

Lo standard UMTS

L'UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) è uno dei principali sistemi mobili della terza generazione definito dall' ITU (International Telecommunications Union) all'interno dell'IMT2000.

L'UMTS, sostenuto da importanti operatori di telecomunicazioni, rappresenta l'opportunità di creare un nuovo mercato per l'accesso mobile con la possibilità di personalizzare diversi servizi. Tale scopo è ottenuto fornendo capacità, capienza dati e servizi di gran lunga superiori a quelli attuali, utilizzando un avanzato schema di accesso radio e core network.

L'IMT-2000 è uno standard aperto per i sistemi di telecomunicazioni mobili ad alte capacità e velocità di trasferimento dei dati e comprende sia componenti satellitari che radio terrestri.

L'UMTS è in fase di standardizzazione da parte dell'ETSI (European Telecommunications Standards Institute), in collaborazione con altri organismi di standardizzazione di tutto il mondo, e si pone come obiettivo la definizione di standard dettagliati volti a soddisfare le nuove e crescenti esigenze di mercato in termini di roaming e disponibilità di servizio.

Nuovi servizi

Attualmente, per le reti di telefonia (sia fissa che mobile), il servizio dominante è, e sarà ancora per i prossimi tre anni, quello vocale, con miglioramenti nella qualità e minori costi.

I servizi UMTS si basano sulla standardizzazione comune agli utenti e agli ambienti radio. L'utente potrà in tal modo utilizzare tutti i servizi offerti senza alcuna interruzione anche durante gli spostamenti passando ad altri operatori UMTS; avrà cioè la possibilità di sfruttare una "Virtual Home Environment" (VHE).

Il VHE consentirà ai terminali di interagire con le reti, possibilmente anche tramite l'utilizzo di appositi software che forniscano un'interfaccia simile a quella domestica.

L'UMTS permetterà, quindi, l'integrazione di testo, voce, video, multimedia, su terminali mobili, permettendo la realizzazione di servizi usufruibili in ogni istante e da qualsiasi posto. Servizi come video-conferenze, video streaming on demand, integrazione tra voce e dati, diventeranno strumenti di uso comune. L'UMTS consegnerà a basso costo comunicazioni ad alta velocità (2Mbit/sec) su tutto il pianeta.

Le frequenze assegnate per l'UMTS

Nel 1992, la World Radio Conference identificava le bande di frequenza 1885-2025 MHz e 2110-2200 MHz per i futuri sistemi IMT-2000. Di queste, le bande 1980-2010 MHz e 2170-2200 MHz sono destinate alla parte satellitare di questi futuri sistemi.

L'Europa ed il Giappone hanno deciso di implementare la parte terrestre dell'UMTS (l'UTRA air interface - interfaccia aerea UTRA) nelle bande accoppiate 1920-1980 MHz e 2110-2170 MHz. L'Europa inoltre ha deciso di implementare l'UTRA nelle bande non accoppiate 1900-1920 MHz e 2010-2025 MHz. All'inizio del 1998, la Commissione

Europea ha pubblicato la "Proposta CEE per una decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio sull'introduzione coordinata dell'UMTS", al fine di garantire che gli stati membri dell'UE adottino le misure adeguate ad attuare la decisione dell'European Radio Committee (ERC) in merito allo spettro delle frequenze.

Grazie a queste decisioni, e alla già esistente Direttiva per la concessione delle licenze, i servizi UMTS potranno avere inizio nel 2002.

Negli USA, in linea di principio qualsiasi concessionario di licenza è libero di attuare qualunque tecnologia scelga. Le bande candidate per le tecnologie di terza generazione sono le bande PCS, quelle WCS e parte delle bande TV UHF.

La comunità UMTS ha definito una tabella dei tempi serrata per l'introduzione dell'UMTS al fine di soddisfare le richieste degli utenti all'inizio del 21° secolo. La data obiettivo per la sua introduzione è stata fissata per l'anno 2002. L'introduzione dell'UMTS prevede che siano presenti molti elementi, tra i quali, ad esempio, lo sviluppo tecnologico, la standardizzazione, un Applications Programming Interface (API) - interfaccia di programmazione delle applicazioni per un ambiente di creazione del servizio, la normativa, la concessione di licenze e l'allocazione dello spettro.

Per rispettare l'appuntamento del 2002, l'UMTS sta seguendo un approccio scadenzato, che permetterà di incrementarne le capacità anche successivamente alla sua introduzione. Al momento del lancio, l'UMTS terrestre avrà una capacità di trasmissione dei dati fino a 2 Mbit/s, ma è progettato come sistema aperto che può successivamente evolvere per incorporare nuove tecnologie, man mano che si renderanno disponibili.

Questo consentirà all'UMTS di incrementare alla fine la sua capacità oltre quella attualmente standardizzata, in maniera simile all'evoluzione del GSM, che passerà dalla capacità originaria di trasmissione dati di 9,6 Kb/s a quella GPRS (fino a 115 Kb/s) e poi alla tecnologia EDGE (384 Kb/s).

L'UMTS è un fondamentale passo avanti rispetto ai sistemi di comunicazione mobile attuali. La progettazione viene realizzata tenendo presente, soprattutto, la flessibilità a favore di utenti e di operatori di rete, ed abbraccia molti nuovi e diversi concetti e tecnologie.

Seconda Generazione : Sistemi digitali multipli

Lo sviluppo di sistemi cellulari 2G fu reso necessario per il miglioramento della qualità di trasmissione, capacità del sistema e copertura. Ulteriori progressi nella tecnologia dei semiconduttori e strumenti a microonde portò la trasmissione digitale nella telefonia mobile. Negli ultimi anni la domanda di fax, SMS e trasmissione di dati è cresciuta rapidamente. Servizi supplementari, come prevenzione da frodi, intercettazioni e criptazione dei dati degli utenti sono diventati caratteristiche di base comparabili a quelle della telefonia fissa. I sistemi cellulari 2G comprendono il GSM, Digital AMPS (D-AMPS), Code Division Multiple Access (CDMA) e Personal Digital Communication (PDC). Oggi i

diversi standard 1G e 2G sono utilizzati nelle comunicazioni mobili mondiali. Modelli differenti offrono diverse applicazioni con differenti livelli di mobilità, capacità e servizi locali (sistemi cerca persona, telefoni cordless, nodi locali di accesso alla rete, sistemi cellulari e sistemi mobili satellitari). Molti standard possono essere utilizzati solo in alcune nazioni e molti sono incompatibili tra loro. GSM ha ottenuto il maggior successo di standard, GSM900, GSM-railway, GSM1800, GSM1900, GSM400, totalizzando qualcosa come 250 milioni tra i 450 milioni di utenti nel mondo e con roaming internazionale in quasi 140 paesi e 400 reti.

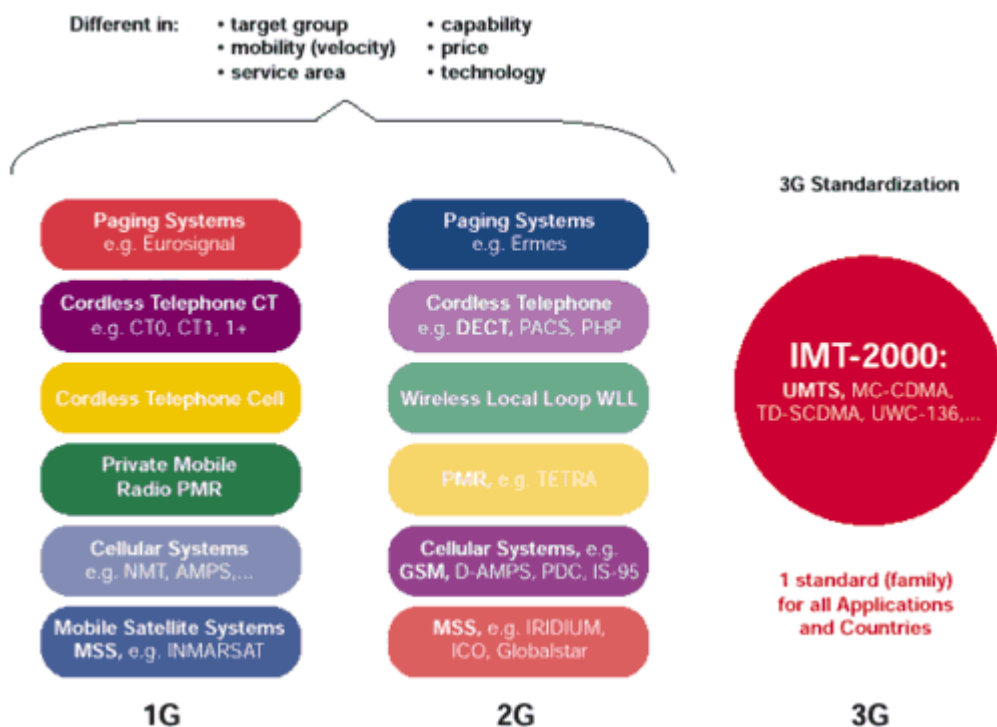
Dal 2G al 3G: l'evoluzione del GSM

La fase 1 della standardizzazione del GSM900 fu completata dall' ETSI nel 1990 e incluse tutte le definizioni necessarie per operare nella rete GSM. Molti servizi furono definiti compresa la trasmissione dati fino a 9.6 kbps, ma furono offerti soltanto pochi servizi supplementari. Risultato, gli standard GSM passarono alla fase 2 (1995) per inglobare una grande varietà di servizi supplementari paragonabili a quelli offerti dagli standard di reti fisse quali ISDN. Nel 1996 l'ETSI decise di migliorare ancora il GSM passando alla fase 2+ che comprende le proprietà 3G. Il GSM fase 2+ ha introdotto importanti caratteristiche di terza generazione come ad esempio i servizi di rete intelligente (IN) con applicazioni personalizzabili (CAMEL), CODEC, EFR per finire al GPRS (general packet radio service).

IMT-2000

Le principali caratteristiche dei sistemi 3G, conosciute da tutti come IMT-2000, sono una singola famiglia di standard compatibili che hanno le seguenti caratteristiche:

- utilizzo mondiale;
- utilizzo per tutte le applicazioni mobili;
- supporto sia per la trasmissione dati packet-switched (PS) che per circuit-switched (CS);
- velocità di trasferimento dati fino a 2Mbps;
- elevata efficienza dello spettro



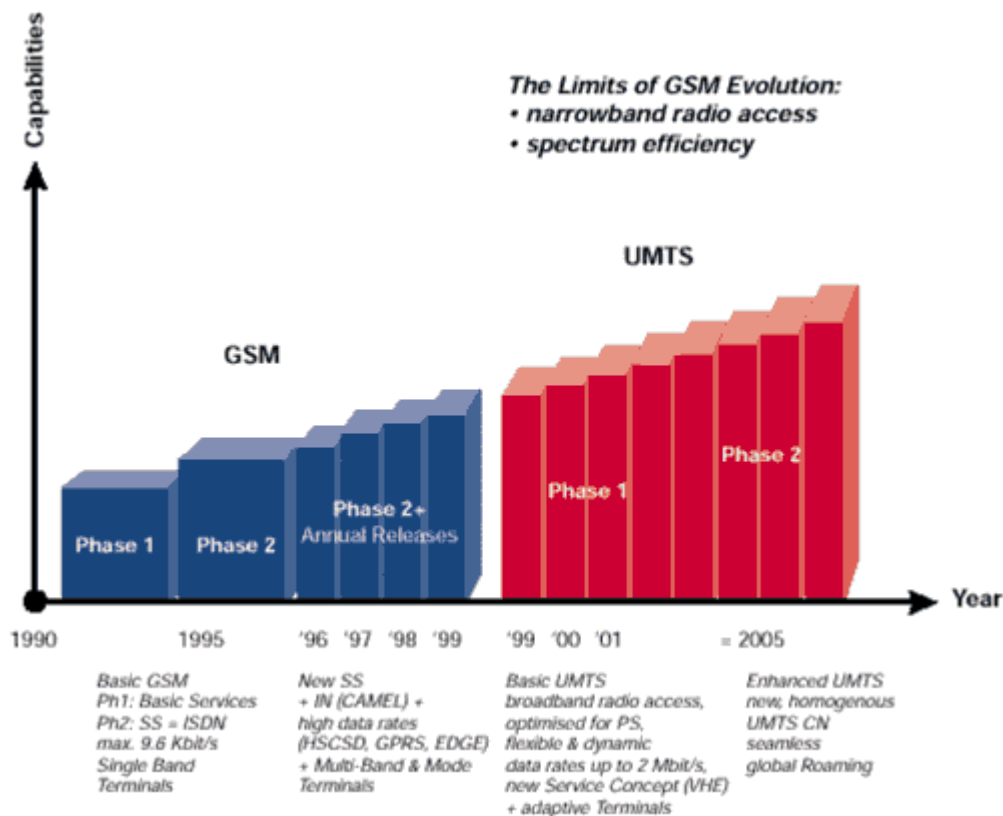
IMT-2000 è un set di requisiti definiti dall'ITU (International Telecommunications Union). Tutti gli standard 3G sono stati sviluppati da organizzazioni di sviluppo regionali (SDO). Le proposte per 17 diversi standard IMT-2000 furono presentate dall' SDO nel 1998: 11 per il sistema terrestre e 6 per il sistema mobile satellitare (MSSs). La valutazione delle proposte fu completata alla fine del 1998, e le negoziazioni necessarie a creare un consenso fra i differenti punti di vista terminarono nella metà del 1999. Tutte e 17 le proposte furono accettate dall' ITU come standard IMT-2000. Le specifiche per la tecnologia di trasmissione radio (RTT) furono rilasciate alla fine del 1999.

Le proposte più importanti dell'IMT-2000 sono l'UMTS (W-CDMA) come successore del GSM, il CDMA2000 come successore del IS-95 e il CDMA (TD-SCDMA). Tutti, comunque, stanno già sviluppando gli standard verso l'ultimo obiettivo dell'IMT-2000.

L'UMTS introduce molte altre applicazioni per gli utenti collegati accrescendo la velocità di trasmissione dati fino a 2 Mbps per utente e stabilisce uno standard di roaming globale.

L'UMTS è stato sviluppato dal 3GPP (Third Generation Partnership Project) una joint venture tra diversi SDO: ETSI (Europa), ARIB/TTC (Giappone), ANSI (USA), TTA (Corea del Sud) e CWTS (Cina). Per raggiungere una totale approvazione il 3GPP sta introducendo l'UMTS in fasi e release annuali. La prima release (UMTS Rel. '99) è stata introdotta nel dicembre del 1999 e definisce gli aggiornamenti e gli sviluppi per la rete GSM esistente. Per la seconda fase (UMTS Rel.'00) sono stati introdotti ulteriori aggiornamenti per l'IS-95 (con il CDMA2000) e per il TDMA (con il TD-CDMA e l'EDGE).

Il cambiamento più importante nella Rel.'99 è il nuovo UTRA (UMTS terrestrial radio access), un'interfaccia W-CDMA per le comunicazioni terrestri. L'UTRA supporta sia il TDD (Time Division Duplex) che il FDD (frequency division duplex). Il TDD è ottimizzato per le micro e pico celle. Il FDD è ottimizzato per la copertura di ampie zone. Entrambe le modalità offrono un trasferimento dati flessibile e dinamico fino a 2 Mbps. Infine un'altra modalità MC (multicarrier) è attesa per stabilire una compatibilità tra l'UMTS e il CDMA2000.



Le frequenze assegnate per l'UMTS

Nel 1992, la World Radio Conference identificava le bande di frequenza 1885-2025 MHz e 2110-2200 MHz per i futuri sistemi IMT-2000. Di queste, le bande 1980-2010 MHz e 2170-2200 MHz sono destinate alla parte satellitare di questi futuri sistemi.

L'Europa ed il Giappone hanno deciso di implementare la parte terrestre dell'UMTS (l'UTRA air interface - interfaccia aerea UTRA) nelle bande accoppiate 1920-1980 MHz e 2110-2170 MHz. L'Europa inoltre ha deciso di implementare l'UTRA nelle bande non accoppiate 1900-1920 MHz e 2010-2025 MHz. All'inizio del 1998, la Commissione Europea ha pubblicato la "Proposta CEE per una decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio sull'introduzione coordinata dell'UMTS", al fine di garantire che gli stati membri dell'UE adottino le misure adeguate ad attuare la decisione dell'European Radio Committee (ERC) in merito allo spettro delle frequenze.

Grazie a queste decisioni, e alla già esistente Direttiva per la concessione delle licenze, i servizi UMTS potranno avere inizio nel 2002.

Negli USA, in linea di principio qualsiasi concessionario di licenza è libero di attuare qualunque tecnologia scelga. Le bande candidate per le tecnologie di terza generazione sono le bande PCS, quelle WCS e parte delle bande TV UHF.

La comunità UMTS ha definito una tabella dei tempi serrata per l'introduzione dell'UMTS al fine di soddisfare le richieste degli utenti all'inizio del 21° secolo. La data obiettivo per la sua introduzione è stata fissata per l'anno 2002. L'introduzione dell'UMTS prevede che siano presenti molti elementi, tra i quali, ad esempio, lo sviluppo tecnologico, la

standardizzazione, un Applications Programming Interface (API) - interfaccia di programmazione delle applicazioni) per un ambiente di creazione del servizio, la normativa, la concessione di licenze e l'allocazione dello spettro.

Per rispettare l'appuntamento del 2002, l'UMTS sta seguendo un approccio scadenzato, che permetterà di incrementarne le capacità anche successivamente alla sua introduzione. Al momento del lancio, l'UMTS terrestre avrà una capacità di trasmissione dei dati fino a 2 Mbit/s, ma è progettato come sistema aperto che può successivamente evolvere per incorporare nuove tecnologie, man mano che si renderanno disponibili.

Questo consentirà all'UMTS di incrementare alla fine la sua capacità oltre quella attualmente standardizzata, in maniera simile all'evoluzione del GSM, che passerà dalla capacità originaria di trasmissione dati di 9,6 Kb/s a quella GPRS (fino a 115 Kb/s) e poi alla tecnologia EDGE (384 Kb/s).

L'UMTS è un fondamentale passo avanti rispetto ai sistemi di comunicazione mobile attuali. La progettazione viene realizzata tenendo presente, soprattutto, la flessibilità a favore di utenti e di operatori di rete, ed abbraccia molti nuovi e diversi concetti e tecnologie.

Mobilità e copertura

L'UMTS è stato progettato fin dall'inizio come sistema globale, comprendente componenti sia terrestri, sia satellitari. I terminali multibanda che sono in grado anche di operare tramite i sistemi di seconda generazione come il GSM 900 e 1800 estenderanno ulteriormente la portata di numerosi servizi UMTS.

In futuro, è probabile che vi siano anche più reti che utilizzeranno questi ed altri standard: l'obiettivo è quello di raggiungere comunicazioni veramente personali, con terminali in grado di migrare tra queste diverse reti. Un abbonato sarà in grado di migrare da una rete privata ad una rete pubblica picocellulare/microcellulare, poi ad una rete macrocellulare ad ampia area (che di fatto potrebbe essere una rete di seconda generazione) e poi ad una rete mobile satellitare con minimi disturbi nella comunicazione.

I terminali UMTS esisteranno in un mondo di diversi standard e ciò consentirà agli operatori di offrire capacità e copertura massime alla propria base utenti, combinando l'UTRA con altri standard di seconda e terza generazione. Pertanto, gli operatori inizialmente utilizzeranno terminali che siano in grado di connettersi con infrastrutture di generazioni precedenti, come la GSM/DCS 1800 e la DECT, come pure con altri standard mondiali di seconda generazione quali quelli basati sullo standard AMPS USA, in quanto inizialmente avranno una copertura più completa rispetto all'UMTS. Molti terminali UMTS dunque saranno multibanda e multimodali in modo da poter lavorare su standard diversi.

Tecnologie utilizzate

UTRA

La decisione ETSI del gennaio 1998 in merito alla tecnica di accesso radio per l'UMTS racchiudeva due tecnologie - la W-CDMA per bande a spettro accoppiato e la TD-CDMA per le bande non accoppiate - in unico standard comune. Questo significativo approccio

garantisce una soluzione ottimale per tutti i vari ambienti operativi e le diverse esigenze di servizio.

La velocità di trasmissione dell'UTRA assicurerà almeno 144 Kbit/s per le applicazioni a mobilità totale in tutti gli ambienti, 384 Kbit/s per applicazioni a mobilità parziale e 2.048 Mbit/s per le applicazioni a bassa mobilità. La velocità di 2.048 Mbit/s potrà essere disponibile anche per le applicazioni a breve raggio, a secondo delle strategie di diffusione, della pianificazione della rete radio e della disponibilità di banda.

Caratteristiche principali

Carte USIM - Smart Cards

Una delle più importanti innovazioni introdotte dal GSM è rappresentata dal Subscriber Identity Module (SIM) o Smart Card. Alto livello di sicurezza e un certo grado di personalizzazione dell'utente nel terminale mobile sono i vantaggi della Smart Card. I requisiti SIM, gli algoritmi di sicurezza, la card e la tecnologia IC al silicio continueranno ad evolversi anche durante il periodo della diffusione dell'UMTS.

Le nuove USIM saranno in grado di offrire una maggiore capacità di memoria, una più rapida presentazione CPU, il funzionamento senza contatto e una maggiore capacità di codificazione/crittazione. Questi progressi consentiranno al Subscriber Identity Module (USIM) dell'UMTS di essere aggiunto al pacchetto servizi UMTS offrendo all'utente memoria e trasmissione dati portatili ad alta sicurezza.

Il funzionamento senza contatto delle USIM permetterà un più facile e comodo utilizzo per transazioni finanziarie e gestione di commercio elettronico o emissione di biglietti elettronica, senza necessità di estrarle in continuazione dal telefono.

Compatibilità del protocollo Internet (IP)

L'UMTS è un concetto modulare che tiene conto della tendenza verso la convergenza dei servizi e delle reti fisse e mobili, consentendo lo sviluppo di un enorme numero di applicazioni.

Il numero di reti ed applicazioni IP sta crescendo rapidamente. L'UMTS diverrà la più flessibile tecnologia di accesso alla banda larga in quanto consente l'uso residenziale, da ufficio a mobile, in una vasta gamma di reti pubbliche e non pubbliche. L'UMTS può supportare sia il traffico IP, sia non IP, in una varietà di modalità che includono quella a pacchetti, quella a commutazione ed il circuito virtuale.

Terminali riconfigurabili

Oltre alla capacità di adattarsi ai diversi standard, i terminali saranno capaci di effettuare il download da rete per permettere agli operatori di rete di distribuire via radio nuovo software al fine di migliorare le prestazioni dei terminali nella rete stessa o di risolvere problemi di minore importanza. Questa caratteristica sarà completamente invisibile

all'utente.

TRAMONTA UN'EPOCA, SI VA VERSO LA TERZA GENERAZIONE

Un'analisi in dettaglio dell'architettura dei vari standard delle reti radio mobili cellulari, dal Gsm all'Umts, con i pro e i contro delle diverse soluzioni.

La libertà di poter usufruire della mobilità nello scambio di informazioni, in ogni istante e dovunque ci si trovi, senza il vincolo del collegamento fisico a un doppino telefonico, a un cavo coassiale, a una guida d'onda o a una fibra ottica, ha rappresentato, fino dai primi anni del '90, un valore aggiunto alle comunicazioni da perseguire e mettere a disposizione degli utenti. Le prime reti cellulari risalgono all'inizio degli anni Ottanta, quando vengono introdotti il sistema Nordic Mobile Telephony 450 nei Paesi nordici, l'Advanced Mobile Phone Service in USA e successivamente in Canada, in America Centrale e in Sud America, il Mobile Radio Telephone System 450 in Italia, il Total Access Communications System e l'Extended Total Access Communication System 900 in Italia a partire dall'aprile del '90. Tutti sistemi analogici, almeno per il traffico d'utente, incompatibili tra loro, con capacità dimensionate sul numero di sottoscrittori di allora, con un canale radio caratterizzato da una larghezza di banda di 25- 30 kHz e con problemi legati alla sicurezza.

La rete Gsm

L'introduzione della tecnologia digitale, in grado di assicurare consistenti vantaggi rispetto alla più datata tecnologia analogica (maggiore robustezza al rumore dei dispositivi elettronici e ai degrading introdotti durante la trasmissione, possibilità di integrare con la stessa infrastruttura segnali di natura differente, come dati, audio, voce e video, riduzione del costo dei componenti) e la necessità di un sistema aperto hanno spinto il CEPT a partire dall'82 ad avviare la fase di standardizzazione del sistema di seconda generazione paneuropeo, denominato Global system for mobile communication (Gsm).

I requisiti definiti dovevano garantire una qualità delle comunicazioni voce comparabile con i sistemi precedenti, una maggiore efficienza spettrale, un'elevata capacità, un livello di sicurezza dei dati propagati attraverso l'Air Interface superiore, il roaming tra le PLMN di differenti operatori mobili e una completa interoperabilità con le reti esterne PSTN, ISDN e PSPDN preesistenti.

Nel luglio del '91 viene realizzata la prima chiamata ufficiale Gsm e già nel '92 quello che doveva essere un sistema paneuropeo viene impiegato anche in Australia. Oggi si è arrivati a oltre 140 Paesi, con più di 400 PLMN, gestite da operatori mobili tra i quali sussistono accordi per il roaming nazionale e internazionale.

All'interno dell'architettura di rete Gsm, schematizzata in Figura 1 possiamo identificare due sistemi di trasmissione con caratteristiche completamente distinte: un primo sistema radio tra MS e BTS che prevede la mobilità del mobile e un secondo terrestre, punto-punto, tra gli elementi di rete fissi BTS, BSC, TC e MSC.

Gsm.

L'NSS presenta due rami, un primo, già presente nel Gsm, a commutazione di circuito da utilizzare per le comunicazioni voce e per quei servizi dati a bassi bit rate e sensibili a ritardi, e un secondo a commutazione di pacchetto per inviare sulla backbone IP i bit relativi ad applicazioni dati tra i nuovi elementi di rete Serving GPRS Support Node (SGSN) e Gateway GPRS Support Node (GGSN). Si ha così la possibilità, dopo aver attivato un Packet Data Protocol context, di connettere il proprio laptop attraverso la mobile station Gprs o direttamente la propria mobile station a una intranet aziendale esterna, a Internet oppure a una Virtual Private Network mentre si viaggia, stando al di fuori del proprio ufficio senza essere collegati a una rete fissa.

Con il Gprs assistiamo quindi all'introduzione della commutazione a pacchetto nel mondo radio mobile cellulare con tutti i vantaggi e i problemi connessi. Attraverso l'Air Interface si utilizza, a livello fisico, lo stesso schema trasmissivo del Gsm con la differenza che è possibile adattare la codifica di canale alle condizioni di propagazione. Sono infatti previsti quattro differenti schemi di codifica CS1, CS2, CS3 e CS4, caratterizzati rispettivamente da un net throughput di 9.05 kb/s, 13,4 kb/s, 15,6 kb/s e 21,4 kb/s per time slot. Questi quattro valori sono ottenuti riducendo i bit di ridondanza fino all'eliminazione completa della codifica di canale. Con il CS4 quindi non sarà possibile correggere bit errati a livello di physical layer, per cui il numero di ritrasmissioni dei vari blocchi di bit sarà molto elevato, anche per valori di C/I (Carrier to Interference ratio) superiori alle condizioni medie di propagazione.

Il GPRS consente di aggregare più time slot per frame per la singola connessione, ma a differenza dell'HSCSD l'assegnazione delle risorse fisiche viene realizzato in modo dinamico e su richiesta. Inoltre, si ha la possibilità di realizzare anche il load sharing dello stesso time slot tra più utenti, assicurando la possibilità di ottimizzare le risorse allo scopo di fornire dei servizi caratterizzati da flussi asimmetrici in uplink e downlink. Il massimo net throughput teorico raggiungibile attraverso l'Air Interface vale 171.2 kb/s, (aggregando otto time slot e applicando il CS4), ma almeno nelle prime fasi e con le mobile station Gprs in grado di aggregare fino a quattro time slot, il valore di net throughput più realistico sarà intorno ai 40 kb/s (quattro time slot con CS2 e un fattore correttivo del 25%).

Anche dal punto di vista della tariffazione l'operatore mobile può basarsi non più solo sulla durata della connessione, ma alternativamente sulla quantità di dati trasferiti, sul tipo di servizio richiesto, sulla QoS voluta, sul livello di sicurezza da garantire, sulla mobilità del mobile oppure su un flat rate mensile. Un ulteriore sistema d'accesso interessante da citare, inserito anche nella release 5 delle specifiche tecniche del sistema Umts, è l'EDGE. È caratterizzato dalla stessa infrastruttura di rete del Gsm, ma lo schema di trasmissione attraverso l'Air Interface prevede la modulazione 8-PSK e non più la GMSK. Questa tecnica consente di incrementare l'efficienza spettrale da 1 bit/s/Hz a 3 bit/s/Hz con la conseguente capacità, a parità di tutte le altre condizioni, di triplicare il net throughput rispetto ai sistemi che adottano la GMSK. Questo aumento è ottenuto a costo di un peggioramento della probabilità di errore sui bit trasmessi, a meno di amplificare maggiormente il segnale trasmesso o di ridurre le dimensioni delle celle. A questo punto si potrebbe parlare anche di Enhanced Gprs, ottenuto applicando lo stesso concetto al sistema Gprs, con la possibilità di garantire un net throughput tre volte maggiore rispetto ai corrispondenti valori riportati in precedenza.

Sistemi radio mobili cellulari 3G

L'attuale ente di standardizzazione ITU, nell'85 decise di iniziare un nuovo progetto, Future

Public Land Mobile Telecommunications Systems (FPLMTS), con l'obiettivo di definire un nuovo sistema radio mobile cellulare, a livello mondiale, per la fornitura di nuovi servizi. L'anno successivo, il FPLMTS diventa International Mobile Telecommunications 2000 (IMT 2000), che attualmente raggruppa i diversi sistemi radio mobili cellulari 3G. Nell'88, a livello europeo, l'ETSI promuove il progetto Research of Advanced Communication Technologies in Europe (RACE I) dedicato all'analisi della modulazione e della codifica per il sistema Universal Mobile Telecommunications System (Umts). È l'inizio della fase di standardizzazione del sistema, che porterà il 3GPP a rilasciare le specifiche tecniche per la release '99 il 5 novembre '99. Questo nuovo sistema radio mobile cellulare ridisegna i precedenti sistemi secondo l'architettura riportata nella Figura 3.

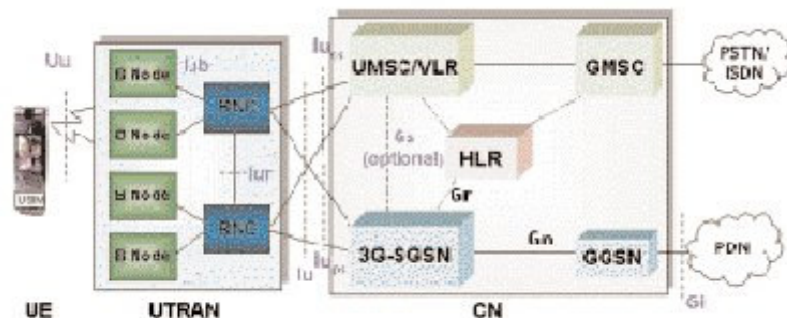


Figura 3 - Architettura della rete radio mobile cellulare Umts

Gli User Equipment rappresenteranno uno dei principali valori aggiunti del sistema Umts; saranno dei terminali intelligenti, tecnologicamente avanzati, in misura enormemente superiore rispetto alle limitate funzionalità di messaggistica e trasmissione dati dei precedenti modelli Gsm e Gprs. I prototipi ad oggi esistenti hanno dimensioni e peso confrontabili con i precedenti modelli, integrano display grafici a elevata risoluzione a colori e microvideocamere. Saranno immessi sul mercato anche dei terminali Umts per servizi dati via Internet, di dimensioni confrontabili con gli attuali palmari, dotati di tastiera, touch pad, display grafico a elevata risoluzione a colori e interfaccia per il collegamento al PC. Saranno inoltre presenti una varietà di terminali multimediali con funzionalità e interfacce customizzate per le varie applicazioni.

Tra i servizi fornibili dall'Umts nella direzione della multimedialità e dell'interattività possiamo annoverare fast Internet, videotelefonia, videoconferenza, audio on demand, Sms ed email multimediali, e-commerce, servizi bancari, giochi interattivi, servizi punto- multipunto e l'accesso remoto a LAN, oppure applicazioni basate sulla localizzazione dell'utente mobile per distribuire informazioni turistiche, servizi di navigazione e di controllo del traffico. Per supportare questo tipo di applicazioni l'interfaccia radio è stata completamente riprogettata per essere in grado di gestire bit rate più elevati, supportare un traffico di tipo asimmetrico con differenti livelli di QoS e non più solo a commutazione di circuito come nella precedente rete Gsm.

Sarà possibile distribuire un gross throughput massimo di 1,92 Mb/ s, 384 kb/ s oppure 144 kb/ s rispettivamente in ambienti picocellulari (indoor and low range outdoor area) e con velocità dello UE di circa 10 km/ h, in ambienti microcellulari (indoor and low range outdoor area) con velocità del mobile di 120 km/ h, oppure in ambienti macrocellulari (rural outdoor/ suburban area) con velocità dell'ordine di 250 km/ h. I valori riportati sono raggiungibili a valle del codificatore di canale (codici convoluzionali con rate 1/ 2 e 1/ 3 oppure turbo codici con rate 1/ 3) con i bit di ridondanza già inseriti nel bitstream. Per valutare i net throughput massimi teorici occorrerà

quindi moltiplicare i valori citati per il rate del codice impiegato.

La Uu Interface implementa la tecnica d'accesso al mezzo condiviso Direct Sequence Wideband Code Division Multiple Access (DS- WCDMA) nel sistema FDD, e una tecnica ibrida Time Division CDMA (TD- CDMA) nel sistema TDD. Le prime piattaforme installate sul territorio impiegheranno la tecnica DS- WCDMA, che consentirà di servire simultaneamente più utenti negli stessi 5 MHz di banda nominale (lo spettro occuperà una banda di 3,84 MHz) e di semplificare il planning frequenziale della rete perchè sarà possibile utilizzare le stesse frequenze in tutte le celle (frequency reuse factor uguale a 1). I segnali così trasmessi dalle varie UE e dal B Node interferiranno totalmente, ma grazie al codice di canalizzazione, associato alla connessione, e al codice di scrambling assegnato allo UE nell'uplink o al B Node nel downlink, si riuscirà a cancellare perfettamente, a livello teorico, il contributo del segnale ricevuto relativo agli altri utenti e a interpretare correttamente l'informazione trasmessa.

All'interno dell'Umts Radio Access Network (UTRAN) si nota l'interfaccia Iur che collega i Radio Network Controller (RNC) tra loro. È un'interfaccia molto importante, che consente di gestire le risorse radio (Power Control, Admission control, macro diversità, Code allocation, handover) direttamente tra UE e UTRAN senza coinvolgere la Core Network. La CN, come già nel Gprs, prevede due rami, uno per i servizi a commutazione di circuito e uno per le applicazioni a commutazione di pacchetto attraverso il 3G- SGSN e il GGSN. Come si nota dalla Figura 3, l'interfaccia attraverso i due elementi di rete è esattamente uguale alla corrispondente nel Gprs con la differenza che a livello di data link layer si utilizza l'Asynchronous Transfer Mode (ATM) con gli ATM Adaptation Layer AAL2 o AAL5 e si estende il GTP Tunnelling fino all'RNC. Il roaming globale sarà garantito e in quest'ottica di globalizzazione, l'Umts prevede anche l'inclusione di standard di telefonia satellitare e HAAP (High Altitude Aeronautical Platforms), con le stesse prerogative di velocità e adattabilità della rete terrestre, anche se, ad oggi, la definizione dei corrispondenti sistemi è in ritardo rispetto al sistema terrestre.

Conclusioni

Si prevede in un prossimo futuro la possibilità di enormi introiti dalla distribuzione di nuove applicazioni Umts multimediali e interattive; l'Umts Forum ha stimato i guadagni cumulativi tra oggi e il 2010 derivanti dall'Umts nell'ordine di 1 trilione di dollari. Sono numeri che spingono inesorabilmente le società coinvolte nell'Information Technology a intravedere nei sistemi radio mobili cellulari digitali di terza generazione una soluzione molto appetibile per estendere i servizi offerti all'utenza fissa e per fornire nuovi servizi multimediali, interattivi e location- based a elevati bit rate. Anche a livello di ricerca non ci si ferma. Attualmente, nel 3GPP si sta sviluppando la Release 5 dell'Umts, una soluzione "All IP based" in cui la commutazione a circuito viene completamente eliminata e tutti i servizi verranno instradati utilizzando il protocollo IPv6. L'accesso GERAN è inserito nell'architettura di rete in parallelo all'UTRAN, la segnalazione per il Transport Network User Plane e per il Transport Network Control Plane sarà trasmessa nei datagrammi IP e una maggiore capacità sarà assicurata