

La telefonia cellulare

Piccola presentazione di
approfondimento

Introduzione

Oggigiorno, i telefoni cellulari sono diffusissimi e godono della massima popolarità.



Molte persone, tuttavia, non conoscono il funzionamento di una rete di telefonia mobile e, in particolare, non conoscono il ruolo della stazione base.



Introduzione

Questa presentazione é stata pensata per descrivere il funzionamento delle reti cellulari e per rispondere ad alcune delle domande più frequenti.



Come funzionano i telefoni cellulari?

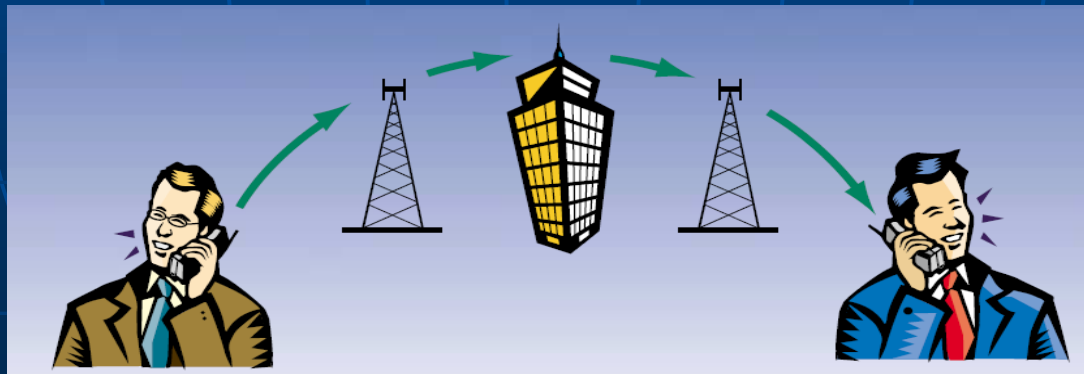
Quando si effettua una chiamata, il telefono cellulare emette radioonde (conosciute anche come radiofrequenza o energia 'RF').

Queste onde radio sono ricevute dall'antenna della più vicina stazione base.



Stazione base

Una stazione base, detta anche SRB (cioè Stazione Radio Base), consiste in uno o più radiotrasmettitori e ricevitori, nonché in antenne per la comunicazione con singoli telefoni cellulari nella zona.



Stazione base

Quando la stazione base riceve le radioonde da un telefono cellulare, le ridirige verso un altro punto (denominato 'switch') che a sua volta dirige la chiamata ad un'altra stazione base o alla normale rete telefonica fissa, a seconda del tipo di chiamata.

Stazione base

Le stazioni base sono limitate da due fattori: il numero di chiamate che sono in grado di gestire e l'area geografica che riescono a coprire.



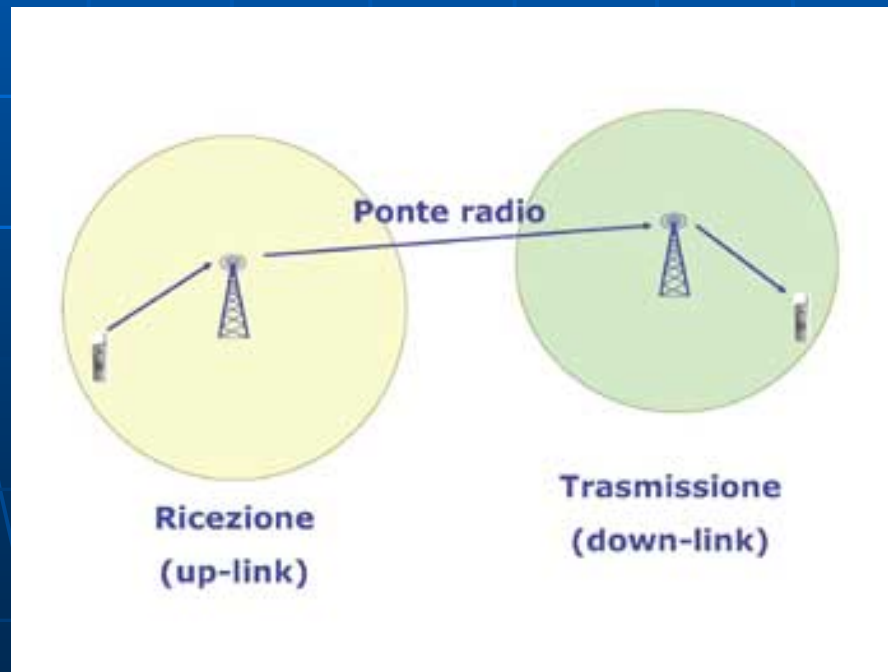
Stazione base

Per ovviare a tali limiti, le stazioni base sono ubicate in zone strategiche, denominate 'cellule'.

Le stazioni base, se ben posizionate, permettono di riutilizzare in altre cellule la radiofrequenza disponibile, consentendo quindi alla rete di gestire un numero di chiamate di gran lunga superiore.

Stazione base

Inoltre, la stazione base deve funzionare a bassa potenza per non interferire con le altre stazioni base della zona.



Dove sono ubicate le stazioni base?

Le stazioni base sono spesso situate su torri, tetti di edifici o all'interno di strutture già esistenti. In molti uffici vi sono piccole stazioni base all'interno dell'edificio stesso.



Dove sono ubicate le stazioni base?

- In alcune zone dei centri urbani, alle SRB di tipo tradizionale si affiancano quelle micro e pico-cellulari, ossia sistemi a corto raggio d'azione che garantiscono la copertura del servizio nelle aree a maggior traffico telefonico (microcelle) e negli ambienti interni (picocelle: estensori di copertura).

Dove sono ubicate le stazioni base?

Tali sistemi sono caratterizzati da un minor impatto visivo rispetto alle normali SRB e dall'uso di potenze estremamente basse che permettono installazioni anche a pochi metri dal suolo (circa 3 metri), in genere sulla parete di edifici o all'interno di insegne.



Telefoni cordless

Oggigiorno, in numerose abitazioni si utilizzano telefoni portatili (senza fili). L'unità base che si inserisce nel collegamento telefonico è in realtà una stazione base in miniatura che funziona esattamente secondo gli stessi principi delle grandi stazioni base visibili in strada.

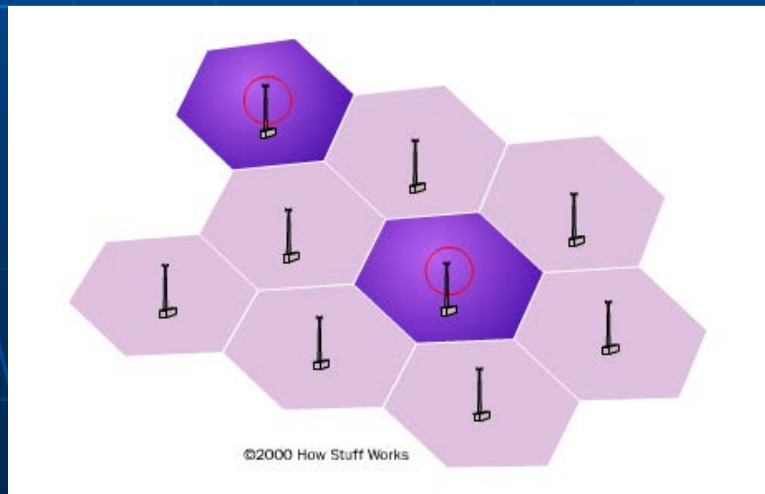


Perché si chiamano cellulari?

- Nei primi sistemi radio-mobili ogni terminale utente operava ad una frequenza fissa, per cui si avevano un determinato numero di trasmettitori indipendenti, ad ognuno dei quali era assegnato un numero specifico di utenti e quindi un certo numero di frequenze.
- Successivamente si svilupparono sistemi più moderni, basati sul *trunked*, nel senso che tutti i canali sono a disposizione di tutti gli utenti e all'occorrenza si provvede a selezionare un canale libero.

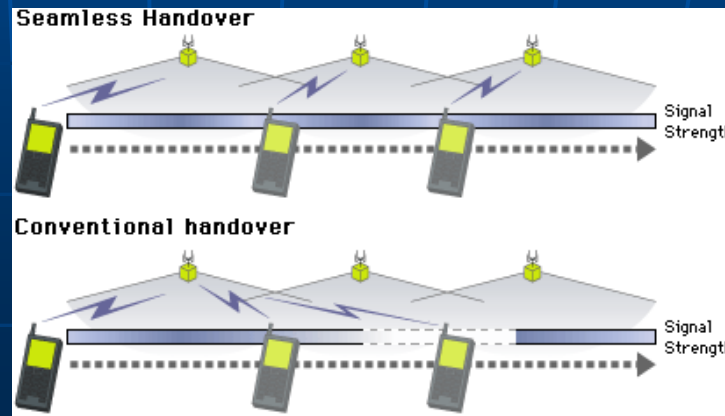
Perché si chiamano cellulari?

- La svolta decisiva si ebbe con l'introduzione dei sistemi cellulari, ideati già negli anni '40, sperimentati negli anni '60 e introdotti in sistemi commerciali solo negli anni '80.
- Con i sistemi cellulari si ricorre alla tecnica del riutilizzo delle frequenze, cioè, una frequenza si utilizza più volte in luoghi diversi, sufficientemente lontani tra loro, in modo da evitare interferenze. Il territorio viene suddiviso in aree (*celle*) adiacenti, che utilizzano un numero ridotto di frequenze.



Perché si chiamano cellulari?

- Due celle adiacenti utilizzano frequenze differenti. Ciò che accade quando l'utente si sposta da una cella ad un'altra, è che necessariamente con il suo terminale mobile deve sintonizzarsi su una nuova frequenza, tipicamente quella ricevuta meglio tra tutte le frequenze della nuova cella. Questa operazione prende il nome di *handover*.



Tipologie di trasmissione

I primi sistemi di trasmissione introdotti erano di tipo analogico:

- **TACS** (Total Access Communication System)
- **ETACS** (Extended Total Access Communication System)



Tipologie di trasmissione

- Poi venne introdotta la tecnologia digitale **GSM** (Global System for Mobile Communications), creato allo scopo di sviluppare un sistema radio-mobile mondiale e soprattutto sicuro.



Tipologie di trasmissione

- A tutt'oggi il GSM è il sistema di telefonia mobile cellulare più largamente utilizzato nel mondo con più di 100 milioni di utenti. Esso è stato uno dei primi sistemi di telefonia mobile digitale che ha seguito l'era analogica.
- I problemi maggiormente conosciuti con i sistemi analogici erano la possibilità di frodi telefoniche attraverso la clonazione dei telefoni che permetteva di effettuare chiamate a spese di qualcun altro e la possibilità che qualcuno intercettasse la chiamata telefonica via-etero e decifrasse la conversazione.
- Il sistema GSM è stato progettato per correggere questi problemi implementando sia una rigida autenticazione sia una forte codifica dei dati sul canale per le trasmissioni via-etero tra il cellulare e la rete.

Tipologie di trasmissione

- Il GSM utilizza le frequenze di 900 MHz e 1800 MHz in Europa, in Asia ed in Australia e le frequenze di 1900 MHz negli USA e in America Latina.
- In particolare il GSM 1800 è conosciuto anche come DCS o PCN. Il GSM 1800 è una rete digitale che opera sulla frequenza di 1800 MHz. E' utilizzato in Europa, nell'Asia Pacifico ed in Australia.
- Il GSM 1900 è conosciuto anche come PCS, è una rete digitale che opera sulla frequenza di 1900 MHz. E' utilizzato negli USA. ed in Canada ed in alcune zone dell'America Latina ed Africa.
- Infine il GSM 900 o semplicemente GSM è la rete digitale più usata nel mondo. Opera attualmente in più di 100 Paesi nel mondo ed in particolare in Europa e nell'Asia Pacifico.

Tipologie di trasmissione

- Successivamente sono stati introdotti gli standard **GPRS** (General Packet Radio System), da utilizzare per cellulari digitali ad alta velocità di trasmissione dati e **EDGE** (Enhanced Data rates for GSM Evolution), una modificazione dello standard GPRS per velocizzare il trasferimento dati sulla rete cellulare GSM.



Tipologie di trasmissione

- Ultimamente è stata utilizzata una tecnologia detta 3G (terza generazione) con l'introduzione dello standard **UMTS**.
- UMTS significa Universal Mobile Telecommunications Service. Permette la trasmissione di testo, voce, video, multimedia e dati a banda larga basata sulla trasmissione a pacchetti. Il trasferimento dei dati avviene ad una velocità di 2 Megabit al secondo e si basa sullo standard GSM.



Tipologie di trasmissione

- Le reti 3G hanno una velocità teorica di trasferimento di più di 3 Mbps (circa 15 secondi per scaricare un file MP3 di 3 minuti). Per fare un paragone, il telefono 2G (cioè GSM) più veloce può raggiungere più di 144 Kbps (circa 8 minuti per scaricare una canzone di tre minuti). Le elevate velocità di 3G sono ideali per scaricare informazioni da internet e per inviare e spedire file multimediali corposi.

Tipologie di trasmissione

- I telefoni 3G sono come dei mini-laptop e possono ospitare applicazioni a banda larga come video conferenze, ricevere video in streaming dal Web, spedire e ricevere fax e nello stesso tempo scaricare e-mail con allegati.

