

La telefonia cellulare



Agenda

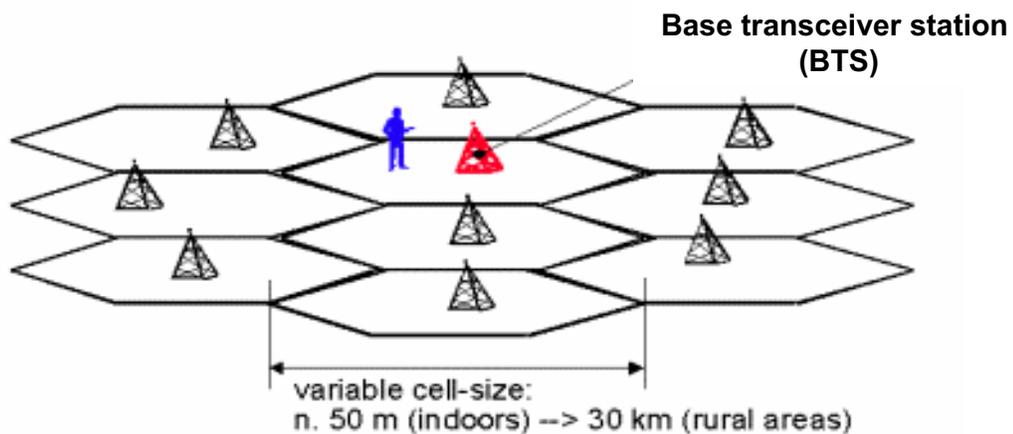
- Che cos'è la telefonia cellulare
- Utilizzo della telefonia cellulare vs Internet
- Evoluzione della telefonia cellulare
- 3G: applicazioni
- Location Based Services



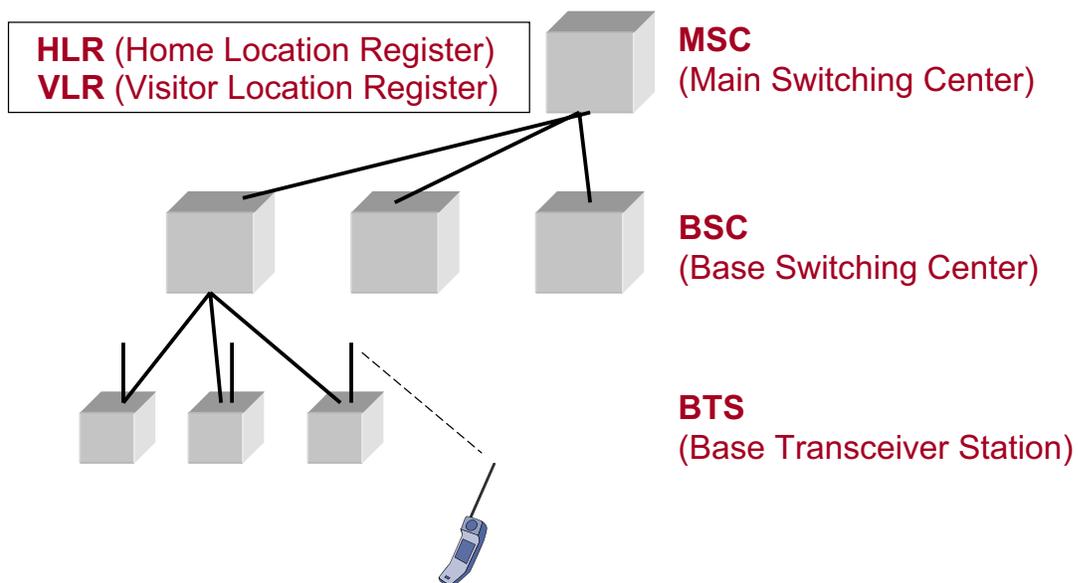
Che cos'è la telefonia cellulare

1. Celle

Ogni area è suddivisa in tante celle, ciascuna servita da un trasmettitore di debole potenza su frequenze destinate ad essere riutilizzate nelle vicinanze, consentendo così un numero assai maggiore di utenti

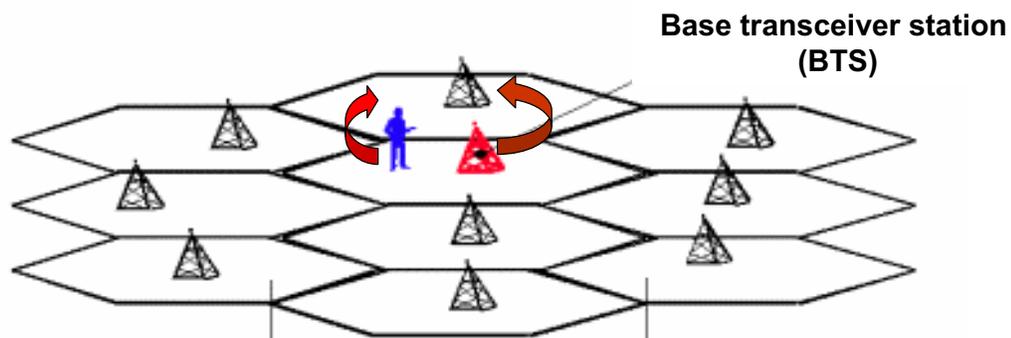


2. Rete gerarchica



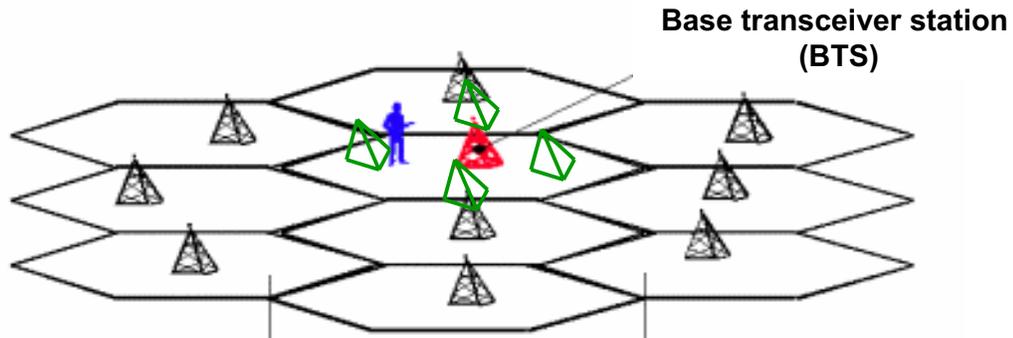
3. Handover fra le celle

Quando il transceiver si avvicina ai confini di una cella, l'intensità del segnale cala, e il sistema cellulare commuta il collegamento su una stazione base nella cella adiacente



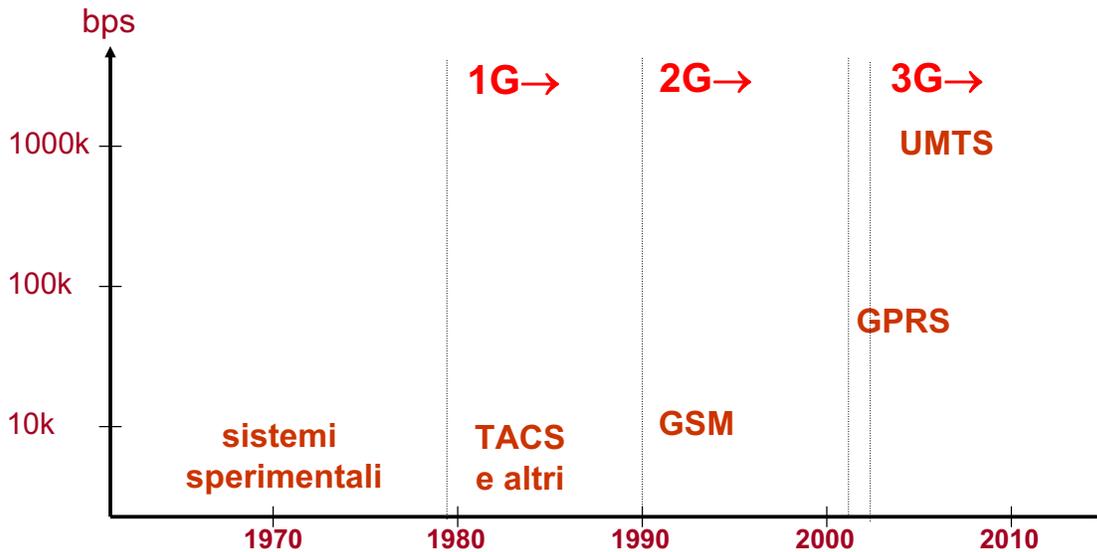
4. Cell splitting

Quando il numero di abbonati raggiunge il massimo che può essere servito da una singola cella, le celle vengono frazionate in celle più piccole, ciascuna delle quali ha lo stesso numero di canali che aveva la cella iniziale



Evoluzione della telefonia cellulare

Evoluzione della telefonia cellulare



La prima generazione

- Tecnologia analogica
- Ad ogni utente viene assegnata una frequenza
- Vari standards, fra loro incompatibili
- In Italia: E-TACS, dal 1990, ebbe grande successo
- Gestito solo da TIM, in fase di cessazione
- Vari problemi (capacità limitata, sicurezza limitata, no messaggi e trasferimento dati, no roaming internazionale)

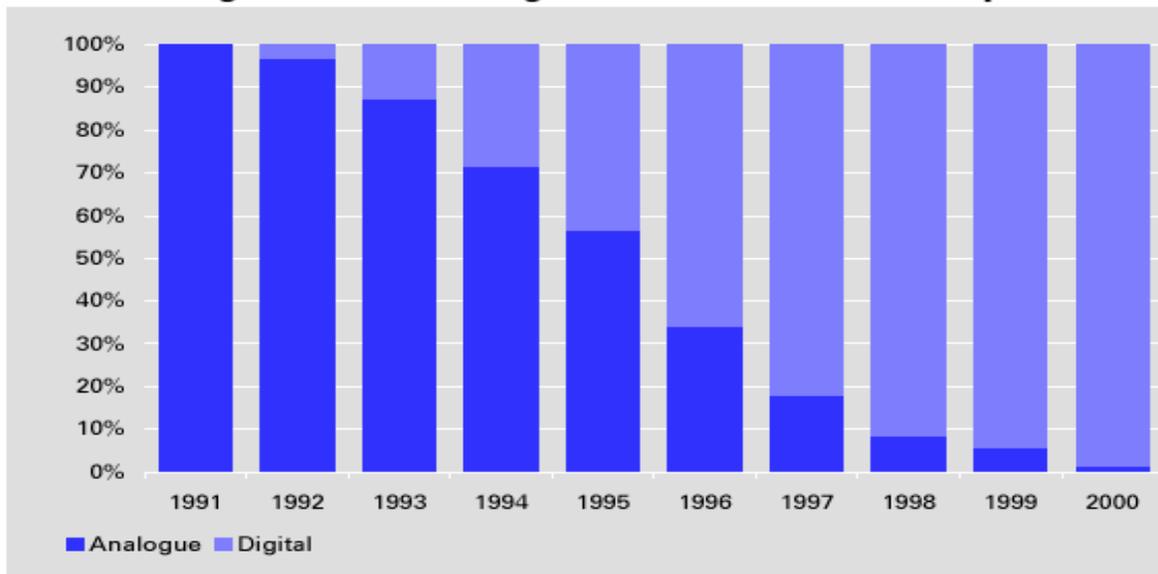
La seconda generazione: GSM

- Nel 1982 la CEPT (*Confèrence Européenne des Postes et des Télécommunication*) costituisce un gruppo di studio (*Groupe Special Mobile, GSM* - poi "*Global System for Mobile communications*") per definire lo standard di un sistema radiomobile cellulare paneuropeo. Dal 1989 la responsabilità passò all'ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*)
- Venne scelta una tecnologia digitale
- Il servizio inizia nel 1991; ora è adottato da più di 160 Paesi
- In Italia le licenze sono state assegnate a 4 operatori: TIM, Omnitel, Wind, Blu
- Oggi ci sono TIM, Vodafone e Wind

GSM: aspetti tecnici

- TDM (Time Division Multiplexing): più utenti possono utilizzare una stessa frequenza
- tre bande di frequenza (900, 1800, 1900 MHz);
- alto grado di riservatezza e di sicurezza (PIN, trasmissione criptata);
- consente la trasmissione dati (9,6 Kbps);
- uso di SmartCard (SIM: *Subscriber Identity Module*);
- invio e ricezione di SMS (*Short Message Service*), di max 160 caratteri (dal 1992)

Customer migration from analogue to GSM in Western Europe



Source WestLB Panmure

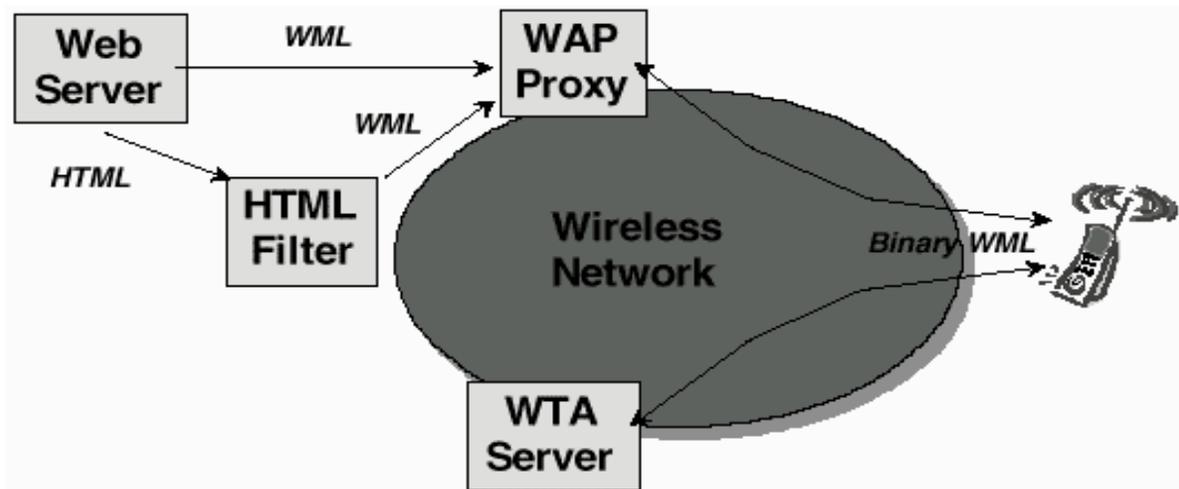
SMS: la killer applications

➤ **Oggi più di 25 miliardi di SMS al mese in Europa!**

WAP: il wireless Internet

- “Wireless Application Protocol”, 1997
- “The de facto worldwide standard for providing Internet communications and advanced telephony services on digital mobile phones, pagers, PDA and other wireless terminals” (WAP Forum)
- Cerca di superare le limitazioni della tecnologia di accesso (schermo piccolo, banda stretta, poca memoria poca potenza di calcolo)
- WML (“Wireless Markup Language”), semplificazione dell’HTML + WMLScript

WAP: architettura



WTA: Wireless Telephony Applications

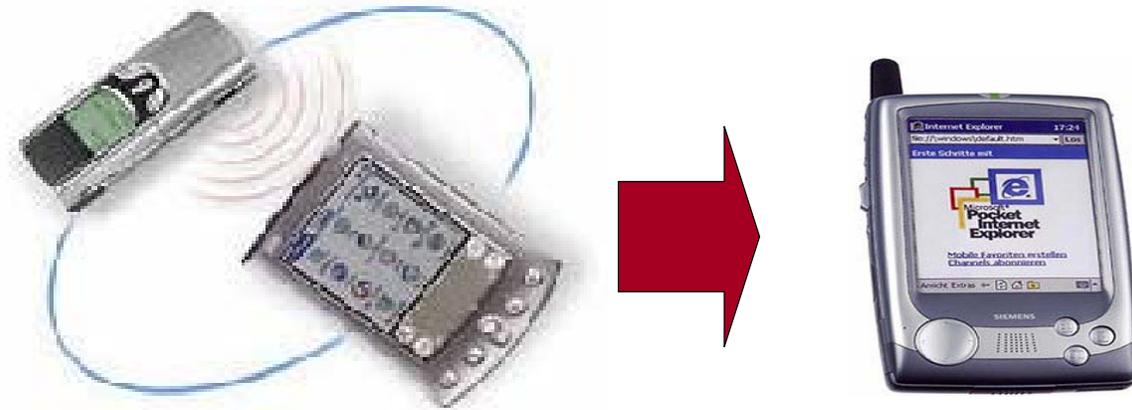
WAP: a che punto siamo?

- Oggi il 90% dei cellulari venduti supportano il WAP...
- ... ma la diffusione dell'uso del WAP è stata molto minore delle aspettative
- I problemi: difficoltà d'uso, lentezza, costo
- E' stato definito un nuovo standard (WAP 2.0), che sostituisce al WML l'XHTML e che supporta numerose funzioni verso la 3G. Operativo da metà 2002

La generazione 2,5: GPRS

- "General Radio Packet Service"
- Sfrutta la rete GSM con modifiche degli apparati
- A partire dal 2001
- Protocollo a commutazione di pacchetto
- Permette una tariffazione a traffico ("pay per bit")
- "Always on"
- Banda media:
 - inizialmente, velocità massima 53.6 Kbps (in pratica, 20-30 Kbps)
 - in seguito, velocità massima di 100-120 Kbps (in pratica, la metà)
- Ciò permette un accesso a Internet paragonabile a quello ottenibile con un modem attuale

Convergenza PDA / cellulare (I)



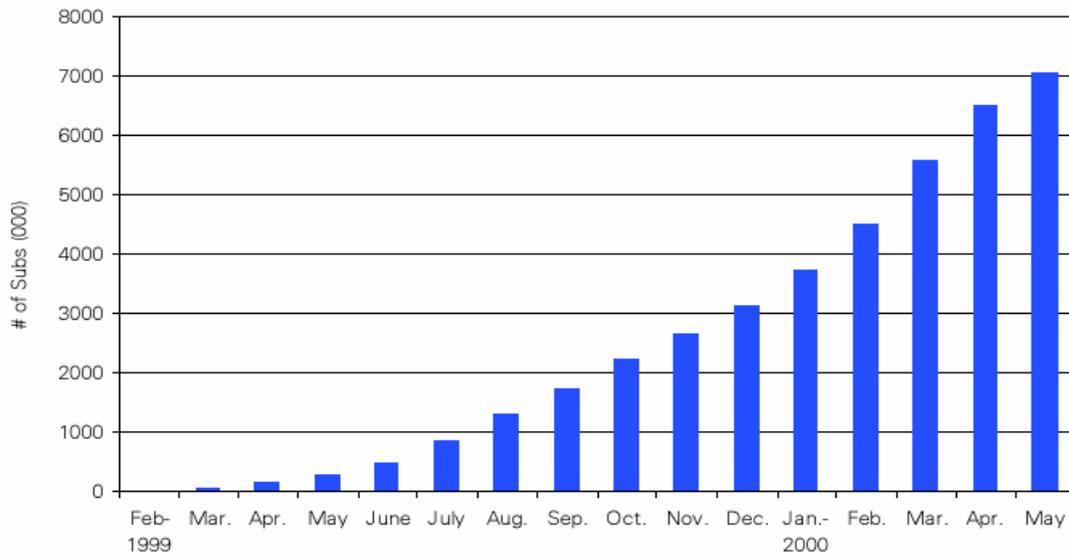
Accoppiamento
PDA - cellulare

NTT DoCoMo: i-mode

- Tecnologia di accesso wireless a Internet a commutazione di pacchetto, basata su un subset di HTML (9,6 Kbps)
- Funziona solo sulla rete di DoCoMo (Giappone), il maggiore operatore mondiale di telefonia mobile
- Lanciata da febbraio 1999, successo esplosivo in Giappone: 24 milioni di utenti in due anni)
- Basso costo: flat fee di \$2,4 al mese



i-mode growth at NTT DoCoMo



Source: NTT DoCoMo

Services at DoCoMo's "i-mode"

Transaction

- Banking
- Security trading
- Ticket Reservation
- Airline Information/Reservation
- Credit Card Information
- Book Sales etc.

Information

- News updates
- Weather Information
- Sports news
- Stock Quotes
- Business/Technology news
- Town information
- Horse Racing etc.

Database

- Yellowpages
- Restaurant Guide
- Dictionary Service
- Cooking Recipe etc.

Entertainment

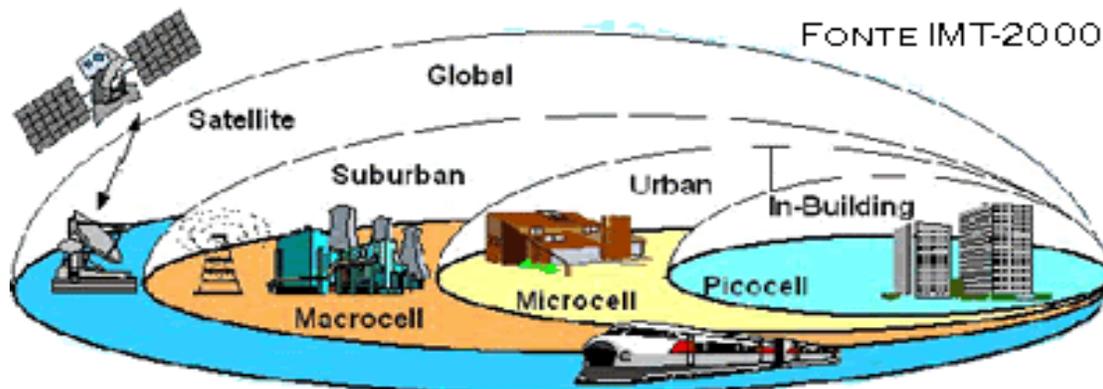
- Network Game, Character download
- Horoscope/fortune telling
- Karaoke Information/song check
- Radio information/Club event etc.

Source: NTT DoCoMo

Terza generazione: UMTS

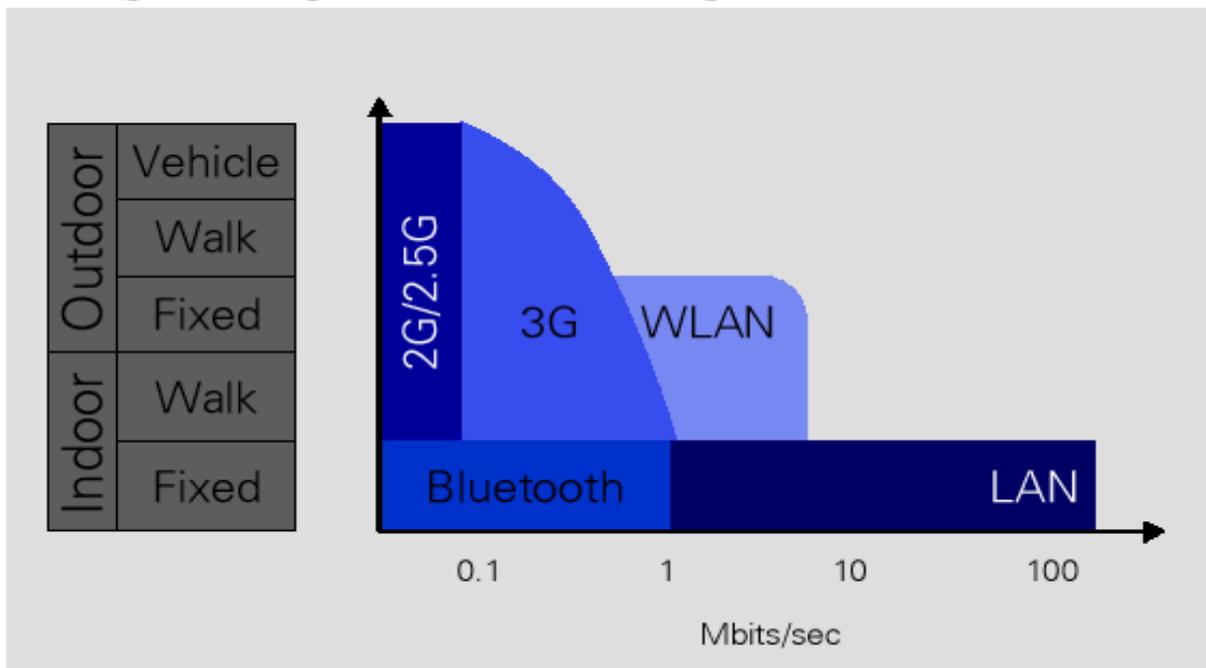
- "Universal Mobile Telephone System"
- Standard definito a livello mondiale da IMT-2000 (*International Mobile Telecommunications 2000*), sotto ITU (*International Telecommunication Union*)
- Protocollo a commutazione di pacchetto ("always on")
- Integrazione con protocolli IP e sistemi satellitari
- USIM (UMTS Subscriber Identity Module)
- Trasmissione dati a banda larga:
 - fixed: 2048 Kbps
 - pedestrian: 384 Kbps
 - vehicular (>120 km/h): 144 Kbps
- Offre una capacità per Mgtz 20-30 volte maggiore del GSM
- Richiede grandi investimenti (una nuova rete)
- Servizio previsto a partire dal 2002
- In Italia licenze assegnate a TIM, Omnitel (Vodafone), Wind, H3G, IPSE

UMTS: copertura globale



Sintesi

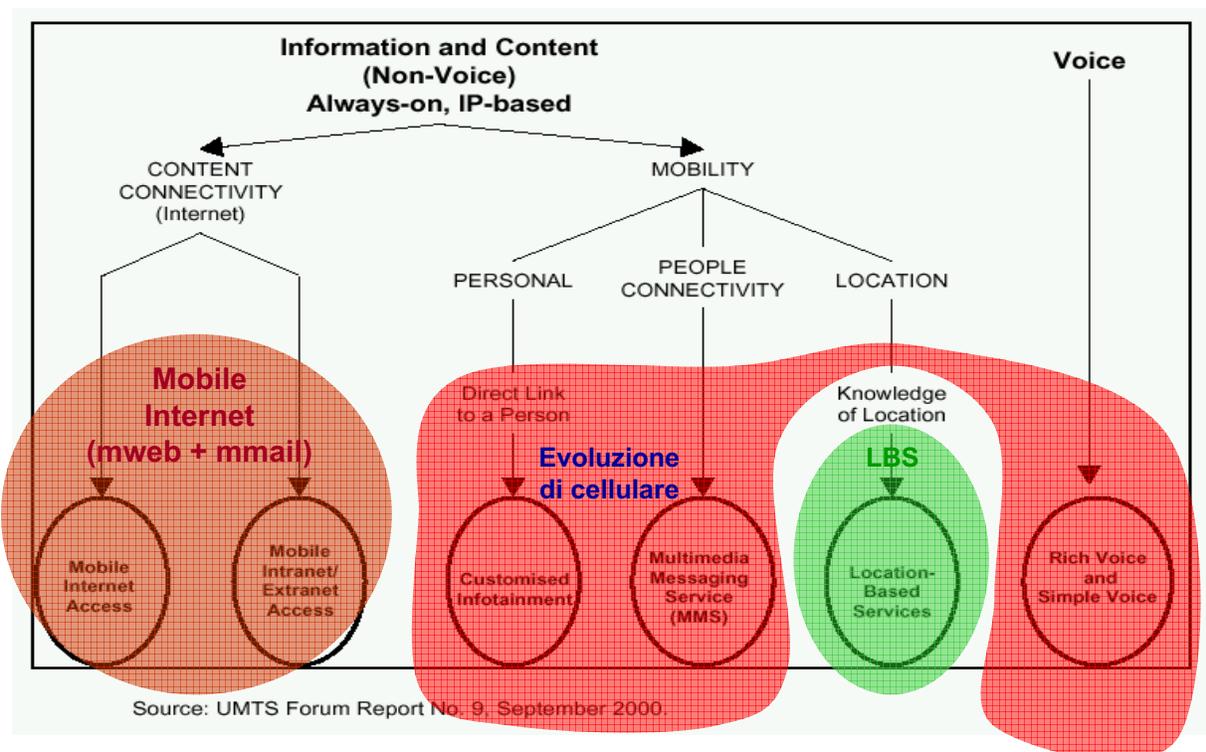
Coverage and range of wireless technologies

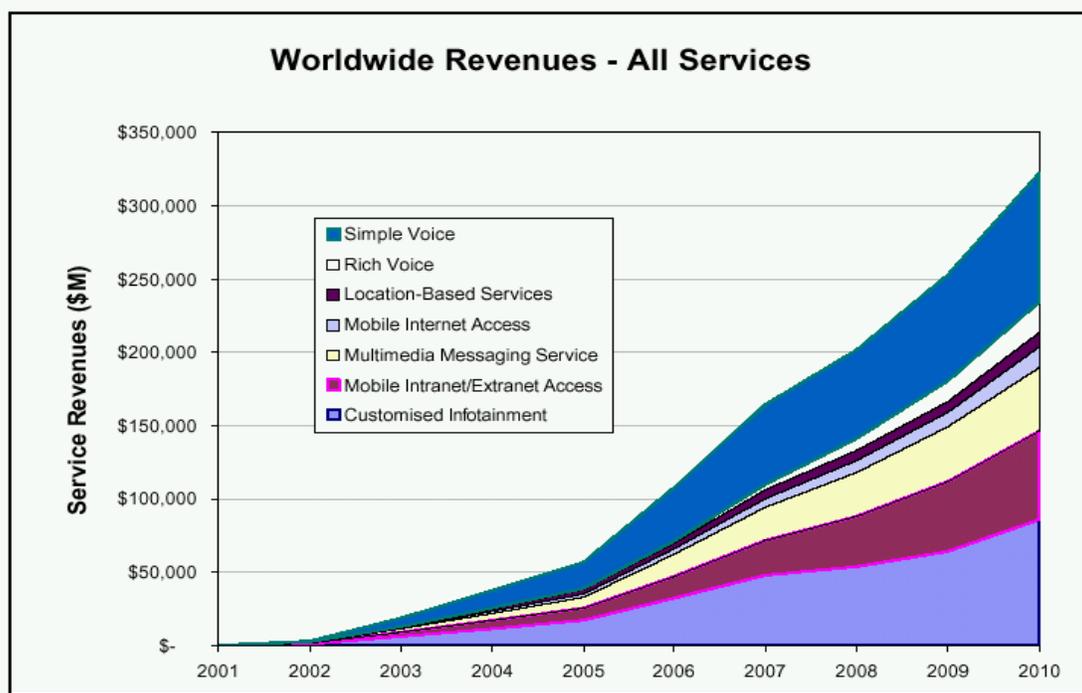


Source Ericsson

- La 3G dà agli operatori due cose:
- capacità sufficiente per rimpiazzare le reti di telefonia fissa - per permettere alla maggior parte del traffico relativo alla voce di migrare dal fisso al mobile
- data rates sufficienti per qualsiasi applicazione compatibile con uno schermo che stia in tasca

Fonte: WestLB Panmure, Luglio 2001





Source: Telecompetition, Inc., February 2001.

Location Based Services (LBS)

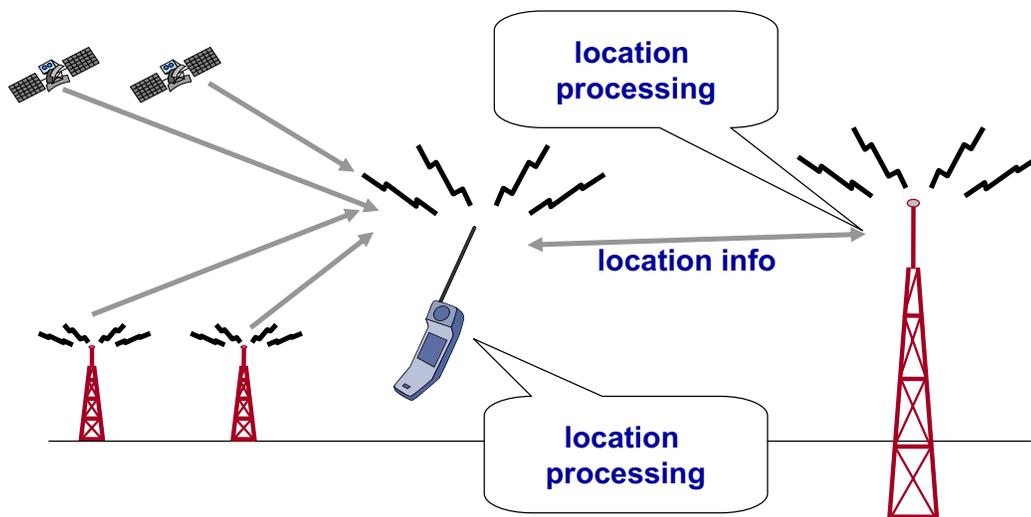
- Fornitura di servizi i cui contenuti dipendono dalla posizione dell'utente fruitore

Tecnologie per la radiolocalizzazione

- Ci sono molte tecnologie diverse:
- **Cell ID**
- Cell ID + RTT (Round Trip Time)
- TDOA (Time Difference Of Arrival)
- AOA (Angle Of Arrival)
- RF fingerprints
- GNSS (Global Navigation Satellite Systems)
- Assisted GPS

Schema dei LBS

L'informazione base relativa al Cell-ID viene integrata attraverso varie tecniche (alcune anche con l'uso di GPS)



Classificazione dei LBS

- **Classificazione in base all'utente**
- Servizi di emergenza
- Servizi B2B
- Servizi B2C
- **Classificazione in base alle applicazioni**
- Tracking e navigazione
- Roadside assistance
- Informazioni locali
- Tariffazione basata sulla posizione
- Posizionamento automatico dell'informazione

Tracking e navigazione

- Distribuzione di merci (percorsi, fatturazione, magazzino, controllo regole di guida)
- Localizzazione e dispacciamento taxi
- Controllo flotte di imbarcazioni (es.: pescherecci)
- Coordinamento forze dell'ordine (da centri operativi)
- Guida dei soccorsi
- Assistenza domiciliare anziani e disabili
- Controllo malati
- Trasporto materiali pericolosi
- Giochi "position aware"
- Turismo / viaggi per gruppi (organizzazioni, grandi parchi)
- Controllo imbarcazioni da diporto
- "Friendly" tracking

Roadside assistance

- Ottimizzazione percorsi, assistenza meteo, informazioni sul traffico, sui lavori in corso, sulle manifestazioni per:
 - Distribuzione merci
 - Mezzi forze dell'ordine
 - Ambulanze
 - Soccorsi
- Ricerca automatica del miglior percorso per:
 - Pronto soccorso
 - Guardia medica
 - Farmacie

- Informazioni su mezzi di trasporto locali (bus, tram, metro, taxi, ...)

Informazioni locali

- Pagine gialle in area locale (ricerca di fornitori di servizi a minima distanza, con localizzazione automatica su mappa)
- Pagine gialle "enhanced" (info su orari apertura, turni, festività)
- m-commerce (confronto prezzi locali, informazioni sui prodotti...)
- entertainment (cinema, teatro, musica, spettacolo: luoghi, orari, descrizione...)
- informazioni meteorologiche locali
- turismo (musei, manifestazioni, monumenti: orari, festività, ...)
- attività religiose (aperture chiese, celebrazioni, ...)
- hotel, ristoranti, locali, entertainment (servizi di prenotazione)
- prenotazione trasporti
- farmacie, ospedali (turni, orari, ...)
- catasto immobiliare

Tariffazione basata sulla posizione

- Tariffa di tipo familiare per chiamate da casa o regione limitrofa (verso la sostituzione totale della telefonia fissa)
- Tariffa mista luogo/orario
- Tariffe ridotte in area specifica, legate a gestione advertising
- Tariffe di tipo business legate all'area di svolgimento della attività lavorativa
- Tariffazione per reti aziendali location based

Posizionamento automatico dell'informazione

- Localizzazione su mappa dei dati raccolti da enti pubblici di monitoraggio e controllo
- Localizzazione e aggiornamento database per segnalazione guasti
- Localizzazione per enti di manutenzione infrastrutture (verifica su GIS prima di scavare)
- Mapping / raccolta dati ed aggiornamento database
- Rilevamento danni in caso di calamità naturale o disastro (esempio: servizio sisimico)
- Localizzazione automatica del chiamante in chiamata di emergenza

Requisiti sulla radiolocalizzazione

- I servizi di base si possono offrire già con risoluzioni molto basse (Cell-ID) (informazioni location-based, tariffazione location-based)
- Le funzioni di roadside assistance, tracking e navigazione richiedono risoluzioni migliori (<75 m), come anche le tecniche di posizionamento automatico dell'informazione. Simili requisiti servono anche per la tariffazione location-based di maggior dettaglio
- LBS di alta qualità dei tipi descritti sopra richiedono risoluzioni maggiori (raccolta dati, manutenzione, gusti scavi)

Requisiti sulla radiolocalizzazione (II)

- Per sviluppare LBS di buona qualità:
 - Servono accuratezze superiori (20/50 m) con completa disponibilità del servizio (anche indoor)
 - UMTS assicura intrinsecamente una capacità di ottenere risoluzioni nettamente migliori di GSM
 - Possibile integrazione fra sistemi di posizionamento e navigazione satellitare (ad es.: GPS) e tecniche di triangolazione basate sulla rete per fornire le prestazioni richieste
 - Una tecnica collaudata si prevede disponibile nel 2005

Problemi di regolamentazione per LBS

- Privacy
- Proprietà dei dati di posizione
- Roaming
(interfaccia per localizzazione, principi di tariffazione armonizzati)

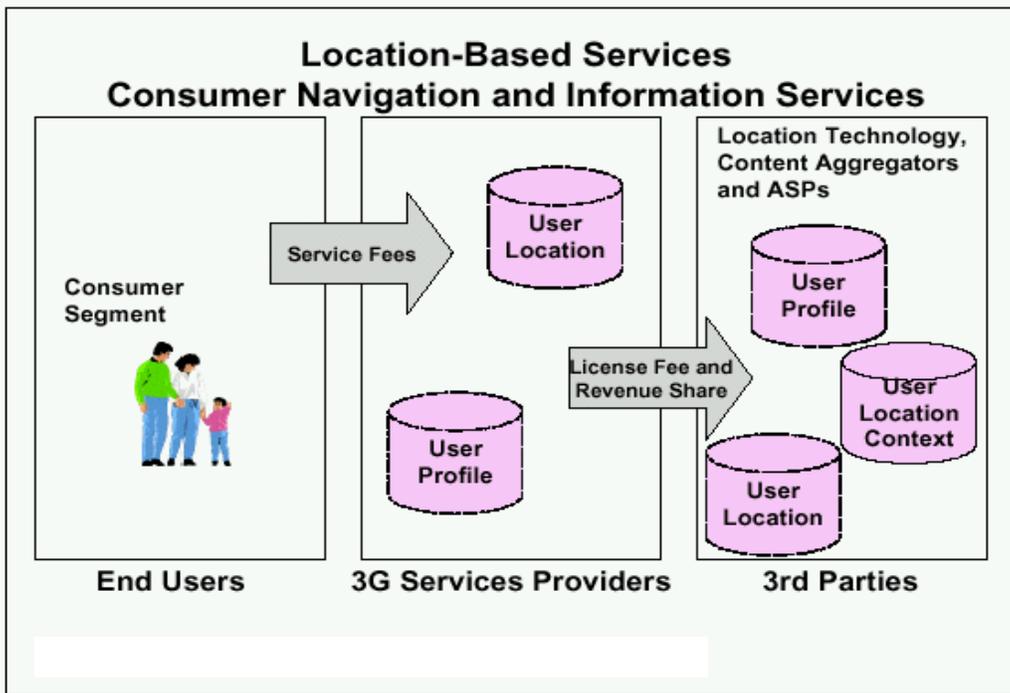
Privacy

“Questi dati possono essere processati soltanto quando siano resi anonimi o con il consenso dell’utente o abbonato, nella misura necessaria alla fornitura del servizio.

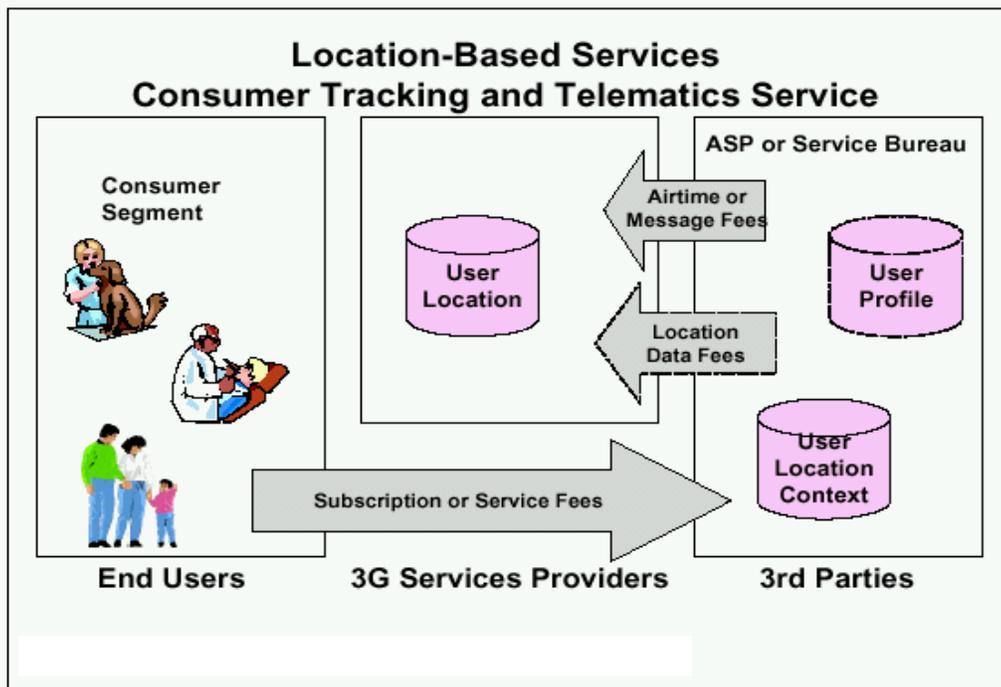
Il fornitore del servizio deve informare l’utente o l’abbonato del tipo di dato relativo alla locazione che verrà processato e dello scopo e della durata della elaborazione.

Quando sia stato ottenuto il consenso dell’abbonato per la elaborazione dei dati di localizzazione, l’abbonato deve continuare ad avere la possibilità, con mezzi semplici, di negare temporaneamente la elaborazione di tali dati per ciascun collegamento alla rete o per ciascuna trasmissione di una comunicazione.”

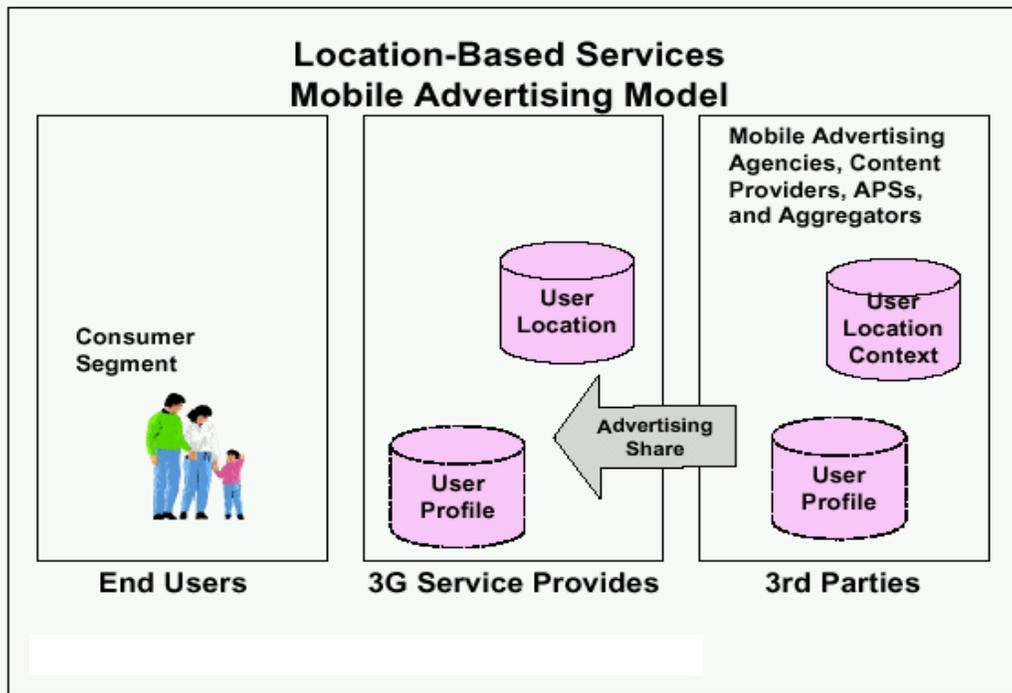
(Art.9, Data Protection Directive)



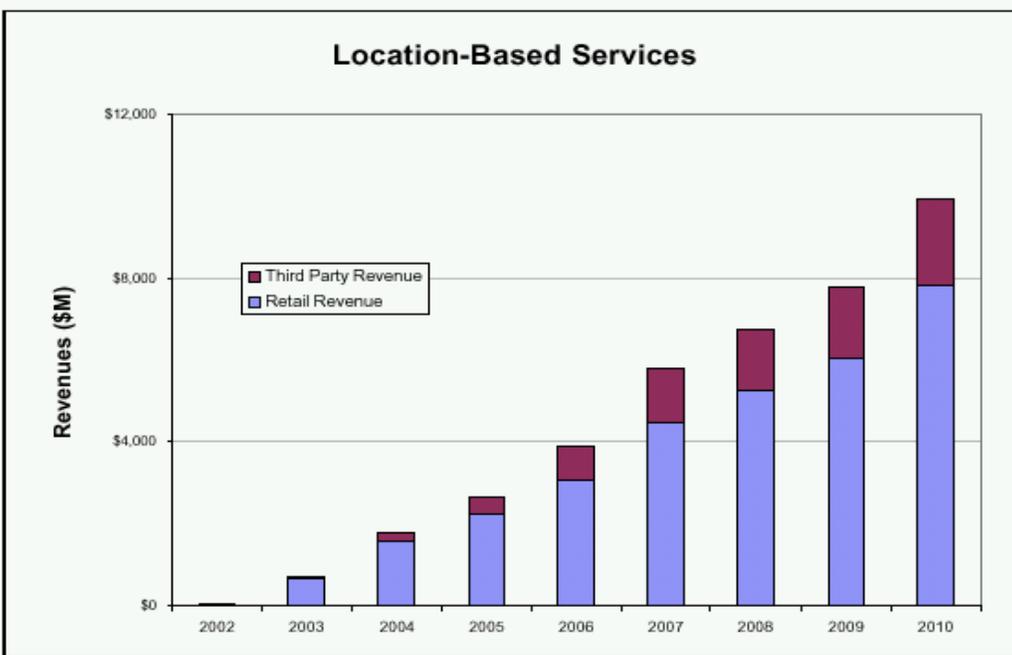
Source: Telecompetition Inc., February 2001.



Source: Telecompetition Inc., February 2001.



Source: Telecompetition Inc., February 2001.

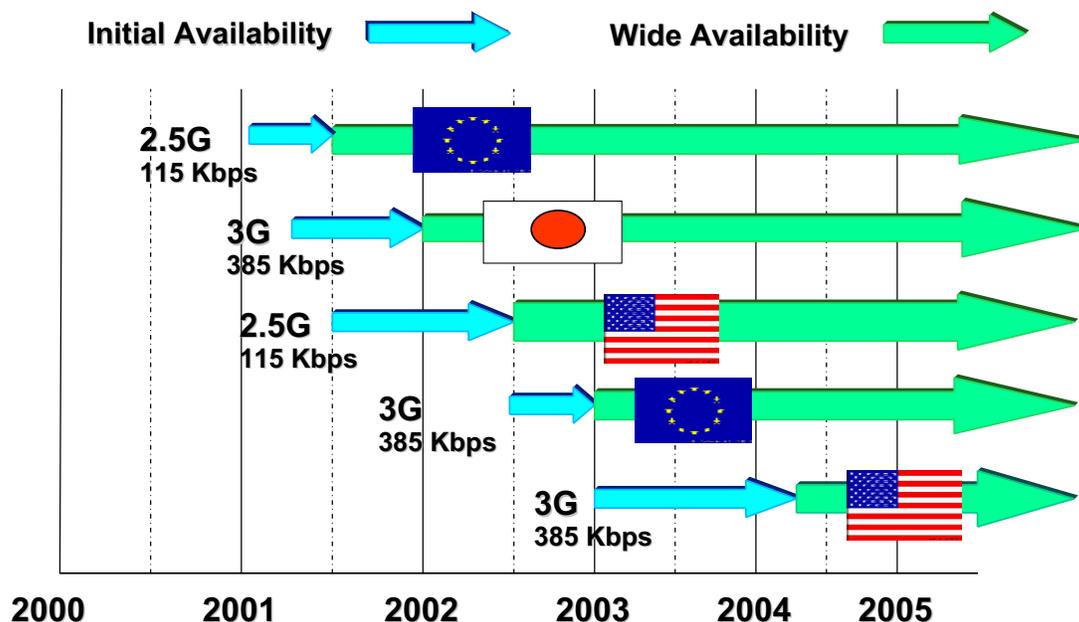


Source: Telecompetition Inc., February 2001.

3G: quando?

- Il primo operatore a lanciare servizi 3G è stato DoCoMo, in Giappone a partire da fine 2001. La copertura di tutto il Paese è prevista per fine 2004
- Tutti i principali operatori europei hanno acquistato licenze UMTS dai rispettivi governi, spendendo complessivamente più di 100 miliardi di dollari (!)
- Sono stati necessari ulteriori fortissimi investimenti per la predisposizione della infrastruttura di comunicazione
- Ci sono forti preoccupazioni sulla possibilità di un ritorno degli investimenti in tempi ragionevoli, dai nuovi servizi broadband
- D'altra parte, la banda GSM è piena, e non è sufficiente per supportare l'incremento di traffico derivante dall'incremento dell'utenza e, soprattutto, dalla migrazione degli utenti dal fisso al mobile. Per questo aumento di capacità è necessario 3G

La diffusione della 3G



Quindi...

- E' presumibile che il servizio (inizialmente "a chiazze" e con banda media) sarà disponibile a partire dal 2002
- Diffusione di massa: 2005+

Il passato insegna...

- Le nuove tecnologie per la comunicazione impiegano molto tempo a maturare, e la loro diffusione cresce esponenzialmente solo dopo un lungo periodo di crescita lenta

Esempi:

TV, fax, VCR, Internet, cellulari

Il mercato italiano delle TLC



2004

- Fattori di crescita del mercato
 - Investimenti sulle reti dei gestori mobili e l'avvio su banda larga dei servizi 3G
 - Crescita costante degli accessi a banda larga
 - Ripresa del mercato dei sistemi e terminali
- Freni alla crescita di mercato
 - Continua perdita di valore dei servizi tradizionali, quali fonia e trasmissione dati
 - Quasi totale azzeramento delle attività di cablaggio del territorio
- 2004 da considerare come uno spartiacque tra tlc tradizionali e quelle del futuro che richiederà disponibilità di banda a costi sempre più bassi (commodity)
- Le infrastrutture diventano sistemi di trasporto (IP) e gestione integrata di contenuti a valore aggiunto.



Cambiamento degli assetti competitivi

➤ Razionalizzazione e consolidamento

- Fusione per incorporazione di TIM in Telecom Italia (op. finanziaria efficace dal 30/6/2005)
- Acquisizione del 100% di Albacom da parte di British telecom (uscita di ENI, BNL e Mediaset)
- Entrata nel gruppo Eutelia di Noicom (azienda operante nel Nord Ovest)

Il mercato delle telecomunicazioni

	Ricavi totale 2002	Ricavi totale 2003	% 2003/2002	Ricavi totale 2004	% 2004/2003
Totale apparati	9 805	8 985	-8.4%	9 010	0.3%
Totale servizi	30 365	31 900	5.1%	32 850	3%
Totale TLC	40 170	40 885	1.8%	41 860	2.4%

Milioni di euro

Apparati di telecomunicazioni

Calano investimenti infrastrutturali

- In particolare il cablaggio (27.3% in meno)
- Lieve crescita infrastrutture di rete fissa per banda larga e servizi a valore aggiunto
- Calano gli investimenti nella rete core per abbassamento prezzi apparati e ridotto interesse nelle centrali tradizionali
- Trasmissione a lunga distanza ha una dinamica negativa che dovrebbe però esaurirsi nel breve-medio grazie alla crescente necessità di banda per far fronte alle richieste di nuovi utenti xDSL. Alto tasso di crescita per Next generation SDH, che andrà a sostituire l'infrastruttura tradizionale
- Accesso/MAN ha un andamento positivo guidato dagli investimenti in apparati per la larga banda
- Crescita del 4.3% per le infrastrutture della rete mobile dovuto sia alla realizzazione di parte della rete 3G sia per erogazione di servizi evoluti
- Crescita debole per rete core e accesso mobile destinata ad esaurirsi considerato che alcuni operatori hanno un piano di copertura 3G che termina al 2006
- Calo degli investimenti per apparati di trasmissione perché già a partire dal 2003 molti operatori hanno completato l'adeguamento delle infrastrutture di trasmissione

Apparati di telecomunicazione

- Spesa per sistemi e terminali registra una crescita più consistente
 - Mercato soggetto a cali di valore
 - Andamento del comparto non particolarmente brillante
 - Crescita di mercato è trainata dai prodotti di telefonia di rete fissa (+9.2%), dalla telefonia di rete mobile e dai sistemi di commutazione privata (3%)
 - Investimenti prevalentemente in sistemi innovativi che gestiscono servizi IP (VoIP) anche se i sistemi tradizionali rappresentano ancora il 75% del mercato

Servizi di telecomunicazione

- Comparto trainante per l'intero mercato delle TLC e rappresenta una quota sempre più rilevante del mercato complessivo (78%)
- Segmento mobile ha superato quello di rete fissa nel 2004
- Allo sviluppo complessivo del mercato dei servizi contribuiscono
 - VAS della rete mobile
 - In misura inferiore accesso a Internet a banda larga
 - Servizi IP grazie alla tendenza delle aziende a migrare dai circuiti diretti alla connessione a banda larga

Mercato dei servizi di rete mobile

	Ricavi totali 2002	Ricavi totali 2003	% 2003/2002	Ricavi totali 2004	% 2004/2003
Fonia	12 674	13 685	8%	14 080	2.9%
VAS di rete mobile (*)	1 566	2 135	36.3%	2 570	20.4%
Totale servizi di rete mobile	14 240	15 820	11.1%	16 650	5.2%

Milioni di euro

(*) include sms, trasmissione dati, infotainment e altri servizi a pagamento

Telecomunicazioni su rete fissa e Internet

- 2004: calo del 0.2%, inferiore agli anni precedenti
- Calo del numero degli operatori presenti sul mercato da 146 nel 2003 a 142 nel 2004
 - Consolidamento
- Numero di licenze continua a ridursi
 - Diminuiscono le licenze per la realizzazione di una rete di TLC nazionale (da 80 a 75) o locale (da 67 a 65)
 - Positivo il trend delle licenze per erogare servizi a livello locale (da 14 a 17)

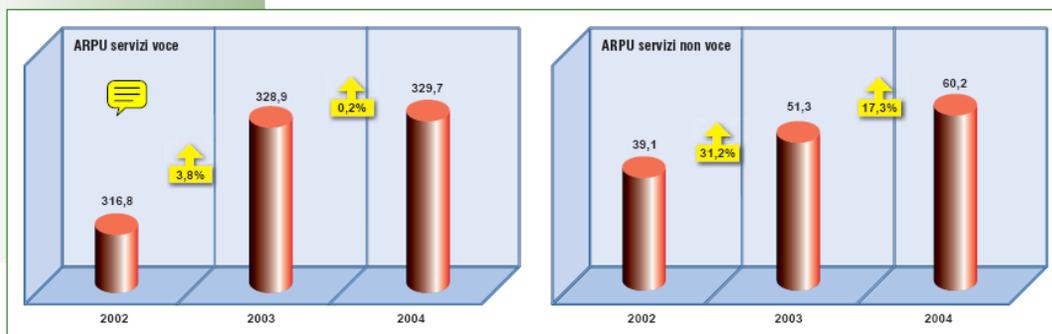
Processo di liberalizzazione del settore

- 2004: nuovo quadro normativo in seguito al recepimento di alcune direttive UE
- Autorità italiana impegnata nell'analisi di contenuti e modelli di business conseguenti alla convergenza tra TLC e media
 - Alcuni operatori di TLC e ISP in Italia hanno dato il via alle sperimentazioni di offerta integrata tra Internet e TV su banda larga (IP TV) su modello Triple Play (telefonia, TV, Internet)
 - Problema dell'infrastruttura IP per la trasmissione dei servizi Triple Play, in particolare l'assegnazione delle frequenze per la tecnologia Wi-MAX:
 - Problema principale è dato dalla banda di frequenze ottimale compresa tra 3.4 e 3.6 GHz che in Italia è assegnato al Ministero della Difesa per il collegamento radio punto-punto e al Ministero delle Comunicazioni per il collegamento satellite-terra

Telecomunicazioni mobili

- Fase di crescita e di evoluzione di servizi
- Gestori hanno completato il lancio commerciale del servizio UMTS
 - Intensificato concorrenza in generale sia quella relativa ai servizi innovativi, che rappresentano la chiave per far migrare gli utenti da 2G a 3G
- Nel 2004 sono state attivate quasi 6 milioni di linee mobili, pari oggi a 62.75 milioni
- Incremento del numero di utenti che hanno cambiato operatore (grazie alla number portability)

Average revenue per user



Cresce il ricavo medio per utente: nel 2004 390 Euro
ARPU non voce cresce grazie a SMS e MMS: n. messaggi transitati in rete nel 2004 superano i 30 miliardi di unità

Nuove tecnologie EDGE e 3G

- Lancio commerciale di EDGE nel 2004 e dei relativi terminali possibile grazie all'aggiornamento degli apparati GPRS
- Lancio del servizio UMTS con concorrenza tra i carrier per tariffe e servizi e contenuti offerti
 - Servizi basati su video sembrano attirare il maggior interesse degli operatori, con videochiamata, videostreaming e mobile tv
 - Terminali 3G importante leva di marketing e sono oggetto di accesa competizione da parte degli operatori (anche con SIM LOCK)
 - Servizi basati su contenuti televisivi per il mercato consumer
 - Disponibilità di soluzioni applicative e la possibilità di gestire in modo integrato i SIA per il mercato business