

## Titolo :

Metodologie di test end-to-end per la qualificazione degli apparati della Core Network UMTS

## Overview :

- Ruolo ed importanza di un'attività di test
- Sistema UMTS
- Metodologie di Test end-to-end e Test Suite

Sviluppo delle telecomunicazioni mobili  
(GSM⇒GPRS⇒UMTS)

Cause che hanno favorito tale sviluppo:

- Introduzione di nuove normative nel campo della liberalizzazione e privatizzazione dei servizi.
- Sviluppo tecnologico che ha permesso di migliorare sia gli elementi di rete, sia gli apparati mobili e di supportare servizi innovativi

Conseguenze di tale sviluppo:

- Nascita di nuovi operatori di telefonia mobile
- Incremento della domanda da parte dei consumatori
- Mercato concorrenziale e competitivo

Esigenza di deployment di una rete  
funzionante in tempi brevi

Il ruolo dell'attività di **TEST** diventa fondamentale prima di impiantare una rete



Perché è così importante:

- Complessità dei sistemi di terza generazione
- Costo enorme degli apparati di rete
- Time-to-Market il più breve possibile
- L'operatore deve garantire un servizio valido ed affidabile



Requisiti di un'attività di TEST rivolta alla qualificazione di una rete:

- Esaustiva, riguardo gli scenari di chiamata
- Svolgimento delle prove in tempi brevi

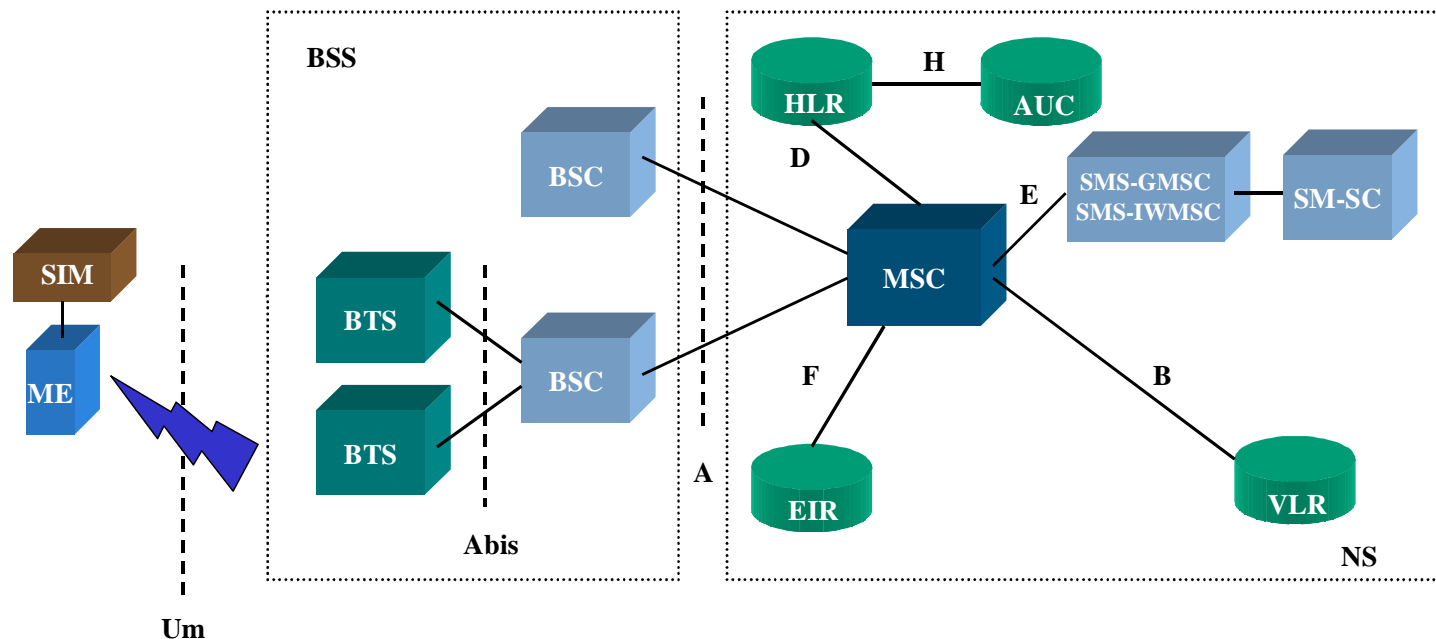


Scopo della tesi:

- Definire una metodologia di test end-to-end per la qualificazione degli apparati della Core Network UMTS.
- Fornire una Test Suite che abbracci tutti i possibili scenari di chiamata

# Global System for Mobile Communication

- Banda di frequenze: 890-960, 1800 MHz
- Accesso radio TDMA
- Modalità di trasferimento a commutazione di circuito
- Principali servizi: Voce, trasmissione dati con velocità massima di 9.6 kbit/s (Phase 1)-14.4 kbit/s (Phase 2) Short Message Service (SMS), High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) (Phase 2)

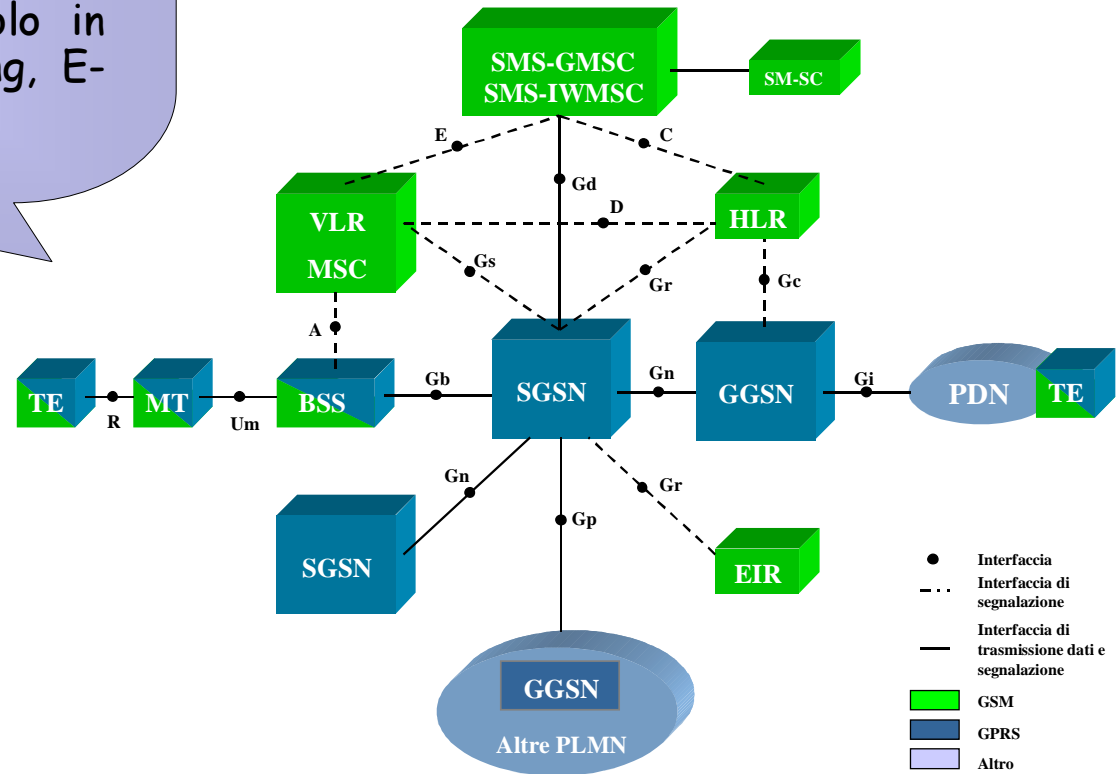


- Modalità di trasferimento a commutazione pacchetto

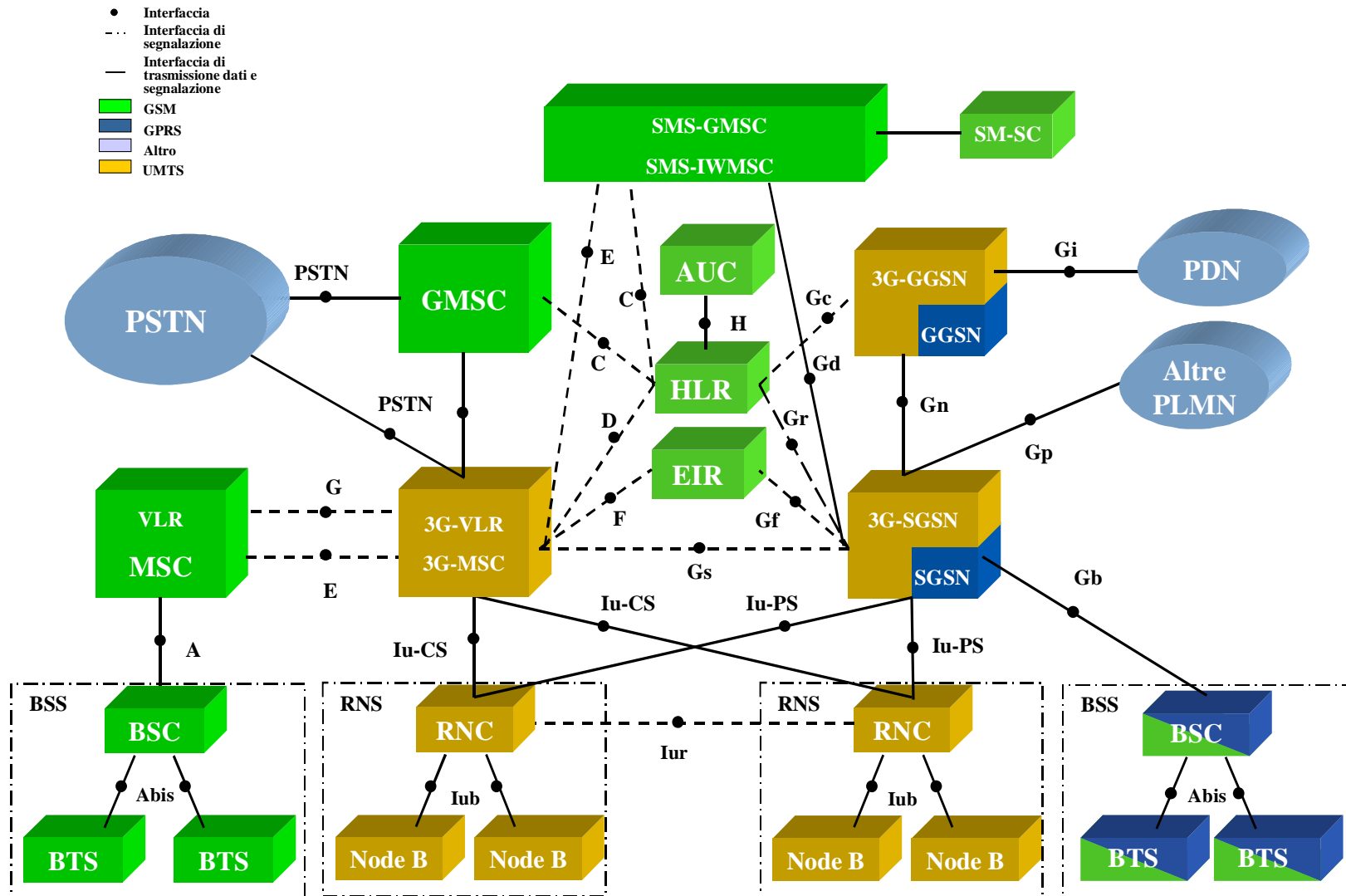
- Overlay rispetto alla rete GSM, con l'introduzione di blocchi di rete (SGSN, GGSN), per gestire nuovi protocolli
- Compatibilità con altre reti di dati che utilizzano protocolli come TCP/IP, X.25, ecc.

- Principali servizi: Trasmissione dati con velocità massima di 171.2 kbps (solo in particolari condizioni), Web Browsing, E-mail, servizi interattivi

# General Packet Radio Service



# Evoluzione verso l'*Universal Mobile Telecommunication System*



# Caratteristiche principali del sistema UMTS

- Banda di frequenze: 1885-2025 MHz e 2110-2200 MHz
- Accesso radio CDMA
- Modalità di trasmissione sia a circuito sia a pacchetto (tariffazione secondo la mole di traffico, e non il tempo di connessione)
- Nuova rete d'accesso: UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN)
- Core Network 3G: Nuove entità di rete quali 3G-SGSN, 3G-GGSN, 3G-MSC
- Bit rate elevati, compresi in un'ampia gamma :144 Kbit/s, 384 Kbit/s, 2 Mbit/s (velocità massima teorica, raggiungibile in particolari condizioni)
- Interfacce verso UTRAN, dedicate per modalità a pacchetto o circuito (IuCS e IuPS)
- Meccanismo di trasporto basato sulla tecnica Asynchronous Transmission Mode (ATM)
- Nuovi Bearer Service e Classi di QoS
- Principali servizi: Telefonia (Voce, Teleconferenza, Video Conferenza), trasmissione dati con velocità da 9.6 Kbit/s, fino alla velocità massima teorica di 2 Mbit/s, Fax, accesso ad Internet, trasmissioni secondo i protocolli HTTP e FTP, E-mail, Video Stream, accesso a Database come video cataloghi per l'Home Shopping

# Metodologie di TEST End-To-End

## Prove di conformità di protocollo

- Verificano la compatibilità dei nodi
- Sono effettuate stand-alone
- Richiedono molto tempo, per questo sempre più delegate al costruttore

## Prove di carico limite

- Di tipo prestazionale, verificano i dati dichiarati dal costruttore
- Sono effettuate stand-alone
- Testano la capacità massima dei nodi prima della rottura

Fasi di un'attività di TEST rivolte alla qualificazione di una rete

## Prove di verifica e validazione

- Verificano il corretto svolgimento delle funzionalità del sistema
- Test a livello protocollare e procedurale
- Generalmente effettuate dall'operatore
- Svolte in Test Plant
- Tipicamente end-to-end

## Prove di qualificazione in rete

- Stesse fasi delle prove di verifica e validazione
- Svolte in contesto di rete reale
- Eseguite dall'operatore



# Il TEST End-To-End

Verifica del corretto funzionamento dei nodi di rete, e del loro comportamento end-to-end

Contesto di rete



- Prove di verifica e validazione
- Prove di qualificazione in rete

Rete di riferimento



- Comprende tutti i nodi coinvolti nelle procedure da verificare
- Punti di Controllo (PCOs)
- Punti d'osservazione (POs)

Definizione dei Device Under Test (DUT), con possibilità di simulazione dei restanti nodi, a completare la rete di riferimento



- Si simula il comportamento dell'apparecchiatura d'utente su quelle interfacce dove tale apparecchiatura è connessa alla rete sotto test.

# Metodologie di TEST end-to-end per la qualificazione della Core Network UMTS

---

- La Core Network UMTS è considerata il dispositivo sotto test (DUT=*Device Under Test*)
- La Core Network UMTS, può essere interamente connessa a nodi di rete (quindi interfacce) completamente simulati
- L'UTRAN può essere simulata con l'utilizzo di uno strumento
- Si possono simulare le BSS del sistema GSM, i terminali PSTN, ISDN ed altre PDN.
- Si fissano i Punti di Controllo (PCOs) e d'Osservazione (POs)

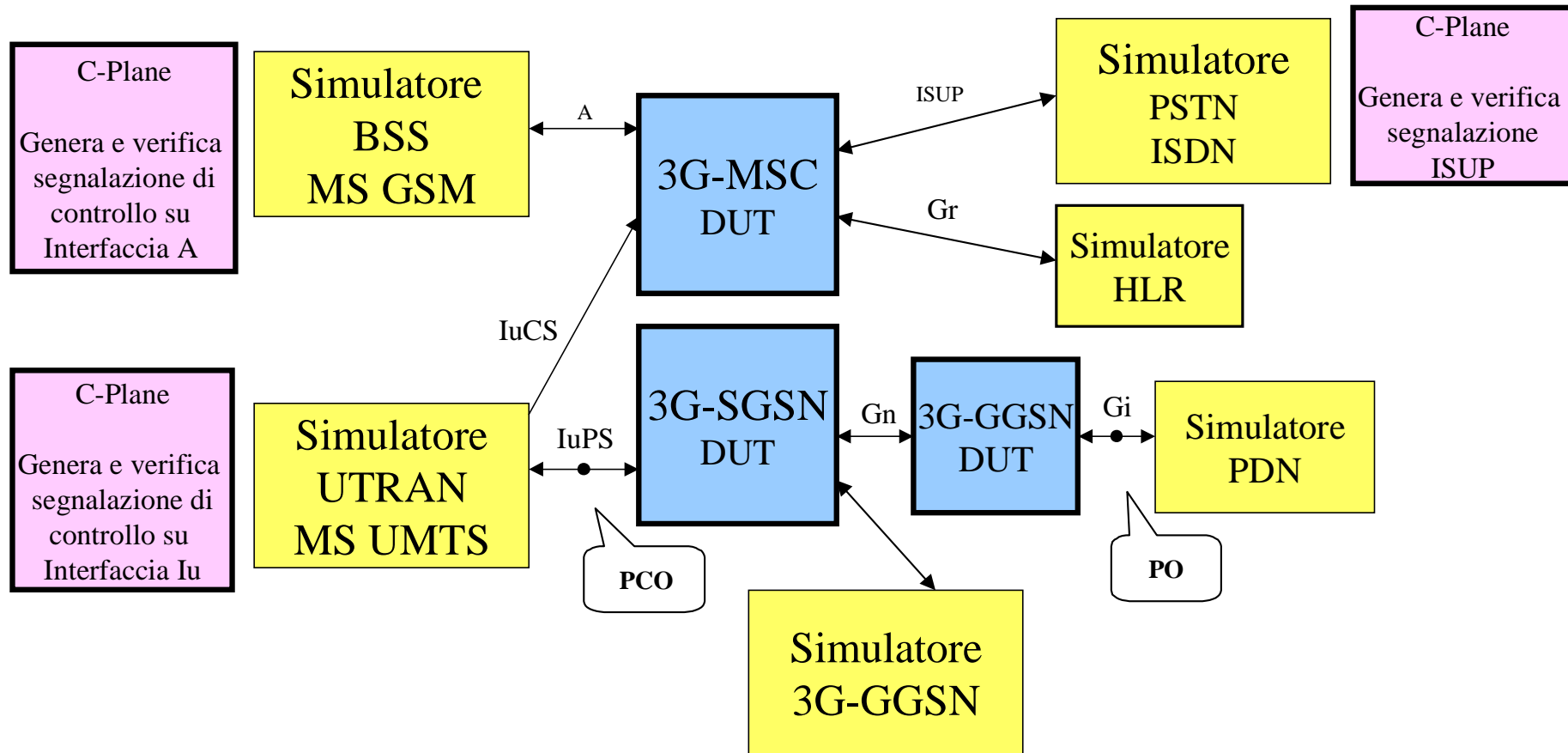


Test dedicati al Control Plane  
Verificano il corretto interlavoro, a livello protocollare tra i nodi della rete UMTS, controllano lo scambio di messaggi durante lo svolgimento delle procedure

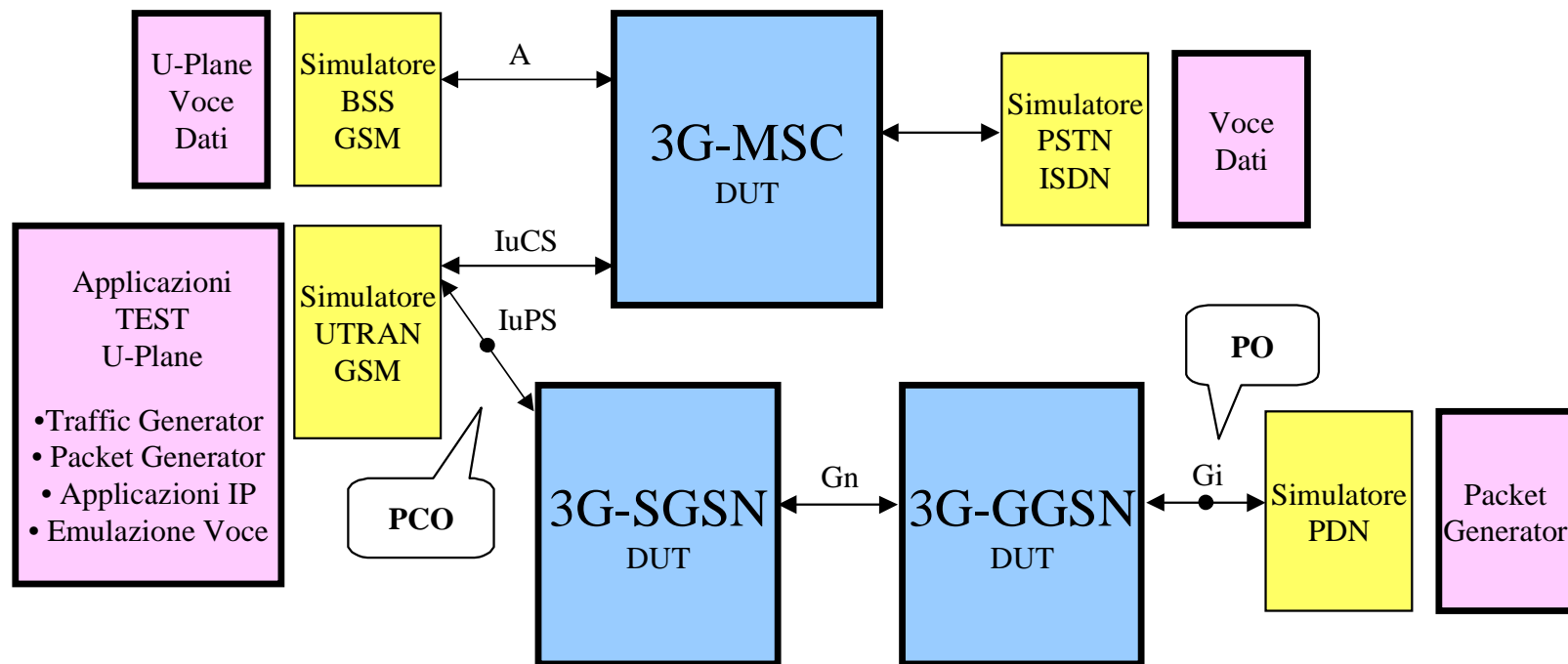


Test dedicati allo User Plane  
Verificano lo svolgimento del servizio, controllo dei Bearer Services e QoS, più dal punto di vista dell'utente.

# Es.: Rete di riferimento per i test dedicati al Control Plane



# Es.: Rete di riferimento per i test dedicati allo User Plane



# Organizzazione dei TEST

## Test dedicati al Control Plane:

Verificano il corretto interlavoro, a livello protocollare tra i nodi della rete UMTS, controllano lo scambio di messaggi durante lo svolgimento delle procedure

**Mobility Management  
Session Management  
Call Control  
Supplementary Services  
Short Message Services**

## Test dedicati allo User Plane:

Verificano lo svolgimento del servizio, controllo dei Bearer Services e QoS, più dal punto di vista dell'utente.

### Modalità a pacchetto

Trasmissione dati  
Applicazioni basate su HTTP  
Applicazioni basate su FTP  
Qualità servizi Video Stream

Perdita d'informazione  
Tempi di ritardo,  
Throughput

Absolute Category Rating (ACR)  
Degradation Category Rating (DCR)

### Modalità a circuito

Qualità della voce  
Qualità servizi Video Stream

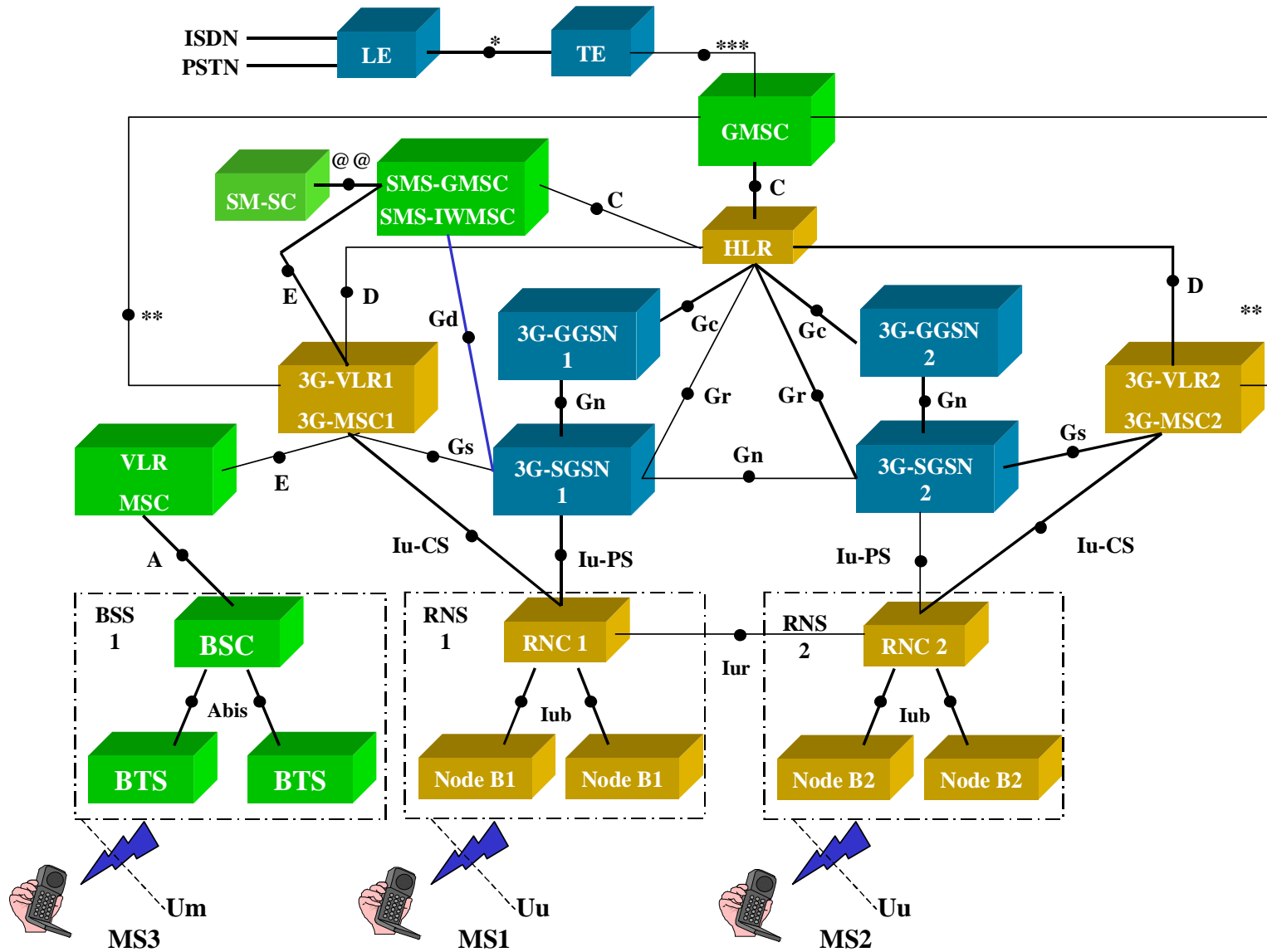
Mean Opinion Score (MOS)  
Perceptual Speech Quality  
Measurement (PSQM)

ACR, DCR

Per ogni test proposto vengono specificati:

- |                       |                  |              |
|-----------------------|------------------|--------------|
| - Rete di riferimento | - Descrizione    | - Ipotesi    |
| - Scopo del test      | - Configurazione | - Operazioni |

# Rete di riferimento



## Conclusioni

- UMTS Punti d'attenzione per il Testing:
  - Studio della rete, con le sue parti innovative
  - Analisi profonda dei nuovi protocolli
  - Analisi nuove tecniche di trasporto voce e dati (ATM)
  - Conoscenza e verifica nuovi Bearer Services e QoS
- Ulteriori spunti per il testing:
  - Nuove modalità di billing
  - Nuove procedure di sicurezza
  - Nuovi servizi futuri