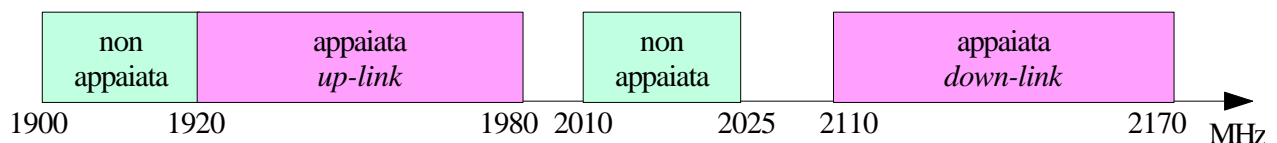


Sistema UMTS

Tecnica di accesso TD-CDMA

Generalità

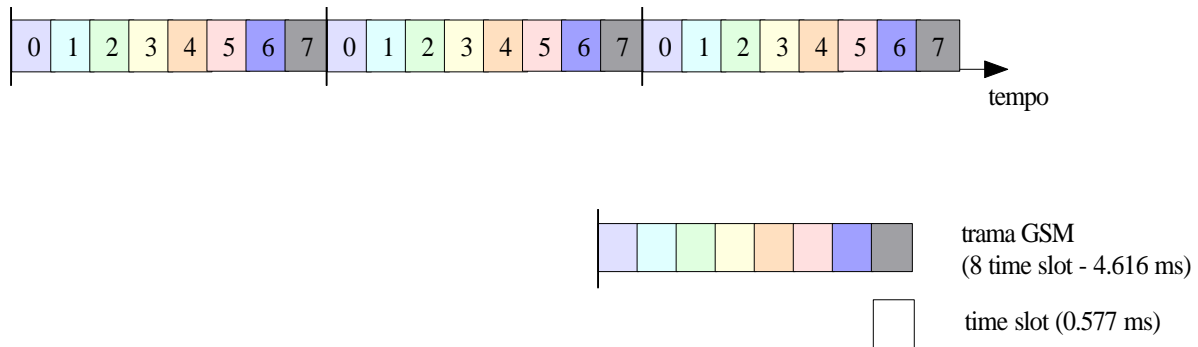
Si è detto in precedenza che il sistema UMTS impiega, per le comunicazioni radio da e verso i terminali mobili, due **bande appaiate** e due **bande non appaiate**:



Le due bande appaiate (60 MHz l'una) sono gestite con la tecnica a divisione di codice **W-CDMA** e con duplexing di tipo **FDD** (il che significa che i segnali in uplink vengono allocati su una banda diversa da quella usata dai segnali in downlink).

Per quanto riguarda, invece, le due bande non appaiate (una da 20 MHz e l'altro da 15 MHz), la tecnica di accesso radio è la **TD-CDMA**, che è sostanzialmente una combinazione di una tecnica di accesso a divisione di tempo, come quella usata nel GSM, e di una tecnica a divisione di codice, come appunto la W-CDMA.

E' noto che, secondo la tecnica a divisione di tempo, la trasmissione su ciascuna portante radio è organizzata in **trame** suddivise ciascuna in intervalli di trasmissione (detti **time slot**). Nel sistema GSM, per esempio, ogni time slot dura 0.577 ms e ogni trama è composta da 8 time slot (per un totale di 4.616 ms per trama):



Tecnica TDM nel GSM

A ciascun utente viene così assegnato un determinato time slot (uguale in ogni trama) e solo quello potrà essere usato per la trasmissione.

Al contrario, nel sistema **TD-CDMA**, ciascun intervallo di tempo, invece di essere dedicato ad un particolare utente, può essere impiegato da più utenti diversi, sovrapponendo in esso i segnali con una tecnica a divisione di codice del tipo W-CDMA descritto prima. Quindi, in altre parole, continua a sussistere la suddivisione del tempo in time slot come nel GSM, con la differenza che ogni time slot può essere usato da più utenti grazie alla tecnica W-CDMA.

Così facendo, su ciascuna portante radio si possono moltiplicare (almeno a livello teorico) un numero di canali pari al prodotto del numero di time slot per il numero di sequenze di spreading disponibili.

Duplexing TDD

Per gestire la connessione di un terminale mobile alla rete, bisogna anche considerare la distinzione tra **segnali in uplink** (trasmessi dal terminale mobile) e **segnali in downlink** (trasmessi al terminale mobile); bisogna cioè trovare il modo di separare i segnali nelle due tratte, secondo una opportuna tecnica di **duplexing**: nel caso della tecnica W-CDMA usata per le due bande appaiate, il duplexing è di tipo **FDD** (cioè i segnali nelle due tratte sono separati in frequenza e possono perciò anche viaggiare in contemporanea); al contrario, nel caso della tecnica TD-CDMA usata per le due bande non appaiate, il duplexing è di tipo **TDD** (cioè a divisione di tempo): questo significa che il terminale mobile deve **alternativamente** trasmettere e ricevere e non può farlo contemporaneamente, in quanto i due segnali sono sulla stessa frequenza. Questo meccanismo si realizza facilmente individuando, in

ciascuna trama, alcuni time slot in cui il terminale possa trasmettere ed altri in cui debba ricevere.

Tra l'altro, questo consente di realizzare velocità di trasmissioni **asimmetriche** (cioè velocità maggiore in uno dei due versi di trasmissione): basta utilizzare per la trasmissione del terminale un numero di time slot maggiore rispetto a quello di time slot usati per la ricezione oppure addirittura usare la maggior parte delle trame per trasmettere e solo alcune per ricevere. Ad esempio, si può pensare di usare il time slot 1 per trasmettere ed il time slot 4 per ricevere, con la differenza che il time slot 4 va utilizzato ogni 3 trame e non ogni trama. In questo modo, si trasmette ad una velocità 3 volte superiore di quella con cui si riceve.

Autore: **Sandro Petrizzelli**
e-mail: sandry@iol.it
sito personale: <http://users.iol.it/sandry>