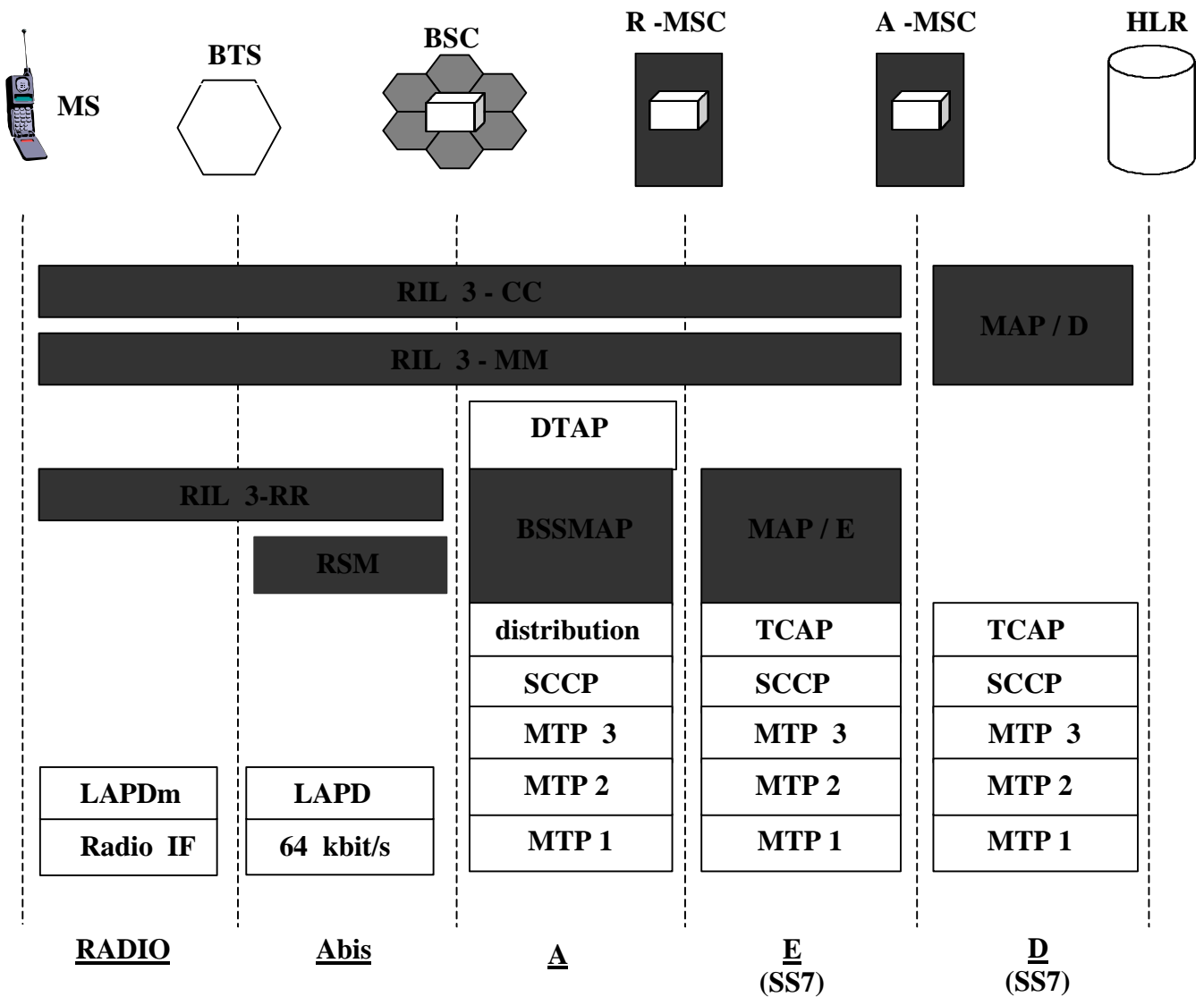


ARCHITETTURA PROTOCOLLARE GSM



PROTOCOLLI DI SEGNALAZIONE :

RIL 3 : Radio Interface Layer 3
 RR = Radio Resource Management
 MM = Mobility Management
 CC = Communication Management

RSM : Radio Subsystem Management

BSSMAP : BSS Management Part

MAP : Mobile Application Part

DTAP : Direct Transfer Part

TCAP : Transaction Capabilities Application Part

SCCP : Signalling Connection Control Part

MTP : Message Transfer Part

TRASFERIMENTO DELLA SEGNALAZIONE NEL GSM

La segnalazione permette la cooperazione delle macchine GSM per l'esecuzione di funzioni distribuite. L'informazione di segnalazione è organizzata in messaggi, generati a seguito di eventi e a loro volta innesco di successivi eventi.

→ Sono usati molti protocolli nelle interfacce GSM, per l'opportunità di riutilizzare protocolli già standardizzati e per l'ottimizzazione nella fornitura delle funzioni di trasferimento specifica per ogni interfaccia.

Il trasferimento della segnalazione avviene attraverso tutte le interfacce della BSS, radio, Abis e A. Tra le macchine del NSS il trasferimento della segnalazione avviene di norma tramite la rete SS7.

STRATO FISICO :

INTERFACCIA	CANALI (Messaggi di segnalazione)
Infrastruttura fissa	64 kbit/s (analogo alla ISDN)
RADIO	<u>TCH in modalità FACCH</u> → un blocco codificato ogni 20 ms (456 bit) <u>SACCH</u> → un blocco codificato ogni 480 ms (occorrono 4 trame) <u>SDCCH</u> → un blocco codificato ogni 235 ms

STRATO DI COLLEGAMENTO :

INTERFACCIA	PROTOCOLLO
<u>RADIO</u> (MS - BTS)	<u>LAPDm</u> (specifico GSM)
<u>Abis</u> (BTS - BSC)	<u>LAPD</u> (adattato dall' ISDN)
- <u>A</u> (BSC - MSC) - rete SS7 nel NSS	<u>MTP2</u> (protocollo SS7)

FUNZIONE DI DELIMITAZIONE :

LAPDm : si basa sulla sincronizzazione generale di questa I/F , non si usano flags , ma si impone che una trama sia compresa in un unico blocco codificato .

Ogni blocco porta 23 bytes (nel SACH 2 bytes sono usati per power control e timing advance) .

Occorre un indicatore di lunghezza per discriminare il fill in un blocco .

LAPD e MTP2 : vengono inseriti flags di start ed end (01111110) , con funzione di riempimento per evitare simulazioni .

FUNZIONE DI SEGMENTAZIONE / RIUNIFICAZIONE :

E' richiesta per sezionare un messaggio più lungo della massima lunghezza delle trame .

LAPDm : si basa su segmenti di lunghezza fissa di 23 bytes , e per la funzione richiesta è sufficiente un bit di More .

Non esiste un limite intrinseco per la lunghezza delle trame , ma il limite di 260 bytes di utente deriva dalle altre interfacce .

LAPD : non è ammessa segmentazione . La lunghezza massima è di 268 bytes (8 di overhead + 260 di utente) .

MTP2 : non è ammessa segmentazione . La lunghezza massima è di 280 bytes (8 di overhead + 272 di utente) .

FUNZIONE DI RIVELAZIONE DI ERRORE :

Ha due scopi : - rivelazione di errori nel trasferimento di informazione
- controllo delle prestazioni dei link

LAPDm : codice ciclico + codice convoluzionale esterno per correzioni in avanti .

Per il controllo delle prestazioni si usa il SACCH , sul quale avviene una trasmissione regolare di misure , e un contatore (Radio Link Timeout) .

LAPD e MTP2 : codice ciclico a 16 bit ed emissione di trame di riempimento .

FUNZIONE DI RECUPERO / CORREZIONE DI ERRORE :

Prevede due modalità :

- Non - Acknowledged (NA) : le trame sono emesse una volta sola
Utile p.es. nel caso di invio di misure ogni 480 ms sul canale

SACCH delle interfacce Radio o Abis , o nel caso di messaggi dei canali BCCH e PAGCH .

In questa modalità si può emettere una trama UI in qualunque momento .

- **Acknowledged (A)** : le trame sono ripetute in caso di notifica di errore .

La modalità A è con connessione , con le fasi di

- **instaurazione** : basata su invio del messaggio SABM e della risposta UA , in cui si inizializza il contesto della connessione .
- **trasferimento** : basata sulla numerazione ciclica delle trame , per il controllo della sequenza e dei riscontri , e su finestra di trasmissione .

La finestra ha ampiezza :

LAPDm → 1

LAPD e MTP2 → concordabile

- **abbattimento** : basata sull' invio del messaggio DISC e della risposta UA , in cui si cancella il contesto della connessione .

Scambi di segnalazione nell' interfaccia radio (LAPDm) su canali dedicati :

- modalità **NA** sul SACCH .
- modalità **A** nei burst di traffico del TACH/F (TCH/F) e del TACH/8 (SDCCH) .

Ogni messaggio di segnalazione inviato o ricevuto con modalità A dalla MS in modo dedicato usa il fast signalling (FACCH) nel caso di canale TACH/F .

FUNZIONE DI MULTIPLAZIONE :

LAPDm e LAPD : permettono la moltiplicazione di flussi appartenenti a diversi connessioni .

→ Le connessioni sono identificate dal campo **Service Access Point Identifier (SAPI)** .

Nel **LAPDm** sono possibili due valori di SAPI :

- **SAPI = 0** per la segnalazione **su TCH/F e SDCCH in modo A , su SACCH in modo NA** .
- **SAPI = 3** per i messaggi brevi (SM) , solo **su SDCCH e SACCH e solo in modo A** .

Nel **LAPD** sono possibili 64 valori diversi di SAPI :

- **SAPI = 0** per tutta la segnalazione da/verso l' IF radio
- si possono indirizzare i singoli TRX del BTS mediante il **Terminal Equipment Identifier (TEI)** .

MTP2 : non è ammessa moltiplicazione .

STRATO DI RETE NEL BSS :

Il concetto fondamentale dello strato di rete è l'indirizzo, che serve sia a instradare i messaggi diretti ad altre macchine sia a distribuire i messaggi all'interno di una macchina al modulo software appropriato.

La MS emette messaggi di segnalazione verso diverse macchine, e per discriminarli si utilizzano dei discriminatori di messaggio o Protocol Discriminator (PD) :

INTERFACCIA RADIO :

Protocol Discriminator	uso
RR	↔ BSC per la gestione delle risorse radio
MM	↔ MSC/VLR per la gestione della mobilità e delle funzioni di sicurezza
CC o SS	↔ MSC/VLR (HLR) per la gestione della comunicazione e dei servizi supplementari

INTERFACCIA Abis :

Discriminatori del messaggio	uso
radio link layer management + radio channel reference + radio link reference	trasporto dei messaggi da/verso l'interfaccia radio
dedicated channel management + radio channel reference	interlavoro con un dato TACH
common channel management + radio channel reference	interlavoro con un dato BCCH o PACGH / RACH
TRX management	controllo dei TRX

Il radio channel reference fornisce il tipo di canale, il TN e, se necessario, il sub - TN, perché il TRX è già noto.

Il radio link reference serve a discriminare tra SAPI = 0 (segnalazione) e SAPI = 3 (messaggi brevi) .

INTERFACCIA A :

PROTOCOLLI	uso
BSS Management Part (<u>BSSMAP</u>)	scambio di messaggi di segnalazione <u>tra BSC e MSC</u>
Direct Transfer Application Part (<u>DTAP</u>)	trasporto dei messaggi di segnalazione scambiati <u>tra MS e MSC/VLR (HLR)</u> e contraddistinti da PD = MM , CC , SS

Si usano due classi di servizio , per distinguere nel BSC e MSC i messaggi BSSMAP di tipo generico da quelli relativi a connessioni specifiche con una MS .

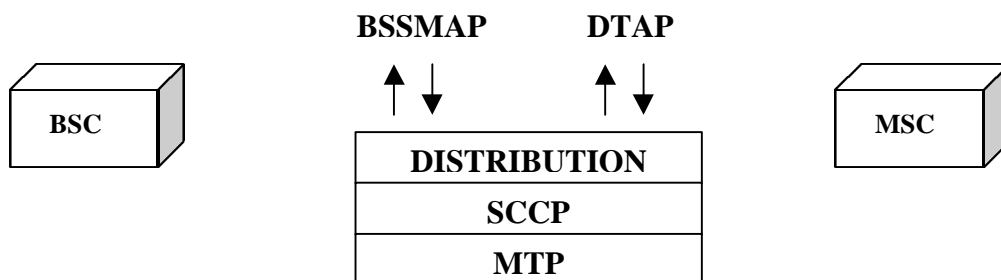
Il protocollo utilizzato è il Signalling Connection Control Part (SCCP) :

- classe 0 del SCCP (senza connessione) → messaggi generali .
- classe 2 del SCCP (con connessione) → messaggi relativi a singole MS .

Le connessioni SCCP sono sempre instaurate dal BSC , tranne nel caso di inter-MSC handover .

La corrispondenza tra MS e SCCP è realizzata con il mantenimento di un contesto nel BSC e nel MSC , con il BTS e il radio channel reference del canale radio usato da/verso la MS .

N.B. : messaggi BSSMAP e DTAP possono riferirsi allo stesso canale radio e a una stessa BTS , e quindi utilizzare la stessa connessione SCCP : è necessario quindi un protocollo specifico del GSM per la distribuzione di questi messaggi nel BSC e MSC .



STRATO DI RETE NEL NSS :

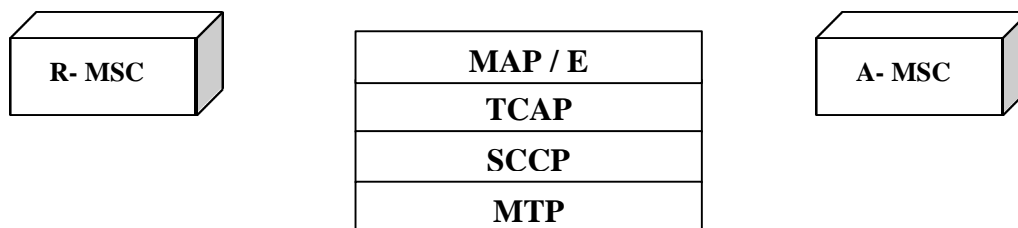
INTERFACCIA R-MSC - A-MSC :

PROTOCOLLO	uso
<u>MAP / E</u> basato sull'architettura SS7	il R-MSC trasferisce tutti i messaggi DTAP dalla MS verso l' A-MSC e viceversa

Il protocollo SCCP è usato in modalità senza connessione (classe 0) .

Il riferimento alla MS è ottenuto mediante la Transaction Capabilities Application Part (TCAP) .

Per consegnare i messaggi tra MSC e A-MSC , il R-MSC deve tradurre i riferimenti dal contesto delle connessioni SCCP a quello della transazione TCAP .



SEGNALAZIONE NEL NSS :

Gli elementi del NSS scambiano messaggi di segnalazione sulla rete SS7 .

L'unico aspetto specifico del GSM è la definizione di una famiglia di protocolli di strato applicativo Mobile Application Part (Map / X), definiti sulle interfacce tra le macchine del NSS .

L'indirizzamento nella rete SS7 è organizzato in due livelli :

- indirizzamento in una rete SS7 nazionale , gestito dal MTP 3 mediante il Signalling Point Code (SPC) .
- indirizzamento globale per instradare i messaggi verso un qualunque SP della rete SS7 mondiale , basato su global title , gestito da SCCP .