



**Università degli Studi dell'Aquila**

**Facoltà di Ingegneria**

**Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni**



# **STUDIO E SVILUPPO DI UN SISTEMA EMBEDDED PER LA TRASMISSIONE DATI CON TECNOLOGIA HSPA**

**Studente**

*Diego Tuzi*

**Relatore**

*Prof. Fabio Graziosi*

**Correlatore**

*Ing. Andrea Colarieti*

**A.A. 2009-2010**

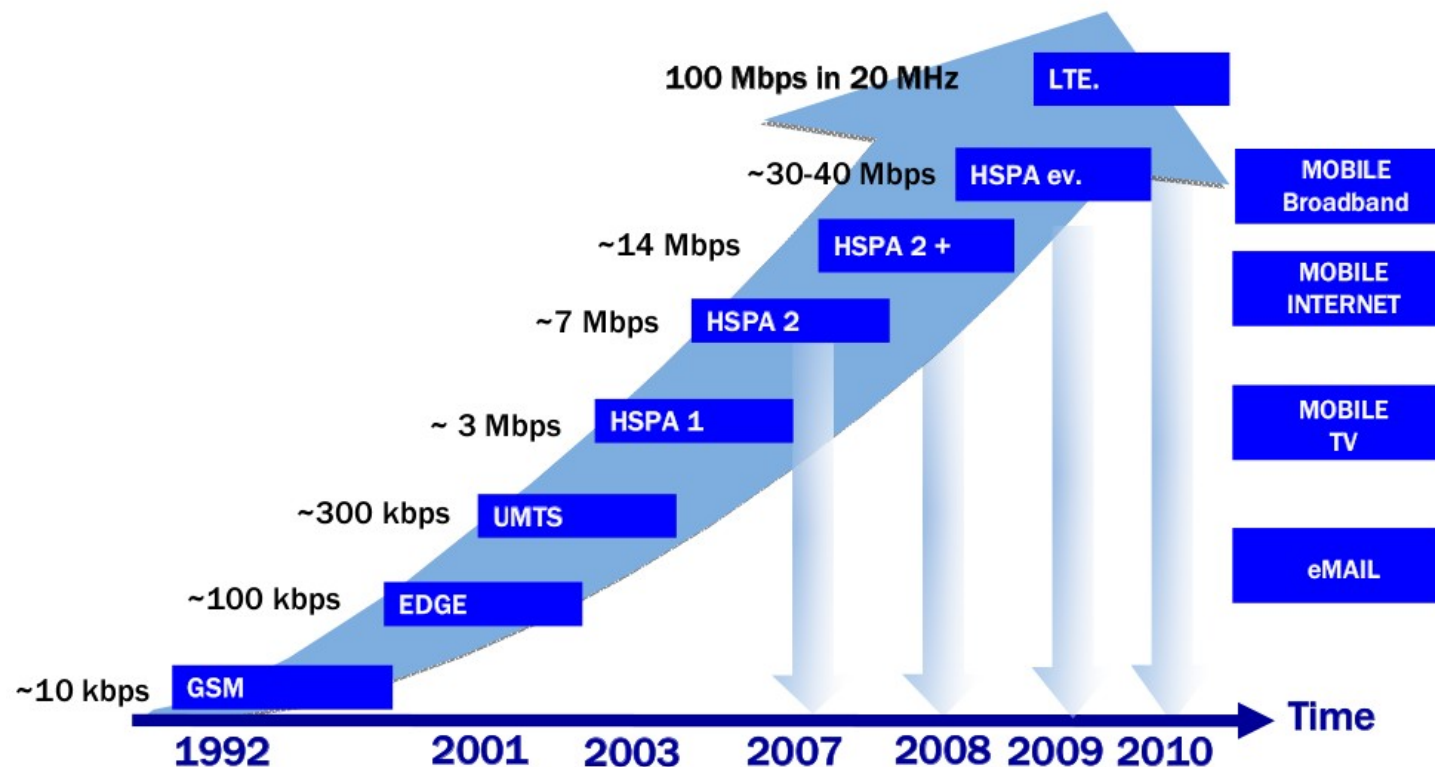
# SOMMARIO

- **Evoluzione delle reti mobili**
- **L'importanza dell'Uplink**
- **HSDPA - Innovazioni**
- **HSUPA - Innovazioni**
- **Il futuro**
- **Il sistema embedded**
- **Il modulo Wavecom e i comandi AT**
- **La Fox Board e il demone PPPD**
- **La trappola fotografica**
- **La trappola fotografica: Programmi e Scripts**
- **Conclusioni e sviluppi futuri**

# L'EVOLUZIONE DELLE RETI MOBILI

Le reti radio mobili sono in continua evoluzione come tutto il settore delle reti di TLC.

Il loro punto di forza, che le sta facendo prevalere sulle altre, sono la **Copertura** e la **Mobilità**.



# L'IMPORTANZA DELL'UPLINK

L'utente sta modificando il suo comportamento nei confronti della rete. Cresce la richiesta di utilizzo del canale di uplink.



Esempio:

Inviare su YouTube un video di 15MB realizzato con il telefonino.

**5 minuti** con WCDMA o HSDPA.

**20 secondi** con HSUPA.

Calcoli effettuati ipotizzando i data rates massimi.

# HSDPA – INNOVAZIONI

## Downlink:

Canale di trasmissione condiviso

Modulazioni di ordine superiore

Channel-dependent Scheduling

Hybrid ARQ con soft-combining



Velocità in download fino a **14,4 Mbit/s**

# HSUPA – INNOVAZIONI



## Uplink:

Nuovo canale di trasporto

Fast Scheduling

Hybrid ARQ con soft combining

Velocità in upload fino a **5,8 Mbit/s**

# IL FUTURO

## HSPA evolution

download 28Mbit/s

upload 11Mbit/s

3GPP Release 7



Evoluzione delle attuale tecnologia HSPA.  
Da poco in funzione a Milano e Roma per alcuni operatori.



## LTE

download 173Mbit/s

upload 57Mbit/s

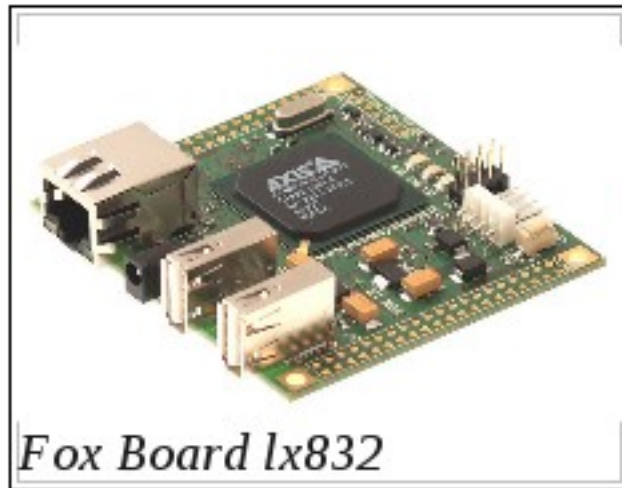
3GPP Release 8



Sarà necessaria una nuova rete di accesso.

Ancora in fase di sperimentazione.

# IL SISTEMA EMBEDDED



Il **Modulo Wavecom** è un modem e non solo.  
Viene controllato mediante **comandi AT**.

La **Fox Board** è un completo sistema di elaborazione.  
Utilizza **pppd** per controllare la connessione.



# IL MODULO WAVECOM E I COMANDI AT

Il modulo Wavecom Q26 Extreme opera con modalità duale 2G/3G che supporta fino a 7.2 Mbps HSDPA e 2 Mbps HSUPA con il passaggio automatico tra 2G/3G.

Ogni funzione del modem è governata dal relativo comando AT. Per inviare un comando occorre trasmettere sulla porta seriale.

```
AT+WGPRS=9,2  
  
+WGPRSIND: 3  
OK
```

Esempio:

Il comando AT+WGPRS=9,2 chiede al modulo Wavecom quale protocollo di accesso supporta la rete a cui si è collegati.

# LA FOX BOARD E IL DEMONE PPPD

La FOX Board lx832 è un sistema Linux completo in soli 66x72mm. Ha un sdk che permette di modificare i moduli del kernel e gli applicativi del sistema operativo.

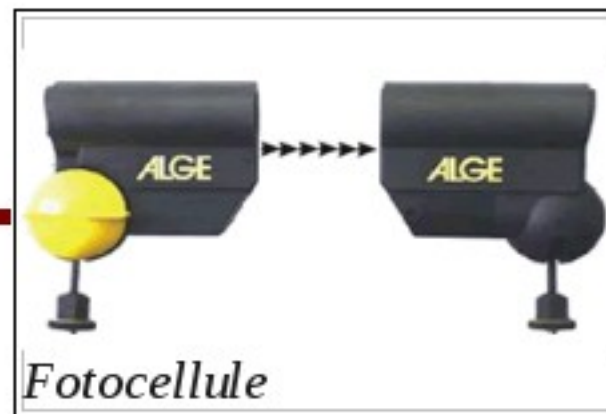
PPPD si occupa di stabilire la connessione tramite il protocollo PPP, necessità di alcuni file di configurazione.

Esempio:

Il file di configurazione hspa-options viene chiamato allo start della connessione e contiene i parametri della connessione.

```
/dev/ttyUSB0  
115200  
user "diego"  
connect "[...cut]"  
disconnect "[...cut]"
```

# LA TRAPPOLA FOTOGRAFICA

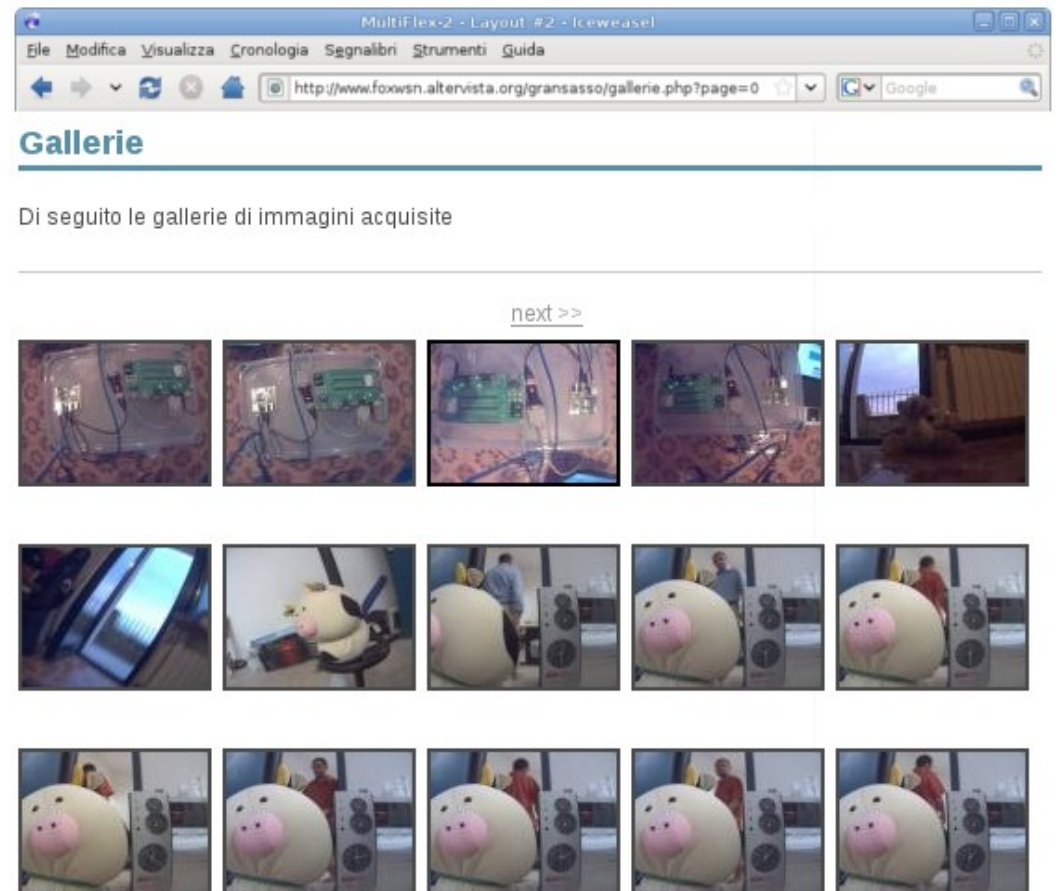


# LA TRAPPOLA FOTOGRAFICA

## PROGRAMMA E SCRIPTS

**Web\_axis\_server:** è il programma che memorizza sulla fox e invia al sito predefinito la foto ricevuta dalla fotocamera.

**Scripts:** servono per automatizzare l'avvio di web\_axis\_server. Inoltre permettono l'accesso remoto alla pagina di configurazione della videocamera.



# CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Si è realizzato un sistema che utilizza prevalentemente il canale di uplink. Con le velocità dell'HSUPA le operazioni vengono eseguite con una parvenza di istantaneità.

Numerose le applicazioni implementabili.

Il sistema applicato a sistemi già esistenti, apporta le funzionalità di mobilità.

Rendere il sistema integrato, cercare di ridurre le dimensioni e i costi. Realizzare un dispositivo totalmente embedded.

Rendere il sistema automatizzato sotto più punti di vista.

**FINE**

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**