

## Il sistema di comunicazione cellulare

# GSM oltre il telefono



*La rete radiotelefonica digitale è una realtà che avanza a grandi passi e cambia il nostro modo di comunicare. Vediamo come funziona e quali sono le prospettive di sviluppo*

*di Manlio Cammarata*

Se va avanti così, i futurologi resteranno disoccupati. Gli scenari prossimi venturi sono sempre più spesso disegnati dai boss delle grandi case della tecnologia in affollate conferenze stampa, e gli uomini di marketing affiancano gli ingegneri nei progetti che coinvolgono il nostro modo di vivere. Anche la fantascienza incomincia ad avere il fiato corto: il futuro è oggi.

Sono passati pochi anni da quando far recapitare un documento a un corrispondente che fosse solo dall'altra parte di una grande città richiedeva mezza giornata di tempo e un costo non indifferente. Oggi il facsimile ha rivoluzionato il modo di comunicare degli individui e delle aziende: bastano pochi minuti per far arrivare un testo o un disegno dall'altra parte del mondo, e a un costo irrisorio. E solo tre anni fa, in occasione dei Mondiali di Calcio, si sono visti i pri-

mi «telefonini» all'orecchio di VIP veri e fasulli; oggi il sistema radiomobile è diventato uno strumento di tutti i giorni ed è già iniziata una nuova fase di sviluppo: quella della radiotelefonica digitale.

Si tratta in realtà della terza fase della telefonia mobile. Il primo sistema lavorava in analogico sulla banda di frequenza intorno a 450 MHz, con apparati costosi e ingombranti, su una rete di limitata capacità. La seconda fase, con il raddoppio della frequenza a 900 MHz, ha offerto un più elevato numero di canali, mentre lo sviluppo tecnologico ha prodotto gli apparecchi «palmari», tra i quali si possono già distinguere tre generazioni. Ora, con la terza fase, alla rete analogica si affianca quella digitale, con una capacità di traffico ancora più elevata e un'enorme flessibilità di impiego. Il prossimo passo, per il quale è

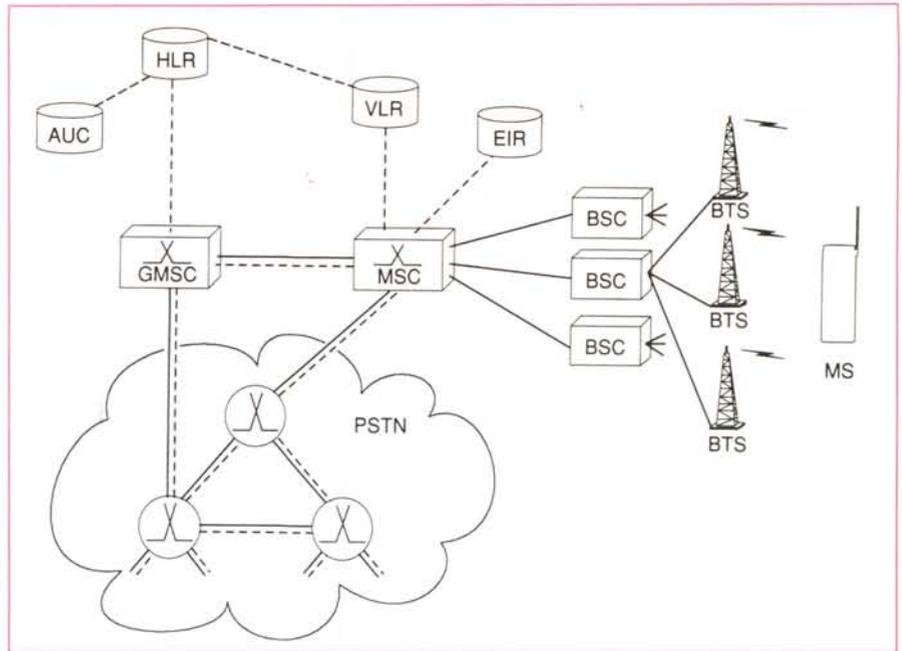
ancora difficile prevedere una data iniziale, sarà probabilmente il sistema «microcellulare» con un nuovo raddoppio della frequenza (1800 MHz) e un elevatissimo numero di canali.

### **ETACS e GSM**

Queste due sigle indicano, rispettivamente, lo standard analogico e quello digitale. Lo standard ETACS (Extended Total Access Communications System), adottato in Italia, è un'evoluzione del TACS, sviluppato in Gran Bretagna, a sua volta derivato dall'AMPS americano. GSM significa invece Global System for Mobile communications (e anche Groupe Spéciale Mobile, l'organismo della Conferenza Europea delle Poste e Telecomunicazioni, CEPT, che ha iniziato a studiare il sistema nel 1982). Proprio da questo particolare emerge la ca-

ratteristica più importante del GSM: si tratta di uno standard internazionale, adottato non solo dai paesi CEE, ma venduto anche in altre aree, dall'Est europeo all'estremo Oriente. Per questo motivo sia gli apparati, sia gli utenti, sono identificati da un codice internazionale ed è possibile telefonare ed essere chiamati sul proprio apparecchio quando ci si trova in uno qualsiasi dei paesi che hanno adottato lo standard. Invece con il sistema analogico l'apparato diventa inservibile appena si varcano i confini nazionali.

Ma questa è solo una delle differenze tra i due sistemi, la prima che appare all'utente comune. Dal punto di vista tecnico i vantaggi del GSM sono molti altri. Si nota prima di tutto la migliore qualità del collegamento, perché la digitalizzazione del segnale audio comporta l'eliminazione di tutti i disturbi (è la stessa differenza che si nota all'ascolto di



Lo schema dell'architettura della rete cellulare (cortesia Ericsson).

## Servizi gratis, ma cari...

Bisogna fare attenzione all'effettiva utilità e al costo di certi servizi.

La SIP fornisce gratis agli abbonati alla rete cellulare un servizio di segreteria telefonica centralizzata. Gratis?

Se chiamo un abbonato che ha il telefonino spento, occupato o fuori copertura, non spendo nulla (uno scatto se chiamo dal mio cellulare): richiamo dopo un po'. Se mi risponde la segreteria centralizzata consumo un po' di scatti in attesa della fine dell'annuncio, e altri scatti per registrare il mio messaggio. Quando l'abbonato al servizio «gratuito» chiama la segreteria, sono altri scatti fatturati dal gestore.

E fin qui il problema è soltanto economico. Ma c'è un risvolto pratico che può comportare problemi. Qualche giorno fa ho cercato sul cellulare il nostro direttore, per una comunicazione urgentissima. Ha risposto la segreteria, ho lasciato il messaggio. Ma non è arrivato a destinazione in tempo utile, perché Marco Marinacci non ha interrogato il servizio: aveva tenuto tutto il giorno il suo telefonino acceso, e quindi non pensava che ci potessero essere comunicazioni in arrivo. Evidentemente al momento della chiamata era fuori copertura, o tutti i canali erano occupati. Se non ci fosse stata la segreteria, lo avrei richiamato, e lui avrebbe ricevuto in tempo la comunicazione urgente.

un vecchio «33 giri» e di un Compact Disc: niente crepitii, fruscii, scariche...). Il secondo punto è la sicurezza, perché il segnale digitale viene crittografato secondo un complesso algoritmo a chiavi variabili che rende l'intercettazione virtualmente impossibile; inoltre è difficilissimo impiegare apparecchi rubati o «rubare» gli scatti, facendo pagare ad altri le telefonate. Questa caratteristica è dovuta al fatto che, mentre nel sistema ETACS la rete identifica il numero di serie dell'apparato (che può essere copiato da parte di malfattori bene attrezzati), nel GSM l'abbonamento è legato a una sorta di «carta di credito» a microprocessore (SIM, Subscriber Identity Module), che deve essere inserita in un vano dell'apparecchio. Questo, a sua volta, può essere attivato solo inserendo un codice personale, sullo stesso

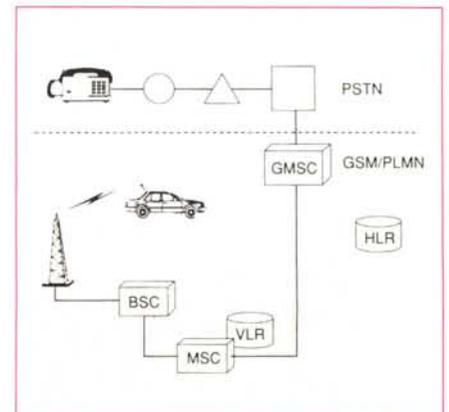
## Il muro di gomma - 2

Quante stazioni base coprono il territorio di grandi città come Roma o Milano? Quante conversazioni si possono svolgere contemporaneamente nelle aree più affollate? Quanti sono gli MSC? Quando la copertura della rete GSM sarà la stessa dell'analogica? Si può fare chiarezza sul meccanismo degli addebiti (il primo scatto si verifica appena il cellulare «aggancia» la rete, anche se il chiamato è occupato o non risponde, ma questo non è spiegato nelle condizioni di abbonamento)?

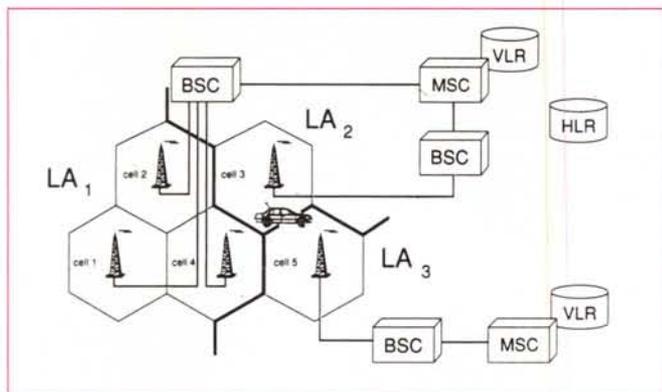
Ho posto da più di un mese queste domande alla SIP: dall'ufficio relazioni esterne al marketing del settore, guidato dall'introvabile ingegner Sentinelli, dalla segreteria di questo all'ingegner Vannini, che deve essere autorizzato a rispondere dall'ufficio relazioni esterne... L'articolo va in stampa e le informazioni non sono ancora arrivate.

Nell'intervista pubblicata su questo stesso numero in Cittadini & Computer, l'ingegner Biasiotti definisce «muro di gomma» l'atteggiamento della SIP di fronte a chi chiede informazioni specifiche. Ecco una conferma.

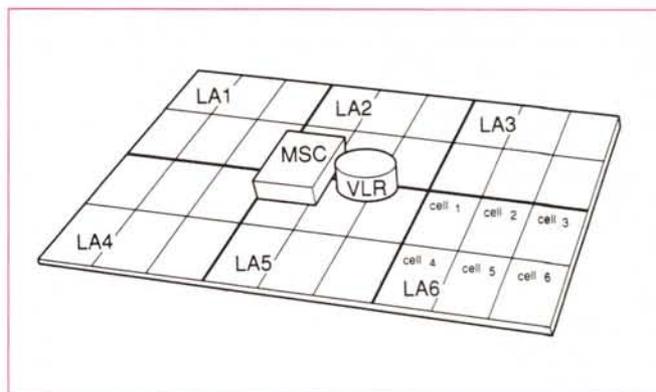
La Comunità Europea tuona contro i monopoli nei pubblici servizi: come cambierebbe il comportamento del gestore unico, se avesse un concorrente? Ma anche di fronte alle pressioni internazionali, la SIP oppone un muro di gomma. Fino a quando dovremo sopportare questa situazione?



Schema di collegamento tra la rete fissa (PSTN) e un mobile.



Il BSC gestisce le stazioni base (BTS) di una Location Area.



Un MSC, con il suo VLR, controlla un certo numero di Location Area (LA), ciascuna delle quali comprende diverse celle.

## La tecnologia del sistema cellulare

Ormai tutti sanno che la denominazione di «cellulare» per il sistema radiotelefonico deriva dal fatto che il territorio viene diviso in «celle», cioè in tante piccole zone servite da altrettanti sistemi ricetrasmittenti.

Questo è possibile per una caratteristica di propagazione delle onde ultracorte (UHF), utilizzate dal sistema: l'elevata direzionalità, che non consente alle emissioni di aggirare gli ostacoli. Quindi l'efficacia del collegamento è limitata (più o meno) alla zona che può essere «vista» dall'antenna. In questo modo si possono disporre molte antenne di potenza limitata, con una copertura capillare del territorio. Le emissioni di stazioni adiacenti non si disturbano a vicenda, perché vengono utilizzate frequenze diverse, suddivise in «canali». Il «trucco» sul quale si basa il sistema radiomobile è la possibilità di cambiare istantaneamente il canale quando si passa dall'area servita da un ricetrasmittente a un'altra, servita da un'altra stazione (questa funzione si chiama «Roaming»).

Vediamo ora di capire, nelle sue linee generali, l'architettura del sistema GSM, tenendo presente che essa è sostanzialmente identica a quella del sistema analogico, per quanto riguarda la struttura della rete.

L'elemento base della rete è la «cella», che dà il nome al sistema, e corrisponde a una porzione di territorio servita da una stazione ricetrasmittente (Base Transceiver Station, BTS). Ci sono due tipi di BTS: quelle poste al centro di un'area circolare, con emissione e ricezione omnidirezionali, e quelle poste al vertice di tre celle diverse, ciascuna delle quali ha un'apertura di 120 gradi. Queste, che sono di gran lunga le più usate, presentano il vantaggio di servire tre celle diverse con una sola struttura fisica. Se osserviamo con attenzione una delle tante stazioni che si possono vedere

in giro, scopriamo che essa è provvista di tre gruppi di antenne, disposti a triangolo, come si vede nelle foto di queste pagine. Con un'occhiata è possibile anche sapere se le celle sono già servite dal GSM: con il sistema ETACS ogni lato del triangolo è provvisto di tre antenne, le due esterne per la ricezione e la centrale per la trasmissione; per il GSM viene aggiunta una quarta antenna trasmittente in posizione centrale, mentre per la ricezione si impiegano gli stessi elementi dell'analogico.

Che cosa c'è «a monte» di una stazione ricetrasmittente? Per capirlo partiamo dal lato opposto del sistema. Qui troviamo gli elementi principali della rete, i centri di commutazione del servizio radiomobile (Mobile Service Switching Centre, MSC). Essi hanno il compito di instradare le chiamate sia all'interno della rete cellulare, sia da e verso la rete fissa (PSTN). A valle di un MSC c'è un certo numero di controllori di stazioni ricetrasmittenti (Base Station Controller, BSC), ognuno dei quali gestisce un gruppo di stazioni radio base (BTS). Queste ultime sono appunto le strutture che si vedono sul territorio e sono dedicate al collegamento con gli apparati mobili (Mobile Station, MS). Tutti gli MSC fanno capo a tre basi di dati comuni: l'Home Location Register (HLR), che contiene l'elenco degli abbonati alla rete e l'indicazione della loro posizione momentanea, l'Authentication Centre (AUC), che fornisce i parametri per il riconoscimento degli utenti e le chiavi per la cifratura, e l'Equipment Identity Register (EIR), nel quale sono registrate tutte le informazioni degli apparati radiomobili abilitati. Ma la base dati più importante per il servizio è il Visitor Location Register (VLR), collegato a ogni MSC: è un archivio dinamico, nel quale vengono registrati gli apparati che si trovano nell'area servita dal centro stesso,

e viene quindi aggiornato in continuazione in funzione degli spostamenti dei radiomobili.

Si tratta quindi di un tipico sistema ad architettura distribuita, che presenta il vantaggio di poter essere ampliato in continuazione aggiungendo altri MSC, BSC e BTS (se le sigle vi fanno girare la testa, tenete sott'occhio il riquadrato col glossario).

### Il telefono vagabondo

Vediamo ora come funziona il collegamento tra il radiomobile e la rete. Il primo dato da tener presente è che, quando un apparato è acceso, scambia continuamente informazioni con la stazione base, anche se non è in corso una conversazione. In questo modo il sistema dispone sempre dell'informazione sulla posizione del radiomobile, a livello di Location Area, in pratica uno dei gruppi di celle servite da un MSC. Quando l'utente si sposta da un'area a un'altra, le relative basi dati (VLR) vengono aggiornate (Location Updating). Questa procedura è attivata dal mobile stesso, che riconosce i segnali identificativi delle diverse aree (LAI, Local Area Identity), seleziona il più forte e invia un opportuno messaggio, tramite la BTS, all'MSC. All'interno della stessa area, invece, l'apparato si collega autonomamente alla cella che invia il segnale più forte. Bisogna tener presente che ad ogni cambio di cella cambia anche il canale, cioè la frequenza sulla quale avviene il collegamento, perché le celle adiacenti sfruttano canali diversi per evitare interferenze. Questa procedura (Handover) è la più delicata: deve avvenire istantaneamente, senza che l'utente se ne accorga, e senza far cadere il collegamento.

Un'altra funzione, non sempre utilizzata, è il Frequency Hopping (salto di fre-

principio del Bancomat. Dunque non serve a nulla rubare un apparecchio senza SIM, né una SIM senza conoscere il codice segreto. Se poi si riesce a rubare un apparecchio con la SIM inserita, esso funziona fino alla prima volta che viene spento o fino a quando si scarica la batteria. Per riattivarlo occorre il codice segreto. E se il ladro conosce anche questo? Basta informare il gestore della rete, e il numero di serie dell'apparato viene cancellato dall'apposito registro del centro che autorizza, automaticamente ogni volta, l'esecuzione del collegamento (AUC, Authentication Centre).

Ma la caratteristica più importante è

quenza), che consiste nel cambiamento, anche molte volte in un secondo, della frequenza di trasmissione. Serve a migliorare i collegamenti in caso di attenuazioni e interferenze, oltre a consentire il migliore sfruttamento della banda disponibile.

Naturalmente sono possibili diversi schemi di connessione: dalle rete fissa a quella mobile e viceversa, e anche tra radiomobili. Nel primo caso la chiamata viene instradata dalla rete fissa a un GMSC (un MSC con funzione di Gateway, cioè di porta di ingresso). Il GMSC consulta il registro degli utenti centrale (HLR), che gli fornisce un Roaming Number per indirizzare la chiamata verso l'MSC. Questo, sulla base del VLR (Visitors Location Register) inoltra il messaggio di chiamata (Paging) alla Location Area, e tutte le relative BTS lo irradiano. Il mobile riconosce il proprio identificativo e risponde al Paging. Infine il BTS (il controllore di un gruppo di stazioni) assegna il canale di conversazione. Se il mobile si sposta, scatta l'Handover, come abbiamo visto prima.

Quando invece è il radiomobile che chiama la rete fissa, l'MSC indirizza la chiamata a una centrale di transito, mentre nella chiamata da un mobile a un altro, l'MSC di partenza consulta l'HLR per stabilire il collegamento con l'MSC interessato.

Restano due particolari da chiarire: quante conversazioni si possono stabilire nell'ambito di una cella e come vengono scambiate le informazioni «di servizio» tra l'apparato e la rete.

### Frequenze e canali

Le comunicazioni nello standard GSM avvengono sulla banda di frequenze compresa tra 890 e 915 MHz dal mobile alla BTS (Uplink, in salita) e tra i 935 e i 960 MHz dalla BTS al mobile (Downlink, in discesa). In ogni banda sono disponibili 124 «portanti», cioè frequenze base di trasmissione. Ad ogni cella viene assegnato un numero di portanti proporzionale al volume di traffico prevedibile, tenendo sempre presente che celle vicine devono lavorare

## Ultima ora Aiuto, il motore si ferma!

Squilla il telefonino, i deboli di udito vengono assordati completamente da un rumore, il motore della macchina si ferma o l'ABS va in tilt: questi sono alcuni dei problemi che possono sorgere per le interferenze create dai telefonini GSM e da altri sistemi radiocellulari basati sulla moltiplicazione a divisione di tempo (TDMA). Infatti con questo sistema vengono trasmessi dei rapidissimi «burst» (spazzolate), contraddistinti da picchi di intensità molto elevata, che possono interferire con altri apparati elettronici. Lo afferma la rivista americana Communication Week nel numero del 31 maggio scorso.

I «burst» interferirebbero con gli amplificatori per i deboli di udito nel raggio di trenta metri, e da tre a cinque metri provocherebbero negli auricolari un rumore doloroso. Per quanto riguarda i sistemi di controllo dei moderni autoveicoli, Communication Week riporta che gli ingegneri della Volkswagen hanno rilevato diverse interferenze e stanno studiando gli effetti sui sistemi di controllo dei freni (ABS); anche Mercedes-Benz ha riscontrato diversi inconvenienti, mentre i tecnici della BMW non hanno trovato niente di strano. Particolarmente grave è la possibilità che le emissioni facciano impazzire il dispositivo di comando dell'air bag: suona il telefono e il pallone scoppia sul viso del conducente...

Gli esperti sono al lavoro per capire bene le cause e le dimensioni del fenomeno, e trovare gli opportuni rimedi.

su portanti diverse.

Nel sistema analogico ogni portante «porta» un canale. Invece nel GSM su ogni portante viaggiano otto canali «fisici», attraverso la tecnica a divisione di tempo (TDMA, Time Division Multiple Access). In pratica i dati degli otto canali vengono divisi in blocchi che occupano la portante in un ordine prestabilito. All'interno dei canali fisici si possono trasmettere diversi tipi di informazioni (canali logici): voce o dati, che per il sistema sono la stessa cosa, essendo la voce digitalizzata, oppure informazioni di controllo, come quelle che servono per il Paging, il Locating, il Roaming e così via. Particolarmente importanti sono i segnali che servono a regolare l'emissione del mobile in funzione delle condizioni di collegamento: la potenza infatti viene costantemente regolata al valore minimo possibile, per prolungare la durata delle batterie e ridurre i rischi di interferenze.

Attualmente un canale logico di conversazione occupa un canale fisico, con conversione analogico-digitale a 8 kbit/s e campionamento a 13 bit. Nel prossimo futuro sarà possibile utilizzare due canali di conversazione su un canale fisico, dimezzando il campionamento.

### Troppo sicurezza?

Tutto questo può sembrare complicato, ma non abbiamo ancora finito. Infatti c'è la parte, importantissima, legata alla sicurezza delle comunicazioni, sia per quanto riguarda i contenuti, sia per l'identificazione degli apparati e degli utenti. Incominciamo da qui.

Abbiamo visto che il gestore della rete identifica l'abbonato attraverso un codice (International Mobile Subscriber Identity, IMSI), registrato sul SIM (Subscriber Identity Module), la scheda che deve essere inserita nell'apparato, e attraverso la corrispondenza tra l'IMSI e una password che deve essere digitata sulla tastiera; in pratica è il sistema utilizzato dal Bancomat. Ma non basta: per rendere più difficile l'identificazione abusiva degli utenti, invece dell'IMSI tra il mobile e la rete viene scam-

biato un codice temporaneo (TMSI, Temporary Mobile Subscriber Identity) che viene assegnato dal VLR nel momento della registrazione. C'è poi il numero di serie dell'apparato (International Mobile Equipment Identity, IMEI) e, per finire, il numero dell'abbonato (Mobile Station Integrated Service Digital Network, MSISDN). In questo modo è impossibile utilizzare un SIM rubato (occorre la password) e anche un apparato rubato (occorre il SIM). E se un malfattore abile o fortunato si impadronisce di un telefonino con il SIM inserito e attivato con la password? Poco male: appena la batteria si scarica o l'apparato viene spento, alla riaccensione bisogna reinserire la password; senza contare che l'IMEI è registrato nell'Equipment Identification Register (EIR).

Abbiamo volutamente lasciato per ultimo il sistema di crittografia delle comunicazioni. Questo è un algoritmo, identificato dalla sigla A5/1, basato su chiavi variabili che vengono scambiate di volta in volta tra il mobile e la rete. È un algoritmo talmente complesso che la decrittazione delle comunicazioni è praticamente impossibile anche per chi dispone delle necessarie informazioni e può legittimamente inserirsi nel sistema. La polizia tedesca è stata la prima ad accorgersene, non riuscendo a decrittare le conversazioni tra individui sospetti. Le autorità federali hanno quindi ordinato al gestore di modificare il sistema, ma il compito è arduo, perché il nuovo algoritmo A5/2 dovrà essere compatibile con il primo, pur garantendo un ragionevole livello di sicurezza. Nel frattempo lestoffanti di ogni tipo si stanno affrettando per acquistare telefonini «sicuri», perché costruiti secondo il primo standard.

C'è un altro motivo di preoccupazione: la licenza per il sistema GSM è stata venduta a molti paesi non appartenenti alla CEE, anche nell'ex blocco comunista. L'algoritmo A5/1 può essere considerato strategico, e quindi non vendibile alle nazioni dell'est europeo. L'A5/2 diventa così indispensabile per esportare la tecnologia, ma non si sa quando sarà disponibile. E il suo sviluppo costerà milioni di dollari.



Questo è il SIM (Subscriber Identity Module) che viene inserito nel telefonino per attivarlo. In questo caso è solo un pezzo della «carta di credito» fornita dal gestore del servizio.

che con il sistema digitale si possono trasmettere dati a sufficiente velocità (9600 bit/s). Diventa quindi semplice e sicuro l'utilizzo di modem e fax, si possono trasmettere e memorizzare automaticamente brevi messaggi e così via, praticamente senza limiti. Per di più lo standard GSM è stato studiato per essere compatibile con la rete ISDN, con la quale si integra alla perfezione.

### Il telefono è intelligente...

... ma l'utente, a volte, non lo sembra, come si può osservare vedendo tanti falsi VIP che camminano per la strada, guidano l'automobile (è vietato!)

## Glossario radiomobile

### A5/1, A5/2

Algoritmi di crittografia

### AUC (Authentication Centre)

Centro di identificazione degli utenti e cifratura

### BSC (Base Station Controller)

Controlla un gruppo di stazioni ricetrasmittenti

### BTS (Base Transceiver Station)

Stazione radio che copre una cellula

### DCS (Digital Communication System)

Evoluzione del GSM a frequenza doppia (1,8 GHz), con maggiore disponibilità di canali

### Downlink

Collegamento da base a mobile; occupa le frequenze più basse della banda

### EIR (Equipment Identity Register)

Apparati radiomobili abilitati al servizio

### ETACS (Extendend Total Access Communication System)

Sistema analogico di radiotelefonía mobile adottato in Italia.

### GMSC (Gateway Mobile Switching Centre)

MSC con funzioni di Gateway verso la rete GSM

### GSM (Global System for Mobile communication)

Sistema digitale di radiotelefonía mobile adottato da molti paesi.

### Handover

Procedura di passaggio da una cella a un'altra

### HLR (Home Location Register)

Elenco degli abbonati connessi alla rete

### IMEI (International Mobile Equipment Identity)

Numero di identificazione fisica del radiomobile

### IMSI (International Mobile Subscriber Identity)

Numero di utente registrato nella scheda SIM

### LA (Location Area)

Gruppo di celle in cui una MS può muoversi senza aggiornare la propria posizione.

### Locating

Procedura per iniziare l'handover

### Location Updating

Aggiornamento della posizione di una MS all'interno di un'area

### MS (Mobile Station)

Apparato radiomobile

### MSC (Mobile service Switching Centre)

Nodo di instradamento delle chiamate da e verso un gruppo di BSC o verso la rete fissa

### MSISDN (Mobile Station ISDN)

Numero d'utente ISDN per radiomobile

### OMC (Operation and Maintenance Centre)

Centro di esercizio e manutenzione

### Paging

Procedura di chiamata

### Portante

Frequenza di trasmissione. Nel sistema GSM può portare 8 canali

### Roaming

Procedura che consente gli spostamenti della MS tra aree diverse

### SIM (Subscriber Identity Module)

Carta a microprocessore che identifica l'utente

### TDMA (Time Division Multiple Access)

Tecnica di multiplex a divisione di tempo sui 900 MHz

### TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity)

Identità convenzionale assegnata alla MS dal VLR e cambiata periodicamente per non inviare l'IMSI

### Uplink

Collegamento da mobile a base; occupa le frequenze più alte della banda

### VLR (Visitor Location Register)

Base dati degli utenti presenti nell'area di un MSC

# Marconi: i costi scenderanno

*Guglielmo Marconi non trovò in Italia i capitali per fondare la sua società. E così oggi Marconi è una multinazionale inglese, che controlla l'italiana Marconi SpA. La quale, tanto per pareggiare il conto, controlla una società inglese...*

*Marconi, con Siemens e Ote, ha costituito uno dei due consorzi che forniscono alla SIP le apparecchiature di base della rete GSM. E all'ingegner Lorenzo Costagli, product marketing manager, ho fatto qualche domanda sugli sviluppi del sistema.*

\*\*\*

**I**ngegner Costagli, tra qualche mese la rete GSM dovrebbe raggiungere la copertura dell'ETACS e quindi espandersi ulteriormente. Che cosa succederà dopo?



Lorenzo Costagli.

**L'**evoluzione verso il radiomobile di massa, quella che va sotto il nome di Personal Communication, avverrà sicuramente sulla rete digitale; in parte sul GSM e in parte su strutture di celle molto più piccole di quelle di oggi, con stazioni base di minore potenza. Per questo è stata standardizzata in ambito internazionale un'evoluzione del GSM, che si chiama DCS, Digital Communication System. Sotto molti aspetti il DCS è simile al GSM, ma lavora a frequenza doppia, 1,8 GHz, che consentirà di realizzare soluzioni con un numero di canali più alto, per andare verso un'utenza più estesa. In sostanza la Personal Communication dovrebbe permettere all'utente di poter usufruire di tutti i vantaggi della telefonia fissa, ma utilizzando un apparecchio cordless.

**C**he cosa significa, in termini numerici, utenza di massa?

**L'**obiettivo è arrivare a un'utenza della rete mobile pari al 20-30 per cento di quella fissa. Il che significa sei, sette milioni di utenti in Italia. Le proiezioni oltre il 2000 danno un'incidenza del venti per cento sul totale degli abbonati. C'è un grosso vantaggio nel non essere attaccati alla borchia del telefono.

**M**a i costi sono alti.

**È** chiaro che per arrivare a questa densità di utenza anche le tariffe devono scendere. Per questo bisogna che la rete radiomobile si strutturi come la rete fissa attuale. Perché oggi il radiomobile costa tanto? Perché, anche se devo fare una telefonata a breve distanza, devo andare a interessare il primo MSC, e questo impegna le risorse di un'interurbana, anche se gli utenti sono vicini. La telefonia mobile deve strutturarsi come la telefonia fissa, cioè ci deve essere una maggiore distribuzione della commutazione, in pratica un aumento degli MSC. La

struttura della rete deve seguire questa evoluzione. E poi deve essere trattato diversamente l'utente che usa il mobile come mobile, cioè che va in giro, dall'utente che lo usa come un telefono senza fili.

**B**isogna vedere qual è l'utilità di una soluzione di questo tipo, visto che già da anni abbiamo a casa i telefoni cordless.

**F**orse l'obiettivo è di farci avere un telefono unico.

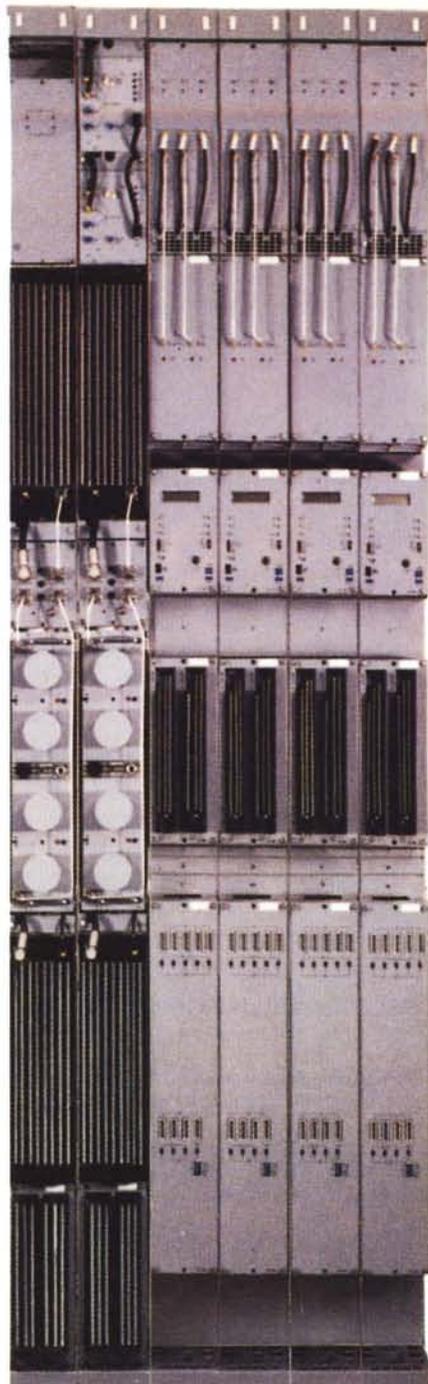
**D**a come vanno le cose, sembra piuttosto che vogliamo farci comperare più telefoni possibile e sottoscrivere più abbonamenti possibile.

**D**ipenderà anche da come si evolveranno i servizi, da come si muoverà l'utenza. Uno scenario futuro potrebbe vedere la telefonia mobile per le comunicazioni a voce e la rete fissa solo per i servizi. Le cose cambiano, si evolvono. Indubbiamente con l'evoluzione del GSM e con la realizzazione delle reti microcellulari, magari col sistema DCS che permette una maggiore capacità di canali con gli stessi standard del GSM, ci sarà una maggiore densità di utenti mobili.

**GSM, DCS... che cosa ci sarà dopo?**

**D**ifficile dirlo. La cosa sicura è che il GSM è uno degli standard più completi che siano mai stati concordati a livello internazionale: ci sono pacchi di libri di specifiche tecniche. Ed è una tecnologia europea, quindi di grande importanza economica, perché sta interessando molti altri paesi, nell'est dell'Europa, in Medio Oriente e anche in Estremo Oriente, con la Cina e Singapore. Il GSM ha ancora molta strada da fare.

MS



Le apparecchiature di una stazione base (BTS) a quattro canali, costruite dalla Marconi.

o prendono il sole sulla spiaggia con il telefonino attaccato all'orecchio. Scherzi a parte, l'«intelligenza» dei cellulari della nuova generazione offre numerose funzioni, oltre a quelle, già viste, per la sicurezza: gestisce il collegamento con la rete, sfrutta in modo ottimale la capacità della batteria, controlla il funzionamento dell'apparato viva-voce in auto, mette a disposizione dell'utente una rubrica telefonica e altre comodità. Presto sarà possibile collegare il cellulare direttamente a un PC (evidentemente portatile o palmare...) e sono già stati presentati i primi «Personal Assistant»



Il tascabile Ericsson GH 197 è stato uno dei primi GSM sul mercato italiano. In questa prima fase sono disponibili telefoni GSM anche di Motorola e Nokia.

che integrano computer e telefono in una sola unità portatile.

Si dice sempre che l'introduzione dell'informatica è stata importante per l'umanità come l'invenzione della stampa. Forse ora si può dire che la radiotelefonazione mobile, che dell'informatica è uno sviluppo, sia quasi altrettanto significativa. La possibilità di trasmettere e ricevere qualsiasi tipo di dato, dovunque ci si trovi, aumenta la libertà degli individui. È facile ironizzare sul tizio che telefona dalla spiaggia (potrebbe alzarsi e andare alla cabina SIP che dista cinquanta metri), ma è anche vero che io, giornalista e libero professionista, solo ora posso andare al mare quando mi va: il telefonino mi rende sempre reperibile. E lo stesso vale per i medici o per tutte le altre persone che devono poter essere rintracciate in breve tempo in caso di emergenza. L'integrazione della rete radiotelefonica cellulare con la rete fissa e con le trasmissioni via satellite permette di comunicare parole o dati da e verso qualsiasi parte del mondo, di lavorare a distanza, annullando il tempo e lo spazio. È un modo per essere un po' più liberi (anche dagli scozziatori, perché non c'è un elenco pubblico degli abbonati al cellulare), organizzando il proprio tempo nel modo migliore. Diciamo: il filo del telefono, il vecchio, caro «doppino», era un po' un legame, un guinzaglio. A quanti non è successo di restare in casa intere giornate nell'attesa di una telefonata che non arrivava mai? Ora ci si infila il telefono in tasca, e via.

MC

## Ericsson: telefonini per domani

La casa svedese è in prima linea nello sviluppo della telefonia GSM: con Italtel ha costituito uno dei due consorzi che forniscono alla SIP le apparecchiature di rete, e all'inizio di quest'anno ha presentato i primi due modelli di «palmari» digitali in Italia. Che cosa c'è di innovativo nei telefonini della nuova generazione? Lo chiedo a Claudio Nicchi, technical support manager per i cellulari.

\*\*\*

**Signor Nicchi, devo buttar via il mio analogico e comperare il GSM?**

I vantaggi del GSM sono molti: la qualità della comunicazione, il roaming internazionale, la trasmissione dati a 9600 bit/s. Per non parlare della sicurezza, legata alla cifratura della voce e all'uso della SIM Card. Ma c'è da considerare che la rete non è ancora completa, per cui oggi uno compera il GSM o perché viaggia molto in uno dei paesi che hanno adottato il sistema, o perché deve farsi vedere in giro con il nuovo apparecchio.

**Ma come si fa a far sapere che un apparecchio è GSM?**

Questo è il punto: il mercato ci chiede terminali in qualche modo riconoscibili, marcati, tanto è vero che col GH 197 abbiamo cambiato i colori, e col GH 172 abbiamo messo la scritta DIGITAL sulla mascherina, così basta appoggiare il telefono sul tavolo perché si possa vedere la scritta...

**Migrando al GSM si può mantenere il numero di abbonato?**

No, per motivi tecnici. E poi in questo momento non avrebbe molto senso, anche perché avere un numero differente che identifica il GSM significa, per molti, avere l'opportunità di comunicare «guarda che ho cambiato numero perché sono passato al GSM». Le reazioni che vengono registrate dai nostri uffici marketing sono centrate su questo fenomeno. C'è una parte di utenza professionale che non guarda queste cose, però c'è anche una parte che le guarda. Il telefonino deve essere bello, deve essere riconosciuto...

**Parliamo di cose più serie. Come si trasmettono i dati da un apparecchio GSM?**

Per l'ETACS abbiamo incominciato con un adattatore telematico da collegare al dispositivo viva-voce per auto, al quale va connesso un normale modem. Poi il mercato ha chiesto di poter trasmettere dati anche fuori dalla macchina, e allora abbiamo costruito, per primi, una valigetta telematica. Il terzo passo è quello di un adatta-



Claudio Nicchi.

tore che comprende anche il modem-fax: da una parte si collega al computer e dall'altra al telefono. Arriverà a 9600 bit/s, sarà disponibile a breve e dovrebbe costare meno di un milione.

**E le altre funzioni?**

Col GSM si apre una nuova frontiera, l'unica limitazione è la fantasia. Perché con un sistema digitale, qualsiasi cosa possa essere digitalizzata può essere inviata. Si sta lavorando per implementare funzioni come l'SMS, per memorizzare messaggi a distanza, ci sarà la funzione fax, stiamo pensando se sia proponibile il fatto di collegare un telefono direttamente a un computer, oppure se è meglio mettere in mezzo un'interfaccia che gestisca le operazioni.

**Dunque avremo telefonini ancora più «intelligenti» di quelli attuali.**

Sì, già adesso, per esempio, il software e il controllo di gestione del viva-voce sono nel telefono, come il controllo della carica della batteria. Ma il GSM di Ericsson ha qualcosa di più: all'interno c'è una memoria di 1,2 Megabyte che può essere gestita dall'esterno, tramite un PC. In questo modo, a mano a mano che aumentano i servizi o vengono introdotte delle modifiche, l'utente può chiedere di aggiornare il telefono caricando il nuovo software. Questa caratteristica significa poter apportare «in corsa» anche eventuali aggiornamenti della tecnologia, senza che il cliente debba cambiare il telefono o restarne sprovvisto per qualche tempo. E semplifica anche l'assistenza tecnica. Con l'ETACS il problema serio, quando si guasta l'apparecchio, sono i tempi di riparazione. Quando si ha l'abitudine ad avere il cellulare, toglierselo è un dramma. Con il GSM la nostra politica cambia: sostituiremo il telefono sempre e in ogni caso, quindi l'utente non avrà problemi.

MC