

Internet e Sistemi Wireless

Docente: Andrea Conti
Email: a.conti@ieee.org
Office: 315 (3° piano Dip. Ingegneria, tlc)
Ricevimento: dopo lezione o su appuntamento
Info: www.andreaconti.info

Testo consigliato:

- O.Andrisano, D.Dardari, *Appunti di Sistemi di Telecomunicazioni – Elementi di progetto di sistemi radiomobili*, Società Editrice Esculapio

Esame: scritto/progettino+orale (stesso giorno)

Modalità ins.: lavagna-gesso + lucidi

Generalità

- comunicare è un bisogno primitivo e primario dell'uomo
- comunicazione nel tempo e nello spazio
- corsi come Comunicazioni Elettriche ci hanno insegnato che è possibile trasferire informazione sotto forma di segnali elettrici e le proprietà di tali segnali
- corsi come Sistemi di TLC hanno posto le basi per il progetto di un intero sistema di telecomunicazioni → segnali, disturbi, progetto sistemistico e compromesso costo/prestazioni (banda/potenza)

Evoluzioni

Al fine di fornire servizi sempre più avanzati all'utente, i sistemi di tlc si sono evoluti nel tempo sotto diversi aspetti:

- mobilità
- velocità di trasmissione e capacità d'utenza
- sistemi a lungo e breve raggio di copertura
- immersività (servizi dipendenti dal contesto)



- profilo utente
- localizzazione
(outdoor, indoor)

Sistemi immersivi

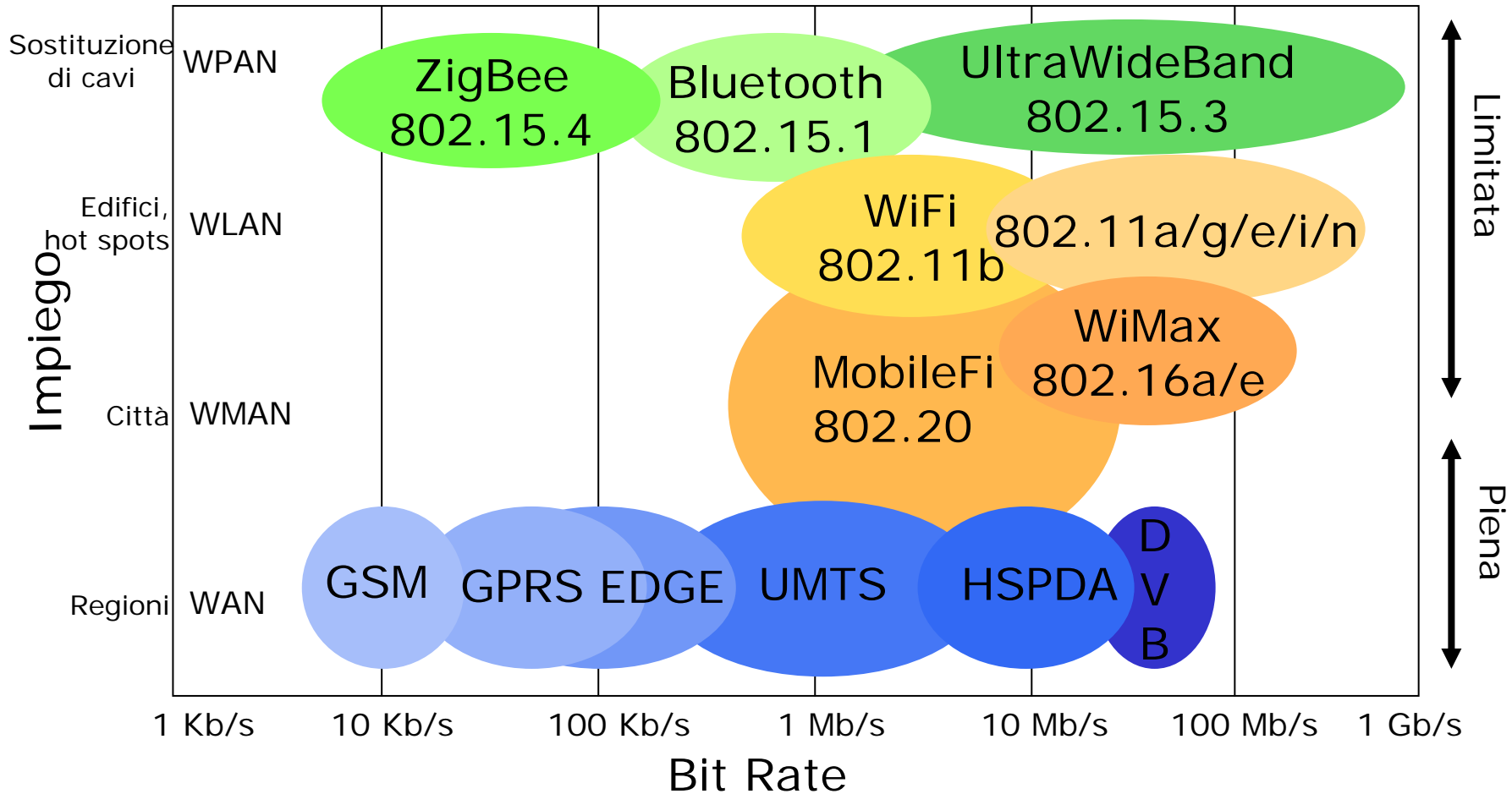
Alcuni esempi:

- guida virtuale indoor-outdoor
- musei e siti archeologici con tour personalizzati
- supermercati con offerta personalizzata

.....

Scenario futuro: integrazione di reti eterogenee

Comunicazioni wireless: mobilità vs capacità



Esempi Applicazioni e Scenari

- automotive
- ufficio wireless distribuito (scrivanie distribuite)
- laboratori cooperativi in rete
- wireless Internet
- Internet in treno
- reti eterogenee a supporto emergenza (VVFF)

Classificazione su base copertura

- comunicazioni a breve raggio (WBAN, WPAN)
- comunicazioni a medio raggio (WLAN)
- comunicazioni su area geografica (2-3G, DVB-T,S,...)

Crescita del numero di standard

Rapida evoluzione e rapida diffusione di nuovi standard

2,2.5,2.75,3G → 4G

WiFi (IEEE802.11x)

WiMax

Bluetooth

DVB-T,S,H

.....

è importante capire i principi di base di un sistema di telecomunicazioni ed i fattori che ne influenzano prestazioni e complessità-costo

Particolare riferimento ai sistemi radio (wireless)

Progetto sistemistico 1/2

Fra le soluzioni che garantiscono una qualità di servizio (QoS) non inferiore a quella richiesta si sceglie quella a costo minimo

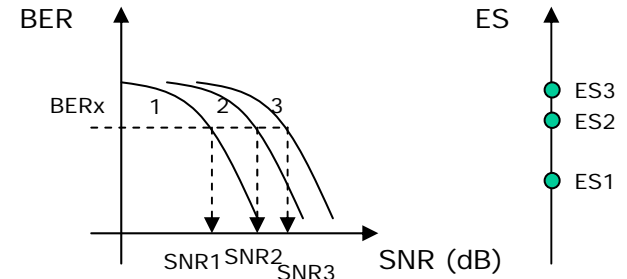
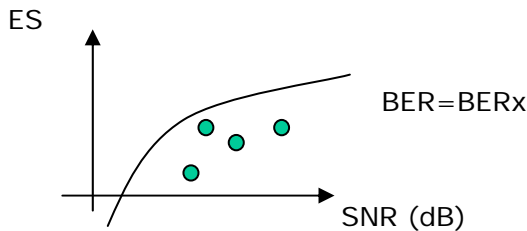
MOS

QoS soggettiva
mi piace si-no, tanto, poco...



QoS oggettiva
BER, SNR

Compromesso banda-potenza



Progetto sistemistico 2/2

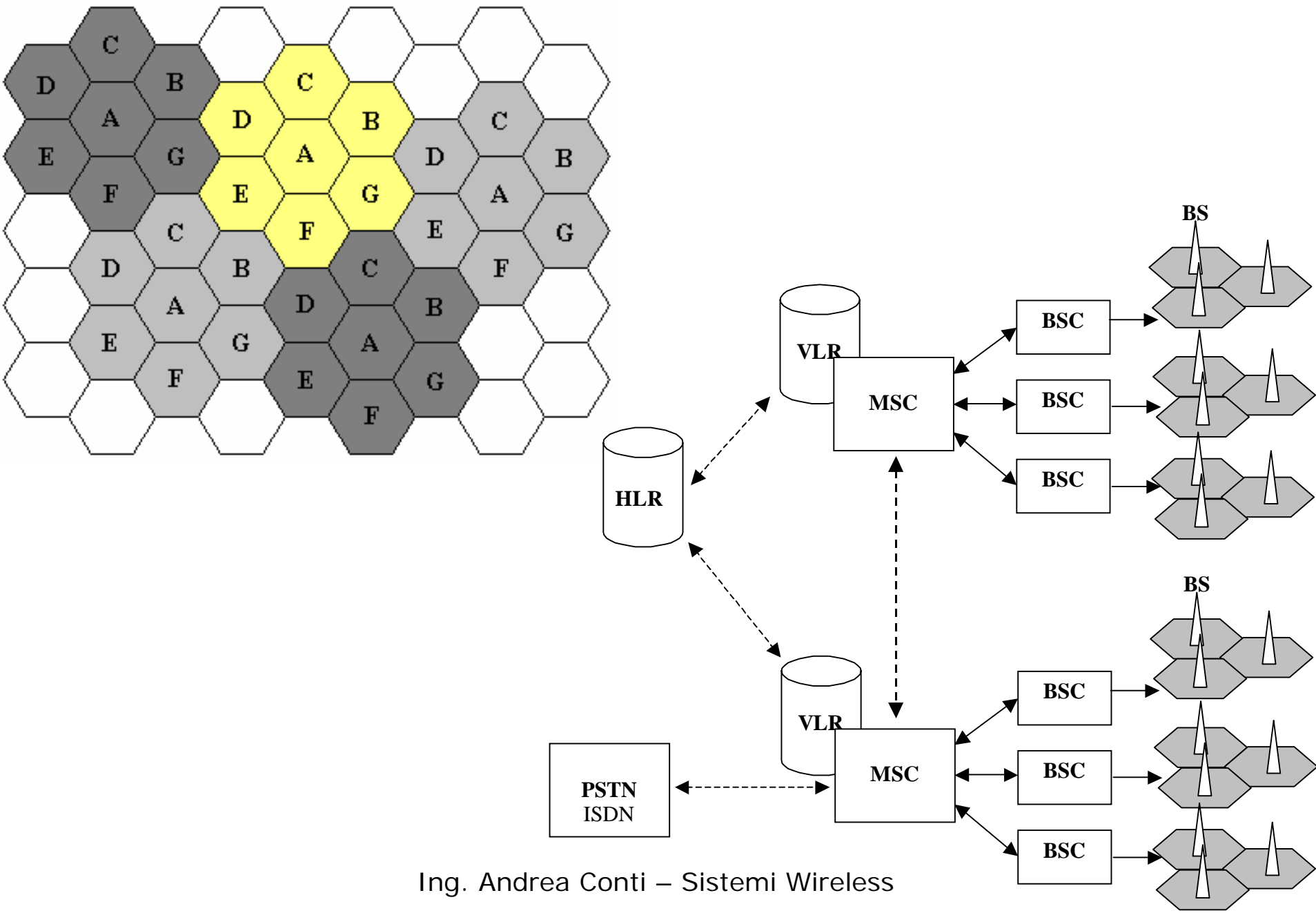
Dai requisiti sulle prestazioni e l'impiego di banda si identificano le soluzioni possibili ed il rapporto segnale-disturbo richiesto. Da questo, tramite link-budget, la potenza necessaria in trasmissione

La **ricerca** di nuove tecniche di modulazione e codifica (OFDM, turbo-codici, LDPC,...) migliora i limiti sul piano ES-SNR

Lo stesso dicasi per le tecniche di diversità che migliorano le prestazioni su canali con fading

Lo studio delle prestazioni non può prescindere da un'attenta caratterizzazione del canale di trasmissione e dei disturbi

Es. rete radiomobile cellulare



Verso il digitale...

Perché la codifica dell'informazione in successione di uni e zeri (bit) ha i seguenti vantaggi

- è adatta all'elaborazione mediante apparati elettronici integrati su scala sempre maggiore (ULSI, ultra-large scale integration) che risulta più affidabile, veloce ed economica
- esistono tecniche per rendere la trasmissione del segnale digitale più protetto dai disturbi e dai comportamenti tempo-varianti del canale
- la rappresentazione numerica dei segnali rende possibile il loro trattamento indipendentemente dalla loro natura (dati, audio, testi, immagini fisse ed in movimento → **multimedialità**)

Integrazione nelle tecniche e nei servizi

Information Communication Technology, ICT

Sistemi aperti e standardizzazione

Il mondo delle TLC non è tanto caratterizzato dalle distanze, quanto piuttosto dai *protocolli di comunicazione*, ovvero dalle regole che apparati di concezione, tecnologia e costruttori diversi devono seguire per interoperare, trasmettere il loro stato ed i dati.

Un ruolo molto importante in tal senso è svolto dagli organismi di standardizzazione fra i quali:

ITU (International Telecommunication Union) – www.itu.org

ETSI (European Telecommunications Standard Institute) – www.etsi.org

ISO (International Organization for Standardization) – www.iso.org

FCC (Federal Communications Commission) – www.fcc.gov

3gpp (3rd Generation Partnership Project) – www.3gpp.org

CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) – www.ceiuni.it

Il Corso....

Sistemi radiomobili cellulari.

Caratterizzazione del canale radiomobile: fading lento e veloce, pathloss.

Caratterizzazione canale con cammini multipli.

Effetto doppler e dipendenza dei parametri dallo scenario.

Modelli statistici per il fading. Modelli di Rayleigh e Rice.

Modelli per fading selettivo in tempo e frequenza

Prestazioni su canali con fading.

Determinazione della copertura di una cella.

Il concetto di cellulare e di riuso di una risorsa radio.

Strategie di assegnazione dei canali.

Dimensionamento di un sistema cellulare.

Metodi per aumentare l'efficienza di un sistema: settorizzazione, microcelle, controllo di potenza

Efficienza spettrale.

Generalità handover.

Studio dispersione e selettività in tempo e frequenza con canale a due cammini.

Sistemi con diversità e strategie di combinazione.

Codifica con interleaving

Modulazioni FSK a fase discontinua e continua.

Modulazioni a fase continua e GMSK.

Sistemi a spettro allargato. Sistemi DS-CDMA, ricevitore Rake.

GSM, GPRS, UMTS