

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.

Per il trasferimento occorrono :

- funzioni di delimitazione e di rivelazione / recupero di errore .
- funzioni di instradamento verso il destinatario e di riferimento , per la gestione di più scambi di messaggi in parallelo .

→ 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	TCH in modalità FACCH → un blocco codificato ogni 20 ms SACCH → un blocco codificato ogni 480 ms (occorrono 4 trame) SDCCH → 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 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 .

Gli scambi di segnalazione nell' interfaccia radio su canali dedicati avvengono sempre con :

- modalità NA sul SACCH .
 - modalità A nei burst di traffico del TACH/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 , 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 :

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

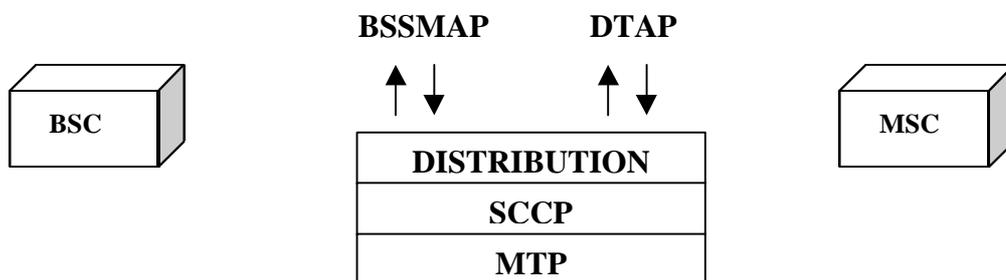
Si usano due classi di servizio , per distinguere nel BSC e MSC i messaggi BSSMAP di tipo generico da quelli relativi a connessioni specifiche con una MS . Il protocollo utilizzato è il Signalling Connection Control Part (SCCP) :

- 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 .

Messaggi BSSMAP e DTAP possono riferirsi allo stesso canale radio ed 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 .



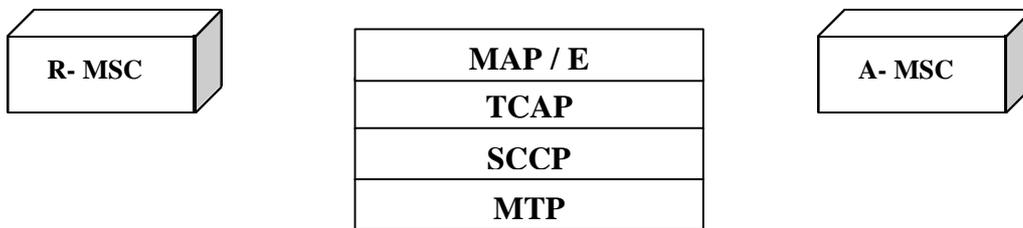
STRATO DI RETE NEL NSS :

INTERFACCIA R-MSC - A-MSC :

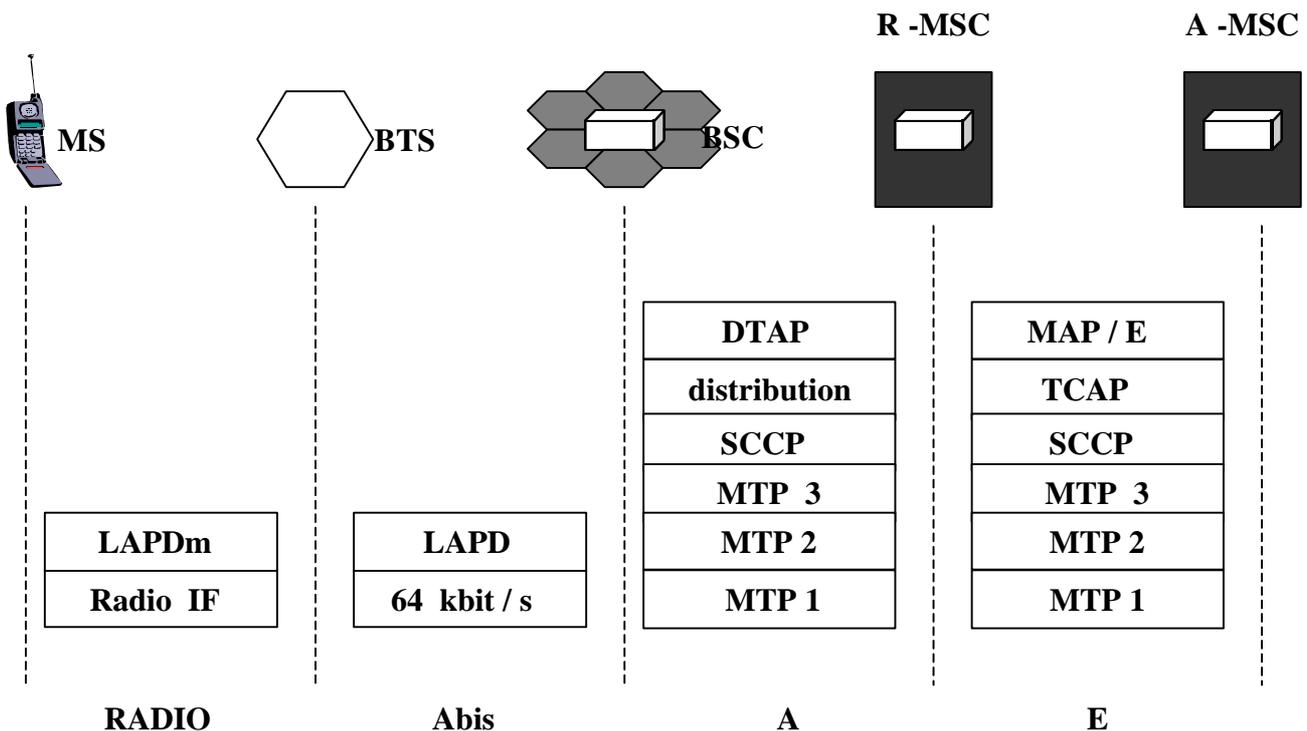
PROTOCOLLO	uso
MAP / E basato sull' architettura SS7	il R-MSC trasferisce tutti i messaggi DTAP dalla MS verso l' A-MSC e viceversa

Il trasferimento 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 .



ARCHITETTURA PROTOCOLLARE



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 .**