

Universal Mobile Telecommunications System

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) è la tecnologia di telefonia mobile di **terza generazione (3G)**, successore del GSM. Tale tecnologia impiega lo standard base W-CDMA come interfaccia di trasmissione, è compatibile con lo standard 3GPP e rappresenta la risposta europea al sistema ITU di telefonia cellulare 3G.

L'UMTS è a volte lanciato sul mercato con la sigla 3GSM per mettere in evidenza la combinazione fra la tecnologia 3G e lo standard GSM di cui dovrebbe in futuro prendere il posto.

Indice

- 1 Caratteristiche tecniche
- 2 Reti UMTS esistenti
- 3 Tecnologia
- 4 Interoperabilità e roaming globale
- 5 Assegnazione delle frequenze
- 6 Altri standard concorrenti
- 7 Problemi e dibattiti aperti
- 8 Voci correlate
- 9 Bibliografia
- 10 Collegamenti esterni

Caratteristiche tecniche

Il sistema UMTS supporta un transfer rate (letteralmente: *tasso di trasferimento*) massimo di 1920 kb/s. Le applicazioni tipiche attualmente implementate, usate ad esempio dalla reti UMTS in Italia, sono tre: voce, videoconferenza e trasmissione dati a pacchetto. Ad ognuno di questi tre servizi è assegnato uno specifico transfer rate, per la voce 12,2 kb/s, 64 kb/s per la videoconferenza e 384 kb/s per trasmissioni di tipo dati (scarico suonerie, accesso al portale, ecc.). Tuttavia da misure in campo in mobilità su reti scariche si sono raggiunti 300 kb/s. In ogni caso questo valore è decisamente superiore ai 14,4 kb/s di un singolo canale GSM con correzione di errore ed anche al *transfer rate* di un sistema a canali multipli in HSCSD. UMTS è quindi in grado, potenzialmente, di consentire per la prima volta l'accesso, a costi contenuti, di dispositivi mobili al World Wide Web di Internet.

Dal 2004 sono presenti anche in Italia l'UMTS 2 e l'UMTS 2+ (si legga "*2 plus*"), due estensioni del protocollo UMTS, che funzionano sulle attuali reti UMTS e raggiungono velocità rispettivamente di 1,8 e 3 Mb/s.

Standard di telefonia mobile

3GPP: famiglia GSM/UMTS

2G

- GSM
- GPRS
- EDGE (EGPRS)
- EDGE Evolution (Evolved EDGE)
- HSCSD

3G

- W-CDMA
 - UMTS (3GSM)
 - FOMA
- UMTS-TDD
 - TD-CDMA
 - TD-SCDMA
- HSPA
 - HSDPA
 - HSUPA
- HSPA+
- GAN (UMA)
- Mobile WiMAX (WiBro)

Pre-4G

- UMTS Revision 8
 - LTE
 - HSOPA (Super 3G)

3GPP2: famiglia cdmaOne/CDMA2000

2G

- cdmaOne

3G

- CDMA2000
- EV-DO

Pre-4G

- UMB

Altre tecnologie

Il precursore dei sistemi 3G è il sistema di telefonia mobile GSM, spesso denominato sistema 2G (cioè di *seconda generazione*). Un altro sistema evolutosi dal 2G è il GPRS, conosciuto anche come 2.5G. Il GPRS supporta un *transfer-rate* nettamente più alto del GSM (fino ad un massimo di 140,8 kb/s), e può essere talvolta utilizzato insieme al GSM.

Le attuali reti UMTS sono state potenziate mediante i protocolli High-Speed Downlink Packet Access (HSDPA), e High-Speed Uplink Packet Access (HSUPA) con una velocità massima teorica di scaricamento dati in download di 14,4 Mb/s e in upload di 7,2 Mb/s. Con il lancio di tariffe flat su tecnologia HSDPA, e con l'implementazione della tecnologia HSUPA (che migliora la velocità in upload), i servizi definiti "a banda larga mobile" possono essere considerati come alternativa alle connessioni ADSL fisse, e concorrenti delle future reti WiMAX.

Reti UMTS esistenti

La prima rete UMTS al mondo, chiamata semplicemente "3", è diventata operativa nel Regno Unito nel 2003. "3" è una compagnia creata appositamente per fornire servizi 3G, di proprietà del gruppo Hutchison Whampoa e di alcuni altri partner, che variano a seconda dei paesi in cui la rete è stata lanciata.

La maggior parte degli operatori GSM europei ha in programma di passare a UMTS, dal momento che i due standard sono fortemente fra loro compatibili.

Nel dicembre 2003, la T-Mobile ha lanciato l'UMTS in Austria, e ha eseguito prove nel Regno Unito ed in Germania. Nel febbraio 2004 la Vodafone ha lanciato l'UMTS in diversi paesi europei, fra cui Germania, Paesi Bassi e Svezia.

In base ad un precedente accordo con la NTT DoCoMo, il *provider* americano AT&T Wireless dei sistemi AMPS/TDMA/GSM dovrà installare e commercializzare reti UMTS in 4 grandi città americane entro la fine del 2004. In occasione del CTIA 2004 la AT&T Wireless ha confermato che le sue reti 3G saranno soltanto implementazioni a 1900 kb/s dell'UMTS e saranno lanciate entro la fine dell'anno, come previsto. Nel luglio 2004 AT&T Wireless ha lanciato con successo il nuovo sistema nelle città di Seattle, San Francisco, Detroit, Phoenix, San Diego, e Dallas.

Alcuni operatori del settore stanno lanciando sul mercato dispositivi portatili in grado di connettersi sia a reti 3G che a reti Wi-Fi. Sono disponibili modem UMTS per PC laptop che, previa installazione di un programma *client* che monitorizza la presenza di una delle due reti, commutano da una rete all'altra a seconda della disponibilità e della intensità del campo. In un primo momento le reti Wi-Fi erano considerate concorrenti dei sistemi 3G, ma ora ci si è convinti che la combinazione delle due tecnologie consente di offrire prodotti molto più competitivi di quelli che utilizzano unicamente l'UMTS.

0G

- PTT
- MTS
- IMTS
- AMTS
- OLT
- MTD
- Autotel / PALM
- ARP

1G

- NMT
- AMPS/(E)TACS
- Hicap
- CDPD
- Mobitex
- DataTAC

2G

- iDEN
- D-AMPS
- PDC
- CSD
- PHS
- WiDEN

Pre-4G

- iBurst
- HIPERMAN
- WiMAX
- WiBro (Mobile WiMAX)

Bande di frequenza

- UMTS

- SMR
- Cellular
- PCS

Nella sezione Collegamenti esterni è riportata una lista delle reti UMTS già operative o in fase di collaudo.

Tecnologia

Nota: la maggior parte delle caratteristiche tecnologiche di base sono in comune fra UMTS e le varie implementazioni dello standard W-CDMA, a cui si può fare riferimento per ulteriori informazioni. Quelle che seguono sono alcune caratteristiche peculiari dell'UMTS, non condivise con altre implementazioni di sistemi FOMA o W-CDMA.

In parole semplici, l'UMTS è una combinazione delle seguenti interfacce trasmissive (dove per *interfaccia trasmissiva* si intende il protocollo che definisce lo scambio di dati fra i dispositivi mobili e le stazioni radio base):

- W-CDMA
- MAP del GSM (acronimo di Mobile Application Part), protocollo che fornisce funzionalità varie ai dispositivi mobili, come ad esempio l'instradamento delle chiamate *da e per* i gestori.
- La famiglia di codec (*codec = algoritmo software di codifica-decodifica*) del GSM come ad esempio i protocolli MR e EFR, che definiscono il modo in cui il segnale audio è digitalizzato, compresso e codificato)

Da un punto di vista tecnico il W-CDMA (secondo la definizione del IMT2000) è solo l'interfaccia trasmissiva, mentre l'UMTS è l'insieme completo dello stack di protocolli di comunicazione progettati per i sistemi 3G, successori diretti del GSM. Comunque l'acronimo W-CDMA è spesso usato come termine generico per comprendere tutta la famiglia di standard 3G che utilizzano l'interfaccia trasmissiva W-CDMA, compresi i sistemi UMTS, FOMA e J-Phone.

Come altre implementazioni del W-CDMA, l'UMTS utilizza una coppia di canali a 5 MHz di larghezza di banda, uno nel range 1900 MHz per la trasmissione e uno nel range 2100 MHz per la ricezione. Al contrario il sistema cdma2000 utilizza uno o più canali con 1,25 MHz di larghezza in range di frequenza non predefiniti per ciascuna delle due direzioni di trasmissione. L'UMTS viene spesso criticato per la grande larghezza di banda di cui necessita.

Le bande di frequenza originariamente previste per lo standard UMTS sono 1885-2025 MHz e 2110-2200 MHz, per la trasmissione e la ricezione rispettivamente. Consultare la sezione Collegamenti esterni per la mappa delle allocazioni di frequenze UMTS. Per gli operatori GSM esistenti la migrazione all'UMTS è relativamente semplice ma anche costosa: la maggior parte delle infrastrutture esistenti può essere riutilizzata, ma la spesa per ottenere le concessioni per le nuove frequenze e per gestirle con le esistenti stazioni radio base, può ancora richiedere investimenti elevatissimi.

Una delle principali differenze rispetto al GSM è la configurazione dell'interfaccia trasmissiva (il cosiddetto GRAN, acronimo di *Generic Radio Access Network*). Sono possibili connessioni con le dorsali (*backbone*) di varie altre reti, come Internet, ISDN (acronimo di *Integrated Services Digital Network*), GSM o altre reti UMTS. L'interfaccia GRAN utilizza i 3 layer di più basso livello del cosiddetto modello OSI. Il layer di rete del protocollo OSI (precisamente il layer 3) rappresenta il cosiddetto protocollo RRM (acronimo di *Radio Resource Management*). L'insieme di questi protocolli ha la funzione di gestire i canali portanti fra i dispositivi mobili e le reti fisse, compresa la gestione delle commutazioni (*handover*) fra reti diverse.

Interoperabilità e roaming globale

Un accordo fra i gestori di telefonia negli anni '80 ha imposto ai costruttori la standardizzazione e la non-brevettabilità dei protocolli GSM per l'invio e ricezione di chiamate SMS, rendendo con un protocollo open-source disponibile da subito una perfetta interoperabilità delle reti a livello mondiale.

L'inaspettato successo degli SMS e la crescita del relativo mercato hanno distolto i gestori dal nascente business UMTS, ed un consorzio di un numero limitato di costruttori ha avuto la possibilità di definire un migliaio di brevetti fra modelli di cellulari, opzioni e varianti del protocollo. I costruttori cinesi e indiani sono determinati a spingere su cellulari e terminali con tecnologia wi-fi per non pagare royalties al consorzio che ha brevettato l'UMTS.

La presenza di brevetti ha poi rallentato lo sviluppo di questa tecnologia: l'interoperabilità è infatti assente non solo verso le reti GSM e GPRS, ma persino fra reti UMTS di diversi gestori (non è possibile inviare MMS, foto, video o connettersi con MSN Messenger dal terminale mobile connesso ad una rete a quello di operante con gestore diverso).

Mentre con il GSM qualunque modello poteva funzionare, anche all'estero, con qualsiasi gestore, con UMTS è necessario adottare una gamma ristretta di modelli per operare con un singolo gestore: la mancata indipendenza fra costruttore e gestore introduce una distorsione del mercato che limita la concorrenza e la libertà degli acquirenti, e spiega il rialzo improvviso a 300-400 euro dei prezzi di apparecchi che hanno un'antenna UMTS, rialzo non giustificabile semplicemente con le royalties che si pagano al consorzio UMTS acquistando i cellulari.

Alla comparsa di tariffe mensili rapportate ai megabyte scaricati o flat senza limiti di tempo a costi relativamente bassi non hanno fatto riscontro analoghi progressi nella copertura della rete e nel prezzo dei cellulari sebbene telefonini con porta USB 2.0 da collegare al PC o computer portatile potrebbero rappresentare, come sostengono gli analisti di Deutsche Bank, "la soluzione al digital divide".

In alternativa, esistono modem UMTS da connettere direttamente alla porta USB del computer, che usano per scambiare dati e per ricaricare la batteria. Tali apparecchi quindi non hanno ricaricatore portatile da collegare alla rete elettrica. Inoltre, contengono uno slot per PC Card, delle dimensioni di una scheda SIM per cellulari, ma completamente diversa e non utilizzabile per fare chiamate o inviare SMS. Il modem è disaccoppiato dalla PC Card, per cui è possibile scegliere la tariffa dell'operatore più conveniente.

A livello di interfaccia trasmissiva, l'UMTS è di per sé compatibile con il GSM. Poiché tutti i telefoni cellulari UMTS immessi sul mercato fino ad oggi (2004) sono del tipo dual-mode UMTS/GSM, essi possono inviare e ricevere chiamate attraverso l'esistente rete GSM. Quando un utente UMTS si sposta verso un'area non coperta dalla rete UMTS, un terminale UMTS commuta automaticamente al GSM (con eventuale addebito delle tariffe per il *roaming*). Se l'utente esce dalla zona di copertura UMTS durante una chiamata, la chiamata stessa sarà presa in carico dalla rete GSM in modo *trasparente* (cioè senza che l'utente se ne accorga). Al contrario i terminali GSM non possono essere usati all'interno di reti UMTS.

L'UMTS non funziona con le vecchie reti GSM, richiede reti e antenne proprie; Wind copre ad oggi solo i capoluoghi e i principali centri urbani, Tre copre quasi tutto il territorio, TIM farà altrettanto (ma ha iniziato più tardi la copertura) mentre Vodafone sta aumentando la copertura nel resto d'Europa coprendo centri minori. Considerando che il 70% degli italiani vive in centri con meno di

10000 abitanti, la maggioranza del Paese rimane esclusa dalla copertura UMTS ed è possibile che, senza esserne informata, acquisti un cellulare dal quale non può ricevere alcun servizio. I gestori Italiani raccolgono in un apposito database le richieste di copertura con antenne UMTS: il comitato per la pianificazione valuterà poi se inserire la località nell'elenco di quelle da coprire. Da notare il ruolo a volte determinante delle Amministrazioni Locali la cui attuale legislazione offre ampi poteri di veto nella posa di nuove antenne, rallentando di fatto i piani di copertura previsto dai gestori.

L'EDGE che in Italia è fornito solo da Tim garantisce velocità e servizi analoghi all'UMTS, però funziona sulla vecchia rete GSM, coprendo teoricamente tutta Italia già da ora. Dove funziona il cellulare, anche Edge non dovrebbe creare problemi. Recentemente anche la Wind sta implementando a livello sperimentale alcune stazioni radiobase della sua rete, ma al momento l'offerta commerciale EDGE non è ancora stata ufficializzata.

La Japan Telecom (ora divenuta Softbank) ha realizzato una rete 3G che utilizza la tecnologia W-CDMA ed è compatibile con l'UMTS, divenendo così il primo esempio di rete globale totalmente wireless. L'attuale standard GSM, per contro, è disponibile in tutto il mondo, tranne che in Giappone e in Corea.

Anche la rete 3G realizzata dalla NTT DoCoMo, denominata FOMA, è pienamente compatibile con i terminali UMTS europei. La NTT DoCoMo è proprietaria del 20% della 3UK e del 18% della AT&T Wireless (alla data di marzo 2004). Queste partecipazioni costituiscono un banco di prova per le future soluzioni di *roaming global* dell'NTT stessa.

Tutti i telefoni cellulari dual-mode UMTS-GSM dovranno accettare le esistenti SIM card. Sarà possibile effettuare il *roaming* su reti UMTS utilizzando le SIM Card, come è già oggi possibile fare per un terminale GSM, che può effettuare il *roaming* verso la rete Softbank e la rete FOMA di DoCoMo in Giappone.

Negli Stati Uniti l'UMTS verrà in un primo momento introdotto (dalla AT&T Wireless) solo in banda 1900 MHz, a causa delle limitazioni imposte dalla attuale allocazione delle frequenze USA. I telefoni progettati per il mercato americano molto probabilmente non saranno utilizzabili in altri paesi, e viceversa, analogamente a quanto già accade per i telefoni e le reti GSM americane, che utilizzano frequenze diverse da quelle in uso in tutto il resto del mondo. Comunque la FCC ha già dato la propria disponibilità a consentire l'uso di un'ulteriore banda di frequenza a 2100 MHz. In effetti, quasi tutti gli operatori sembrano convinti che la possibilità di realizzare un *roaming* automatico in qualsiasi parte del mondo sia un requisito della massima importanza, anche se, allo stato delle cose, rimane ancora da dimostrare che ciò sia fattibile.

Assegnazione delle frequenze

Complessivamente sono state assegnate 120 licenze a livello mondiale basate sulla tecnologia W-CDMA. Quando sembrava che la nuova tecnologia fosse destinata ad una rapida diffusione, le autorità politiche si sono affrettate ad indire aste per l'assegnazione delle licenze, aste che hanno fatto entrare miliardi di dollari nei bilanci di varie amministrazioni. Soltanto in Germania i licenziatari hanno pagato 50,8 miliardi di euro. Dal momento che la tecnologia è ancora immatura si prevede che i primi proventi cominceranno ad arrivare gradualmente solo a partire dalla fine del 2004. Con tali gare le pubbliche amministrazioni si sono di fatto impegnate a proteggere i ritorni di questi investimenti da un eccesso di concorrenza che ridurrebbe i margini; a svantaggio dei consumatori si è limitato a tre soli operatori il numero di competitori, che in qualunque mercato potrebbe essere tranquillamente di 8-9. La telefonia GSM era partita con molti più operatori spontaneamente ridotti dal mercato con concentrazioni successive; partire da un numero esiguo rischia di ricreare monopoli,

con le concentrazioni inevitabili nella fase di maturità in cui si consolida il fatturato e la competizione si sposta sui costi. Nonostante la risorsa scarsa "etere" lo consentirebbe, ciò porta a un rallentamento nella diffusione del wi-fi, potenziale rivale della tecnologia UMTS. Ed anche del progetto Open Spectrum. Il valore delle licenze pagate è sproporzionato alla scarsa qualità del segnale di queste frequenze sovraffollate.

La gamma di frequenze allocata dall'ITU è già utilizzata negli USA. Il range 1900 MHz è usato per le reti 2G (Personal Communications Service o PCS), mentre il range 2100 MHz è destinato ad usi militari. La FCC sta cercando di liberare il range 2100 MHz per i servizi 3G, ciononostante si prevede che negli USA l'UMTS dovrà condividere alcune frequenze del range 1900 MHz con le reti 2G esistenti. Nella maggior parte degli altri paesi le reti 2G GSM utilizzano le bande di frequenza 900 MHz e 1800 MHz, e quindi in questi paesi non si porrà il problema delle sovrapposizioni con frequenze destinate alle nuove reti UMTS.

Fino a quando l'FCC non deciderà quali frequenze destinare in modo esclusivo alle reti 3G, non sarà possibile sapere a quali frequenze opererà l'UMTS negli Stati Uniti. Attualmente l'AT&T Wireless si è impegnata a rendere operativa la rete UMTS negli Stati Uniti entro la fine del 2004 usando unicamente la banda 1900 MHz già assegnata alle reti 2G PCS.

Altri standard concorrenti

Esistono altri standard 3G concorrenti dell'UMTS, come ad esempio il CDMA2000, e sistemi di tipo proprietario come *iBurst* della Arraycom, *Flarion* e *WCDMA-TDD* della IPWireless. Comunque si prevede che le reti 3G GSM/UMTS erediteranno la posizione dominante del sistema GSM, divenendo uno standard di fatto per le reti ed i servizi 3G. Sia la tecnologia CDMA2000 che la WCDMA sono accettati dall'ITU come parte integrante della famiglia di standard 3G IMT-2000, in aggiunta allo standard della Cina (TD-SCDMA) e allo standard EDGE.

Poiché il CDMA2000 è un'evoluzione dello standard cdmaOne, non richiede nuove assegnazioni di frequenza e può funzionare senza problemi con le frequenze dei sistemi PCS esistenti. Oggi, però, il CDMA2000 sta rapidamente perdendo consensi e molti operatori che utilizzano questa tecnologia, stanno pensando di passare al "track" GSM/WCDMA, raramente migrando al GSM, più frequentemente decidendo di implementare una rete UMTS WCDMA ed in molti casi attendendo la disponibilità della nuova evoluzione dell'UMTS, chiamata LTE - Long Term Evolution. Attualmente il pioniere dell'installazione di reti UMTS è la **3**, che non aveva installato in precedenza reti GSM.

Molti operatori GSM degli USA hanno deciso di adottare la tecnologia EDGE come soluzione di transizione. La AT&T Wireless ha lanciato l'EDGE nel 2003, la Cingular, poi acquisita dalla AT&T Wireless, ha lanciato lo stesso sistema in ambiti regionali, e la T-Mobile USA ha in programma l'installazione di EDGE in tutti gli USA in tempi molto rapidi. I punti di forza di EDGE sono che può utilizzare le attuali frequenze GSM e che è compatibile con i terminali GSM esistenti. EDGE, quindi, costituisce una soluzione di breve termine per gli operatori GSM e costituisce inoltre una valida alternativa al CDMA2000.

Problemi e dibattiti aperti

Alcuni dei principali problemi che gli operatori devono tuttora risolvere sono:

- verificare la possibilità che le antenne siano dannose per la salute;
- la crescente opposizione degli abitanti per quanto riguarda l'installazione di nuove antenne, a causa di possibili danni alla salute;

- aumentare la capacità delle batterie;
- verificare l'effettiva possibilità di ricavare ulteriori profitti dai nuovi servizi a *valore aggiunto*. Alcuni analisti prevedono che l'aumento della concorrenza, la maggiore diffusione della rete e la possibilità di accedere a Internet dai terminali mobili finiranno con l'assorbire anche i margini di profitto attualmente esistenti.

Voci correlate

- Bande di frequenze UMTS
- Cell broadcast
- GSM (*Global System for Mobile Communications* - Standard di telefonia mobile 2G)
- GPRS (*General Packet Radio Service*) - Standard di telefonia mobile 2.5G
- High-Speed Downlink Packet Access (HSDPA)
- HSPA
- W-CDMA interfaccia di trasmissione dell'UMTS
- Wi-Fi: tecnologia per reti locali LAN wireless, complementare all'UMTS
- LTE

Bibliografia

- Bonazzi R., Catena R., Collina S., Formica L., Munna A., Tesini D.. *Telecomunicazioni per l'ingegneria gestionale. Codifica di sorgente. Mezzi di trasmissione. Collegamenti*. Pitagora Editrice, 2004, ISBN 88-371-1561-X

Collegamenti esterni

- UMTS FAQ sul mondo UMTS in generale
- Worldwide W-CDMA frequency allocations sul mondo UMTS in generale
- UMTS TDD Alliance Alleanza Globale UMTS TDD
- Glossario UMTS Dizionario UMTS

Categoria: Telefonia mobile

- Ultima modifica per la pagina: 06:38, 30 apr 2009.
- Tutti i testi sono disponibili nel rispetto dei termini della GNU Free Documentation License.