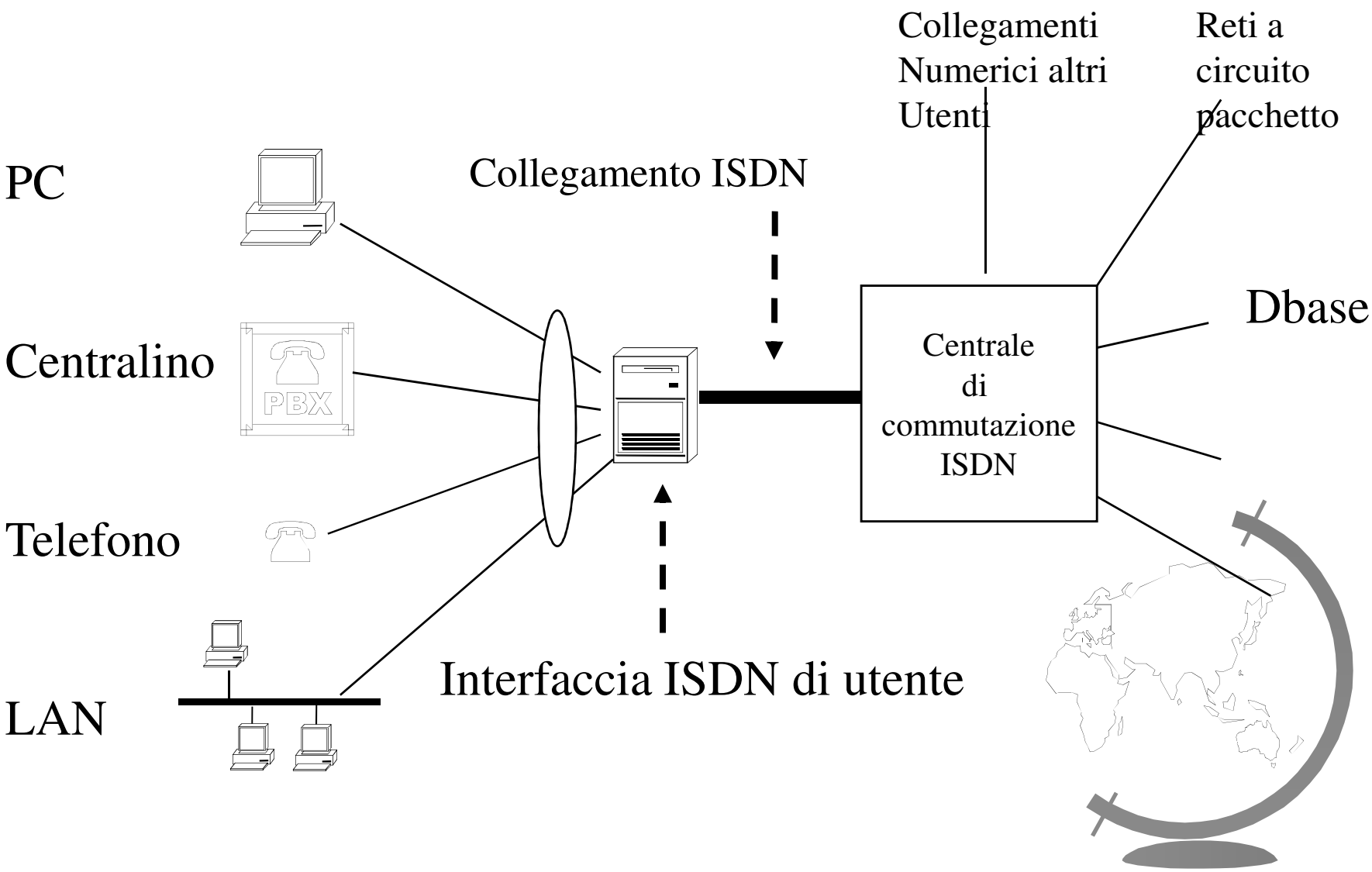
Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari"
Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

GENERALITÀ

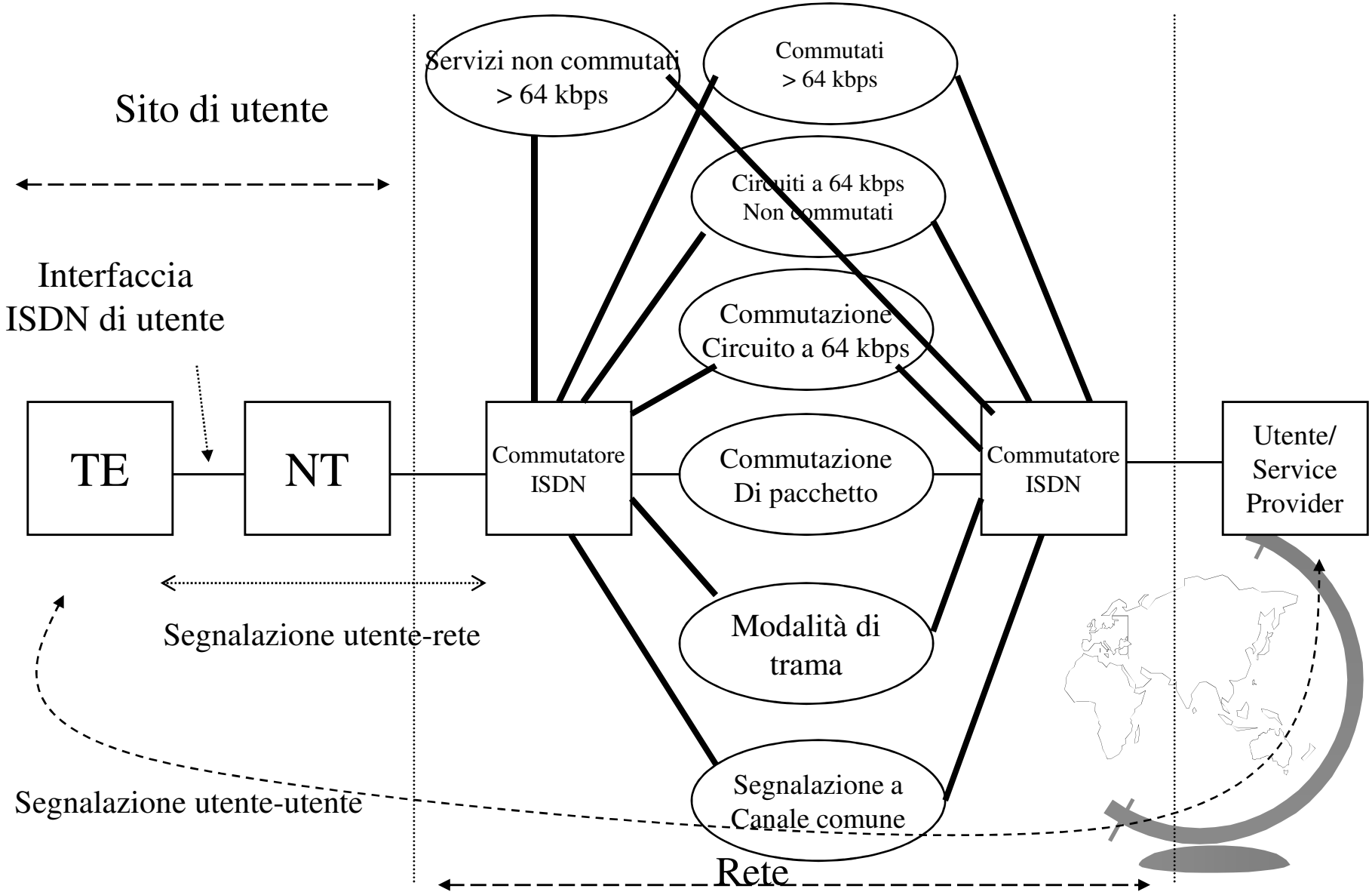
- Rete di telecomunicazioni in area geografica di tipo numerico standardizzata da ITU nelle Raccomandazioni della serie I
- Supporto per applicazioni fonia e dati con numero limitato di interfacce utente-rete
- Supporto per connessioni a commutazione di circuito e di pacchetto a multipli di 64 kbit/s
- Architettura di protocolli a strati



SCHEMA GENERALE DI INTERFACCIA UTENTE

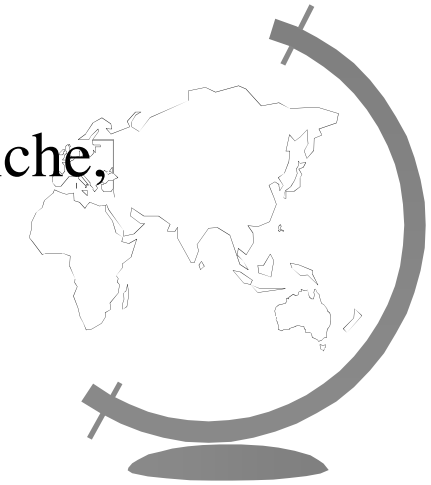


ARCHITETTURA ISDN



ISDN: STANDARD ITU

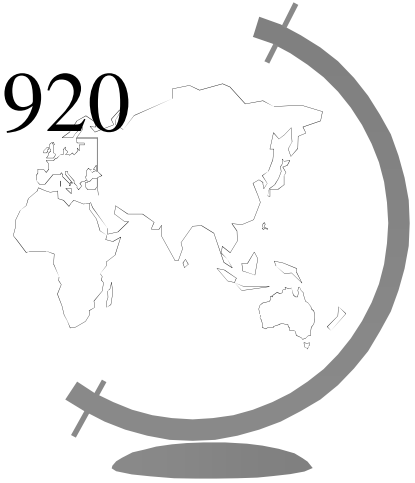
- Lo sviluppo dell'ISDN è stato regolato da una serie di raccomandazioni ITU-T a partire dal 1984: Serie I
- Sono divise in 7 parti identificate da I.100 a I.700:
  - I.100: Concetti generali
  - I.200: Funzionalità dei servizi ovvero assicurare telecomunicazioni di alta qualità a livello internazionale all'utente finale, indipendentemente dagli apparati terminali e dal tipo di rete nazionale
  - I.300: Aspetti di reti per la fornitura dei servizi
  - I.400: Interfaccia utente-rete (configurazioni fisiche, velocità trasmissive, architettura dei protocolli)
  - I.500: Interfaccia con altre reti
  - I.600: Manutenzione
  - I.700: Apparati B-ISDN



ACCESSO ISDN: LINEA DI TRASMISSIONE

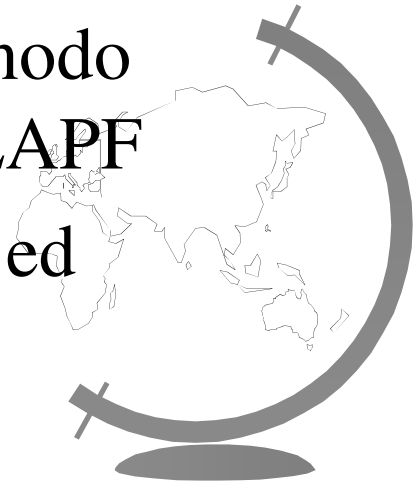
Tra utente e centrale ISDN una linea di trasmissione numerica viene usata per trasportare un certo numero di canali di comunicazione

- ***Canale B***: 64 kbit/s
- ***Canale D***: 16 o 64 kbit/s
- ***Canale H***: 384 (H0), 1536 (H11), 1920 (H12) kbit/s



ACCESSO ISDN: IL CANALE B

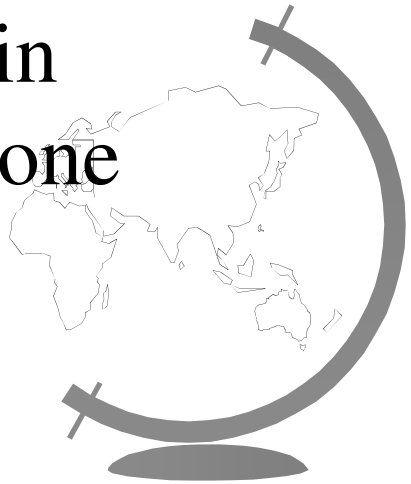
- È il canale base di accesso di utente e può essere usato per fonia e dati fino a 64 kbit/s
- Si possono instaurare 4 tipi di connessioni
  - *Commutazione di circuito*
  - *Commutazione di pacchetto* mediante X.25
  - *Modalità di trama* con collegamento a nodo Frame Relay e scambio dati mediante LAPF
  - *Semipermanente*: instaurata dal gestore ed equivale ad una linea dedicata



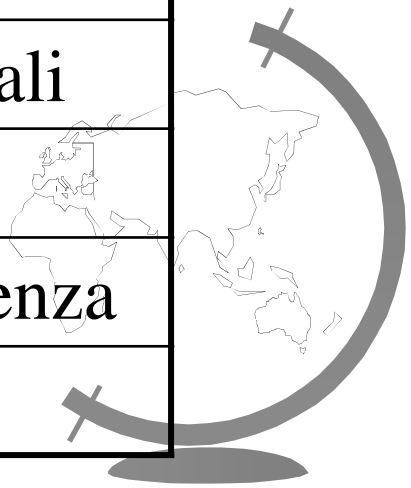
ACCESSO ISDN: IL CANALE D

Il canale D serve a due scopi principali:

- Trasporta le informazioni di segnalazione relative alla commutazione di circuito sui canali B associati all'interfaccia di utente
- A volte trasporta dati a commutazione di pacchetto a bassa velocità (100 b/s) in assenza di informazioni di segnalazione

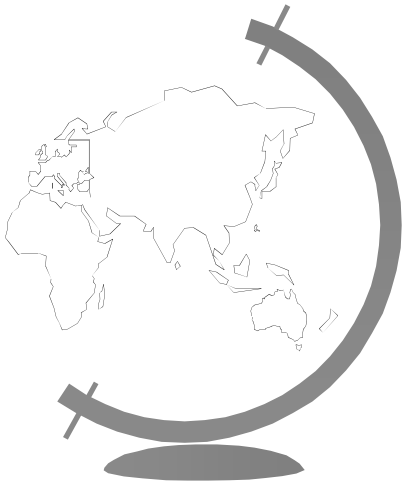


Canale B (64 kbps)	**Canale D (16 kbps)**
Voce numerica	***Segnalazione***
64 kbps PCM	Base
32 kbps	Estesa
Dati ad alta velocità	***Dati a bassa velocità***
Commutazione di pacchetto	Videotex
Commutazione di circuito	Teletex/Terminali
Altri	***Telemetria***
Facsimile	Servizi di emergenza
Video-lento	



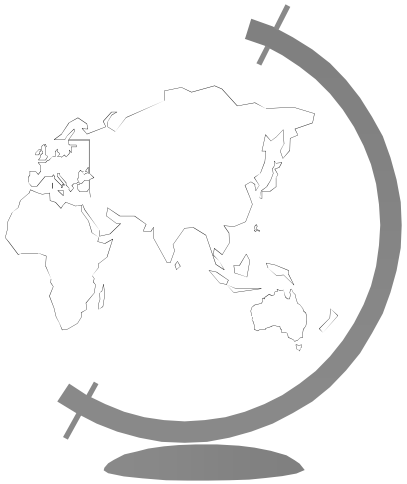
ACCESSO ISDN: IL CANALE H

- Sono usati per accessi a più elevate velocità di trasmissione
- 384 (H0), 1536 (H11), 1920 (H12) kbit/s
- Facsimile veloce, video, dati ad alta velocità, audio ad alta qualità, …



ACCESSO ISDN

- I canali sono raggruppati ed offerti dal gestore all'utente secondo particolari strutture:
  - Accesso base
  - Accesso primario

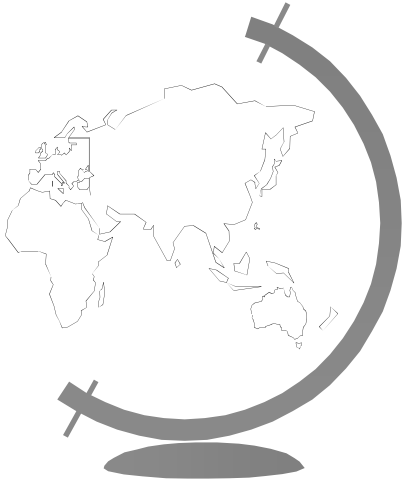


ACCESSO BASE ISDN

- 2 canali di tipo B full-duplex a 64 kbit/s
- 1 canale di tipo D full-duplex a 16 kbit/s
- Overhead di trama (sincronizzazione) porta da 144 a 192 kbit/s
- Usato per accessi residenziali e piccoli uffici ed aziende
- Uso simultaneo di voce e dati

Accesso Base

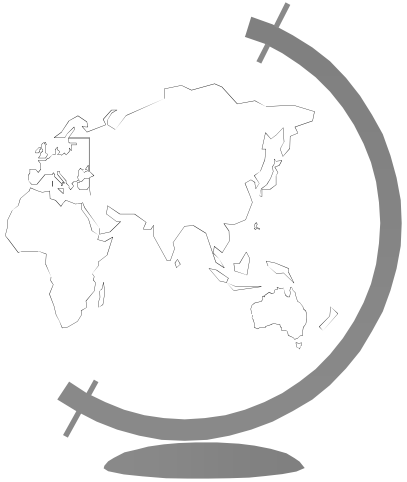
B Voce, dati
B Voce, dati
D Segnalazione
Overhead



ACCESSO PRIMARIO ISDN

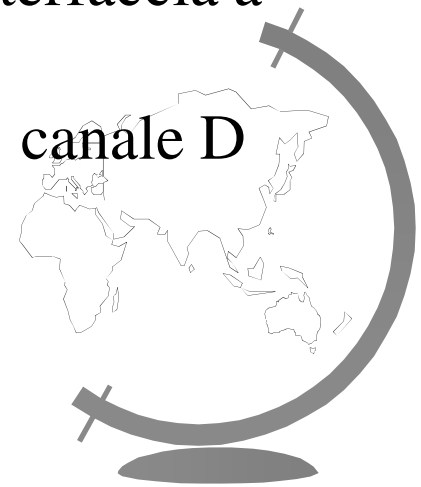
- Accesso per reti con esigenze di velocità maggiori
- In Europa, l'accesso è a 2,048 Mbit/s
  - 30 canali di tipo B a 64 kbit/s
  - 1 canale di tipo D a 64 kbit/s
- Stati Uniti, Canada, Giappone l'accesso è a 1,544 Mbit/s
  - 23 canali di tipo B a 64 kbit/s
  - 1 canale di tipo D a 64 kbit/s
- Consentito accesso di tipo nB+D, con 1<n<30
- Consentito uso di singolo canale D per gestire più accessi primari in parallelo

Accesso Primario	B	Voce, dati
	…	
	B	Voce, dati
	D	Segnalazione



ACCESSO PRIMARIO con CANALI H

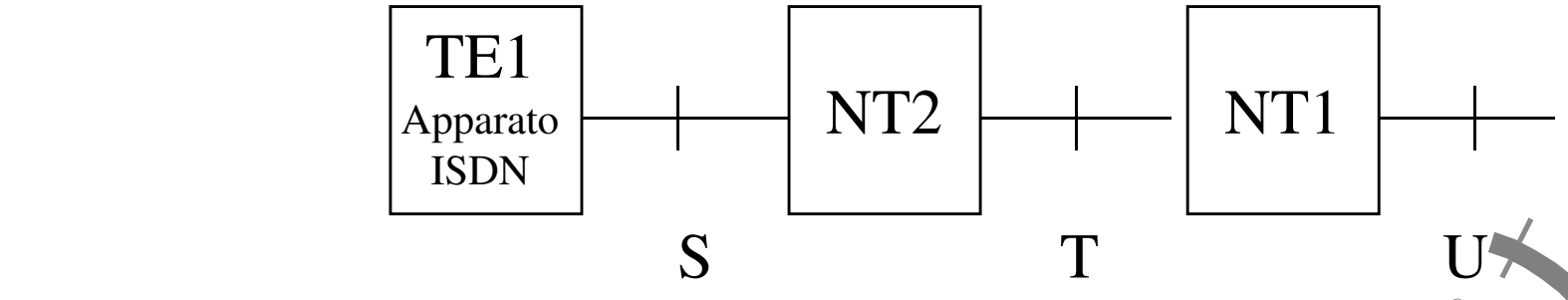
- Accesso con canali H0 (384 kbit/s)
  - 3 canali H0 più 1 canale D a 64 kbit/s oppure 4 canali H0 per l'interfaccia a 1,544 Mbit/s
  - 5 canali H0 più 1 canale D a 64 kbit/s per l'interfaccia a 2,048 Mbit/s
- Accesso con canali H1
  - canale H11: 1 canale H11 a 1536 kbit/s su interfaccia a 1,544
  - canale H12: 1 canale H12 a 1920 kbit/s più 1 canale D a 64 kbit/s per l'interfaccia a 2,048 Mbit/s

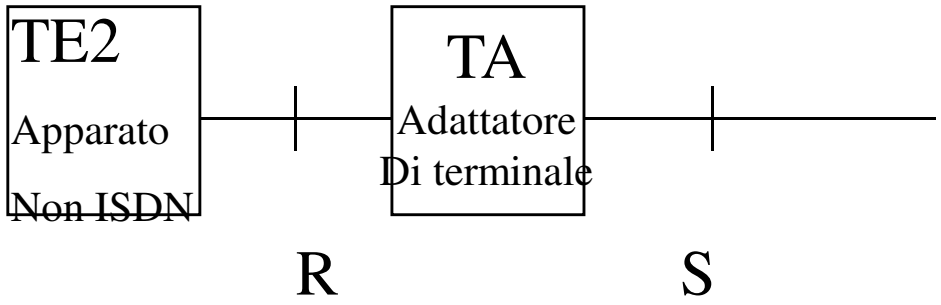


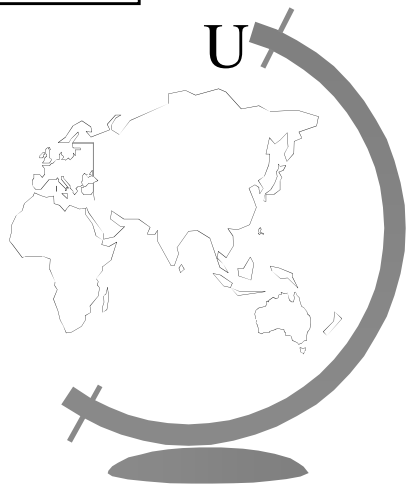
ACCESSO DI UTENTE

ITU ha identificato e definito:

- ***Gruppi funzionali***: numero finito di configurazioni di apparati fisici
- ***Punti di riferimento***: usati per separare i gruppi funzionali

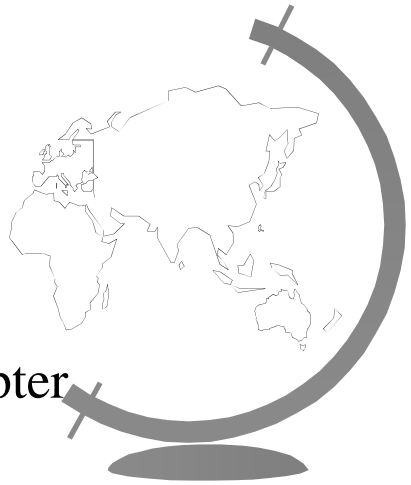






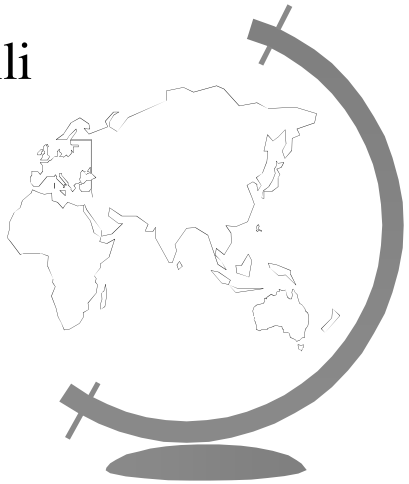
GRUPPI FUNZIONALI

- NT1 (Network Termination 1)
  - Funzionalità associate alla terminazione fisica ed elettrica dell'ISDN nel sito di utente (livello 1 ISO/OSI)
  - Gestito dal Provider
  - Multipla sul canale fisico l'accesso (p.es. Base) ISDN in modo sincrono a divisone di tempo
- NT2
  - Ha funzionalità fino al livello 3 ISO/OSI
  - PBX numerici, Reti locali, …
- TE1 (Terminal Equipment type 1)
  - Dispositivo che supporta interfaccia ISDN standard
  - Telefonici digitali, terminali voce/dati, fax digitali
- TE2
  - Dispositivi NON ISDN che richiedono un Terminal Adapter
  - Interfacce EIA-232-F



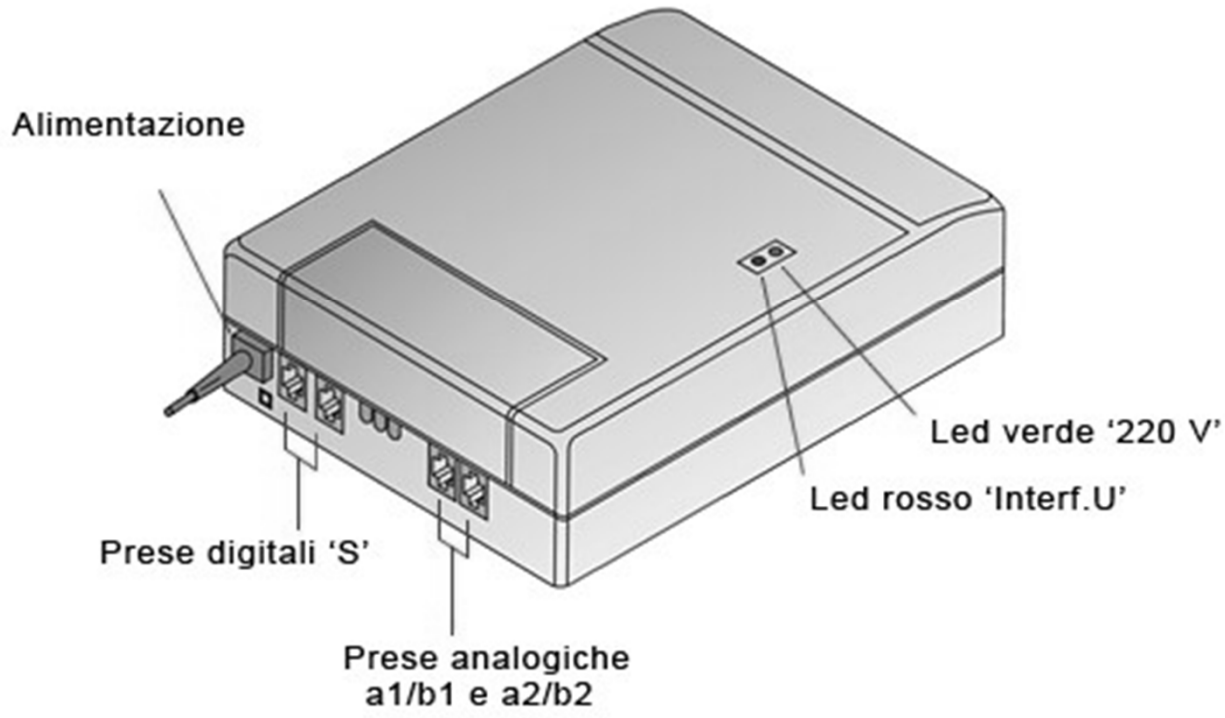
PUNTI DI RIFERIMENTO

- T (Terminal)
  - Corrisponde alla terminazione di rete ISDN nel sito di utente
  - Separa l'apparato del provider da quelli di utente
- S (System)
  - Interfaccia degli apparati ISDN individuali
  - Separa l'apparato terminale di utente da quelli di rete
- R (Rate)
  - Interfaccia non ISDN per apparati di utente non compatibili
  - Tipicamente, interfaccia verso EIA-232

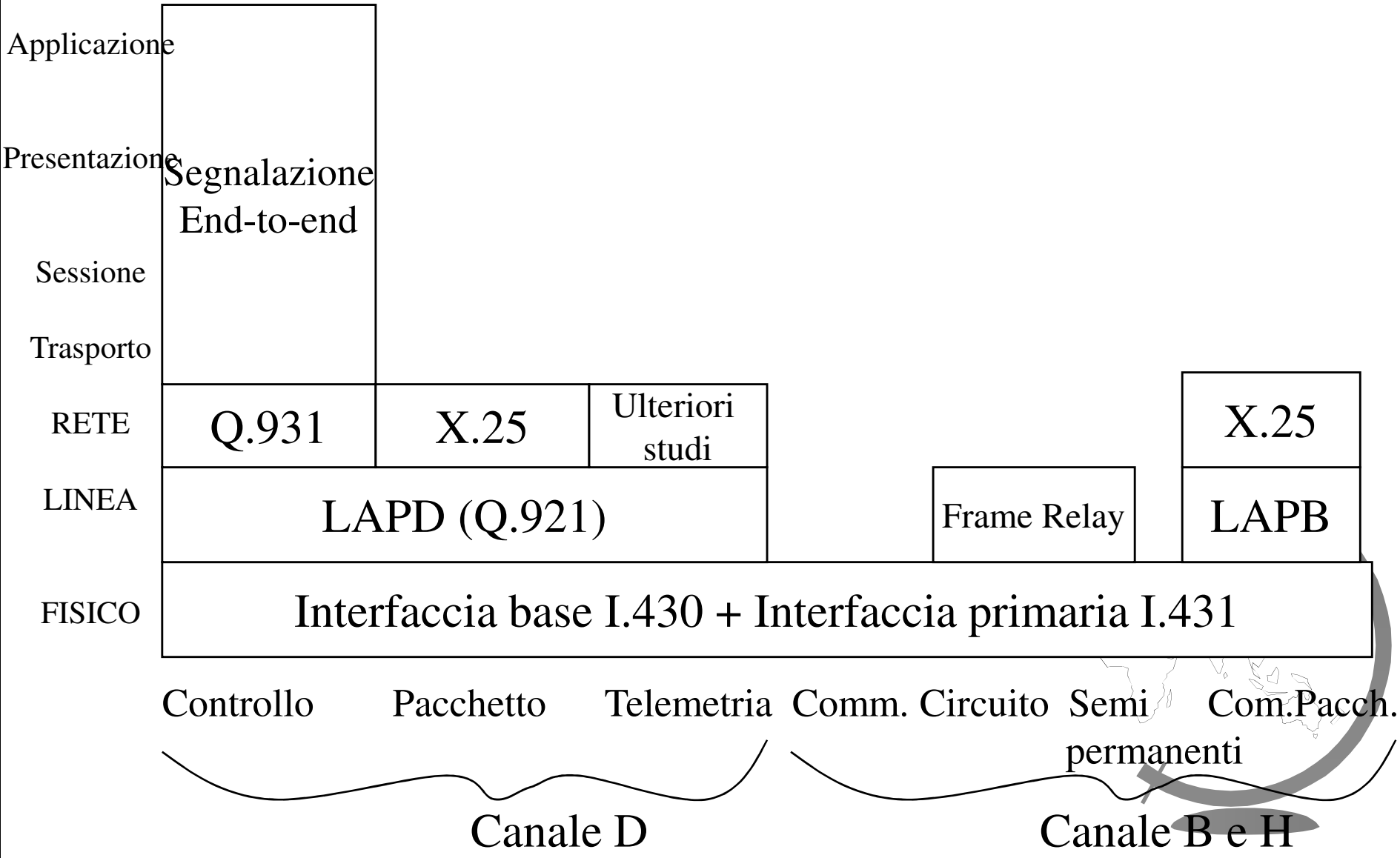


BORCHIA ISDN

Borchia ISDN NT1 Plus



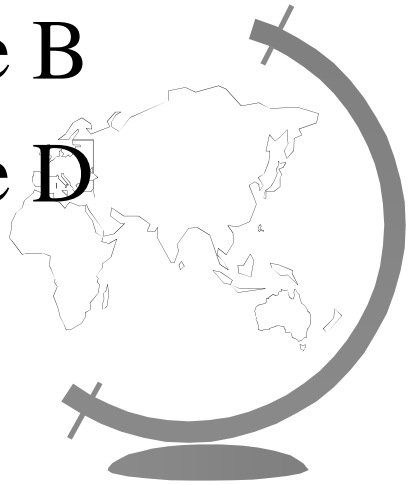
ARCHITETTURA DEI PROTOCOLLI ISDN



CONNESSIONI ISDN

ISDN fornisce 4 tipi di servizi per comunicazioni end-to-end

- Commutazione di circuito su canale B
- Connessioni semipermanenti su canale B
- Commutazione di pacchetto su canale B
- Commutazione di pacchetto su canale D



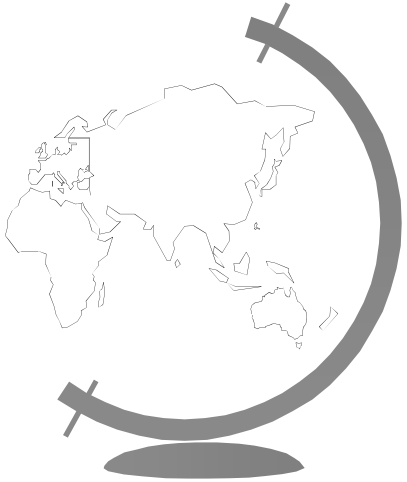
COMMUTAZIONE DI CIRCUITO

- Canale B: scambio trasparente di dati fra utenti
- Canale B usato tramite NT1 o NT2 (funzioni di livello 1)
- Canale D: per lo scambio di informazioni di controllo tra utente e rete, per l'instaurazione e la chiusura di una chiamata
- Canale D usato con protocollo di accesso a tre livelli
- Instaurazione ed abbattimento della chiamata mediante un protocollo di segnalazione con la rete (SS7: Signaling System 7)



CONNESSIONI SEMIPERMANENTI

- Connessione fra punti definiti per una durata indefinita su base abbonamento, predefinita, periodica,…
- Interfaccia offre funzioni solo di livello 1
- Non necessitano di protocolli di chiamata perchè già realizzate dal provider



COMMUTAZIONE DI PACCHETTO SU CANALE B

- Usato per traffico dati
- Utente funge da DTE X.25 ed I nodi di rete da DCE X.25
- Connessione tra utente ed il nodo a pacchetto può essere sia permanente sia a commutazione di circuito
  - Nel secondo caso sul canale D viene negoziata l'apertura della connessione

