

FOCUS

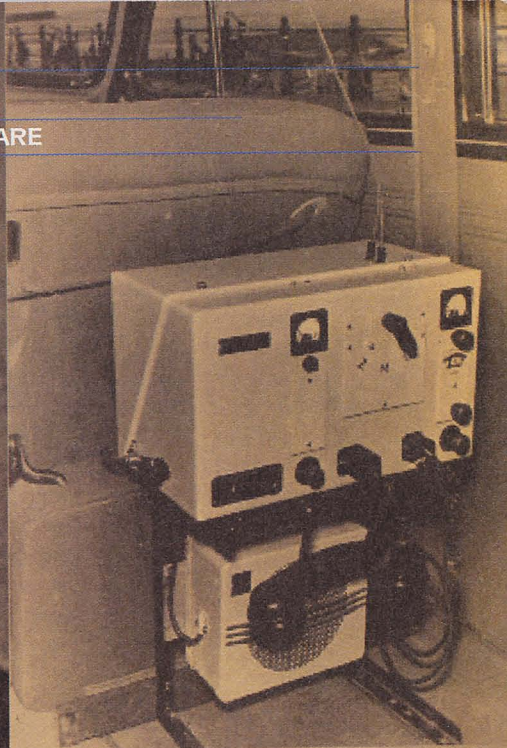
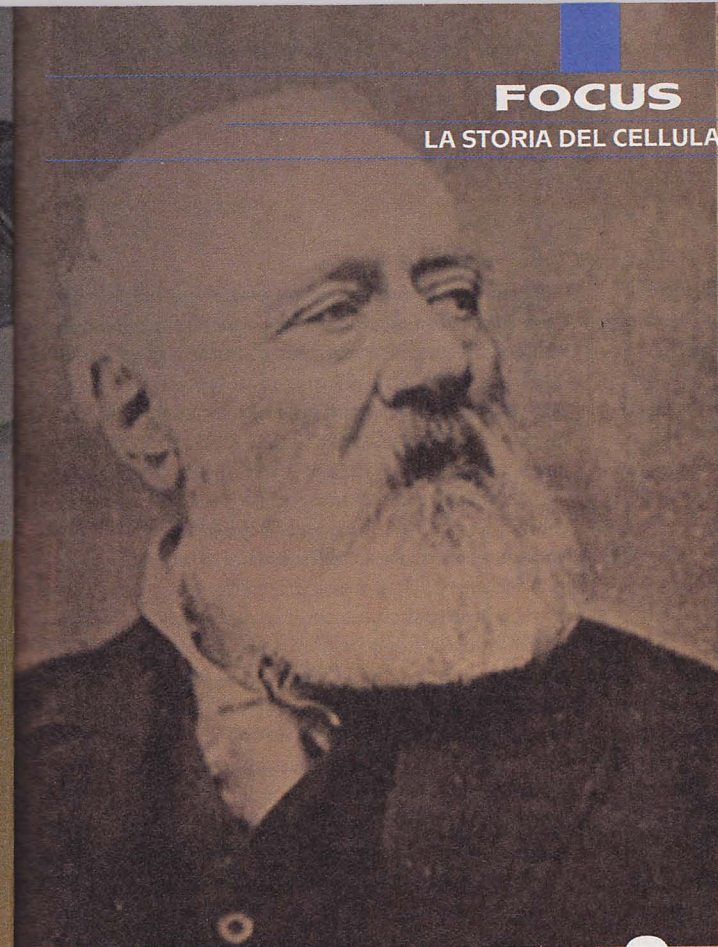
LA STORIA DEL CELLULARE

C'era una volta...

La infinite

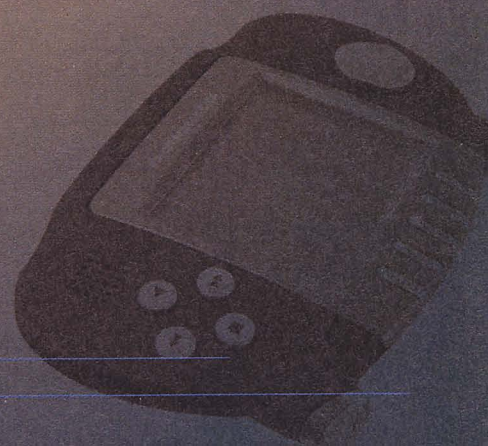
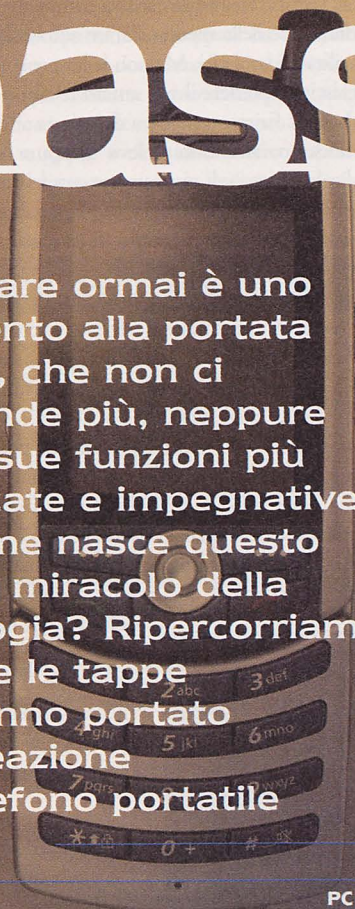
di Sergio Cicconi





passione

Il cellulare ormai è uno strumento alla portata di tutti, che non ci sorprende più, neppure con le sue funzioni più sofisticate e impegnative. Ma come nasce questo piccolo miracolo della tecnologia? Ripercorriamo insieme le tappe che hanno portato alla creazione del telefono portatile



La mania per il cellulare che, a ben vedere, ha quasi le forme dell'ossessione, è recente. Non occorre andare troppo indietro nel tempo per ricordare un'epoca senza cellulari. Bastano dieci anni. A quei tempi lo squillo dei telefonini era un evento raro. Chi li possedeva era guardato con sospetto. Che ci faranno? ci chiedevamo. Con chi parleranno? Che interesse avranno a essere sempre rintracciabili? In quei tempi i possessori dei primi telefonini ci sembravano i membri di una nuova razza di screanzati; in autobus o in treno facevano squillare il telefono portatile per far sapere a tutti del loro costoso nuovo giocattolo, e poi iniziavano a deliziarci a voce altissima sui loro fatti privati. Per non parlare di quelli che giravano per strada chiacchierando da soli a voce alta, gesticolando come a voler spiegare qualcosa a un immaginario interlocutore. Non eravamo ancora abituati agli auricolari, e non si poteva certo immaginare quelle persone impegnate in una semplice conversazione telefonica. Erano ben vestiti, sembravano professionisti, eppure si comportavano come degli stralunati.

Oggi, se prendiamo un autobus e un cellulare non squilla, subito pensiamo: chissà perché non c'è campo. A giudicare dalle statistiche, gli stravaganti, o gli incoscienti, sembrerebbero proprio quelli che il cellulare ancora rifiutano di averlo, o quelli che se ce l'hanno lo tengono quasi sempre spento, o ne comprano uno che andrà bene per sempre, perché tanto "serve solo a telefonare".

Oggi nel mondo ci sono un miliardo di telefoni portatili, e se ne vendono 550 milioni all'anno. L'Italia non

è seconda a nessuno in quanto a possesso di cellulari. Più del 90 per cento degli italiani ha almeno un cellulare e, fra questi, il 9 per cento arriva a possederne quattro. Nel 2004 in Italia c'erano 48 milioni di telefonini, il che, a ben vedere, tolti i neonati e gli ultraottantenni, fa circa un cellulare e mezzo a testa. Certo, così stando le cose, i pochi irriducibili, quelli che di cellulare non vogliono sentir parlare, se la passano proprio male! Ma quando è cominciata questa rivoluzione? In questo caso, dieci anni non sono sufficienti, e dobbiamo andare un po' più lontani nel tempo. Poco meno di una trentina d'anni per i primi cellulari portatili, poco più di sessanta per i primi telefoni mobili. O ancor prima, quasi cento anni indietro, se proprio vogliamo dare retta alle leggende.

ERICSSON E LA CAR-TELEPHONE

Intorno al 1910 Lars Ericsson, già in pensione dopo aver fondato nel 1876 la società omonima, amava starsene nella sua casa in campagna a trastullarsi coi suoi giocattoli tecnologici, spesso usando il suo preferito, il telefono, per chiacchierare amabilmente con gli amici. Ma Hilda, sua moglie, era di ben altro parere: lei voleva andarsene in giro, in città e fuori città, viaggiare in lungo e in largo per la Svezia. Così, costrinse il marito a comperare una delle ultime diavolerie della meccanica, un'automobile, che avrebbe facilitato i suoi giri. Ma non le bastava: voleva pure che Lars lasciasse perdere il suo amato telefono per accompagnarla. Lars Ericsson non era entusiasta all'idea di privarsi del telefono, ma non voleva neppure scontentare la moglie, così cercò di raggiungere con lei un compromesso: lui l'avrebbe seguita nei suoi giri in auto, ma in compenso lei gli avrebbe permesso di portare con sé il telefono. Solo che, naturalmente, la tecnologia dei portatili era ben al di là da venire, e quindi c'era un problema da risolvere: come far funzionare il telefono anche per strada?

Ericsson ricordò che, già da tempo, i tecnici delle compagnie telefoniche testavano le linee arrampicandosi sui pali telefonici e agganciando poi ai cavi dei semplici telefoni portatili. E così pensò che anche lui poteva fare altrettanto e, insieme alla moglie, mise a punto un primitivo sistema di telefonia mobile per auto. Costruì due lunghe aste, ciascuna delle quali aveva un gancio a un'estremità; ai ganci erano collegati due cavi che terminavano nell'apparecchio telefonico. A quel punto, quando voleva fare una telefonata, gli bastava fermare

l'auto nei pressi di una linea telefonica e il gioco era fatto! Hilda agganciava le aste a una coppia di cavi della linea mentre Lars girava la manovella



Sembra un uovo.
È un telefono cellulare
di terza generazione

FOCUS

LA STORIA DEL CELLULARE

della dinamo del telefono e generava il segnale di chiamata alla centrale più vicina per farsi passare al telefono uno dei suoi amici. Era nato così il primo telefono mobile a uso civile.

PRIME FORME DI TELEFONIA MOBILE

Al di là di quanto racconta la leggenda, non è del tutto corretto attribuire a Ericsson la paternità del telefono mobile. Certo, lo stesso Ericsson aveva studiato il problema della telefonia mobile e si hanno notizie di altri telefoni del genere da lui costruiti ben prima di quello installato nella sua auto. Infatti, la prima notizia documentata relativa a un uso civile di telefoni portatili è del 1889, quando si cominciarono a utilizzare alcuni modelli sviluppati dalla Ericsson durante i lavori di manutenzione delle strade o dei canali. E, naturalmente, anche i militari furono tra i primi a usare questi apparecchi mobili. Tant'è che già a partire dal 1890 la Ericsson produsse vari tipi di telefono portatile che vennero acquistati dalla milizia svedese; inoltre, dei telefoni da campo trasportabili chiamati "cavalry telephones" vennero esportati in Sud Africa e utilizzati durante la Guerra del Boer tra il 1899 e il 1902.

Ma cos'è un telefono portatile, se non un telefono che non ha bisogno di fili per poter funzionare? Invece, tutti i modelli di telefoni "portatili" sviluppati da Ericsson in quegli anni, per funzionare dovevano inevitabilmente collegarsi a una linea pre-esistente. E ovviamente, un adeguato sistema di telefonia mobile non poteva certo basarsi sull'utilizzo di pali e ganci, o di qualsiasi altro dispositivo meccanico che, per poter ottenere la linea, richiedesse un collegamento dell'apparecchio telefonico, anche se tempo-



Uno dei primi telefoni portatili di Ericsson

aneo, ai cavi telefonici.

Per svincolarsi da questi limiti occorreva liberarsi dalla fisicità del collegamento. E c'era solo un modo per poterlo fare: utilizzare un altro sistema di comunicazione. Sistema che non fu Ericsson a sviluppare.

ARRIVA IL RADIOTELEFONO

Come si può comunicare a distanza senza usare un collegamento fisico? La cosa, ovviamente, era più facile a pensarsi che a realizzarsi. Infatti, fu soltanto verso la fine del XIX secolo che si vide l'opportunità di poter cercare una concreta risposta al problema. Anche perché, prima ancora di provare a rispondere a questa domanda, c'erano altri problemi che si dovevano affrontare e risolvere: che cos'è l'elettricità, cosa sono i fenomeni elettromagnetici, che rapporto c'è tra il magnetismo, l'elettricità, la luce?

A partire dagli studi sull'elettromagnetismo di Oersted nel 1820 fino all'invenzione del sistema radio messo a punto da Marconi intorno al 1900, molti scienziati in tutto il mondo esplorarono l'universo rivelato con la scoperta dei fenomeni elettrici. Questa moltitudine di studi e lavori sull'elettricità portò alla creazione di sistemi per la conversione di energia meccanica in energia elettrica, sistemi di illuminazione e sistemi di trasmissione di segnali elettrici, fino ad arrivare alla telegrafia e alla telefonia. ►

Radio-telefono da auto

Verso la metà degli anni Cinquanta, a Stoccolma circolavano le prime automobili dotate di telefono. Pare che i primi utenti furono un medico che faceva visite a domicilio e una banca mobile. L'impianto era composto da un ricevitore, un trasmettitore e una unità logica installate nel bagagliaio dell'auto, occupandolo completamente. Il disco combinatore e la cornetta erano fissati a un pannello appeso allo schienale del sedile anteriore. Il telefono, alimentato dalla batteria dell'auto, aveva tutte le funzioni di un telefono normale, solo che consumava così tanta energia che si dice potesse fare soltanto due chiamate: la seconda era sempre quella per far venire un carro attrezzi.

Così, solo a quel punto, e siamo ormai intorno al 1880, i tempi diventarono maturi per comporre assieme i vari tasselli: i fenomeni elettromagnetici ormai si cominciava a conoscerli, i primi apparecchi telefonici erano già in commercio, gli studi sulle onde radio si moltiplicavano. Era il momento giusto per pensare a un sistema telefonico senza fili che utilizzasse le onde radio appena scoperte.

Una trasmissione che utilizzi onde radio non richiede necessariamente un vero e proprio sistema di radiotrasmissione. Basta prendere un frullatore per accorgersene. Se accendiamo e spegniamo il frullatore vicino a una radio A.M. vediamo che il segnale prodotto dal frullatore crea un'interferenza nelle trasmissioni radio. In questo senso, il frullatore, pur non essendo un dispositivo di radiotrasmissione, funziona come una sorta di codificatore Morse (acceso/spento) e può essere usato come fonte di comunicazione senza fili. Ed è proprio usando un sistema simile che, intorno al 1880, David. E. Hughes, uno scienziato da molti considerato l'inventore del microfono, scoprì la possibilità di poter trasmettere a distanza dei segnali elettrici senza usare cavi di collegamento tra il dispositivo trasmettente e quello ricevente. Durante i suoi esperimenti sull'elettricità Hughes si accorse che ogni volta che toglieva la corrente a una grossa bobina poteva chiaramente percepire una scarica nel suo apparecchio telefonico posto a distanza. Capi subito che si trovava di fronte a qualcosa di importante, e per studiare meglio il fenomeno costruì un trasmettitore speciale che generava a intervalli regolari un segnale elettrico non modulato (un clic). Usando ancora il telefono come ricevitore di quel clic, cominciò ad allontanarsi dal trasmettitore andandosene in giro col telefono in mano, prima in casa, poi per strada, cercando di capire la

portata di quel suo primitivo sistema di trasmissione. La scoperta era fondamentale. Di fatto, possiamo pensare a quel telefono che Hughes si trascinava in giro come il primo telefono mobile della storia. Certo, ancora non si parlava di modulazione del segnale radio, e la portata del segnale era piuttosto limitata, e, purtroppo per Hughes, la comunità scientifica del suo tempo non gli riconobbe neppure la paternità della scoperta delle onde radio. Pure, Hughes aveva spalancato la porta verso l'era delle trasmissioni radio e della telefonia mobile vera e propria.

TUTTI IN ASCOLTO

Una volta poste le basi per la trasmissione senza fili di segnali elettrici, ha inizio lo sviluppo della telefonia mobile. A partire dai primi anni del novecento si moltiplicano le invenzioni e i prodotti con incredibile velocità. Tra i tanti studiosi che si occupano di trasmissioni radio c'è Guglielmo Marconi. È lui a segnare per primo l'inizio della nuova Era; è sua la prima trasmissione a distanza di un segnale radio, effettuata nel 1901 col suo sistema di un segnale radio, effettuata nel 1901 col suo sistema di un segnale radio, inviando il segnale attraverso l'oceano.

Ma il vero inizio dell'Era delle Radiotrasmissioni viene però indicato a partire da una storica trasmissione effettuata il 24 dicembre del 1906 da Reginal Fessenden tra Brant Rock, un promontorio del Massachusetts, e alcune navi lungo la costa a circa 11 miglia di distanza. In quel caso, non si trattava più della trasmissione di un singolo segnale radio, ma piuttosto della trasmissione a distanza di un'intera gamma di segnali necessari a riprodurre la voce umana. In quel momento, il telegrafo senza fili si era mutato in un vero e proprio telefono senza fili.

A questo punto, se per un istante torniamo alla car-telephone di Ericsson, è chiaro in che senso possiamo ancora pensarla come la prima forma di telefonia mobile a uso civile. Nessuno, fino a quel momento, aveva utilizzato il telefono in quel modo. Ma d'altra parte, quel tipo di telefono che richiedeva ancora la presenza di cavi per poter funzionare sarebbe inevitabilmente finito nel dimenticatoio. Era mobile e portatile, certo, ma la tecnologia vincente era legata ad altro: era legata alla radio trasmissione.

UN RADIOTELEFONO NELL'AUTO

Così come era prevedibile, la telefonia mobile trovò un primo impulso al suo sviluppo per rispondere alle richieste militari e, nello specifico, all'esigenza da parte delle forze militari di poter agilmente comunicare tra reparti senza bisogno di stendere cavi. Ma, ovviamente, l'invenzione del telefono mobile era troppo rivoluzionaria per essere usata soltanto dalle forze militari. E infatti, già durante il primo ventennio del novecento vennero effet-



Hilda e Lars Ericsson alle prese con i primi esperimenti di telefonia

FOCUS

LA STORIA DEL CELLULARE



Reginal Fessenden nel suo laboratorio

tuati moltissimi esperimenti di radio trasmissione in molti paesi del mondo, al punto tale che i vari servizi di radio telefonia che nel frattempo erano nati, spesso creavano confusione e interferenze l'uno con l'altro, così che, da parte di molti governi, compreso quello degli Stati Uniti, si percepì la necessità di un intervento per regolamentare lo sviluppo della nuova tecnologia e l'assegnazione delle frequenze alle stazioni di trasmissione.

In ogni caso, era chiaro che, almeno nei primi decenni del secolo, la priorità per l'utilizzo di queste frequenze spettava di diritto alle forze pubbliche e di emergenza, e solo in un secondo tempo si pensò di sviluppare un sistema di radio telefonia che coinvolgesse i privati.

Questi primi sistemi di radio trasmissione erano unidirezionali e, soprattutto agli inizi, usavano ancora il Codice Morse. Questo accadeva per esempio proprio con le auto della polizia, che ricevevano una comunicazione in Codice Morse, dopodiché uno degli agenti nell'auto cercava la più vicina stazione di telefonia fissa e chiamava la centrale (un sistema che ricorda quello del "paging", la chiamata su un dispositivo elettronico spesso utilizzata dai medici per le emergenze fino all'avvento dei cellulari).

A quanto risulta da alcune testimonianze, uno di questi sistemi di radio telegrafia mobile mono-direzionale fu installato per la prima volta nel 1921 su alcune macchine della polizia di Detroit, mentre un vero e proprio sistema di telefonia mobile bi-direzionale, sviluppato dai Bell Laboratories, risale al 1924. A ogni modo, fino a verso gli anni Quaranta queste installazioni sulle auto rimasero piuttosto sperimentali e di fatto non esisteva un'interconnessione tra le radio-mobili installate sulle auto e un vero e proprio sistema telefonico a terra.

Il vero salto tecnologico lo si ebbe solo nel 1935, ►

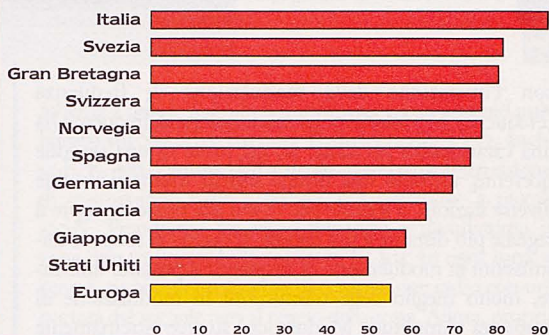
ITALIANI tutti pazzi per i cellulari

Nell'Unione Europea, l'uso dei telefoni cellulari è cresciuto in media del 42 per cento ogni anno dal 1995 al 2003 e il numero degli abbonati ha raggiunto i 364 milioni nel 2003, dai 22 milioni del 1995. Anche considerando che ogni persona può disporre di più abbonamenti, in media gli abbonamenti alla telefonia mobile sono arrivati a raggiungere una quota tra l'80 e il 100 per cento dei cittadini dell'Unione, sono lontani gli anni Novanta, quando la media era del 5 per cento (nel 1995).

L'Italia gioca un ruolo leader in questa competizione. Pare infatti che gli italiani non possano fare a meno del cellulare. Una mania che è sotto gli occhi di tutti e che è fotografata anche dai numeri.

La telefonia mobile nel nostro paese conta una media di 96,4 cellulari ogni 100 abitanti, per un totale di 55,9 milioni di contratti, a un ritmo di crescita del 5,5 per cento annuo.

Tra i paesi più grandi, l'Italia è il primo per numero di contratti, con prestazioni nettamente superiori rispetto sia alla media UE-25 (79,9) che a quella UE-15 (83,4). La media italiana supera inoltre di gran lunga sia quella tedesca (78,5) che quella francese (69,9). In Italia si concentra il 15,4 per cento di tutti i cellulari venduti in Europa.

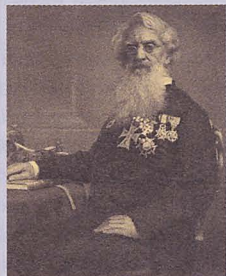


1820: Il fisico danese Christian Oersted scopre l'elettromagnetismo.

1821: Michael Faraday scopre l'induzione (un campo magnetico induce una corrente elettrica a passare su un cavo vicino ma non a contatto) e costruisce il primo generatore elettrico.

1830: Joseph Henry studia la trasmissione di segnali elettrici e pone le basi per il telegrafo.

1837: Samuel Morse inventa il primo telegrafo.



1842: Samuel Morse realizza il telegrafo senza fili per "conduzione" (segnali attraverso l'acqua).

1843: Studi di Faraday sulla conduzione elettrica nello spazio.

1857: Antonio Meucci porta a compimento l'invenzione del telefono ma non la brevetta.



1864: James Maxwell conclude che luce, elettricità e magnetismo sono tutti fenomeni elettromagnetici che si propagano in onde; studia la possibilità di modulare le onde elettromagnetiche a piacere.

1865: Il dentista Mahlon Loomis realizza il primo telegrafo senza fili per "induzione" e riesce a trasmettere un segnale attraverso l'aria usando due aquiloni distanti tra loro come trasmettitori-ricevitori.

1875: Thomas Edison studia le forze elettromagnetiche e cerca di utilizzarle per trasmettere segnali nell'aria senza far uso di cavi.

1871: Antonio Meucci ottiene un brevetto biennale per il suo telefono.

1876: Graham Bell brevetta il telefono copiando l'idea da Meucci e si attribuisce ogni merito e profitto (ma nel 2002 viene riconosciuto il merito a Meucci).

1877: Emile Berliner inventa il microfono e vende il brevetto alla Bell Telephone Company.

1879: David Hughes conduce i primi esperimenti di trasmissione di un segnale radio non modulato utilizzando un trasmettitore di segnale (un clic) da lui inventato e utilizzando il telefono come ricevitore. Di fatto realizza il primo telefono mobile della storia.



1879-1886: David Hughes scopre le onde radio, ma la sua scoperta viene erroneamente interpretata.

1881: William Smith perfeziona il telegrafo senza fili utilizzandolo per comunicazioni tra le carrozze di uno stesso treno.

1888: Heinrich Hertz prova che i fenomeni elettromagnetici si propagano nell'atmosfera in forma di onde.

1894: Guglielmo Marconi conduce i primi esperimenti sulla trasmissione di segnali elettrici.

1901: Guglielmo Marconi invia un segnale radio (non modulato) attraverso l'oceano utilizzando il suo sistema di radio-telegrafia.

24 dicembre 1906: Inizio dell'Era radio. Utilizzando onde radio modulate Reginald Fessenden trasmette la voce umana dalla costa del Massachusetts ad alcune navi al largo.



1910: Lars Ericsson inventa la car-telephone, il primo telefono mobile in auto del mondo.



1921: Il Detroit Michigan Police Department usa per la prima volta un sistema di radio-teleselezione mobile per auto.

1935 circa: Vengono sviluppati i primi sistemi di trasmissione in FM (Frequency Modulation).

con l'invenzione della modulazione di frequenza (Frequency Modulation). La modulazione di frequenza ha una caratteristica peculiare: se, nei pressi di una stazione ricevente, arrivano due diversi segnali trasmessi da due diverse stazioni, il segnale più vicino alla ricevente copre il segnale più distante e più debole. E questo fa sì che le trasmissioni in modulazione di frequenza si possano utilizzare, molto meglio delle trasmissioni in modulazione di ampiezza (Amplitude Modulation) su aree estremamente limitate, quali, per esempio, le città, senza temere le inter-

ferenze. Infatti fu proprio grazie allo sviluppo di sistemi di comunicazione FM che fu possibile realizzare, agli inizi degli anni Quaranta, e sempre negli Stati Uniti, i primi veri e propri sistemi di telefonia mobile che coprivano appena il territorio cittadino e consentivano di effettuare chiamate da mezzi in movimento. Il vero limite di questa soluzione era però rappresentato dal fatto che a ogni utente doveva essere assegnata una frequenza, e con l'aumentare del numero di utenti i sistemi così concepiti finivano velocemente col saturarsi.

FOCUS

LA STORIA DEL CELLULARE

1945: A Saint Louis, in Missouri, viene inaugurato il primo sistema pubblico di telefonia mobile.

1945-47: Vengono formulate per la prima volta i principi alla base del sistema di telefonia cellulare.

1949-60: Vengono sviluppate le prime reti di telefonia cellulare. Vengono anche messi a punto i primi sistemi di telefonia mobile cellulare, installati soltanto sulle auto, in quanto troppo pesanti per essere portati a mano.

1960 circa: Entra in scena il transistor. Intorno alla metà degli Anni Sessanta furono introdotti i primi apparati transistorizzati commerciali, molto meno pesanti di quelli precedenti e altrettanto meno assetati di energia.



1964: Negli Stati Uniti viene sviluppato un nuovo sistema che permette la selezione automatica dei canali per la comunicazione telefonica, eliminando così la necessità di ricorrere al servizio di un operatore.

1969: Il sistema IMTS (Improved Mobile Telephone System) diviene lo standard per la telefonia mobile negli Stati Uniti.

1973: Martin Cooper costruisce per la Motorola il DynaTAC, il primo prototipo di cellulare portatile. In Italia la SIP lancia l'RTMI (Radio Telefono Mobile Integrato), il primo servizio di telefonia radiomobile, con copertura su quasi tutto il territorio del paese. Consente chiamate dirette dall'utente radiomobile alla rete fissa, ma occorre passare dall'operatore per chiamare un telefono mobile dalla rete fissa.



1974-83: Si perfezionano i sistemi di telefonia mobile e vengono costruite molte reti di telefonia cellulare, tanto negli Stati Uniti che in Europa.

1980: Il telefax viene introdotto dopo vari tentativi.

1983: Motorola introduce il sistema cellulare Dyna-TAC a livello commerciale. Vengono anche prodotti cellulari portatili "da valigia" dal peso di 12 kg.

1984: L'inizio della fine del grande monopolio delle telecomunicazioni: in Gran Bretagna la British Telecom viene privatizzata, negli USA il monopolista AT&T perde la sua posizione di dominanza.

1985: Esistono già sistemi cellulari nel Regno Unito, in Scandinavia, in Giappone, a New York, Philadelphia, Pechino e Hong Kong. In Italia entra in funzione la nuova rete RTMS (Radio Telefono Mobile System) che usa terminali (telefoni) installati su veicoli (come l'RTMI) ma anche mobili (il primo esempio di telefonia portatile), e supera le limitazioni del precedente grazie all'handover automatico e alla chiamata senza operatore.



1989: Motorola presenta il telefono cellulare personale Micro-TAC. In Italia, la rete RTMS raggiunge la copertura nazionale e ha più di 100.000 abbonati. [IMMAGINE: Micro TAC - ritagliare la foto del telefono]

1990: Fa la propria comparsa il TACS (Total Access Communication System).

In Italia viene attivata la rete ETACS a 900 MHz. La SIP diventa il primo operatore cellulare europeo per numero di abbonati. Nasce Omnitel Sistemi Radiocellulari Italiani. A Roma la SIP installa le prime centrali GSM.

1992: In Italia inizia ufficialmente la copertura GSM degli assi autostradali Milano-Napoli e Torino-Venezia.

1993: In Italia nasce l'abbonamento Family a canone ridotto.

1994: Nasce Omnitel Pronto Italia e ottiene l'assegnazione della seconda concessione GSM in Italia.

1995: Arrivo dei servizi GSM, standard europeo per la telefonia mobile digitale. In Italia inizia il servizio commerciale GSM della SIP e di Omnitel. Inizia l'era del telefonino di massa e degli SMS.

1996: 13 marzo: viene attivato il Roaming Nazionale fra Omnitel e TIM. A dicembre viene disattivata la rete RTMS.

1997: Ci sono circa 7 milioni di abbonati al servizio GSM. Nel 1998 diventano oltre 17 milioni, finché nell'autunno del 1999 i cellulari, con poco più di 25 milioni, superano il numero delle linee fisse.

2000: Arriva il WAP e il cellulare si trasforma in un vero e proprio strumento per l'accesso ai contenuti in Rete. Il protocollo permette agli utenti di accedere a Internet tramite un telefonino che sia dotato di browser.



2001: Viene introdotto il GPRS e vengono così eliminati molti degli inconvenienti del precedente sistema e si compie un salto significativo verso i telefonini di terza generazione.

2002: È il momento dell'UMTS, standard europeo per le telecomunicazioni cellulari di terza generazione. Il sistema a banda larga permette un sempre più facile accesso ai servizi avanzati in voce e dati: videotelefonate, videoconferenze, audio e video messaggi, accesso a banche dati on-line, collegamenti e acquisti via Internet, trading on-line e servizi di home banking.

NASCITA DEL SISTEMA CELLULARE

Dall'idea di sistemi locali di telefonia mobile all'idea di una rete estesa composta da molti di questi sistemi locali, il passo è breve. Infatti, intorno alla seconda metà degli anni Quaranta, quando la telefonia mobile era già una realtà in pieno sviluppo, viene concepita la telefonia cellulare. La prima descrizione a carattere divulgativo di uno

schema a cellule radio la si può trovare in un articolo pubblicato sul Saturday Evening Post del luglio 1945, anche se E. K. Jett, l'autore dell'articolo, non parla di un sistema di trasmissione radio a cellule, ma piuttosto "a piccole zone". Prendiamo un vasto territorio e dividiamolo in zone non troppo grandi, spiega E. K. Jett. In ogni zona, al centro, poniamo un sistema di trasmissione radio con una portata del segnale pari al raggio della zona. Allora, proprio a causa della limitata portata del segnale trasmesso ►

I primi siamo noi

"Pronto, parlo con Joel Engel, il direttore dei Bell Labs? Buongiorno, sono Martin Cooper, project manager della Motorola. So che state lavorando a un modello di telefono cellulare portatile. Be', anche noi ci stiamo lavorando. Solo che noi il cellulare portatile l'abbiamo già



realizzato. E la prova di ciò è che sono in strada davanti al vostro edificio e vi sto chiamando proprio dal nostro telefono portatile."

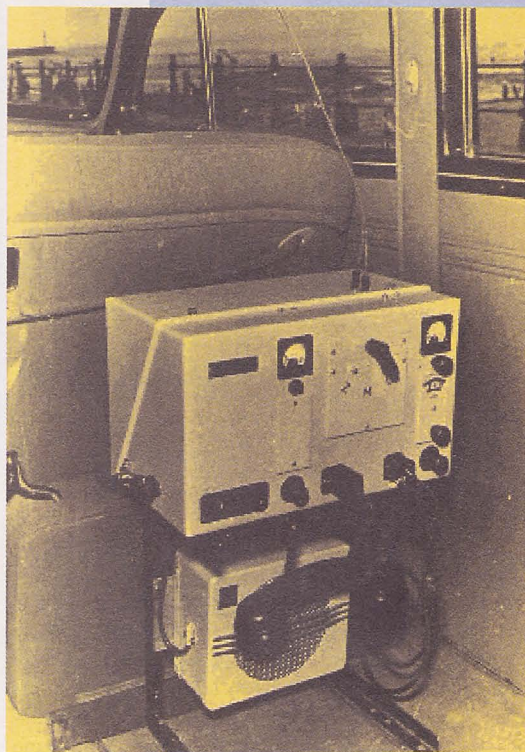
Forse non sono state esattamente queste le parole usate da Martin Cooper, ma di sicuro era quello il senso della telefonata che fece ai Bell Labs. Era il 3 aprile 1973, e le strade erano quelle di New York. Durante gli anni '60 e i primi anni '70 la competizione tra la Motorola e i Bell Labs era forte. Entrambi lavoravano su progetti di telefonia mobile cellulare e si affannavano nel tentativo di realizzare per primi un telefono cellulare portatile. Così, quando Cooper, ingegnere responsabile del team di sviluppo alla Motorola, riuscì finalmente ad avere veramente tra le mani il primo telefono cellulare portatile - il DynaTac, un prototipo delle dimensioni di un mattone e con un peso appena inferiore al chilo - non fu capace di trattenersi dall'usare proprio quel telefono per comunicare la sua vittoria ai rivali della AT&T.

Il sistema cellulare radio sviluppato da Cooper e dai suoi collaboratori, venne brevettato il 17 ottobre del 1973 con il nome di Radio Telephone System. Va comunque detto che non fu propriamente Cooper a inventare il telefono cellulare portatile, visto che la tecnologia dei sistemi di comunicazione cellulare era stata già sviluppata e brevettata negli anni precedenti proprio dai concorrenti della Bell System. Tuttavia, il merito di Cooper è di essere riuscito per primo a incorporare la tecnologia della comunicazione cellulare in un dispositivo portatile e a dimostrare concretamente che il sistema funzionava davvero.

all'interno di ciascuna zona, sarà possibile utilizzare simultaneamente le stesse frequenze in diverse zone senza problemi di interferenza. A questo punto, se le diverse radiozone di un certo territorio vengono composte assieme in una rete, e viene trovato il modo di organizzare e coordinare le trasmissioni radio da una zona all'altra di questa rete, ecco che diventa possibile trasportare un segnale da un qualsiasi punto della rete a un qualsiasi altro. Molti problemi di natura tecnica, soprattutto quelli relativi alla gestione e coordinazione delle trasmissioni da una zona all'altra della rete, non erano ancora stati risolti, ma l'articolo di Jett mostra chiaramente i principi della telefonia cellulare.

E non ci volle molto a risolvere quei problemi e realizzare prodotti commerciali e servizi. Infatti, a partire dalla fine degli anni Quaranta, la telefonia cellulare venne sempre più utilizzata e si perfezionarono di conseguenza anche i sistemi di telefonia mobile basati sul principio delle radio-cellule.

Un radio-telefono mobile installato su un'auto intorno agli anni '40

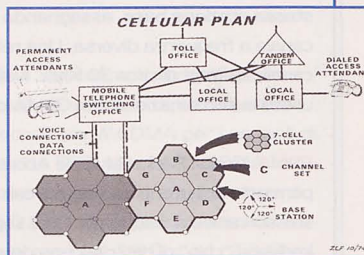
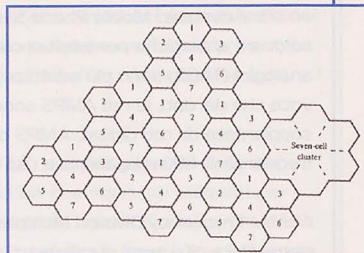


Mobile a colpo d'occhio

Come fare per consentire a un qualsiasi utente, in movimento all'interno di un certo territorio, di comunicare telefonicamente con un qualsiasi altro utente, sia esso mobile o su rete fissa? La risposta si chiama telefonia cellulare mobile. Per avere un tale sistema di telefonia occorre innanzitutto dividere il territorio in questione in tante zone, o cellule, dotate di stazioni radio che trasmettono su un determinato numero di canali.

Ogni stazione usa una trasmittente a bassa potenza (BTS), così che le trasmissioni vengano diffuse soltanto all'interno della cellula. Inoltre, ogni cellula utilizza una serie di frequenze diverse da quelle delle cellule limitrofe, così da evitare problemi di interferenze. Infine, la dimensione di ciascuna cellula è inversamente proporzionale alla densità di popolazione o alla presenza di ostacoli naturali in grado di attenuare il segnale.

Un utente mobile utilizza proprio questo sistema di radio-cellule per telefonare. Il suo telefono cellulare non si mette direttamente in collegamento con il telefono cercato, fisso o mobile che sia, ma trasmette la chiamata alla radio-stazione della cellula all'interno della quale l'utente si trova. A questo punto, è la stazione a gestire la trasmissione fino al telefono cercato. Se questo è un altro telefono mobile, ed è interno alla stessa cellula del telefono chiamante, la stazione funge semplicemente da intermediatore tra i due telefoni. In caso contrario, la stazione si occupa invece di smistare la chiamata a una stazione di commutazione (Mobil Telephone Switching Office - MTSO) che gestisce le comunicazioni sulla rete territoriale del gestore, e inoltra la chiamata alla stazione della cellula al cui interno si trova il telefono ricevente (o, eventualmente, a un telefono fisso).



Quel che mancava ancora, e sarebbe mancato per i successivi trent'anni, per trasformare un telefono mobile cellulare da 40 chili in un oggetto da poter infilare in tasca, era proprio una tecnologia in grado di togliere peso al telefono e ridurre le sue dimensioni. Fu il transistor ad avviare il processo di miniaturizzazione e preparare l'avvento del telefono portatile. Intorno alla metà degli anni Sessanta furono introdotti sul mercato i primi apparati telefonici transistorizzati, che consumavano molta meno energia di quelli precedenti ed erano molto più leggeri. Contemporaneamente, venne anche ampliata la banda di trasmissione, come pure furono perfezionati i sistemi di selezione automatica dei canali per le chiamate, così che l'utente potesse comporre direttamente il numero voluto senza dover passare attraverso l'operatore. Ma fu soprattutto un evento a dare una forte spinta alla diffusione della telefonia cellulare: la definizione di uno standard. Infatti, intorno alla fine del decennio, la Federal Communications Commission, rendendo pubblico ciò che venne chiamato l'Improved Mobile Telephone System, stabilì quali dovevano essere per gli Stati Uniti le frequenze di utilizzo della telefonia e le tecnologie necessarie a costruire una rete cellulare di grandi dimensioni.

LA NASCITA DEL PORTATILE

Siamo ormai agli inizi degli anni Settanta e il telefono fisso è diventato un oggetto d'uso comune, tanto negli Stati Uniti che in Europa. Molte famiglie ne hanno uno in casa. Quasi tutti si sono abituati ad adoperarlo senza difficoltà. A questo punto il telefono ha già mutato le abitudini comunicative di chi lo utilizza. Secoli indietro, l'avvento della parola scritta era riuscito a definire una forma di comunicazione mono-direzionale piuttosto singolare, imponendo una separazione di spazio e tempo tra chi scriveva e chi leggeva. Ora il telefono introduce una forma ancora diversa di comunicazione: propone una comunicazione diretta, dal vivo, ma contemporaneamente annulla la distanza tra coloro che si parlano. Le voci di persone lontane, persone difficili da raggiungere, col telefono improvvisamente si avvicinano, si infilano in casa.

Questo nuovo modo di parlare rivolgendosi a una voce senza un corpo da guardare è entrato rapidamente a far parte della vita di molti cittadini del mondo occidentale. A questo punto, ci si chiedeva, dopo tale trasformazione epocale nelle modalità del comunicare indotta dall'avvento del telefono, questo è diventato un oggetto del quotidiano, senza più sorprese. A questo punto cos'altro ci ►

Le parole per chi telefona

AMPS: Advanced Mobile Phone System - Il tipo più diffuso di reti analogiche per telefoni cellulari. Poiché i telefoni analogici (TACS) sono più adatti per la trasmissione della voce che dei dati, le reti AMPS sono state rapidamente soppiantate da reti digitali. AMPS opera su una banda di frequenza di 800 megahertz e usa tecnologia FDMA.

FDMA: Frequency Division Multiple Access - Tecnica che permette a più utenti di cellulari di comunicare con la stessa stazione base, assegnando a ciascun utente un canale a frequenza diversa. Una rete AMPS, ha 832 canali, spazati di circa 30 Khrz. Nelle reti digitali FDMA è usato in combinazione con CDMA o TDMA.

CDMA: Code Division Multiple Access - Tecnica digitale che permette agli utenti dei telefoni cellulari di condividere lo stesso canale di frequenza. Ogni segnale viene suddiviso in diversi "chip" di dati ciascuno dei quali è etichettato con il codice dell'utente del telefono cellulare. Durante la trasmissione, i chip sono dispersi su una banda di frequenze e vengono poi riassemblati all'estremità ricevente.

GSM: Global System for Mobile communications - Standard europeo per le reti digitali, che garantisce la compatibilità degli apparecchi: un telefono cellulare tedesco può essere utilizzato su una rete francese e viceversa. Un apparecchio con Sim di gestore italiano funziona anche a Hong Kong e viceversa. Impiega tecnologia TDMA e opera nella banda di frequenze dei 900 megahertz.

GPRS: General Packet Radio System - Standard per la trasmissione dati nella rete telefonica cellulare attraverso la commutazione di pacchetto, sopporta inoltre la commutazione di circuito (GSM), e gli SMS. La massima velocità è di 115,2 Kbps, utilizzando contemporaneamente tutti gli otto timeslot disponibili, contro i 9,6 Kbps del GSM.

INTERNATIONAL ROAMING: Sistema attraverso il quale un abbonato GSM può utilizzare la rete di un gestore straniero durante un viaggio all'estero. Le utenze residenziali devono preventivamente essere abilitate al traffico in roaming, affinché possano effettuare e ricevere

si può aspettare dai sistemi di telefonia? A un trentennio e più di distanza, la risposta è facile: ci si può aspettare la rivoluzione da telefono cellulare portatile, la scoperta tecnologica che ha cambiato la vita dei cittadini del mondo.

Agli inizi degli anni Settanta i telefoni avevano ormai dimensioni abbastanza ridotte e peso contenuto, e consumavano poca energia; e già esisteva un sistema funzionante di telefonia cellulare mobile, così come un sistema di smistamento automatico delle chiamate. Bastava poco per mettere assieme questi elementi e costruire un prodotto piccolo, leggero, maneggevole e portatile, e facilmente utilizzabile da tutti in tutte le circostanze, al di fuori di case e uffici. E fu proprio quello che fecero, nel 1973, i laboratori della Motorola, alla guida di Martin Cooper: misero assieme i pezzi. Il risultato fu il DynaTac, il primo prototipo di telefono portatile della storia. Non era portatile nel senso che noi diamo ora a questo termine, pesava più di un chilo e di sicuro non lo si nascondeva in tasca; in più la sua autonomia era ridotta e il tempo di ricarica eterno. Ma il grande salto era fatto: il cellulare aveva visto la luce.

D'altra parte, occorre sempre un lasso di tempo prima che una tecnologia si trasformi in un prodotto commerciale. Infatti sarebbe dovuto passare ancora quasi un decennio prima di poter vedere in commercio telefoni

portatili veri e propri. Senza dimenticare che, parallelamente allo sviluppo degli apparecchi telefonici, occorre anche che venissero costruite le reti di telefonia mobile che permettevano l'uso di quegli apparecchi miniaturizzati.

FINALMENTE IN COMMERCIO

Negli Stati Uniti un sistema di telefonia cellulare veramente nazionale, denominato Advanced Mobile Phone Standard (AMPS) viene introdotto per la prima volta sol-



FOCUS

LA STORIA DEL CELLULARE

chiamate all'estero. Il traffico verso un cellulare in modalità roaming è addebitato al chiamato.

PCS: Personal Communication Service - Standard digitale in uso nel Nord America che opera nella banda di frequenze dei 1.900 megahertz.

TACS: Total Access Communications - Tecnologia per il telefono cellulare che trasmette la voce con onde radio, passando per stazioni di ricevimento distribuite in una griglia di "celle" sul territorio. La tecnologia TACS usa trasmissioni di tipo analogico e ha una portata nazionale; è stata ormai sostituita dalle tecnologie digitali.

TDMA: Time Division Multiple Access - Un'altra tecnologia digitale per la condivisione di uno stesso canale che assegna a ciascun utente di telefono cellulare un intervallo di tempo - time slot - ripetuto in un canale di frequenza. Poiché i dati di ciascun utente compaiono sempre nello stesso time slot, il ricevitore può separare i segnali.

TECNOLOGIA ANALOGICA: modula i segnali radio dei telefoni - variando le loro frequenze in maniera continua - e permette così di trasferire i suoni delle voci degli utenti.

TECNOLOGIA DIGITALE: converte i suoni delle voci degli utenti in flussi di bit che sono poi utilizzati per modulare i segnali wireless. Le reti digitali si prestano alla perfezione per la comunicazione e il trasferimento di dati.

UMTS: Universal Mobile Telecommunications System - Standard di comunicazione wireless di terza generazione, si basa sulla tecnologia W-CDMA per i segnali di fonia (voce) con modalità FDD, e sulla TD/CDMA bande di frequenza asimmetriche, per la trasmissione di dati, con modalità TDD. Le frequenze di trasmissione utilizzate saranno comprese fra 1,9 Ghz ed i 2,2 Ghz.

WAP: Wireless Application Protocol - Protocollo che consente ai cellulari wap di collegarsi a Internet.

tanto nel 1983. Ed è nello stesso anno, a settembre, che arriva sul mercato anche il primo telefono portatile commerciale, prodotto dalla Motorola: il DynaTAC, discendente del primo modello sviluppato da Cooper. Pesa quasi otto etti e costa circa 4.000 dollari. Intanto, anche in Europa si andava diffondendo la telefonia mobile, e venivano utilizzati sistemi analoghi all'AMPS. Nel 1981 venne introdotto nei paesi Scandinavi l'NMT (Nordic Mobile Phone), mentre in Inghilterra si sviluppò il TACS (Total Access Communications System), inteso come un'evoluzione dell'AMPS, che successivamente venne adottato anche in Italia, Spagna, Austria e Irlanda. Tutti questi sistemi utilizzavano una tecnologia analogica, che modulava i segnali radio dei telefoni - variando le loro frequenze in maniera continua - e permetteva in tal modo di trasferire i suoni delle voci degli utenti. Tale tecnologia però non era immune da limiti e problemi: innanzitutto, i telefoni basati sull'analogico riuscivano a funzionare solo entro i confini della singola nazione dell'operatore, e non era quindi possibile creare delle reti internazionali di telefonia cellulare. Inoltre, le trasmissioni in analogico si dimostrarono poco sicure, facilmente intercettabili. Infine, le SIM card dei cellulari che usavano tali sistemi risultavano facilmente clonabili, favorendo truffe e raggiuri.



Le prime unità portatili erano grandi e pesanti. Nell'immagine, un telefono portatile a valigia prodotto dalla Spectrum Cellular Corporation.

DALL'ANALOGICO AL DIGITALE

C'erano voluti quasi quarant'anni per trasformare il telegrafo in un telefono di uso domestico, e un'altra trentina per staccare i telefoni dalle abitazioni e portarli per strada. Ma da quel momento in poi la diffusione del cellulare è rapidissima, inarrestabile e pervasiva, e neppure le ►

limitazioni nell'utilizzo di telefoni portatili legati alla tecnologia analogica riuscirono a frenare questa diffusione.

A partire dagli anni Ottanta fu però chiaro che i sistemi a tecnologia analogica erano sempre meno in grado di gestire efficacemente il crescente numero di utenti interessati alla telefonia mobile, e quindi andavano sostituiti con sistemi con caratteristiche diverse e con migliori prestazioni. La risposta fu: digitale. I vantaggi erano innegabili, in quanto permettevano una codifica della voce in sequenze di bit che venivano poi inoltrate attraverso la rete radiotelefonica a velocità piuttosto elevate (fino a 9.600 bps). Inoltre, contrariamente a quanto accadeva con i sistemi analogici, la trasmissione digitale rendeva possibile la crittazione dei dati, così da assicurare comunicazioni molto più sicure, e una rapida riconversione dei dati in segnale vocale al momento della ricezione. Per favorire la crescita della tecnologia telefonica mobile digitale si cercò innanzitutto di definire uno standard europeo che favorisse la comunicazione tra le diverse nazioni, abolendo quindi, almeno da un punto di vista telefonico, i confini nazionali imposti dal sistema TACS. Nel 1982 il compito di specificare tale standard venne affidato al Groupe Spécial Mobile, un gruppo di studio composto da ventisei compagnie telefoniche nazionali e interno alla Conferenza Europea delle Poste e delle Telecomunicazioni (CEPT). A metà degli anni Ottanta il GSM stabilì di utilizzare per la nuova tecnologia cellulare digitale due bande di frequenza: 890-915 MHz e 935-960 MHz. E visto che era stato il Groupe Spécial Mobile a definire lo standard, si pensò di chiamarlo GSM, e solo dopo il nome venne modificato in Global System for Mobile communications, mantenendo l'acronimo. Inizia l'era del GSM, della diffusione di massa del cellulare e della trasformazione di un oggetto di piccole dimensioni in un grande oggetto di culto.

WAP E GPRS: ARRIVA INTERNET

Non ci volle molto prima che il GSM diventasse lo standard di mercato a livello europeo. Oltre a risolvere molti dei problemi legati all'analogico, e migliorare quindi la qualità delle comunicazioni via telefono mobile, il GSM riusciva anche a gestire un numero molto superiore di utenti e offrire a quegli utenti servizi aggiuntivi impossibili con i sistemi TACS. La prima versione della rete GSM fu presto sostituita da una versione perfezionata chiamata GSM 1800 o DualBand. Questa era compatibile con il primo sistema GSM, ma lavorava su frequenze più alte (attorno ai 1.800 MHz), limitando così il raggio d'azione dei segnali e favorendo la propagazione del segnale negli edifici, la qual cosa si dimostrò un'ottima soluzione per le zone ad alta densità abitativa. Nel periodo che va dal 1991

al 1994, il GSM era essenzialmente caratterizzato da servizi di telefonia, trasferimento di fax e Short Message, ed è soltanto nel 1997 che si giunge finalmente a una gamma più ampia di servizi evoluti, tra cui il WAP (Wireless Application Protocol) e il roaming internazionale.

L'introduzione della tecnologia WAP è di fondamentale importanza per l'evoluzione del cellulare. Il WAP infatti non si limita solo a migliorare la qualità dei servizi offerti, ma porta a un sostanziale cambiamento ed estensione nella tipologia dei servizi. Con il WAP diventa possibile integrare per la prima volta la rete mobile con un'altra grande rete che in quegli anni stava sempre più diffondendosi: Internet. Da quel momento in poi, tramite la tecnologia WAP si possono leggere le proprie mail sul cellulare e si può anche navigare su alcuni siti web.

L'integrazione tra telefonia e Internet è appena agli inizi ed è ovvio che il WAP sia ancora una tecnologia limitata. E il suo limite maggiore è che per funzionare deve essere implementata sia dal cellulare, sia dai siti web cui si acce-

Scienza o fantasia?

Quante invenzioni bizzarre sono state presentate nei libri di fantascienza? E quante di quelle bizzarre invenzioni si sono veramente trasformate in oggetti reali? Molti scrittori (di fantascienza e non) si sono cimentati nel descrivere un'infinita varietà di invenzioni che, anni o addirittura secoli dopo, sono state prese davvero in considerazione dalla scienza e, in alcuni casi, trasformate in oggetti reali e funzionanti. Sull'ottimo sito www.technovelgy.com dedicato all'incontro tra scienza e fantascienza, possiamo consultare una lista di queste (oltre 800) invenzioni pensate dagli scrittori e, a volte, realizzate. E a leggere quella lista verrebbe quasi da pensare: la fantascienza ha già previsto tutto. Eppure, eppure... C'è un buco vistoso in quella lista di invenzioni: il cellulare. Sembra incredibile, ma nessuno, prima degli Anni Cinquanta, ha descritto il cellulare così come lo conosciamo. Certo, già nel 1889 Jules Verne nel suo romanzo "Nell'anno 2889" parlava del phonotelephone, una specie di videotelefono, ma quel dispositivo era fisso e faceva uso di cavi per funzionare. Così, il primo vero riferimento a un telefono portatile sembra essere in "Cadetti spaziali", un romanzo di Robert Heinlein del 1948, in cui si parla di "portable telephone", che in "Missione nell'eternità", un altro romanzo dello stesso autore uscito nel 1953, diventa un vero e proprio "pocket phone", un telefono da tasca. Ma in quegli anni, anzi, ancor prima di quegli anni,

de, che vanno appositamente formattati per la lettura da cellulare. Ciò significa che non tutto ciò che è su Internet è visibile tramite un cellulare WAP.

Così, è solo intorno al 2000, con l'introduzione di un nuovo servizio, il GPRS (General Packet Radio Service), che la connessione tra cellulare e Internet diventa ottimale. Il sistema GPRS diventa lo standard avanzato per la telefonia mobile. Con il GPRS aumenta la velocità di trasmissione dati (che passa dai 9.6 Kbps ai 64 Kbps) e, conseguentemente, la varietà e quantità di dati che è possibile trasmettere. Questo permette un accesso più ampio ai siti web, i quali non hanno più bisogno di essere formattati ad hoc. Infine, il GPRS introduce un cambiamento sostanziale: l'utente paga in proporzione alla quantità di dati scaricati e non più in proporzione al tempo di connessione.

CELLULARE O MICRO-COMPUTER?

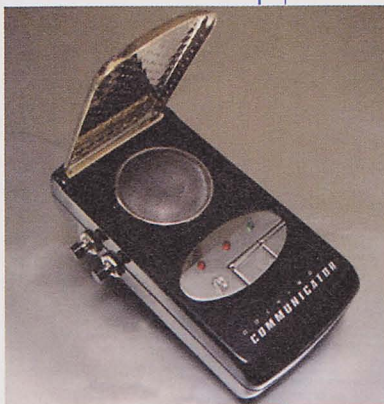
Il WAP ha spalancato le porte all'uso di Internet via cellulare e il GPRS ha perfezionato le modalità dell'interazione

tra le due grandi reti. Ora, in una fase di telefonia mobile matura, con centinaia di milioni di utenti di cellulari nel mondo, diventano più chiare e definite le esigenze di questi utenti: vogliono usare il proprio cellulare come un terminale portatile per collegarsi a Internet in modalità piena e veloce. Ma non solo. Si aspettano anche servizi di telefonia avanzata, ovvero: interazione e multimedialità. Il che, tradotto in tecnologia da cellulare, diventa Universal Mobile Telecommunication System (UMTS), il nuovo standard di sistema multimediale mobile.

L'UMTS è frutto di uno studio portato avanti negli ultimissimi anni dall'Unione Internazionale Telecomunicazioni "IMT-2000", e indica una tecnologia avanzata per la comunicazione mobile 3G (di terza generazione). L'UMTS rende possibile l'interazione con network wired (fissi) e la condivisione per il roaming internazionale e fornisce servizi sia in banda stretta che larga (bandwidth on demand), con una qualità costante su qualsiasi ambiente.

In tal modo diventa possibile fare acquisti direttamente dal cellulare, o si possono registrare e spedire via email brevi filmati, e si può scaricare musica con un livello di qualità audio paragonabile a quella di un CD, o giocare in video-tornei, o guardare i videoclip o i concerti e i gol della squadra del cuore, o un intero programma televisivo. Basti pensare che in Italia vari operatori hanno già chiuso accordi con i principali telegiornali (con le offerte dei vari operatori si possono ricevere news dall'Ansa, dal Sole 24 Ore, da Rainews24, dal Tg5). E poi ci sono i cartoni animati di Cartoon Network o i filmati sexy di Playboy, ma anche trasmissioni di successo come il "Grande Fratello", "Zelig" o il "Festivalbar". E non bisogna dimenticare che si può ancora utilizzare il telefonino persino per parlare, comunicare, per sentirsi più vicini, chiacchiando dal vivo e guardandosi negli occhi.

Tutto questo nel proprio cellulare, attraverso il cellulare, trasformato ormai in un concentrato di super-tecnologia, un potente micro-computer che ci portiamo dietro come se fosse una seconda pelle tecnologica che ci mette in contatto immediato con molte persone e cose del mondo, così che anche il mondo ci appare un po' più piccolo. A questo punto, non vi sembrano infinitamente distanti quegli anni in cui Hilda Ericsson appendeva due pali di legno ai cavi delle prime linee telefoniche per soddisfare la bizzarra mania di suo marito Lars che voleva usare a tutti i costi quell'ingombrante apparecchio a manovella per sentirsi quasi a casa, e poter ascoltare la voce dei suoi amici lontani? **EXTRA**



già esistevano i telefoni cellulari mobili, perfettamente funzionanti, anche se le loro dimensioni non erano certo quelle di un pacchetto di sigarette. Quindi, nessuna strabiliante previsione, in questo caso. E allora il "combadge" lo stemma da polso o da petto della Flotta Spaziale nelle serie di Star Trek? Non è forse una specie di cellulare evoluto? E che dire del Comunicatore Star Trek, praticamente

identico a un telefono cellulare (tant'è che proprio al Comunicatore si è ispirata la Motorola nel design dello Star Tac, il primo modello di cellulare chiudibile)? Be', quelli sembrano telefoni portatili, ma funzionano solo su una singola frequenza e di fatto non permettono collegamenti con i diversi membri dell'Enterprise. Insomma, non sono telefoni, ma piuttosto versioni miniaturizzate e sofisticate di quei walkie-talkie da zaino che fecero la loro comparsa durante la Seconda Guerra Mondiale. A questo punto, pare proprio il caso di dire che, per una volta, la scienza è arrivata prima della fantascienza.