

tutta Europa nuovi attori stanno cercando di affermarsi, grazie alla possibilità delle nuove imprese di muoversi rapidamente, di realizzare arbitraggi tra compratori e venditori e di tenere bassi i costi dell'infrastruttura. In Italia il Gruppo l'Espresso ha dato vita a una nuova iniziativa (Kataweb), mentre i maggiori quotidiani hanno rafforzato la loro presenza *online*.

Nel 1999 sono emerse nuove *media platform*, come quelle promosse da Bertelsmann e Wolters Kluwer, che hanno esteso la tariffazione per *kilobyte* alla propria offerta tradizionale, che è stata ulteriormente arricchita. I portali multi-accesso consentiranno agli utenti di usufruire di servizi personalizzati (*e-mail*, agenda-calendario), l'accesso a servizi informativi di base ed evoluti, di effettuare transazioni e di accedere a informazioni disponibili solo su tali portali (es. anteprime di brani musicali, interviste esclusive).

La trasmissione da uno a molti - su Internet - di contenuti/programmi in forma digitale si afferma sempre di più, ponendo rilevanti problemi di regolamentazione. Esistono ormai numerose filiere (film su Internet, chiamati dai francesi Microcinema; notiziari televisivi trasmessi sulla rete, in diretta o in differita, con possibilità di visione in tempo reale del filmato [*streaming video*] o di scaricare il file e visionarlo in un secondo momento; *webcasting*, etc. Nel campo dell'Internet *broadcasting* sono già state firmate numerose *joint-venture*, come ad esempio tra il distributore cinematografico Metrodome e il gruppo televisivo *pay-per-view* Digital broadcasting co.

8. La convergenza

Il futuro vedrà verosimilmente un aumento degli accordi strategici tra distributori di informazioni (comprendendovi anche gli operatori telefonici) e produttori di contenuti e, in particolare all'interno di questa categoria, si assisterà a molteplici integrazioni nel tentativo di offrire al cliente il prodotto per il quale questi è disposto a pagare.

Va in questo senso il recente accordo tra l'operatore di telefonia mobile Vodafone e la *public utility* Vivendi per la realizzazione del portale multiaccesso Vizzavi, che oltre a fornire una pluralità di contenuti dovrà divenire la principale fonte di informazione sulle attività dei partner.

Vi sono anche delle alleanze importanti tra fornitori USA di contenuti per Internet e costruttori o operatori europei, come è stato il caso rispettivamente per Siemens e TIM che indipendentemente hanno deciso di allearsi con il portale Yahoo! per favorire la diffusione dell'Internet mobile. Similmente, AOL Europe si è accordata con Nokia ed Ericsson. La circostanza che queste alleanze coinvolgano attori europei conferma la superiorità acquisita dal nostro continente nel settore delle comunicazioni mobili.

9. La regolamentazione europea e la *new economy*

Tra gli ultimi mesi del 1999 e i primi mesi del 2000 si è tenuta la consultazione pubblica della Commissione europea sul tema della Review 1999. A seguito di tale iniziativa, che ha coinvolto istituzioni, imprese e semplici cittadini, la Commissione europea ha predisposto le direttive che dovranno regolamentare questo quadro di mercato nei prossimi anni. In particolare sono state predisposte cinque proposte di direttiva (una di carattere generale, che fissa il quadro regolamentare e definisce i poteri delle autorità di regolamentazione nazionali; le altre, di settore, riguardano autorizzazioni e licenze, accesso e interconnessione, servizio universale, privacy e protezione dei dati) volte a creare un quadro unitario della regolamentazione di tutte le infrastrutture di comunicazione e di parte dei servizi (non sono compresi nella Review 1999, infatti, i contenuti di tipo audiovisivo o quelli di Internet; i servizi cui si fa riferimento sono pertanto servizi di telecomunicazioni). In questo quadro vi sono importanti novità, che - se non ci saranno cambiamenti nelle bozze delle direttive, fin qui definiti "working documents" - modificheranno significativamente il rapporto tra la Commissione e le Autorità di regolamentazione, nonché l'attività stessa di queste ultime. È infatti prevista una modifica dei processi di consultazione per l'approvazione delle decisioni delle autorità nazionali da parte della Commissione. Si tratta di un notevole allungamento dei tempi decisionali, con notevoli riflessi sulla creazione e il mantenimento di condizioni concorrenziali per tutti gli operatori. Inoltre, anche l'evoluzione delle strutture di supporto ai lavori della Commissione (cd. *comitology*) prevede un ruolo marginale delle autorità, il cui apporto dovrebbe essere per lo più limitato a una consultazione nell'ambito del Gruppo di alto livello (High Level Communications Group), sinora scarsamente incisivo, mentre i tradizionali comitati ONP e Licenze confluiranno in un unico comitato "Communications", cui prenderanno parte i rappresentanti degli Stati membri (amministrazioni nazionali e regolatori). Il Parlamento europeo e il Consiglio dell'Unione Europea saranno chiamati nei prossimi due anni a decisioni molto rilevanti per il futuro della regolamentazione. La transizione alla *competition law*, e la rinuncia alla regolamentazione di settore, che si applicano rispettivamente ex-post ed ex-ante, sono la posta in gioco. Di particolare rilevanza è inoltre il consolidamento delle direttive in tema di privacy e di tutela dei dati personali.

La scelta del tipo di regolamentazione che si vuole adottare non può prescindere, tuttavia, da un'analisi del ruolo del sistema della comunicazione nel più generale quadro dello sviluppo economico. Si confrontano in tale ambito due tesi. Secondo la cd. tesi dell'età dell'oro, saremmo nel pieno di una nuova rivoluzione industriale, basata sulla convergenza delle tecnologie digitali e dei settori delle telecomunicazioni e dell'audiovisivo. Il sistema della comunicazione diverrebbe così il fiore all'occhiello di uno sviluppo incessante, scandito per di più dal veloce battito della cd. *new economy*. Secondo una tesi meno ottimistica, la debolezza

dell'inflazione ha finora calmierato, per così dire, gli effetti delle tensioni sul mercato del lavoro e sui prezzi, anche grazie all'importazione di deflazione, alla lunga fase — ormai terminata — di bassi prezzi delle materie prime ed energetiche e alla concorrenza serrata di importanti meccanismi di consolidamento che si sono affermati per tutto il 1999 e via via nei primi mesi del 2000. Inoltre l'effetto sulla produttività da parte dell'innovazione tecnologica di base (che nelle aziende di servizi si risolve sostanzialmente nel livello di dotazione informatica dei lavoratori) è, secondo alcuni osservatori, relativamente modesto (altri rilevano come ciò sia in parte dovuto all'inadeguatezza della metodologia di rilevazione della produttività nei servizi). Se queste due ultime considerazioni fossero vere, le prospettive di crescita potrebbero essere meno favorevoli di quanto si afferma ripetutamente, anche se la diffusione dell'informatica, delle reti e delle telecomunicazioni agisce come un moltiplicatore delle transazioni e quindi della crescita economica. Questo sarà tanto più vero quanto più gli operatori saranno in grado di offrire nuovi servizi, laddove possibile. Ad esempio, nella telefonia mobile oggi in taluni paesi (come l'Italia) la scarsità di frequenze disponibili impedisce anche una maggiore offerta di servizi-dati; a tal fine l'Autorità è impegnata per consentire un'evoluzione positiva della situazione. In futuro bisognerà verificare il costo di un collegamento a Internet attraverso il telefono cellulare, oggi piuttosto elevato e quindi scarsamente utilizzato. A riprova dell'importanza del fattore prezzo nel lancio di servizi-dati innovativi nella telefonia mobile è utile analizzare l'esperienza dell'operatore mobile giapponese NTT Domoco, che ha attivato un servizio WAP a basso prezzo, raccogliendo 3,5 milioni di clienti in pochi mesi dall'avvio. Peraltro, il grande successo dei pur costosi servizi di messaggistica SMS in Italia indica la possibilità di un mantenimento di quote di mercato elevate anche attraverso prezzi scarsamente elastici.

10. Le autorità di regolamentazione di settore e la *competition law*

Come già evidenziato nella relazione 1999, permane la pressione della competizione internazionale sugli assetti organizzativi di molti segmenti dell'industria della conoscenza, che sono indotti a ristrutturarsi per incorporare i diffusi progressi della tecnologia, nonché sulla normativa che in molti casi ha consentito l'avvio della concorrenza laddove prima non ce n'era traccia. Sotto la duplice pressione dei nuovi operatori, che puntano a cogliere le nuove *chance* di mercato rese possibili dalla tecnologia, e dei paesi leader di settore, che dalla fine dei monopoli sperano di ricavare per le proprie aziende prezzi meno onerosi e maggiori spazi commerciali, quasi ovunque i legislatori scelgono di aprire vasti ambiti dell'industria della conoscenza alla competizione di mercato.

Le autorità di regolamentazione europee — dopo un primo periodo di indispensabile rodaggio — sono entrate in una seconda fase, alta-

mente operativa, fatta di interventi ripetuti e puntuali su una pluralità di settori. La loro affermazione consente la prosecuzione del processo, già iniziato da tempo su istanza della Commissione europea, verso la creazione di un mercato unico della comunicazione. In un primo momento si è cercato, attraverso l'istituto delle autorità, di indirizzare la trasformazione tecnologica in corso, conducendo entro un unico contesto d'azione e rendendoli mutuamente dipendenti, settori con tradizioni giuridiche molto eterogenee: televisione, stampa, informatica, telecomunicazioni. A ciò si affianca - seguendo l'esempio costituito dal modello italiano di convergenza - il fenomeno della crescente propensione delle autorità delle telecomunicazioni ad acquisire poteri nel campo della regolamentazione di tutte le infrastrutture di comunicazione. In una terza fase, di cui si può scorgere qua e là l'inizio in alcuni dettami della Commissione europea e nel comportamento di alcune autorità, si assisterà a un rafforzamento della *competition law*, che in un mercato pienamente concorrenziale potrà gradualmente sostituire la regolamentazione di settore.

Nei settori dell'audiovisivo, che nella maggioranza dei paesi sono presidiati da specifici organi di garanzia, il passaggio al mercato si è già prodotto e le autorità di regolazione sono impegnate su tematiche in parte differenti: la gestione di criteri antitrust speciali (più rigidi) rispetto al generale sistema economico; la tutela dei consumatori (minori, affollamento pubblicitario); la costruzione dei nuovi mercati televisivi aperti dalle innovazioni della tecnologia (trasmissioni digitali terrestri, via satellite o via cavo).

Entro questo orizzonte di riferimento si delineano alcuni criteri di fondo che possono orientare l'azione degli organi di regolazione operanti nella attuale fase di transizione del sistema della comunicazione.

Il primo criterio è la formazione di condizioni eque per la competizione: l'equità deve valere naturalmente sia verso i nuovi entranti sia verso l'ex monopolista (o in generale l'operatore già costituito) i cui investimenti non vanno svalorizzati. Il punto da tenere presente è comunque che i margini di vantaggio del *first mover* sono spesso impliciti, legati alla lunga presenza sul mercato, quasi naturalizzati. Se si generalizza una competizione equa e sempre più intensa, ne derivano conseguenze favorevoli per la produttività di settore e il superamento di inefficienze ereditate dal passato.

Il secondo criterio è la tutela del consumatore, al cui beneficio è indirizzata la concorrenza: consumatori sono tanto le famiglie, che possono avvantaggiarsi di offerte più ampie, servizi personalizzati, prezzi minori, quanto le imprese, che da mercati più efficienti possono trovare un premio al loro dinamismo. Un fattore essenziale in questo ambito è la proliferazione delle fonti di contenuto: ciò garantisce il massimo di scambio informativo ai cittadini, come testimoniano oggi l'evoluzione di Internet e da sempre la storia della stampa (cui, con il moltiplicarsi dei canali, si conformerà anche la televisione che invece finora ha seguito un altro percorso giuridico). Il limite da tenere presente è che una crescen-

te competizione tra fonti molteplici rende ancora più necessaria un'attenta tutela dei diritti individuali in termini di privacy.

Il terzo criterio privilegia l'innovazione tecnologica, che incentiva gli sviluppi di settore mediante la creazione di nuovi prodotti e servizi e l'incremento di produttività nei processi operativi.

Un'applicazione rigorosa di questi criteri può generare ricadute di grande rilievo sia sul sistema economico sia in generale sulla vita dei cittadini. In primo luogo si amplia su larga scala la gamma dei servizi cognitivi, sia ricreazionali sia di tipo organizzativo (gestione degli adempimenti pratici: dalla banca ai rapporti con le amministrazioni pubbliche). In secondo luogo si creano i presupposti per un taglio dei prezzi nei prodotti finali. Infine aumentano le possibilità di informazione dei cittadini sui processi sociali che hanno rilievo per la collettività. I criteri appena indicati hanno ispirato il legislatore nella scelta di un modello che esprime con chiarezza un deciso orientamento verso l'anticipazione delle prospettive di evoluzione dei mercati regolati, che sono quelle tracciate dai processi di convergenza ed integrazione oggi in atto tra le tecnologie impiegate nei diversi campi.

Si può rinvenire in questa impostazione un primo approccio normativo di largo respiro verso quella che è stata definita come la società dell'informazione, nella quale la legge istitutiva assegna all'Autorità un rilevante ruolo di garanzia volto ad assicurare il rispetto e la realizzazione di diritti fondamentali sanciti dalla nostra Costituzione, da quello di manifestare liberamente il proprio pensiero a quello di essere correttamente informati.

Parte terza

IL SISTEMA DELLE COMUNICAZIONI IN ITALIA

1. IL SETTORE DELLE TELECOMUNICAZIONI

1. EVOLUZIONE TECNOLOGICA E TENDENZE DEL MERCATO

1. L'evoluzione tecnologica

Il settore delle telecomunicazioni sta attraversando una fase di profondi cambiamenti, in seguito alla rapida innovazione tecnologica, all'avvio dei processi di liberalizzazione e alla crescente internazionalizzazione delle imprese. Questi fenomeni determinano la convergenza del comparto con l'informatica ed i media e danno così vita ad un nuovo mercato molto concorrenziale, in grado di fornire una molteplicità di servizi innovativi ad una clientela finale che sta recuperando progressivamente la sua sovranità.

La presenza della concorrenza porta, infatti, a privilegiare fattori competitivi fino ad oggi poco utilizzati dagli operatori tradizionali (come il *time-to-market*, la differenziazione e segmentazione dell'offerta) in un contesto tecnologico in grande evoluzione, che crea problemi soprattutto ai gestori *incumbent*, fortemente condizionati dalla storia, dalle tecnologie e dal parco apparecchiature già installato.

Le reti telefoniche, infatti, sono state originariamente concepite per il trasporto commutato del segnale fonico: questo obiettivo è stato conseguito con la posa di reti di distribuzione in rame che dovevano unicamente assicurare la connessione fisica punto-punto dei telefoni con le centrali di commutazione. Lo sviluppo del servizio ha portato alla diffusione capillare di tali reti utilizzate principalmente per il trasporto della voce. L'avvento della tecnologia a semiconduttore, nel corso degli anni Settanta, ha aperto la strada allo sviluppo e alla progressiva affermazione delle tecniche numeriche di elaborazione e trasmissione dell'informazione, che hanno consentito di soddisfare le esigenze sempre più ampie di trasporto sia della voce che dei dati.

1.1 Dalla commutazione di circuito alla telefonia Internet Protocol (IP)

Il mondo della telefonia e quello della trasmissione dati, tuttavia, per quanto molto vicini hanno percorso strade divergenti, mostrando spesso mentalità molto distanti. Diverse infatti erano le necessità delle rispettive applicazioni e diverse quindi le tecniche impiegate: in particolare le reti telefoniche sono state basate sulla commutazione di circuito, che garantiva l'affidabilità delle stesse e la massima qualità del servizio, mentre l'esplosione del traffico dati ha condotto alla crea-

zione di reti separate a commutazione di pacchetto come le reti X.25 (per velocità fino a 64 Kbit/s) e quelle *Frame Relay* (per velocità fino a 2 Mbit/s) il cui successo è attribuibile ai risparmi che consentono rispetto ai circuiti dedicati.

La storia della tecnologia ha più volte registrato tentativi per integrare e far convergere i due mondi della voce e dei dati, ma i risultati sono stati abbastanza modesti, come dimostrano l'esperienza dell'*Integrated Services Digital Network* (ISDN) e il difficile decollo delle reti a commutazione di cella *Asynchronous Transfer Mode* (ATM), capaci di trattare in modo integrato, flessibile e con qualità differenziata, il trasporto di qualunque tipo di informazione (vocale, video, dati, multimediale) con velocità d'accesso verso il cliente e di trasporto in rete che può raggiungere e potenzialmente superare i 622 Mbit/s.

Le reti ISDN e ATM hanno rappresentato il tentativo del tradizionale mondo delle telecomunicazioni di integrare la realtà della trasmissione dati e, tra i motivi del loro mancato decollo, ritroviamo sicuramente la sottovalutazione delle necessità intrinseche di quest'ultimo servizio.

Oggi, invece, assistiamo ad un processo che sembra muoversi nella direzione opposta: telefonia e trasmissione dati stanno nuovamente convergendo, ma l'iniziativa proviene questa volta dal mondo dei dati. Sono state infatti le imprese operanti nel *networking*, in particolare quelle coinvolte nella produzione di *routers*, a rendersi conto del potenziale del protocollo IP come base per la creazione di reti multiservizio. Per questi produttori di estrazione informatica, uno sviluppo del genere rappresenta un'opportunità per entrare nel mondo finora chiuso delle reti pubbliche.

Questo fenomeno ha coinciso con una fase dello sviluppo economico dei paesi occidentali, caratterizzata dall'accentuarsi della globalizzazione del commercio mondiale e dall'esplosione delle spinte verso la liberalizzazione, che stanno spostando l'enfasi delle telecomunicazioni sui costi, la profittabilità ed il servizio ai clienti. Una delle conseguenze di questo cambiamento di scenario è rappresentata dalla straordinaria crescita del traffico dati, che ha raggiunto ormai un livello equivalente a quello della voce e, continuando inoltre a crescere ad un ritmo nettamente superiore, potrebbe, intorno al 2002, superare la fonia.

Questi eventi hanno ovviamente una grande rilevanza nella scelta delle architetture di rete e delle relative tecnologie di trasporto da utilizzare nel nuovo contesto della convergenza: l'approccio prescelto deve essere in grado di adattarsi alle esigenze del traffico dati, privilegiando pertanto il protocollo utilizzato per la trasmissione di questi ultimi, che è il *Transfer Control Protocol-Internet Protocol* (TCP-IP).

Tale protocollo consente di migliorare l'efficienza attraverso l'utilizzo di tecniche di compressione che incrementano la velocità; ciò rende fortemente realistica la prospettiva di reti multiservizio basate sostanzialmente sulla commutazione di pacchetto, capaci di fornire, fra gli altri, anche servizi di telefonia.

L'interesse per la telefonia su IP è cresciuto sensibilmente a partire dal 1996, quando sono stati resi disponibili i primi *gateway* per consen-

tire l'interconnessione nonché un livello di interoperabilità con la rete pubblica, in grado di garantire il servizio telefonico di base. Con questi nuovi sistemi diventa possibile effettuare chiamate di telefonia via Internet non solo verso utenti dotati di *personal computer*, ma anche fra quelli dotati di un normale terminale telefonico. Ciò richiede, però, una straordinaria evoluzione tecnologica per risolvere i molteplici problemi che uno sviluppo così accelerato sta generando.

Ci sono innanzitutto da risolvere le questioni relative alla *carrier class quality* delle nuove reti, così da garantire un livello di servizio adeguato all'offerta di un gestore di telefonia vocale. In secondo luogo, occorre verificare la compatibilità di una tecnologia tipicamente *connectionless* come la commutazione di pacchetto con il trasporto della voce e stabilire degli standard robusti che garantiscano l'interoperabilità delle reti.

Per far fronte a queste difficoltà, i vari protagonisti interessati al mercato IP hanno creato dei consorzi mirati allo sviluppo e alla promozione degli standard e delle tecnologie strettamente correlate, quali ad esempio quelle di *computer telephony*, e le applicazioni multimediali che rendono possibile l'erogazione sia di servizi *end-to-end* offerti agli utenti finali con vendita al dettaglio, sia di servizi di interconnessione fra reti con vendita all'ingrosso di traffico.

Le prospettive di sviluppo della telefonia su IP sono comunque certe e sono legate ai minori costi che essa consente di realizzare rispetto alla telefonia tradizionale. La riduzione dei costi deriva innanzitutto da ragioni di carattere tecnico, come la maggior efficienza della commutazione di pacchetto nei confronti di quella a circuito, la maggior condivisione delle risorse di rete tra una molteplicità di servizi ed applicazioni, la possibilità di usare codifiche della voce più efficienti e le economie di scala dovute principalmente al fatto che Internet è una rete di reti, che può beneficiare di riserve di capacità e di costi marginali.

Un secondo fattore è costituito dalla regolamentazione sviluppata in numerosi paesi che, classificando Internet come servizio-dati avanzato, lo esenta dal pagamento dell'*access charge* e dai contributi per il servizio universale. In molte realtà, poi, il costo di Internet prescinde dalla durata dell'uso; ciò lo rende economicamente conveniente, facilitando nel contempo la circolazione delle idee circa l'utilizzo della rete e perciò la crescita del traffico.

Sul versante opposto, lo sviluppo della voce su IP può essere rallentato dalle carenze della qualità del servizio. Questa non è stabile né prevedibile, in quanto dipende dal carico della rete e da eventuali situazioni di congestione, risultando quindi inadeguata all'offerta di un gestore. Un ulteriore elemento di rallentamento è rappresentato dal notevole sforzo che dev'essere ancora compiuto per rendere pienamente operativi i sistemi di supporto necessari all'efficace esercizio e gestione delle reti, ai sistemi di attivazione, di assistenza, nonché di fatturazione dei servizi, fattori che possono rappresentare fino al 40% del costo complessivo. Non minore attenzione deve essere dedicata ai sistemi di autenticazione e di sicurezza e a quelli di criptazione dei segnali, necessari per aumentare la sicurezza delle comunicazioni.

L'ultimo aspetto da tenere presente è costituito dalla possibile evoluzione degli assetti regolamentari che hanno favorito la crescita del fenomeno, ma che potrebbero anche modificarsi nel futuro.

La natura della comunicazione vocale su Internet è stata esaminata in una Comunicazione della Commissione europea pubblicata a gennaio 1998, che aveva l'obiettivo di valutare se essa fosse ricompresa nel settore dei servizi di telecomunicazione liberalizzati. La Commissione ha considerato le varie categorie di comunicazioni vocali via Internet, per verificare se esse rispettassero i criteri di definizione della telefonia vocale di cui alla direttiva CEE 90/388, stabilendo che tali servizi vengano esclusi dalla definizione di telefonia vocale. I gestori che intendono fornire questi servizi sono perciò sottoposti solo a una procedura di autorizzazione in via generale o ad una procedura di dichiarazione. I fornitori di accesso a Internet, infine, sono esclusi dall'obbligo di contribuire al servizio universale.

La Commissione si è riservata tuttavia di riesaminare, in un momento successivo, tale mercato, al fine di valutare se i gestori che forniscono questi servizi possano essere soggetti al contributo per il servizio universale, se debbano richiedere una licenza individuale ed eventualmente osservare gli obblighi previsti nella direttiva 98/10/CE sulla telefonia vocale, qualora dovessero detenere un potere di mercato significativo.

Nonostante queste incertezze, comunque inevitabili in una situazione di transizione tecnologica, sono numerosi gli operatori, specie fra quelli emergenti, interessati alle prospettive della telefonia IP, per cui si stanno moltiplicando le sperimentazioni ed avviando le prime offerte commerciali. Tra i gestori tradizionali, i più attivi in questo campo sono AT&T ed MCI negli Stati Uniti, la finlandese Sonera, ma soprattutto Deutsche Telekom, che sta investendo in un progetto per fornire servizi vocali e servizi integrati voce-dati su IP in diversi paesi. I più attivi in assoluto sono comunque Level 3, Qwest Communications e gli ISP.

Le previsioni di crescita sembrano molto interessanti: secondo Probe Research Inc., se nel 1998 il traffico di telefonia IP associabile a servizi di tipo PC-telefono e telefono-telefono è stato di circa 200 milioni di minuti, per il 2005 si prevede che esso rappresenti il 4% del mercato domestico *long-distance* e il 12% circa del mercato internazionale (rispetto ad una quota complessiva per il 1998 dello 0,3%). L'espansione dovrebbe essere trainata dallo sviluppo di nuove applicazioni integrate di fonia e dati, tra cui la conferenza multimediale, i servizi *multicast*, le applicazioni relative ai centri di chiamata e la messaggistica unificata. Ancora migliori sono le prospettive di sviluppo del facsimile su IP, che sta già affermandosi, anche perché la trasmissione dei fax non presenta quei problemi di qualità del servizio che caratterizzano invece il servizio vocale. La crescita è particolarmente promettente a causa del mercato potenziale, dato che oltre un terzo della bolletta telefonica degli utenti business è attribuibile alla trasmissione di fax, soprattutto *long-distance*.

Le analisi di Probe Research Inc. stimano il traffico fax su IP attorno al 10% del traffico complessivo, una cifra che dovrebbe salire al 30% nel

2006, anche perché al fax su IP possono essere associati diversi servizi di notevole interesse quali, ad esempio, l'immagazzinamento ed il rinvio, il fax *broadcasting*, i servizi di traslazione di formato per convertire la posta elettronica in fax e viceversa.

Questi dati confermano, dunque, che la convergenza voce-dati presenta delle prospettive brillanti, per cui assisteremo al moltiplicarsi di reti multiservizio IP in vista della prospettiva di nuove tipologie di applicazioni integrate fonia-dati e nell'ottica di una più fine segmentazione del mercato, grazie alla possibilità di gestire vaste categorie di servizi con differenti caratteristiche, livelli di qualità e costi.

1.2 L'evoluzione della telefonia mobile GSM e l'UMTS

Se la convergenza tra reti/voce e reti/dati è destinata ad avere delle notevoli ripercussioni, non meno gravida di implicazioni economiche è la crescente domanda di servizi multimediali mobili ad alta velocità, alimentata dall'esplosione del GSM, dall'intenso bisogno di mobilità e dalla popolarità di Internet. L'associazione tra mobilità e connettività presenta aspetti di grande fascino ed è destinata a rappresentare un'importante tassello nella costruzione della società dell'informazione.

La convergenza mobile/dati si basa sul passaggio dai sistemi attualmente disponibili a quelli di terza generazione e riguarderà tanto le reti quanto i terminali.

Per quanto concerne i sistemi di rete, la novità fondamentale sarà l'accresciuta ampiezza di banda disponibile per l'utilizzatore del servizio, ossia la possibilità di trasferire dati tramite le reti *wireless* a velocità crescenti (fino a 2 Mbit/sec). In termini tecnologici questo comporterà due fasi fondamentali: in un primo momento assisteremo all'*upgrading* delle esistenti reti *wireless* secondo un processo proprio per ciascuno degli standard attualmente utilizzati; in un secondo momento, verrà avviato un processo di migrazione dei vari standard digitali verso un nuovo unico standard a larga banda basato sulla tecnologia Wideband Code Division Multiple Access (W-CDMA).

Parallelamente a questa evoluzione delle reti, i terminali verranno arricchiti di nuove funzionalità *software* che consentiranno di sfruttare l'accresciuta banda disponibile.

I nuovi terminali saranno dotati di un sistema operativo che, come avviene per i PC, ne gestirà l'intelligenza, e di un sistema di navigazione Internet che consentirà di ottenere servizi *on-line* dal *www*.

Ad arricchire ulteriormente il panorama, interverranno, infine, le tecnologie per la connettività che consentiranno ad una serie di apparati mobili di interagire senza necessità di cavi.

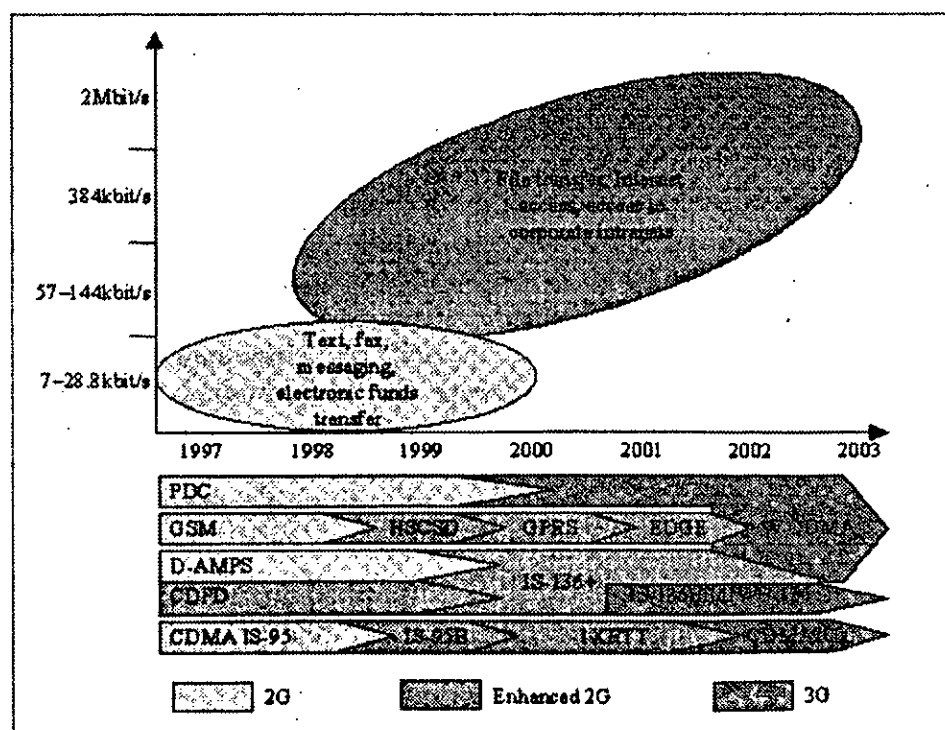
Per poter definire degli standard comuni per la terza generazione (3G) di telefoni mobili si è dovuto risolvere preliminarmente un delicato problema legato all'esistenza, nel cosiddetto cellulare di se-

conda generazione, di uno stuolo di sistemi assai poco compatibili tra loro al livello più delicato, quello dell'interfaccia radio, che consente di far dialogare tra loro le stazioni base e i terminali d'utente. In particolare, il cellulare europeo GSM si è scontrato sul mercato con altri standard come il giapponese PDC e l'americano D-Amps (diffuso in Nord e Sud America), che sono basati su una interfaccia radio Time Division Multiple Access (TDMA), e con il CDMA-IS/95, pure americano, che invece utilizza la tecnologia CDMA, utilizzata dapprima per i satelliti militari e poi diffusa da Qualcomm sul mercato civile.

Nei primi mesi del 1999, tuttavia, le imprese manifatturiere coinvolte nelle dispute relative ai diversi protocolli hanno raggiunto un accordo, nel quale si è definito un unico quadro di riferimento per il cellulare di terza generazione. L'accordo consiste nella definizione di uno standard operativo *tri-mode*, compatibile con un sistema unificato W-CDMA per l'interfaccia aerea, in grado di garantire una rapida migrazione dagli standard di seconda generazione esistenti a livello globale.

Se il cellulare di terza generazione rappresenta il futuro prossimo, il passaggio dal GSM all'UMTS vedrà comunque delle fasi intermedie, che avranno la funzione di avvicinare progressivamente utenti ed operatori al mondo della trasmissione dati, preservando gli investimenti nelle reti esistenti.

Tavola 1 - Evoluzione degli standard, della banda e dei servizi wireless



Fonte: Analysys, 1999

L'introduzione dello High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) durante il 1998 ha consentito un primo aumento della velocità di trasmissione dati passando dagli originali 9,6 Kbit per secondo a 57,6 Kbit/s: ciò è reso possibile dalla combinazione di un massimo di quattro canali GSM la cui originale portata di 9,6 Kbit/s è migliorata a 14,4 Kbit/s. Questa tecnologia ha il vantaggio di richiedere tempi di implementazione ed investimenti molto ridotti, poiché viene mantenuto l'originale sistema a commutazione di circuito, ma consente di ottenere velocità di trasmissione dati considerate comunque ancora ridotte.

Il salto di qualità in termini di banda disponibile è reso possibile solo dall'introduzione della commutazione di pacchetto General Packet Radio Services (GPRS è l'acronimo che individua la tecnologia, ancora in fase di sviluppo) che consentirà di disporre di una velocità di trasmissione su *wireless* pari a 115 Kbit/s.

Il GPRS, pensato per ottimizzare l'accesso mobile a Internet e ad altre applicazioni IP, è uno standard definito a livello europeo dall'ETSI ed è parte di quella che è conosciuta come fase 2,5 dello sviluppo dello standard GSM. Esso si propone come il vero elemento di congiunzione tra i servizi di seconda e terza generazione e consentirà agli operatori di approfondire le conoscenze in termini di applicazioni, servizi ed esigenze dei clienti nel data *wireless* prima dell'arrivo della terza generazione. È da ricordare la possibilità consentita dal GPRS di far pagare le chiamate non in base alla durata ma al volume di dati trasferiti.

Inoltre, il GPRS consente di stabilire una connessione permanente, aprendo la strada alla fornitura ininterrotta di dati (il cosiddetto *always on*).

La rilevanza di questa tecnologia è sottolineata da un recente accordo siglato da nove tra i maggiori attori del mercato. AT&T Wireless Services, British Telecommunications, Rogers Cantel, Ericsson, Lucent Technologies, Nokia, Nortel Networks, Telenor e Telecom Italia Mobile hanno, infatti, dato vita ad un *focus group* chiamato '3G IP' con l'obiettivo di sviluppare una rete di base GPRS comune, con interfacce aria e terminali multimodo standard, in modo da assicurare la futura compatibilità dei sistemi tra i diversi gestori e offrire così un accesso globale a servizi IP su *wireless*.

Un limite del GPRS è che, per essere implementato, richiede importanti investimenti: le stazioni radio base e l'intero *core network* devono essere adeguatamente modificati. La rete deve essere arricchita da *routers* che consentano al traffico dati di viaggiare in maniera efficiente e gli elementi radio devono essere modificati in modo da garantirne il funzionamento tanto in ambiente a commutazione di pacchetto quanto in quello a commutazione di circuito.

È interessante sottolineare come i progetti originari di sviluppo del sistema GSM non prevedessero un avvertito così brusco e deciso del GPRS, bensì un graduale passaggio allo HSCSD e poi al GPRS nell'arco di due o tre anni. Ora, invece, solo una manciata di operatori europei sta pensando di realizzare lo HSCSD, data la forte spinta dei vari gestori per tecniche di trasmissione a pacchetto.

L'Evolved Data for Gsm Enhancements (EDGE, anche conosciuto come GSM 384) rappresenta invece il secondo stadio dell'evoluzione verso l'UMTS e dovrebbe migliorare le capacità dei sistemi TDMA, quali il GSM. Esso dovrebbe portare la velocità di trasmissione a 384 Kbit per secondo, consentendo così accesso rapido ad Internet e videoconferenze.

Il servizio UMTS dovrebbe essere reso attivo, per la prima volta nel mondo, nel 2001 dall'operatore giapponese Docomo, facendo così risaltare la posizione di avanguardia acquisita dal Giappone nel cellulare 3G. I giapponesi, che non avevano partecipato alla definizione dello standard GSM limitandosi ad importarlo, hanno anticipato gli europei sull'UMTS, al punto che esistono in Giappone 5 reti pilota costruite da fabbricanti diversi, il che dovrebbe dare un significativo vantaggio competitivo ai produttori manifatturieri di quel paese.

In Europa l'offerta del servizio commerciale UMTS dovrebbe partire nel 2002. I mutamenti che si stanno delineando sollevano però numerosi interrogativi riguardanti innanzi tutto l'evoluzione degli attuali sistemi GSM e, in secondo luogo, il modo in cui tale evoluzione andrà a saldarsi con l'UMTS.

È infatti importante sottolineare come i nuovi sistemi - come lo HSCSD, il GPRS e l'EDGE - arricchiscano il GSM di una maggior capacità nell'area dei dati e della capacità di sostenere una gamma più ampia di servizi multimediali. Ciò modifica in parte la natura del GSM, che da sistema centrato essenzialmente sulla voce sta spostando la sua focalizzazione verso i dati e le applicazioni multimediali.

D'altra parte, un primo ampliamento delle sue capacità ha portato alla rapida crescita del cosiddetto Short Message Service (SMS) il servizio di messaggistica breve che ha conquistato soprattutto la clientela giovanile. Tale successo può essere utilizzato per sostenere due tesi alternative: secondo alcuni, ciò indica l'interesse dell'utenza per servizi dati di tipo *wireless*. Altri osservatori, invece, pur non negando il successo della messaggistica breve, l'attribuiscono al suo minor costo rispetto alla telefonia vocale mobile, e quindi contestano che si possano basare solide previsioni di sviluppo dei servizi mobili a larga banda sulla base dei buoni risultati ottenuti dallo SMS.

Di particolare interesse, per capire l'evoluzione dei servizi Internet mobili, è l'esperienza del Giappone, il paese all'avanguardia nella sperimentazione di servizi dati *wireless*.

Il servizio, denominato *I-mode*, è stato lanciato nel febbraio 1999 da NTT Docomo e nell'arco di un anno ha raccolto ben 5,5 milioni di abbonati, al punto che l'operatore nel mese di aprile di quest'anno è stato costretto a contingentare i nuovi abbonamenti. Infatti, la rete messa a punto per l'*I-mode* non riusciva più a sostenere l'enorme traffico attivato dai clienti per ottenere servizi di *e-mail*, di accesso alle banche e alle informazioni riguardanti le ferrovie, il trasporto aereo, la Borsa. *I-mode* utilizza un terminale, appositamente predisposto, che viaggia alla velocità di 9,6 Kbps, molto facile da usare. Va comunque sottolineato che, nonostante il successo di *I-mode*, Docomo non intende rinviare l'introduzio-