



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO

Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione
Corso di Laurea in Informatica

ELABORATO FINALE

ANALISI DELLE PRESTAZIONI DI RICEVITORI SDR A BASSO COSTO IN AMBIENTE GNURADIO

Supervisore

Fabrizio Granelli

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Fabrizio Granelli".

Laureando

Andrea Filippi

Anno accademico 2017/2018



Introduzione

- Contesto
 - Sviluppo in Hardware costoso
 - Nuovi SDR economici
- Obiettivi
 - Valutare il potenziale di SDR economici utilizzando una tecnica di trasmissione avanzata (OFDM)
 - Analizzare la fattibilità di un layer di sicurezza direttamente in Gnuradio

SDR (Software Defined Radio)

- Sviluppo software apparati radio

Device utilizzati

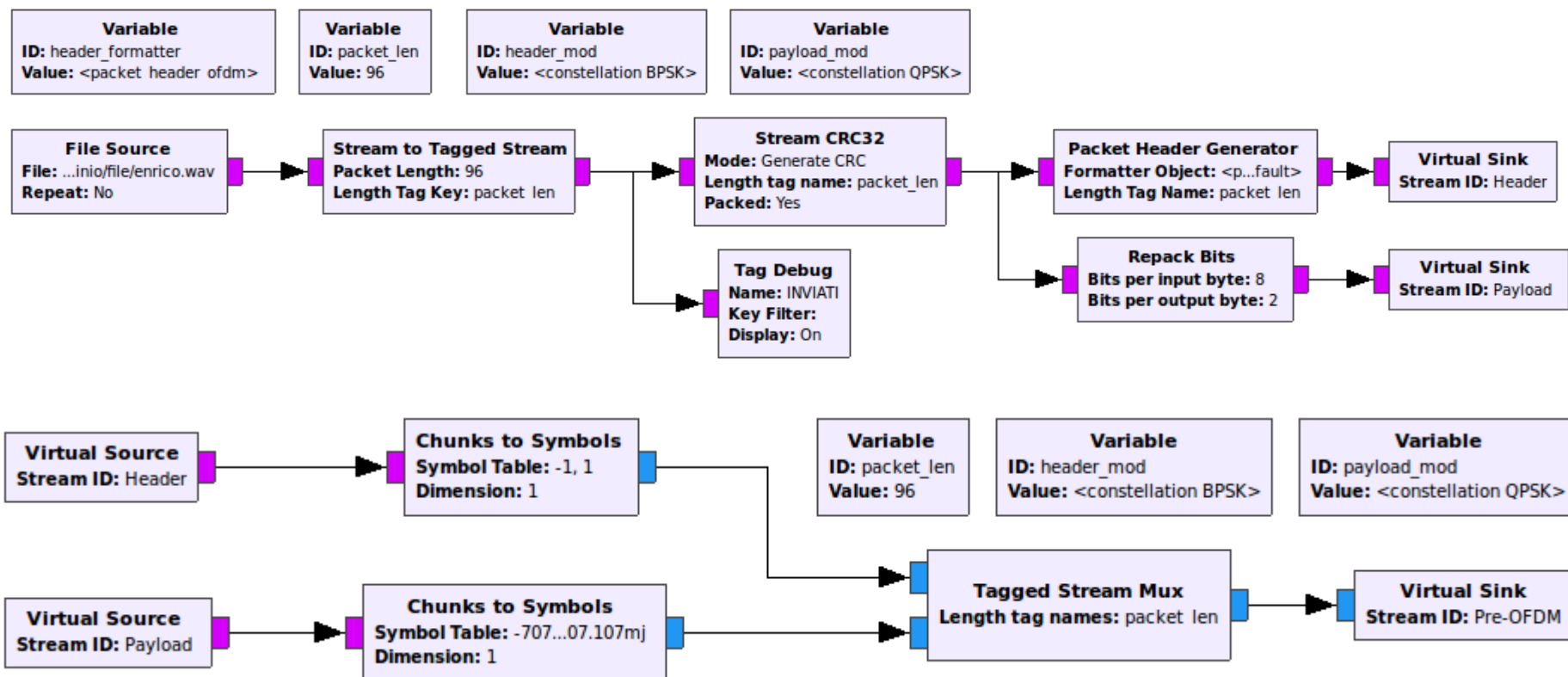
- USRP in trasmissione
- SDR-RTL ricezione

- Driver Gnuradio



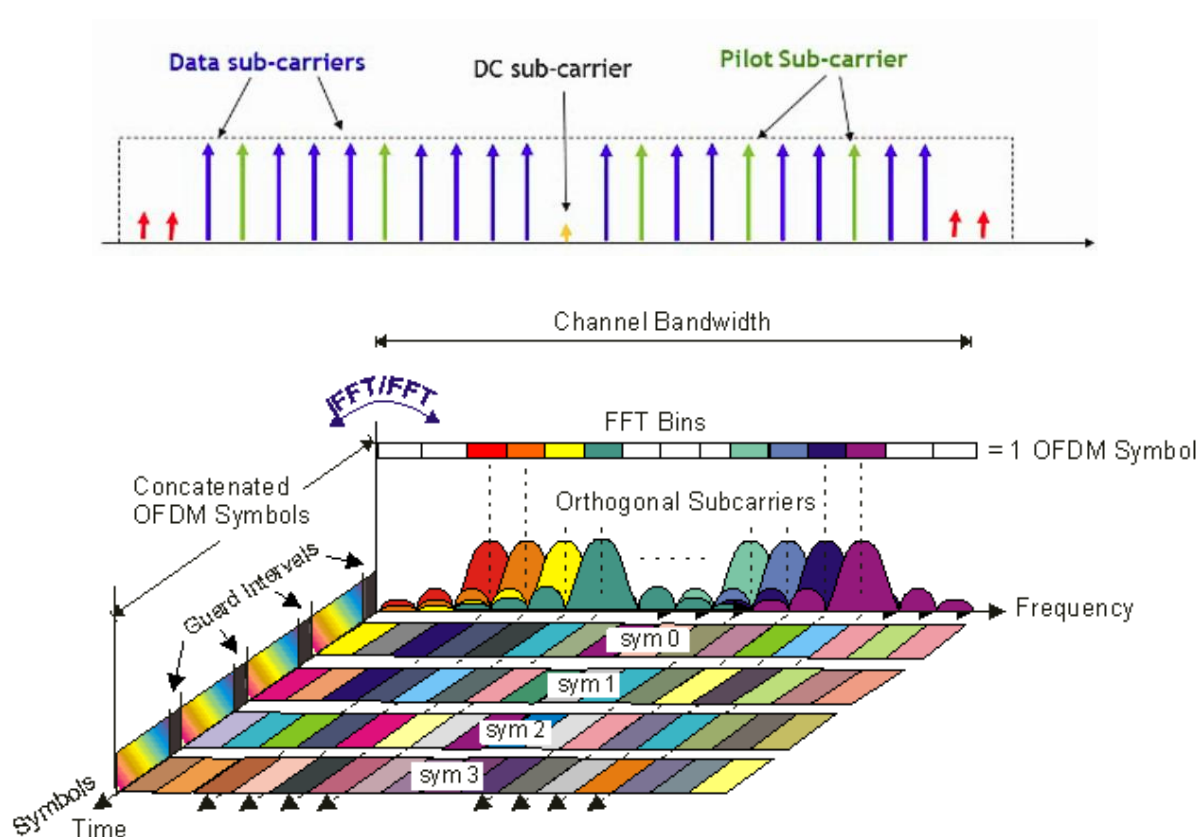
Trasmittitore 1/2

Formazione pacchetti dal flusso in ingresso, codifica informazioni in Simboli



OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing)

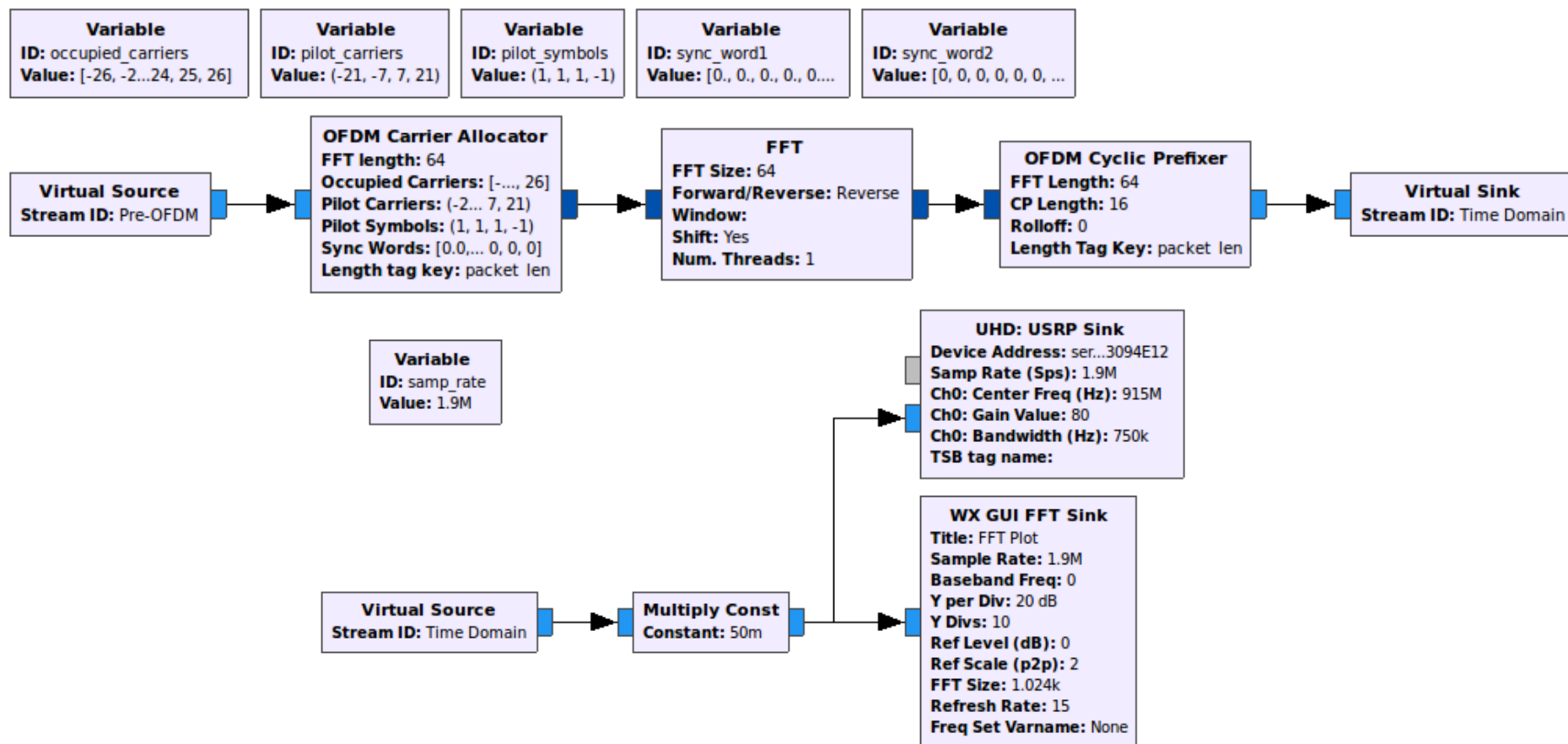
- Allocazione sottobande





Trasmittitore 2/2

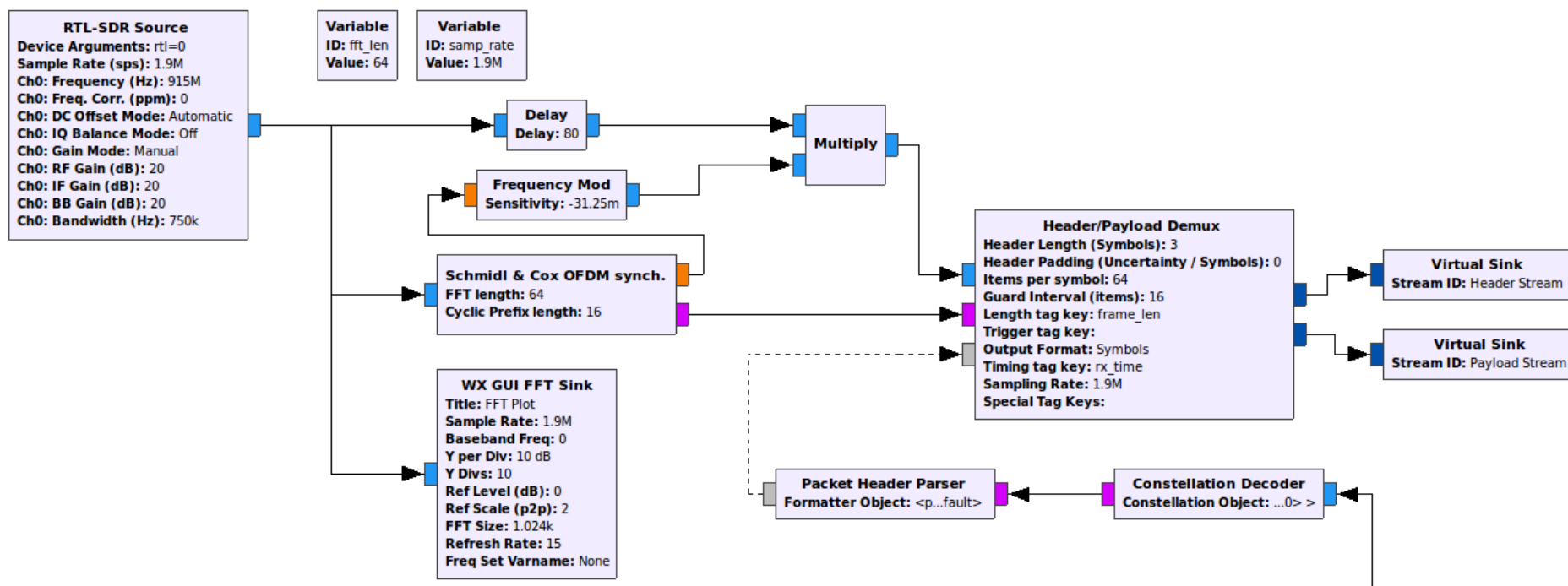
Allocazione simboli sulle sottoportanti e passaggio campioni all'SDR





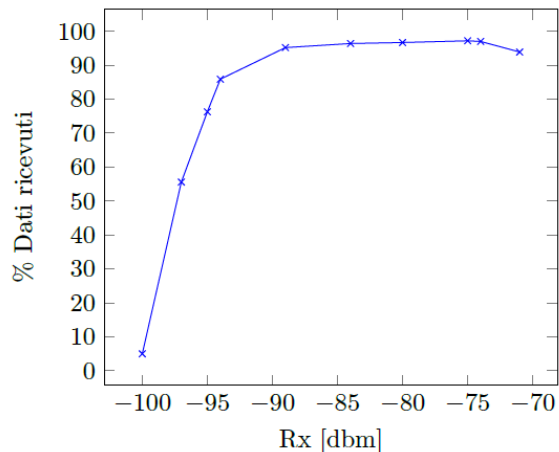
Ricevitore 1/2

Ricezione informazioni, sincronizzazione

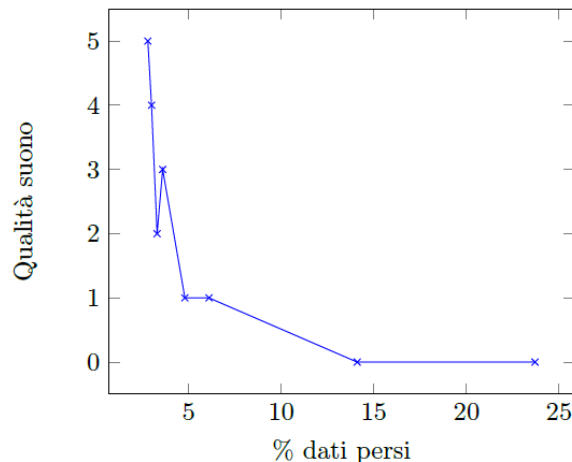


Test sistema

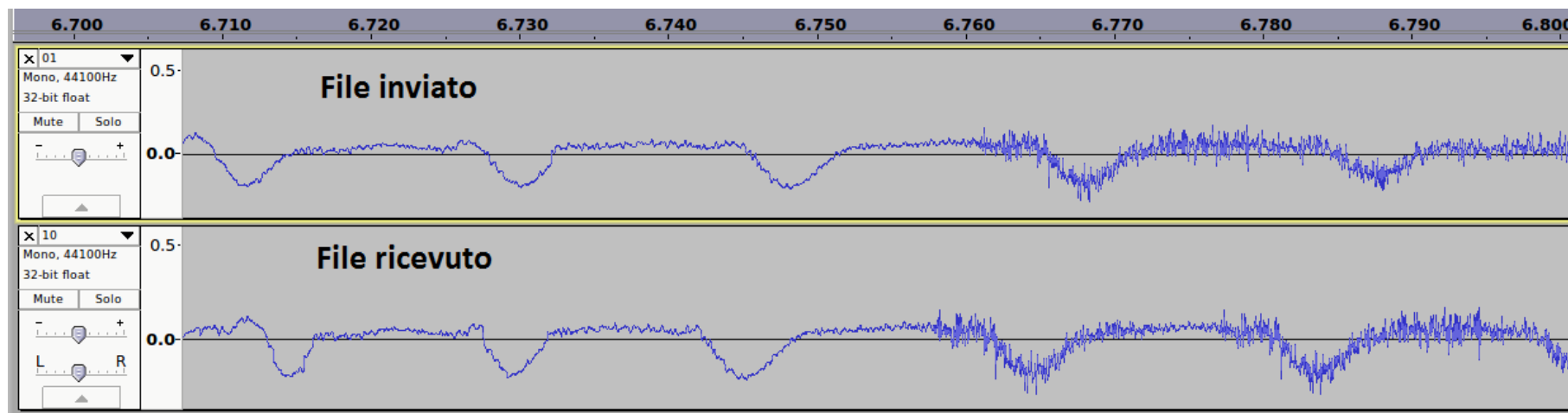
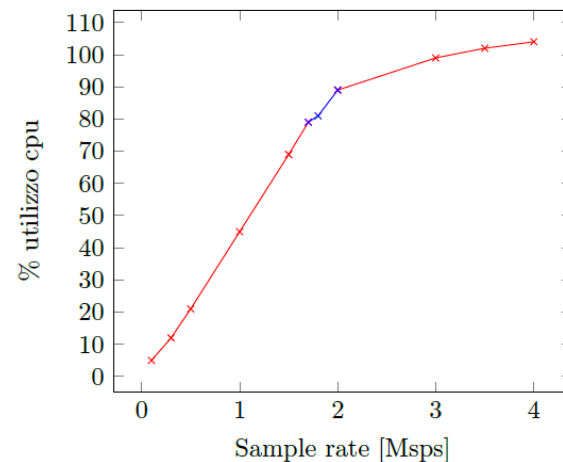
G6.1 Dati ricevuti in base alla potenza del segnale ricevuto



G6.2 Qualità suono in relazione alla quantità di dati



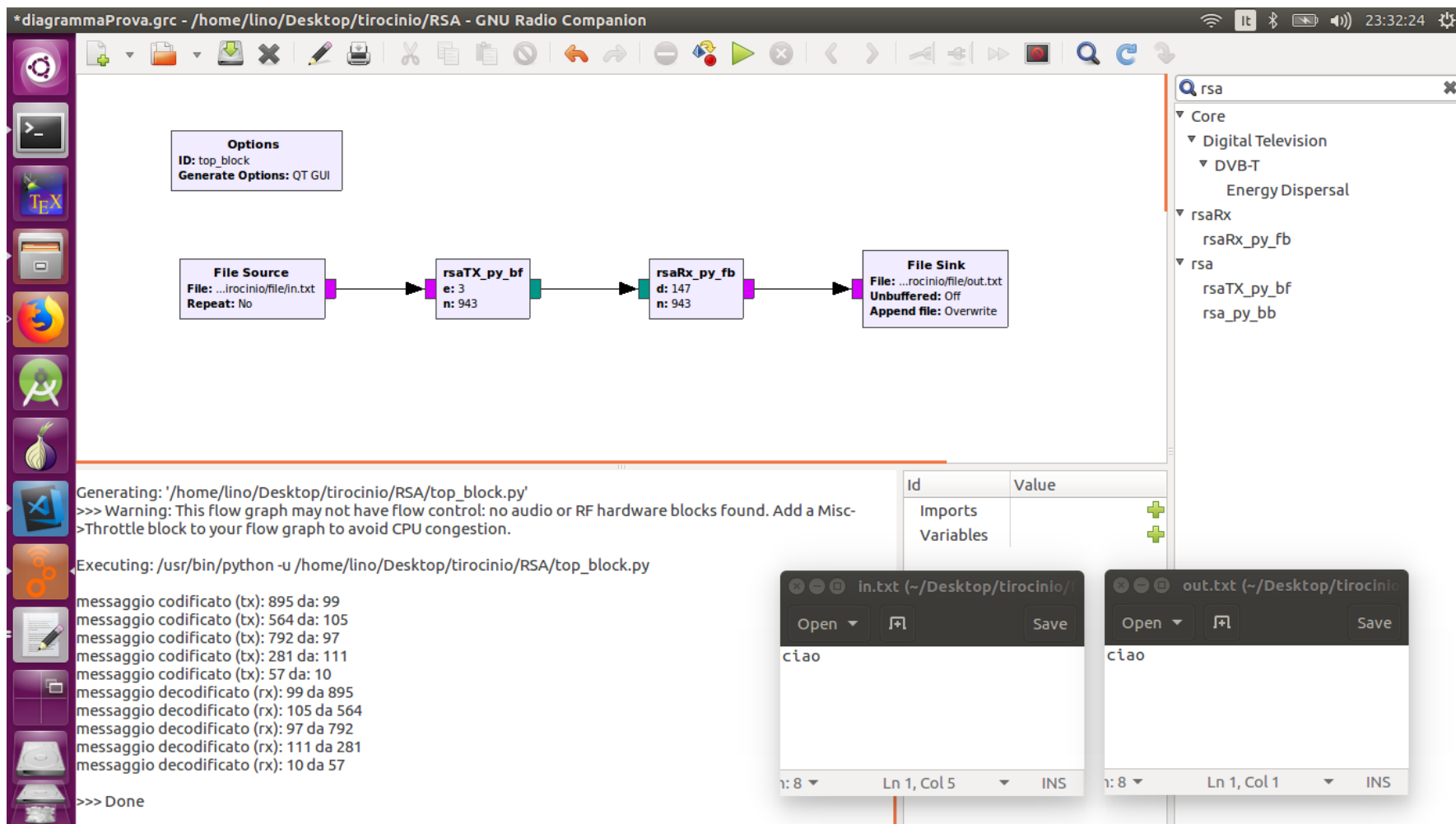
G6.3 Utilizzo cpu all' aumento del sample-rate



Confronto fra l'audio originale e quello ricevuto con perdita del 21%

Realizzazione modulo RSA in Gnuradio

*diagrammaProva.grc - /home/lino/Desktop/tirocinio/RSA - GNU Radio Companion



Options
ID: top_block
Generate Options: QT GUI

File Source
File: .../tirocinio/file/in.txt
Repeat: No

rsaTX_py_bf
e: 3
n: 943

rsaRx_py_fb
d: 147
n: 943

File Sink
File: .../tirocinio/file/out.txt
Unbuffered: Off
Append file: Overwrite

Generating: '/home/lino/Desktop/tirocinio/RSA/top_block.py'
>>> Warning: This flow graph may not have flow control: no audio or RF hardware blocks found. Add a Misc->Throttle block to your flow graph to avoid CPU congestion.

Executing: /usr/bin/python -u /home/lino/Desktop/tirocinio/RSA/top_block.py

messaggio codificato (tx): 895 da: 99
messaggio codificato (tx): 564 da: 105
messaggio codificato (tx): 792 da: 97
messaggio codificato (tx): 281 da: 111
messaggio codificato (tx): 57 da: 10
messaggio decodificato (rx): 99 da 895
messaggio decodificato (rx): 105 da 564
messaggio decodificato (rx): 97 da 792
messaggio decodificato (rx): 111 da 281
messaggio decodificato (rx): 10 da 57

>>> Done

Id	Value
Imports	
Variables	

rsa

- Core
 - Digital Television
 - DVB-T
 - Energy Dispersal
 - rsaRx
 - rsaRx_py_fb
 - rsa
 - rsaTX_py_bf
 - rsa_py_bb

in.txt (~/Desktop/tirocinio/)

Open Save

ciao

Ln 1, Col 5 INS

out.txt (~/Desktop/tirocinio/)

Open Save

ciao

Ln 1, Col 1 INS



Conclusioni

- SDR-RTL in grado di funzionare con OFDM
 - Margine di incremento prestazioni ristretto
Sample rate massimo e limite cpu
- Integrazione modulo RSA possibile
 - Identificate le problematiche per integrazione in OFDM



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO

Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione
Corso di Laurea in Informatica

ANALISI DELLE PRESTAZIONI DI
RICEVITORI SDR A BASSO COSTO IN
AMBIENTE GNURADIO

Andrea Filippi

Fine