

Introduzione alle ***SDR*** -Software ***Defined*** ***Radio***

Stultum est timere quod vitare non potes.....

(versione per pdf)



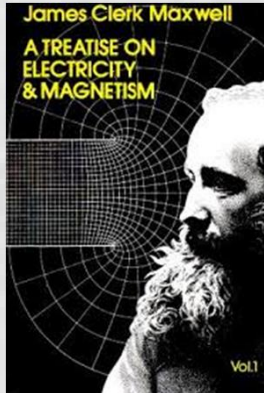
QUELLO CHE VEDREMOé ..

- ✓ Un poôdi storia della radio
- ✓ Concetti di base
- ✓ Nascita delle SDR
- ✓ Cosa eôuna SDR
- ✓ DEMO
- ✓ Oltre le SDR é é



SDR ì Software *Defined* Radio

Pietre miliari della storia della radio



James Clerk Maxwell

1873

$$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

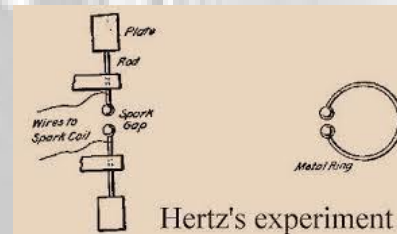
$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$



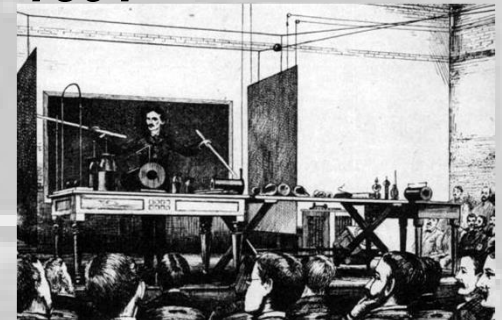
Heinrich Hertz

1887



Nikola Tesla

1891



SDR ì Software *Defined* Radio

Pietre miliari della storia della radio

1895



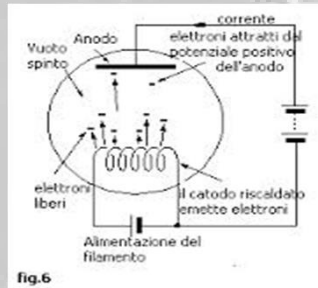
Guglielmo Marconi



1904



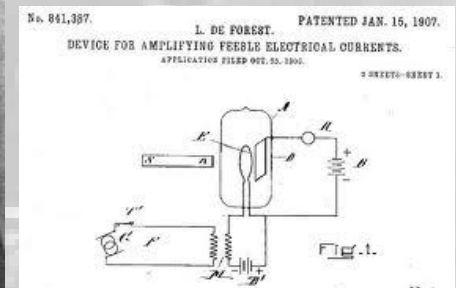
John Ambrose Fleming



1906



Lee De Forest



SDR ì Software *Defined* Radio

Pietre miliari della storia della radio



1906



Greenleaf W. Pickard



1912

12.15 a.m. 15 April 1912

R.M.S. Titanic to Any Ship:

"CQD Titanic 41.44 N 50.24 W"

(CQD was the contemporary distress signal, though soon, the new distress signal would be put to use for the very first time).

12.17 a.m. 15 April 1912

R.M.S. Titanic to Any Ship:

"CQD CQD SOS Titanic Position 41.44 N 50.24 W. Require immediate assistance. Come at once. We struck an iceberg. Sinking".

(SOS was the first use of the new distress signal. So far, two ships had responded to the Titanic's distress call. They included the 'Frankfurt', nearly 170 miles away, and the 'Olympic', nearly 500 miles away.) 1

2.20 a.m. 15 April 1912

R.M.S. Titanic to R.M.S. Carpathia:

"Come at once. We have struck a berg. It's a CQD, old man. Position 41.46 N 50.14 W"

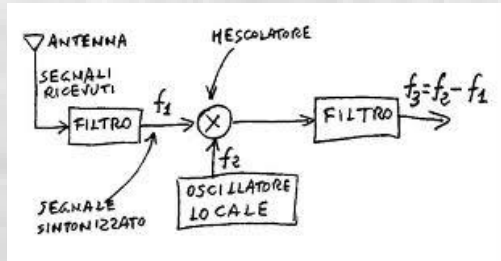


SDR i Software *Defined* Radio

1918 *Pietre miliari della storia della radio*



Edwin Howard Armstrong



2004



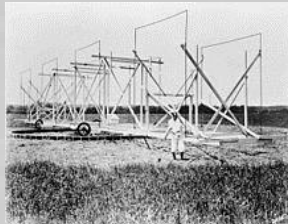
Il *Voyager* abbandona il sistema solare (Termination shock) *inviando segnali da 17 miliardi di Km (Circa 16 ore di tempo di attesa)*

1927

Viene fondata l'ARI da Francesco Montu'.
Guglielmo Marconi e' il presidente fino al 1937 anno della sua scomparsa



1931



Karl Guthe Jansky



ARI Sezione di Perugia "iOWN Mario Bencivenga"

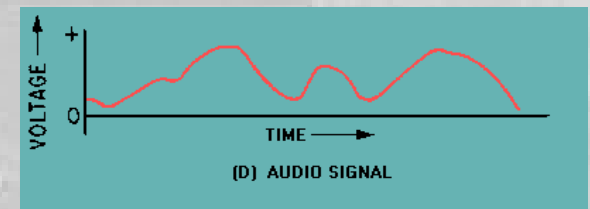
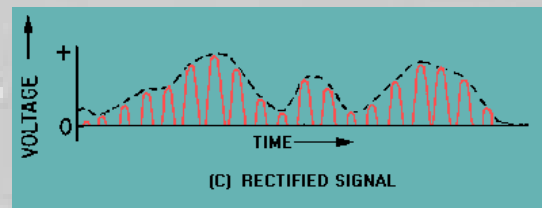
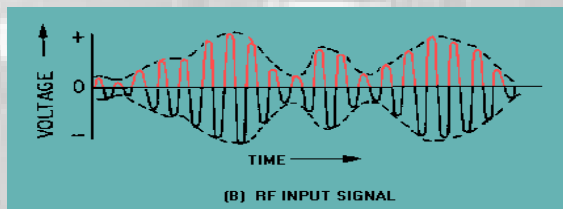
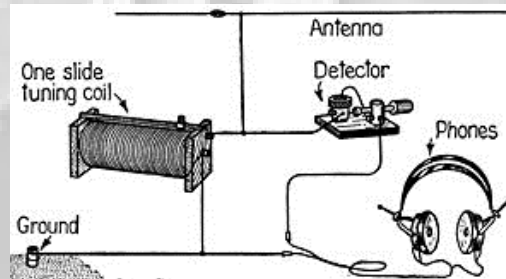
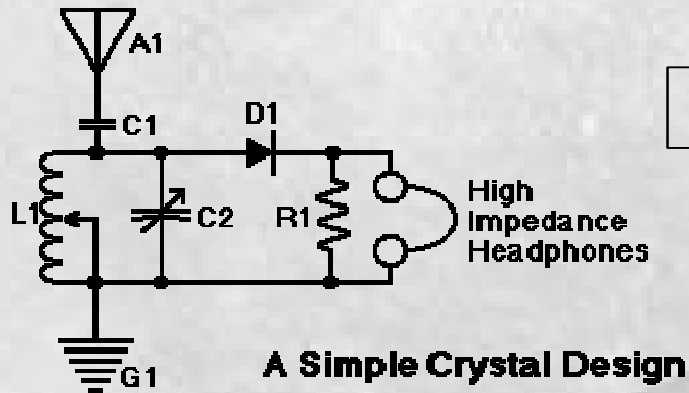
Mario Armando Natali , IONAA

SDR i Software *Defined* Radio

radio a galena (*omodina*)

1906

Problemi di SELETTIVITA', AMPLIFICAZIONE, etc.



Il ricevitore a cristallo di galena ricava l'energia per funzionare dal sistema di antenna. L'energia catturata viene trasformata in una corrente che fa funzionare il trasduttore acustico.



SDR ì Software *Defined Radio*

la supereterodina

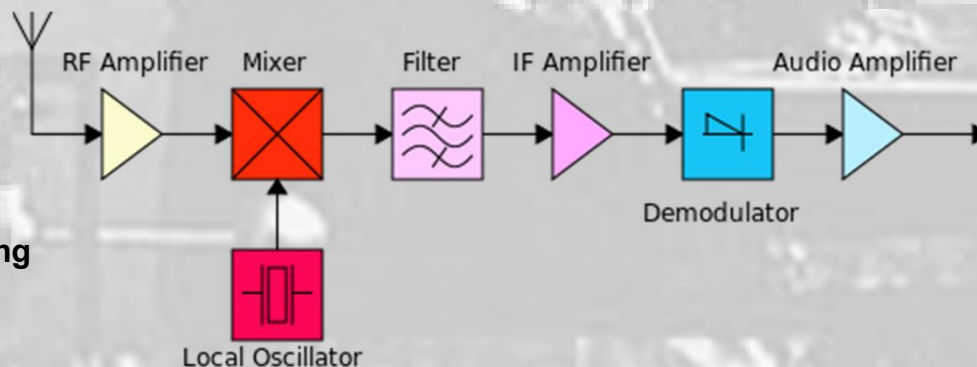
1918

I problemi di **SELETTIVITA'**, **AMPLIFICAZIONE** e **DEMODULAZIONE** della radio a galena crearono la necessita' di un radicale miglioramento che venne con l'invenzione della **SUPERETERODINA** inventata quasi contemporaneamente da Levy ed Armstrong nel 1918....



Edwin Howard Armstrong

héteros "altro, diverso" e dy' namis "forza"



Lucien Levy

- ✓ Il ricevitore a supereterodina converte la frequenza dell'onda portante in arrivo ad una frequenza intermedia prima della rivelazione del segnale di bassa frequenza



SDR ì Software *Defined* Radio

la supereterodina

RF= 2.0Mhz

Segnale da ricevere (RF)

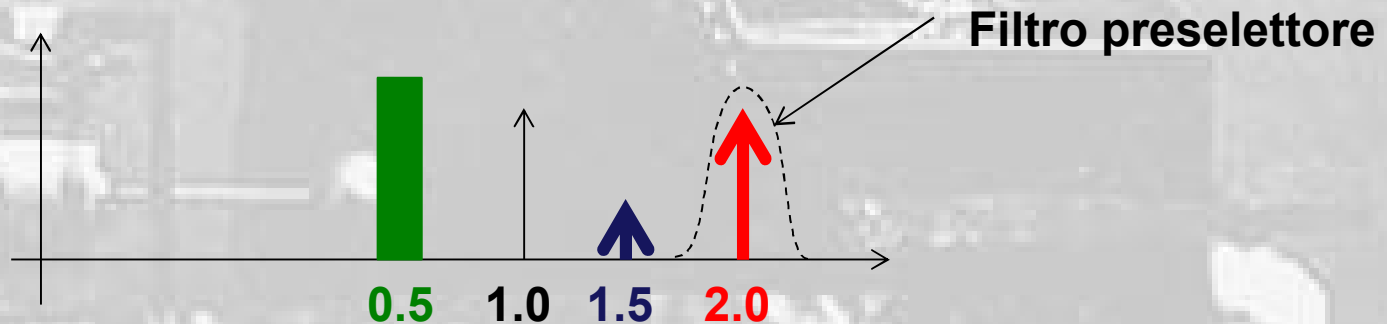
IF= 0.5Mhz

Uscita a frequenza intermedia (IF)

$$F1 = F(LO) - F(IF) = 1.0\text{Mhz}$$

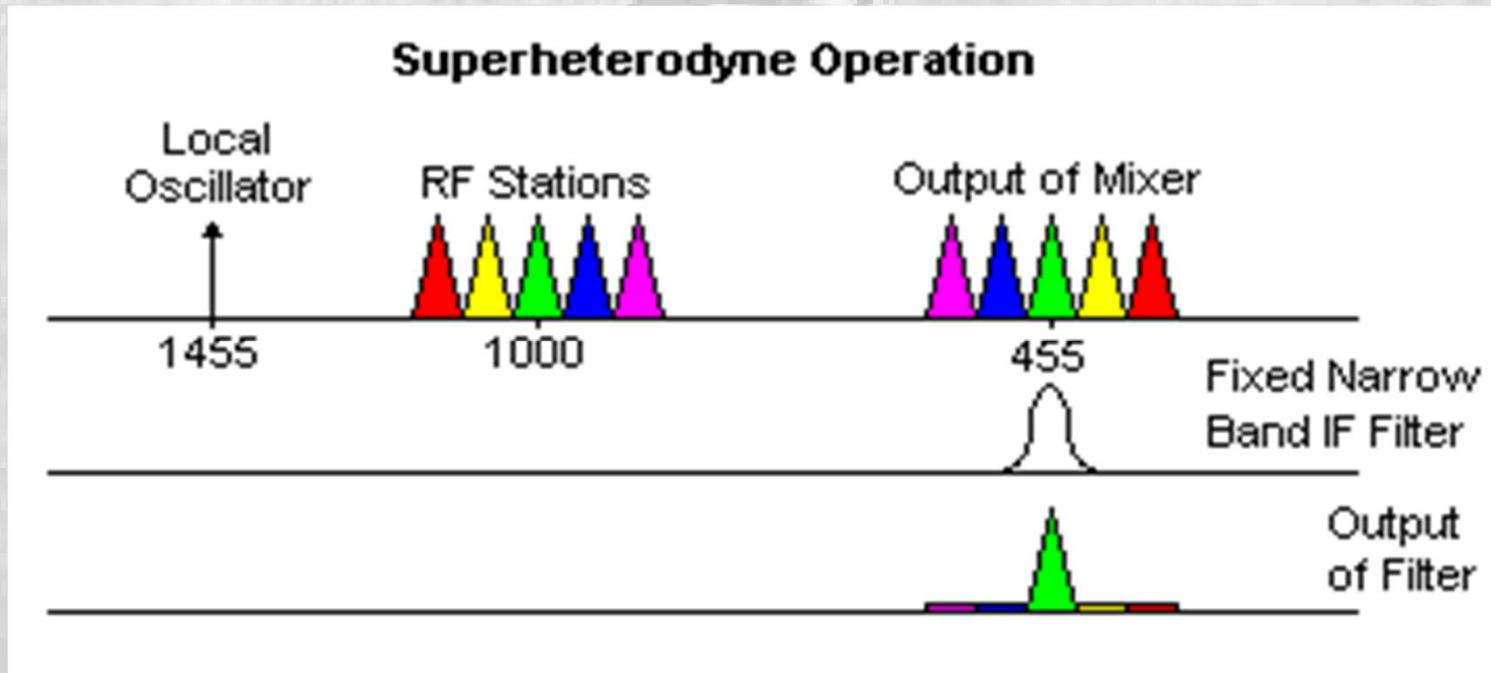
$$F2 = F(LO) + F(IF) = 2.0\text{Mhz}$$

Oscillatore locale (LO)
LO= 1.5Mhz



SDR ì Software *D*efined *R*adio

la omodina



<http://www.electronixandmore.com/resources/amradio/index.html#4>

La supereterodina e' un eccellente sistema di ricezione ed e' ancora valido ed usato a 100 anni dalla sua ideazione !

La chiave del sistema e' la conversione del segnale da ricevere ad una frequenza fissa (IF) in modo da poter usare dei filtri facilmente realizzabili.

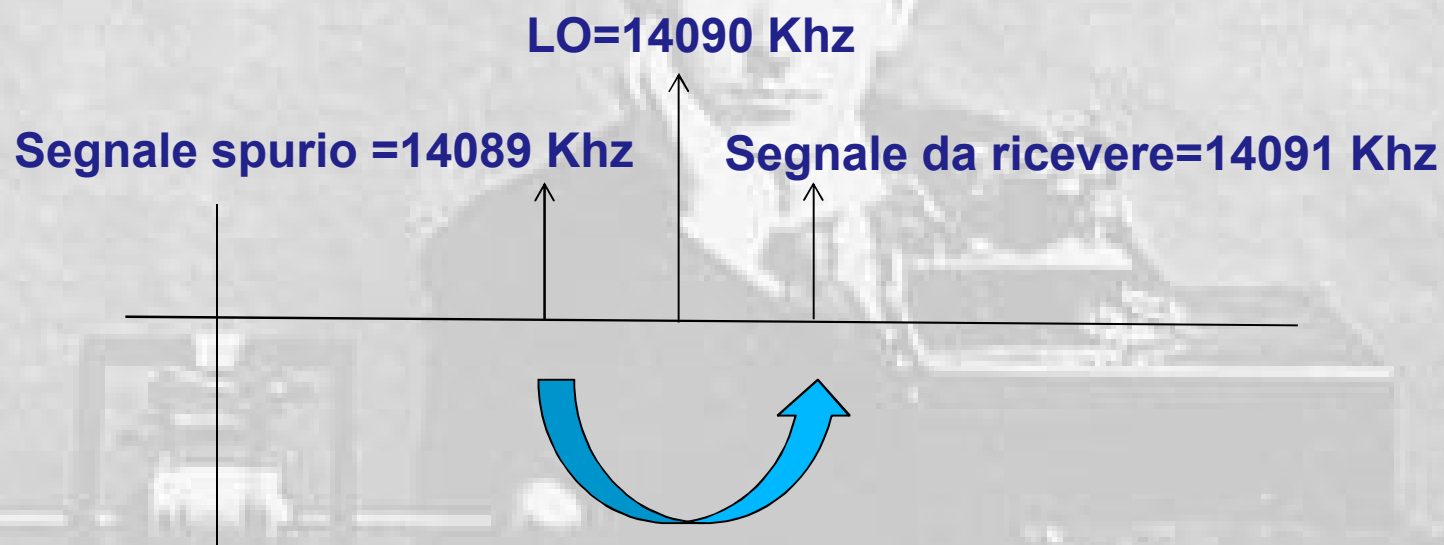
.... Potremmo pensare anche ad una $IF = 0$ (omodina) ... possibile ma



SDR ì Software *D*efined *R*adio

la omodina

.... se convertiamo con un LO = FREQUENZA DA RICEVERE sara' impossibile eliminare l'immagine



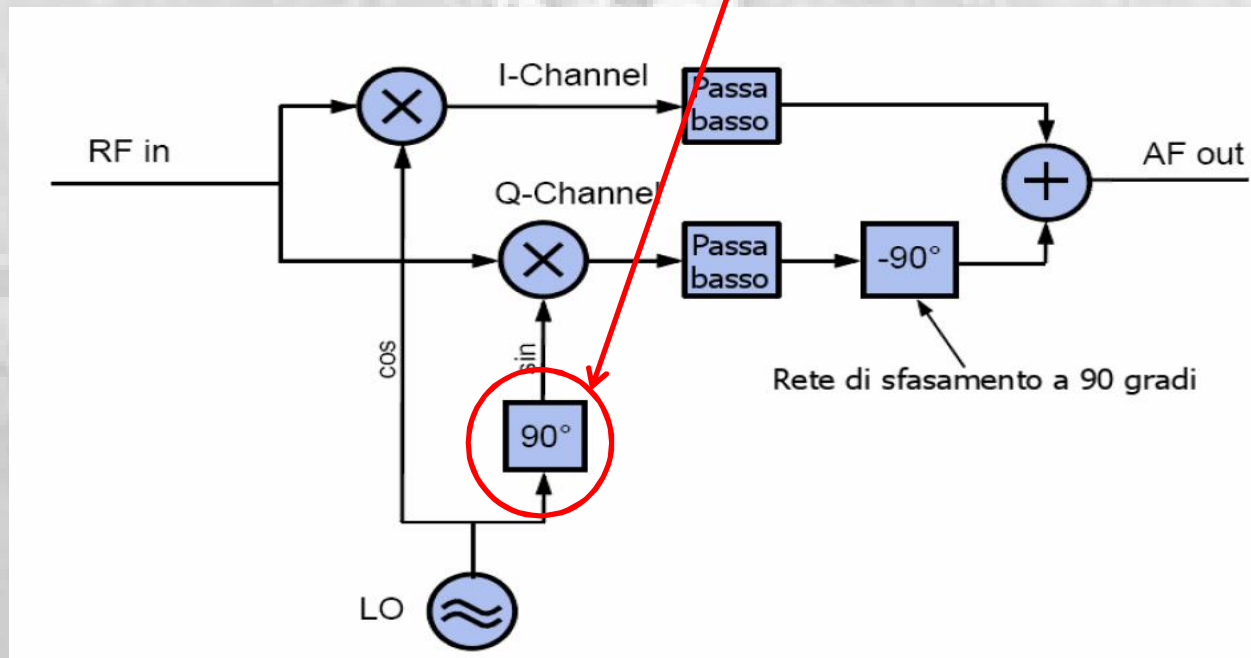
.... o almeno ERA impossibile eliminare l'immagine !!!!



SDR ì Software *Defined* Radio

la omodina

Il trucco per eliminare l'immagine nelle **omodine** in effetti c'era da tempo ed e' quello di ricavare due segnali di battimento in fase (I) ed in quadratura (Q) e di mandarli ad una rete di sfasamento. **Questo, nel mondo analogico e' quasi impossibile se si vuole una reiezione dell'immagine di almeno 60db, perche' e' impossibile realizzare ad Hardware una rete di sfasamento precisa e stabile ...**



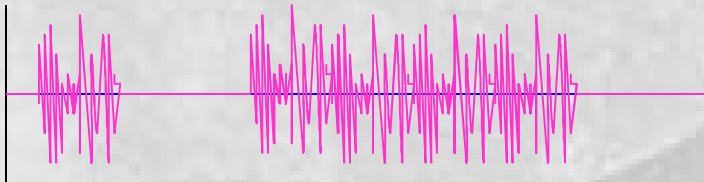
.... Dobbiamo abbandonare il mondo analogico e passare a quello digitale dove tutto ... o quasi ... e' possibile



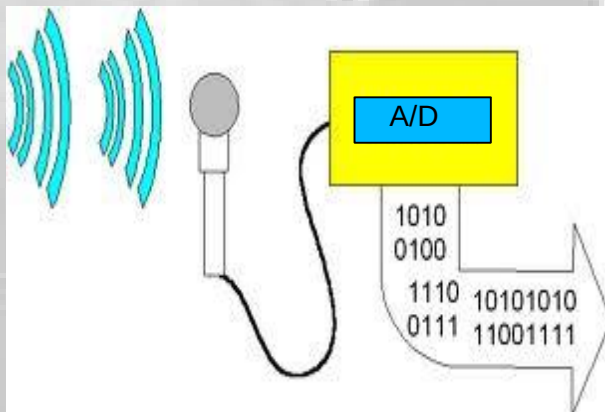
SDR ì Software *Defined* Radio

la digitalizzazione dei segnali

Ciao ? Come va ?



La trasformazione del segnale da analogico a digitale avviene tramite un convertitore A/D (Analog to Digital)



Ciao ! Come va ?



.... Nel mondo digitale tutte le elaborazioni avvengono tramite elaborazione numerica ... senza errori, in maniera ripetibile ...

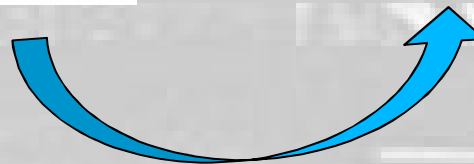
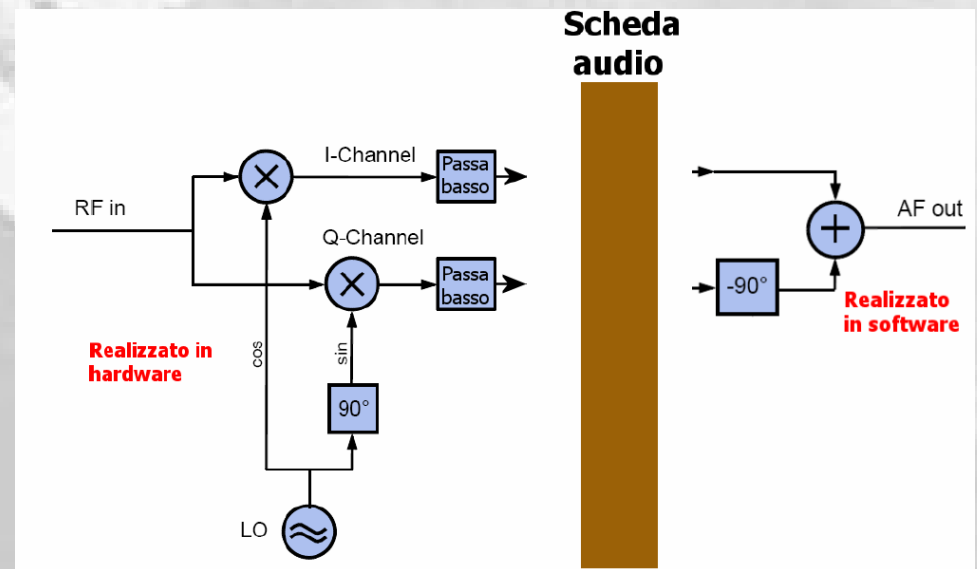
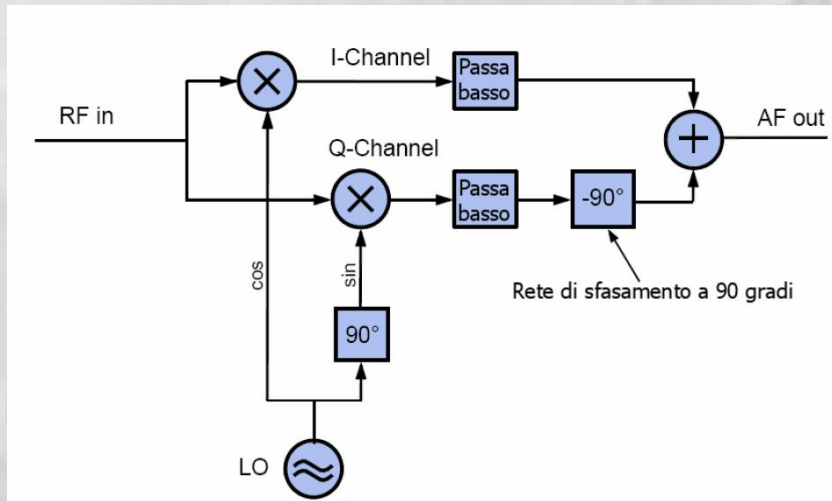
E' IL REGNO DEL DSP (Digital Signal processing)



SDR ì Software *Defined* Radio

la nascita della software designed radio

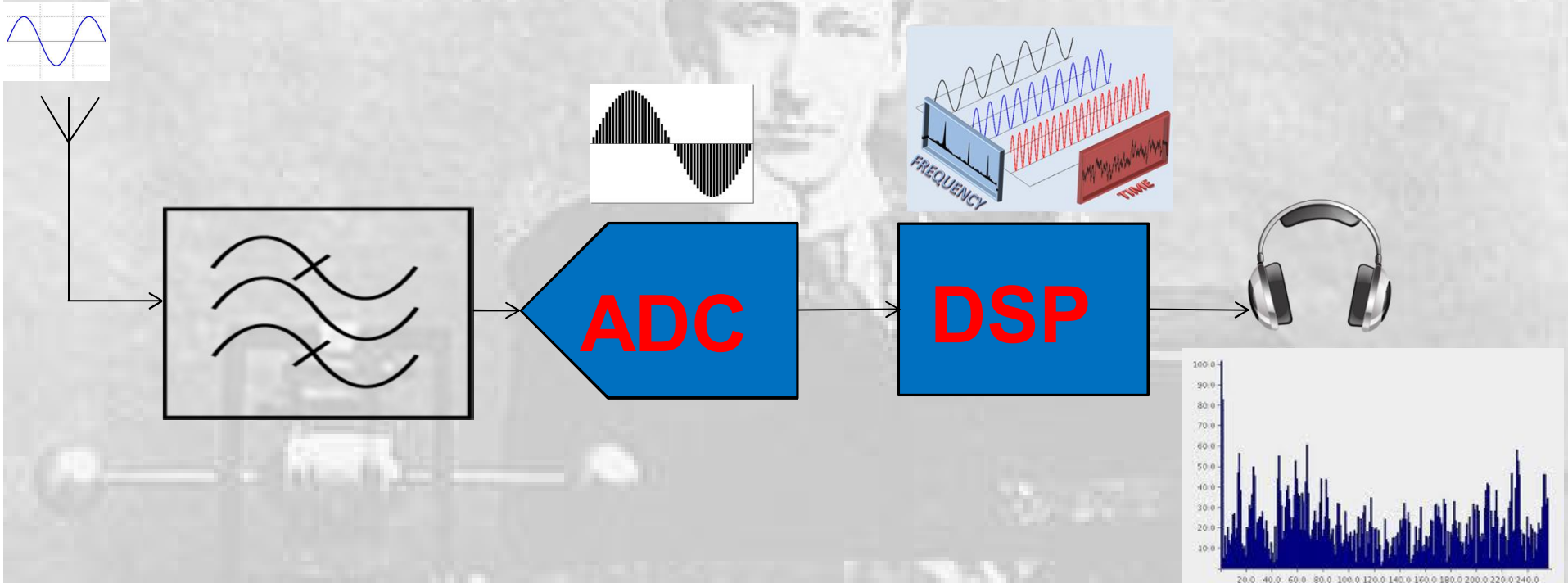
Così' appena furono disponibili PC con schede audio con buona frequenza di campionamento si cambiò l'Hardware e si aprirono le porte alla
SOFTWARE DEFINED RADIO



SDR ì Software *Defined* Radio

Ricevitore Ideale

.... Certo sarebbe stato meglio semplificare il tutto



.... Ma avremmo dovuto fare un campionamento VELOCISSIMO perche' ...



ARI Sezione di Perugia "i0WN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

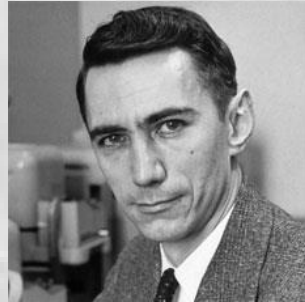
SDR ì Software *Defined* Radio

la digitalizzazione

..... Mr Shannon e Mr. Nyquist ci giocano contro



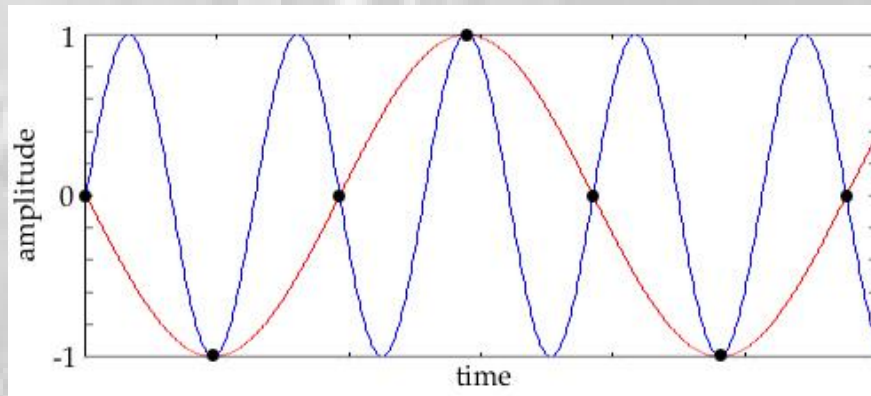
Henry Nyquist



Claude E. Shannon

Teorema del campionamento

La minima frequenza di campionamento necessaria per evitare **ambiguità' (alias)** e perdita di informazione è pari al doppio della frequenza massima del segnale da campionare .



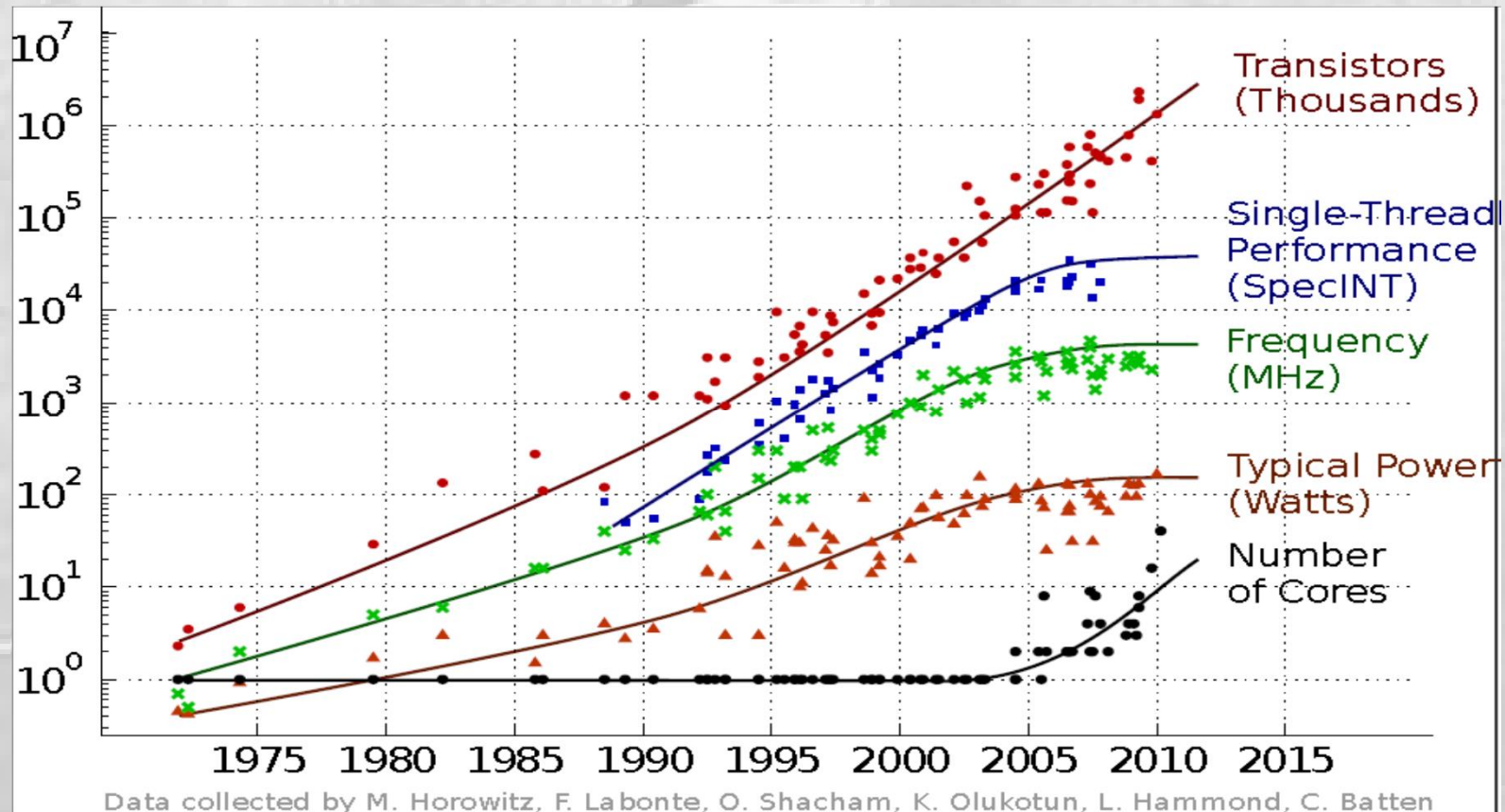
Per campionare un segnale a 100Mhz si deve campionare a 200 Mhz **DIFFICILE**

.... Ma i semiconduttori ci sono venuti in aiuto



SDR ì Software *Defined* Radio

la velocita' di elaborazione



Original data collected and plotted by M. Horowitz, F. Labonte, O. Shacham, K. Olukotun, L. Hammond and C. Batten
Dotted line extrapolations by C. Moore

The Salishan Conference on High Speed Computing

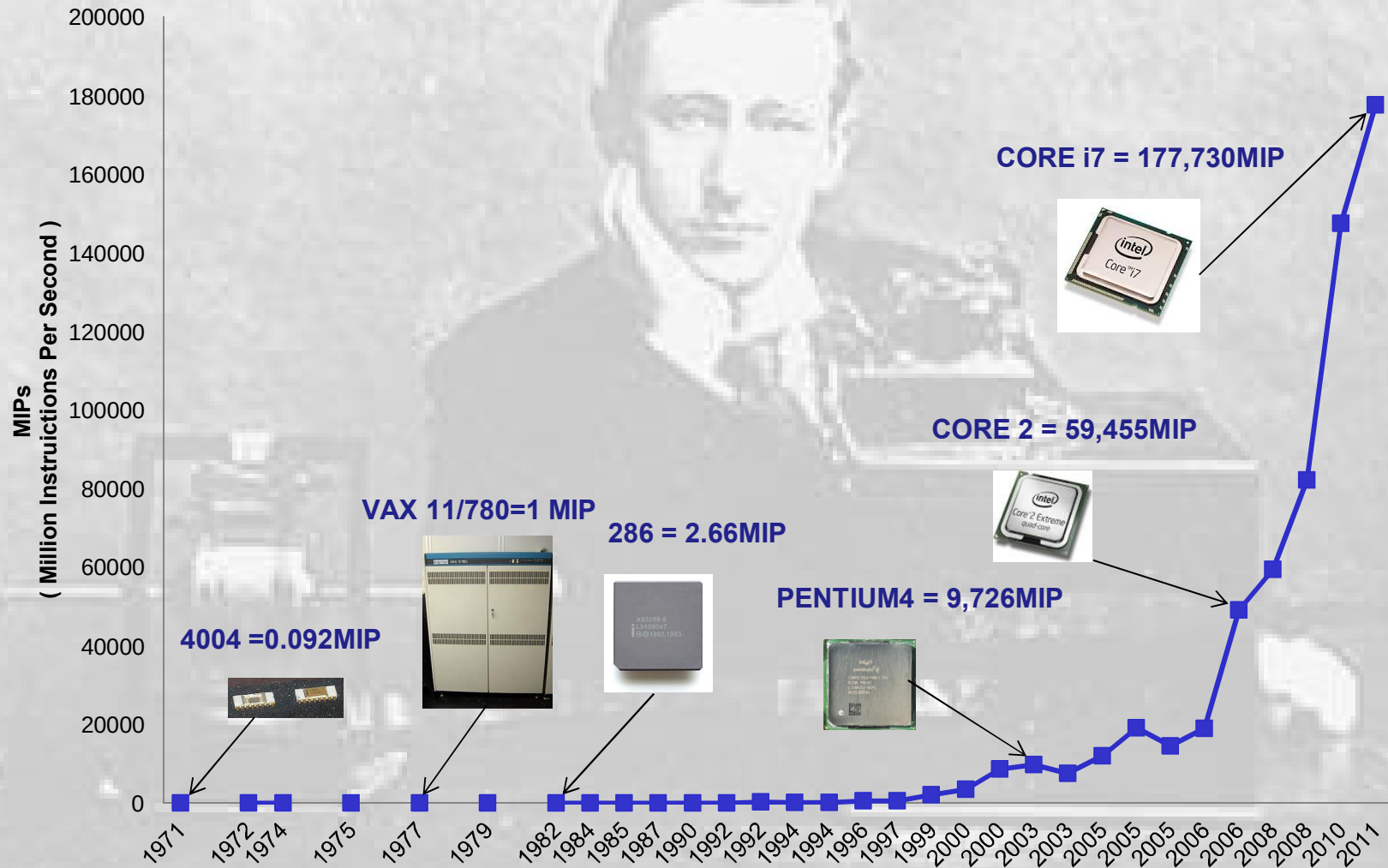


ARI Sezione di Perugia "iOWN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

SDR i Software *Defined* Radio

La potenza di calcolo unitaria



SDR ì Software *Defined* Radio

/ supercomputers

Rank	Name	Country	Year	Rmax (Tflops/s)	Power (KW)
1	Tianhe-2 (MilkyWay-2)	China	2013	33,862,700	17,808
2	Titan	United States	2012	17,590,000	8,209
3	Sequoia	United States	2011	17,173,224	7,890
4		Japan	2011	10,510,000	12,660
5	Mira	United States	2012	8,586,612	3,945
6	Stampede	United States	2012	5,168,110	4,510
7	JUQUEEN	Germany	2012	5,008,857	2,301
8	Vulcan	United States	2012	4,293,306	1,972
9	SuperMUC	Germany	2012	2,897,000	3,423
10	Tianhe-1A	China	2010	2,566,000	4,040
11	Pangea	France	2013	2,098,090	2,118
12	Fermi	Italy	2012	1,788,878	822
13	DARPA Trial Subset	United States	2012	1,515,000	3,576
14	Spirit	United States	2012	1,415,470	1,606
15	Curie thin nodes	France	2012	1,359,000	2,251
16	Nebulae	China	2010	1,271,000	2,580
17	Yellowstone	United States	2012	1,257,615	1,437
18	Blue Joule	United Kingdom	2012	1,252,214	575
19	Blue Joule	United Kingdom	2012	1,252,214	575
20	Pleiades	United States	2011	1,243,000	3,987

1 Teraflop = 1,000 MFLOPS (VAX 11/780= 1MFLOP)

<http://www.top500.org/>



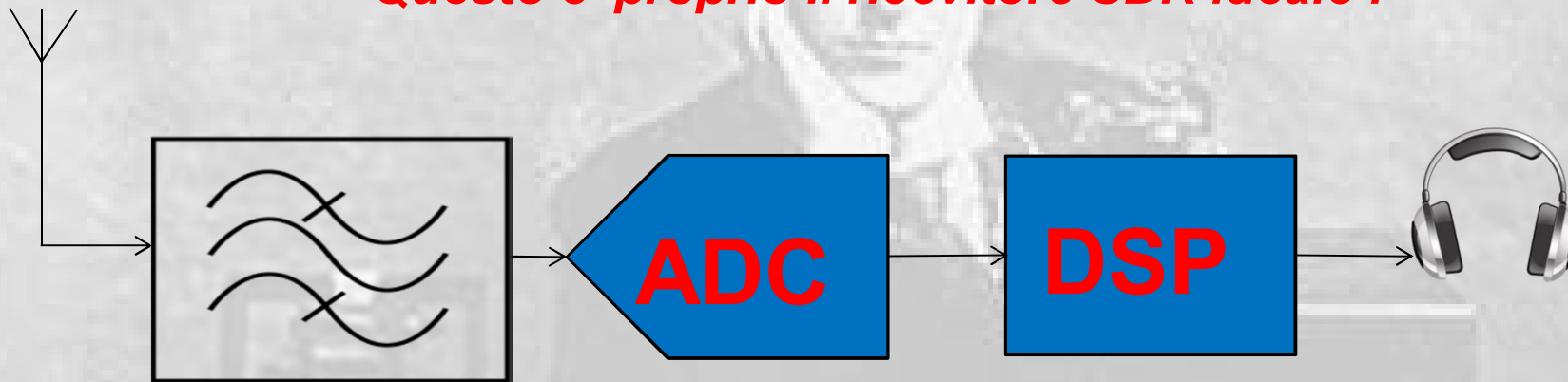
ARI Sezione di Perugia "iOWN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

SDR ì Software *Defined* Radio

La digitalizzazione

*..... Quindi possiamo campionare a velocita' molto elevate e pertanto possiamo avere ricevitori SDR (amatoriali) che mandano il segnale di antenna direttamente (o quasi) nell' ADC .
Questo e' proprio il ricevitore SDR ideale !*



Se abbiamo un ADC capace di campionare a 200Mhz (sul mercato giaôce ne sono) possiamo digitalizzare perfettamente un segnale a 100Mhz !

.... Ma ovviamente non e' cosi' semplice perche'.....



SDR ì Software *Defined* Radio

La digitalizzazione

.... Perche' c'e' il fenomeno del «ripiegamento delle frequenze».....

Sampling Basics

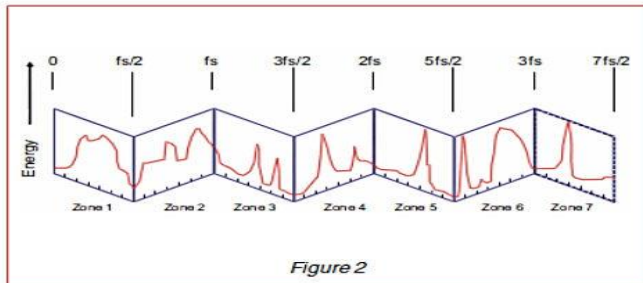


Figure 2

Use the vertical axis of the fan-fold paper for signal energy and plot the frequency spectrum of the signal to be sampled, as shown in Figure 2. To see the effects of sampling, collapse the transparent fan-fold paper into a stack.

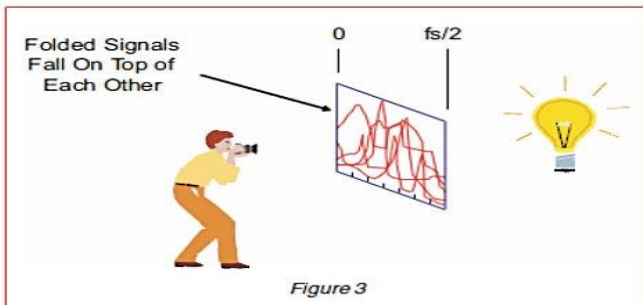


Figure 3

Baseband Sampling

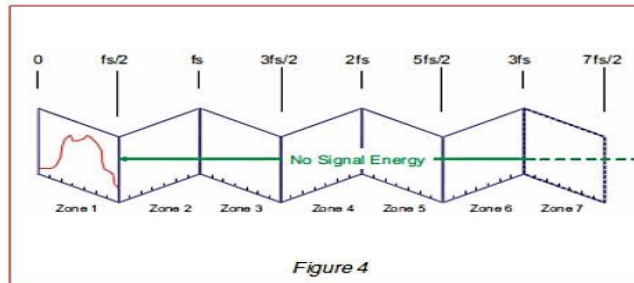


Figure 4

A baseband signal has frequency components that start at $f = 0$ and extend up to some maximum frequency.

To prevent data destruction when sampling a baseband signal, make sure that all the signal energy falls ONLY in the 1st Nyquist band, as shown in Figure 4.

There are two ways to do this:

1. Insert a lowpass filter to eliminate all signals above $f_s/2$, or
2. Increase the sampling frequency so all signals present fall below $f_s/2$.

Note that $f_s/2$ is also known as the "folding frequency".

L'ADC «vede» tutte le frequenze sovrapposte e quindi, durante il campionamento, si verifica un mescolamento regolato, ovviamente, da Mr Nyquist é ..

<http://www.pentek.com/sftradhandbook/SftRadHandbook.cfm?GC=11389>



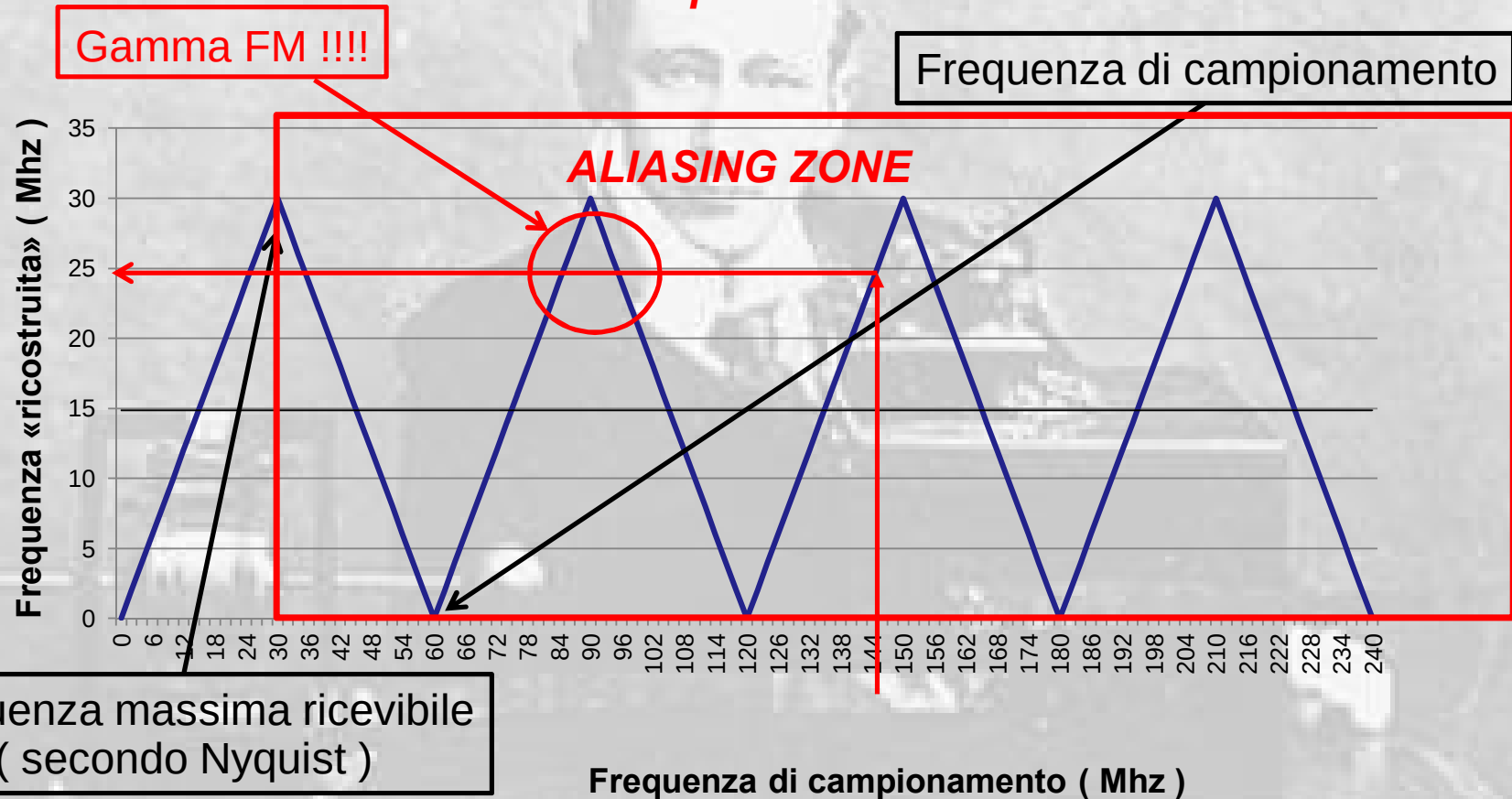
ARI Sezione di Perugia "iOWN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali, IONAA

SDR ì Software *Defined* Radio

La digitalizzazione

Ci vuole un passa alto ed un bel NOTCH !!!



..... Da qui si deduce che attraverso tecniche sofisticate di sottocampionamento si riesce a violare il criterio di Nyquist estendendo di molto il limite stesso !

.... Ma di questo ne parliamo meglio la prossima volta se qualcuno e' interessato ...



SDR ì **Software *D*efined *R*adio**

che cosa e' una SDR

**MA ALLA FINE CHE COSA E'
UNA SOFTWARE DEFINED
RADIO ?????**



SDR ì Software *Defined* Radio

che cosa e' una SDR

CHE COSA NON E' UNA SDR :

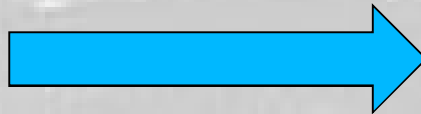
NON E' una radio semplicemente connessa ad un PC

NON E' una radio comandata da un PC

NON E' una radio che implementa soltanto il filtraggio in DSP

NON E' una radio disponibile sul web é ..

Una SDR e' una radio che implementa TUTTE le funzioni principali quali il mixing e la demodulazione a livello numerico. I segnali analogici vengono DIGITALIZZATI prima possibile e tutte le elaborazioni vengono effettuate matematicamente.
... DSP Digital Signal Processing e' per le SDR quello che il saldatore e' per le radio tradizionali



UN CAMBIO RADICALE.....



SDR ì Software *D*efined *R*adio

caratteristiche

VANTAGGI

- ☐ Estremamente flessibile : puo' passare facilmente da un modo all'altro.
- ☐ Aggiornabile continuamente.
- ☐ Permette la visibilita' dello spettro fino a molti Mhz.
- ☐ Il filtraggio dei segnali e' estremamente efficace.
- ☐ Consente funzioni di notch eccezionali.
- ☐ Ha lo straordinario vantaggio della funzione point and tune.
- ☐ Rende facile l' interfacciamento con altri programmi o con la rete grazie alla possibilita' di definire «COM» virtuali.
- ☐ Consente ' di aggiungere nuovi modi « senza saldatore».

SVANTAGGI

- ☐ Sensibilita' generalmente inferiore.
- ☐ Rumore intrinseco piu' alto.
- ☐ Dinamica piu' bassa.
- ☐ Necessita' uso PC (o DSP in H/W) e quindi rumore addizionale.

*... Ma gli svantaggi
diminuiscono costantemente
grazie al progresso dei
semiconduttori e del software ...*



SDR ì Software *Defined* Radio

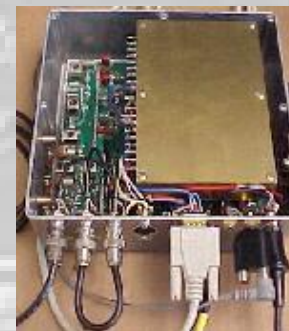
La nascita delle SDR

Il termine **Software Radio** venne coniato nel **1984** in E-Systems (ora Raytheon) per descrivere un ricevitore che effettuava per la prima volta il filtraggio numericamente.

Il **termine Software Defined Radio** apparve intorno agli **anni 90** sulla scia della realizzazione del sistema SPEAKeasy che intendeva dotare la USAF ed il DARPA di un sistema di comunicazione che potesse adattarsi a diverse frequenze e protocolli.

A partire dagli anni 90 la conversione da analogico a digitale della telefonia cellulare diede una ulteriore spinta alla esigenza di flessibilita' perche' si dovevano poter usare contemporaneamente piu' standards... CDMA, GSM, GPRS, EDGE, WCDMA, HSDPA, LongTerm Evolution (LTE), GPS, mobile TV, Wi-Fi, Bluetooth etc .etc.

E' verso la **fine degli anni 90** che cominciano a comparire le prime SDR per radioamatori . La piu' importante di tutte fu **il DSP-10 del TAPR**



http://www.tapr.org/kits_dsp10.html



SDR ì Software *Defined* Radio

La nascita delle SDR

E' del 2002, pero', l'articolo (QEX Luglio/Agosto 2002) che ha segnato l'inizio dell'era SDR per noi radiomatori :

A Software-Defined Radio for the Masses di Gerald Youngblood, AC5OG.....
.era nato l'SDR1000 ...



..... In effetti non proprio una “radio per le masse” ... visto che inizialmente era un kit con molte incompatibilita' software e diversi problemi di realizzazione

<http://www.flex-radio.com/Data/Doc/qex1.pdf>



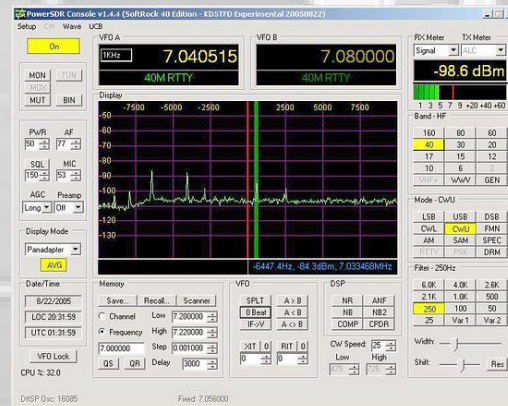
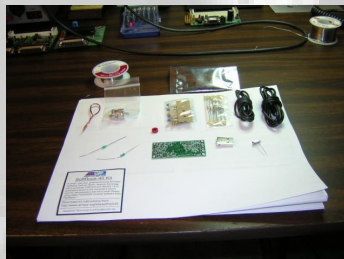
SDR i Software *Defined* Radio

La nascita delle SDR

.... La vera **SDR PER LE MASSE** arrivo' nel **2005** con il SOFTROCK di Tony Parks KB9YIG



Anche il SOFTROCK
era (ed e' !) venduto
in kit di facile
realizzazione e di
costo contenutissimo
... intorno ai **30 Euro**
compresa la
spedizione!



<http://fivedash.com/>

SoftRock Lite II Combined Receiver Kit - \$21.00 : Five Dash Inc. Your Source for SoftR... Page 1 of 2



Ham Radio Kits

Product 3/5

prev listing next

SoftRock Lite II Combined Receiver Kit

Starting at: \$21.00



The SoftRock Lite II is a simple to build SDR receiver kit with a fixed center frequency to be used with a sound card that can sample at 96 kHz, providing band coverage from 48 kHz below the center frequency to 48 kHz above the center frequency.

larger image

The kit includes the components to build it for one of the following bands:

- 160m (approximately 1.843MHz center frequency)
- 80m (approximately 3.522MHz center frequency)
- 40m (approximately 7.056MHz center frequency)
- 30m (approximately 10.125MHz 1/3 subharmonic sampled center frequency)
- 20m (approximately 14.047MHz 1/3 subharmonic sampled center frequency)

The circuit board measures 2.55 inches by 0.9 inches.

NOTE: This product is a kit. The product photo shows what it should look like once assembled. A sound card with stereo line-in connector and a computer running SDR software are required to operate this radio.

[Schematic](#)

[Bill of Material](#)

For kit building information, please see: [WBSRVZ](#).

For special IF applications: Crystals for some special IF frequency applications are available. An IF Special Lite II receiver has a crystal whose center frequency is typically 10kHz to 15kHz above or below the target IF frequency. The Lite II can then be used to monitor the signals in the IF spectrum of the target receiver. This provides a way of quickly seeing what signals are available near to the frequency where the target receiver is tuned. If an additional IF center frequency option is chosen below, the crystal and any additional parts necessary for the Lite II to be built for the chosen frequency will be included in addition to the standard Lite II Combined Receiver kit. Band specific component values for IF frequencies may be found [here](#).

To order the standard Lite II Combined Receiver kit only, choose the option "None."

Please Choose:

Additional IF Center Frequency



http://fivedash.com/index.php?main_page=product_info&cPath=1&products_id=5&z=... 10/20/2013



ARI Sezione di Perugia "iOWN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

SDR i Software *Defined* Radio

I principali modelli (per radioamatori)



perseus

microtelecom



FlexRadio Systems®
Software Defined Radios

FLEX-6000™
Signature Series

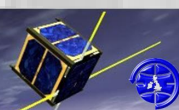
with
S/WatSDR



SISTEL



FUNcube
Dongle



Rf<->systems

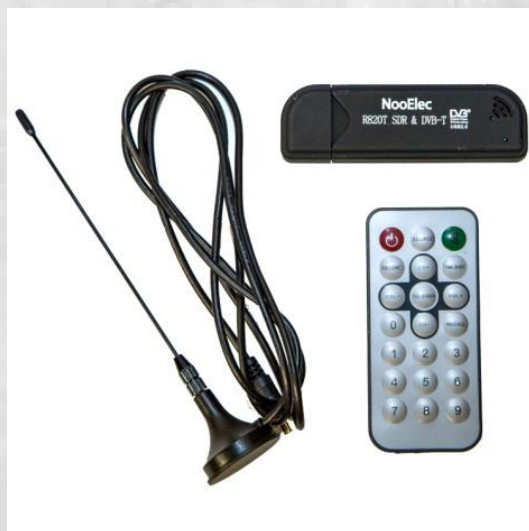


ARI Sezione di Perugia "i0WN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

SDR *è* Software *Defined* Radio

the easy and cheap way ..

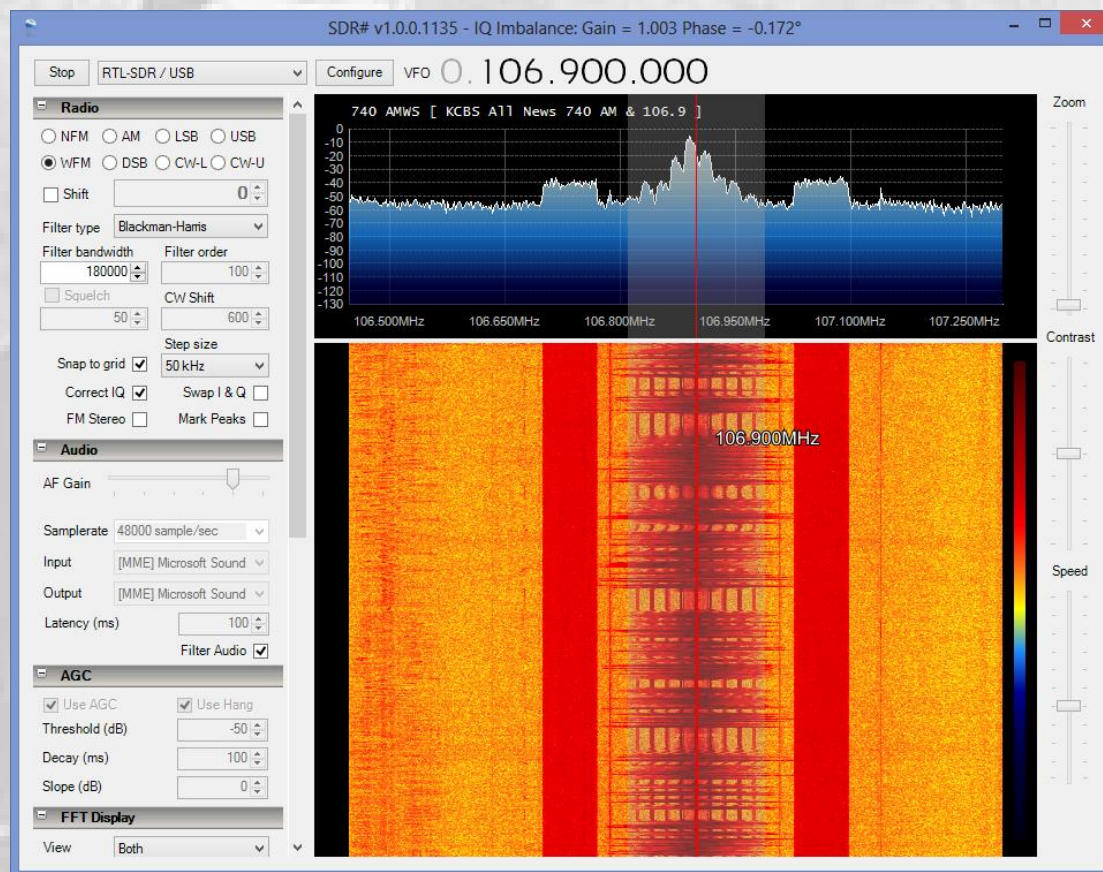


AMAZON.IT

**JMT 1 Pezzo Mini Digital TV Stick
ricevitore Tunner USB DVB-T, DAB
+ FM RTL2832U + Radio R820T**

Euro : 11.54

... se trovate quella con radio E4000 (Elonics) e' meglio
[prodotto](#)



<http://www.rtl-sdr.com/rtl-sdr-quick-start-guide/>



ARI Sezione di Perugia "i0WN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

SDR ì Software *D*efined *R*adio

Il sistema nervoso delle SDR

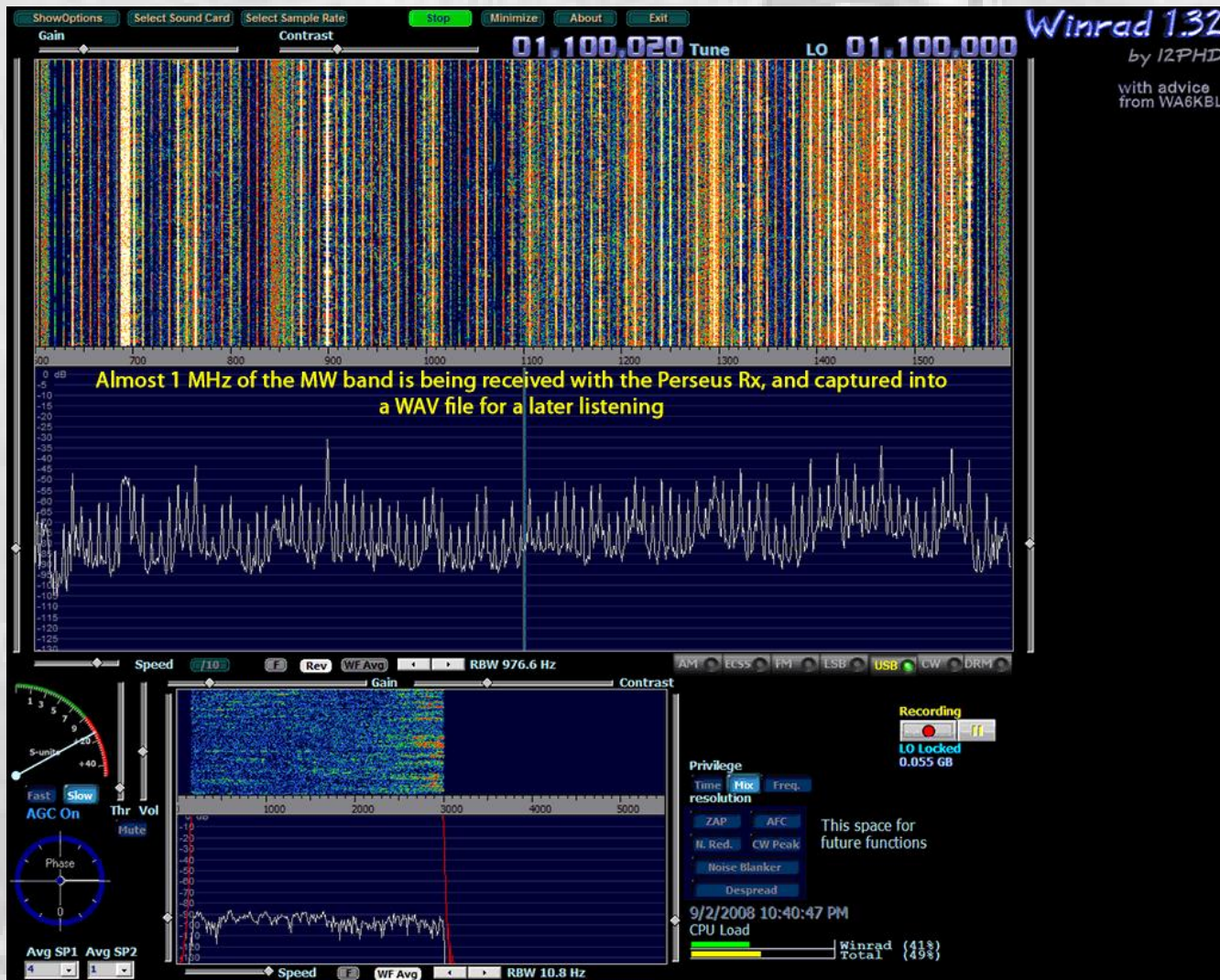
L' hardware delle SDR e' generalmente molto piu' semplice rispetto all'hardware di una supereterodina di pari prestazioni.

La vera caretteristica che connota la SDR e' il programma (il Software) che e' implementato prevalentemente su un computer, ma che puo' essere anche incorporato in microcomputers dedicati che eliminano la necessita' dell'uso del computer stesso.

***IL SOFTWARE E' IL SISTEMA NERVOSO
DELLE SDR***

SDR ì Software *Defined* Radio

Il sistema nervoso delle SDR



I2PHD, Alberto



CQ non filtrato



CQ filtrato

<http://www.weaksignals.com/>

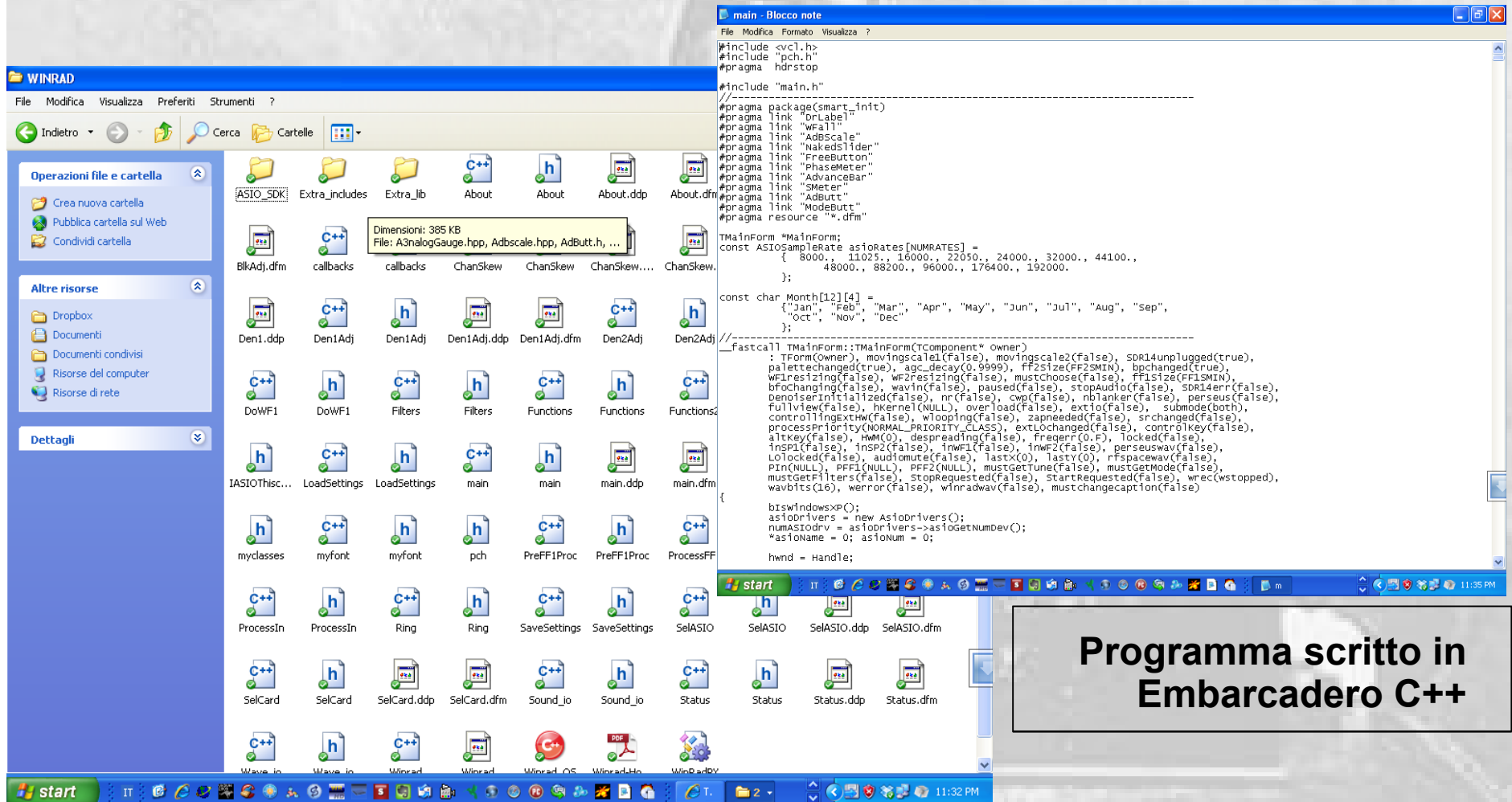


ARI Sezione di Perugia "i0WN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

SDR è Software *Defined Radio*

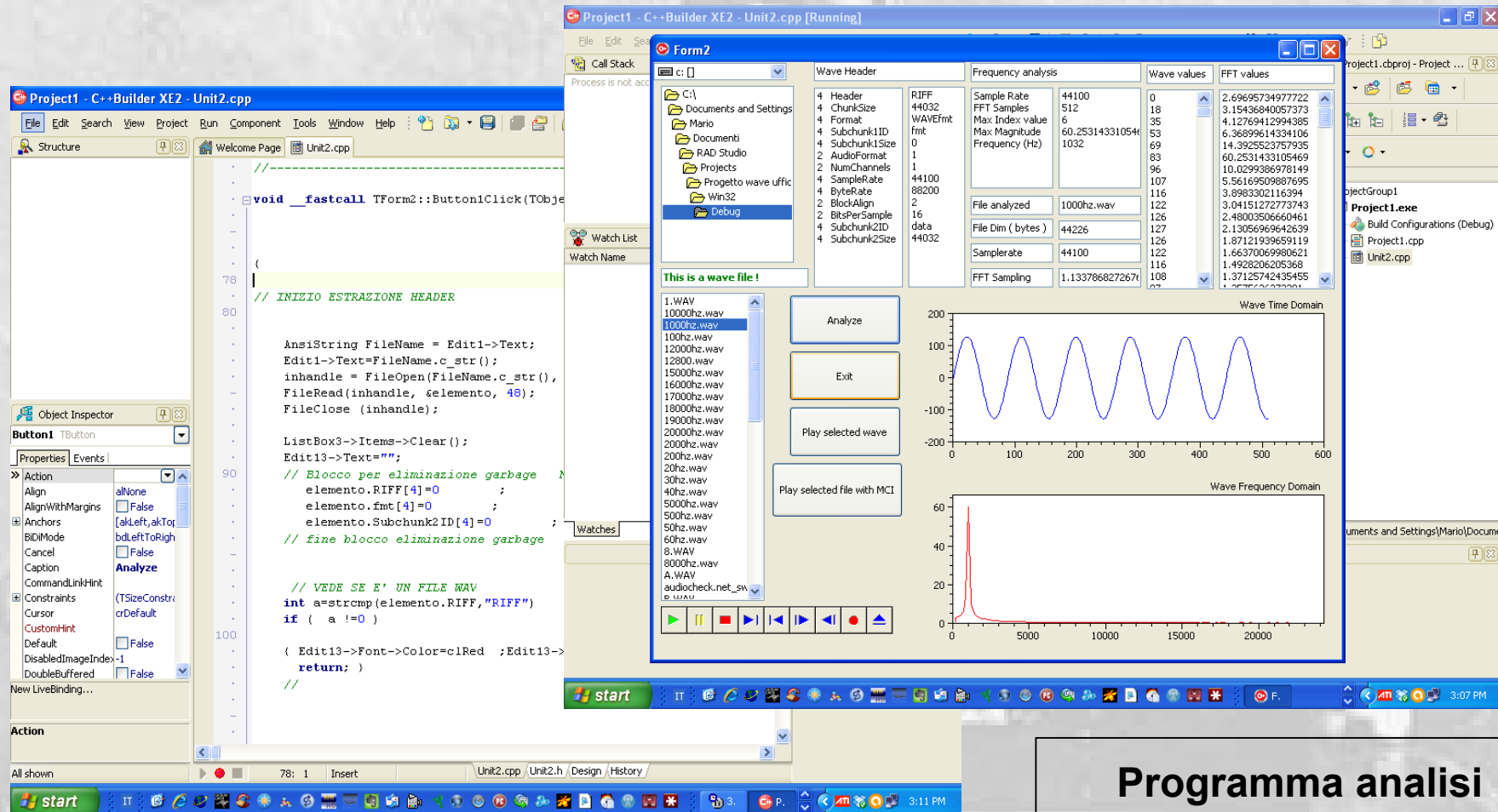
Il sistema nervoso delle SDR



<http://www.weaksignals.com/>

SDR i Software *Defined* Radio

Il sistema nervoso delle SDR

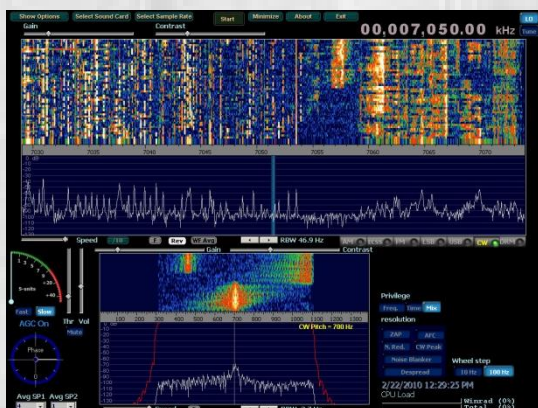


**Programma analisi
spettrale (FFT) segnali
by IONAA**



SDR i Software *Defined* Radio

Il sistema nervoso delle SDR



WINRAD

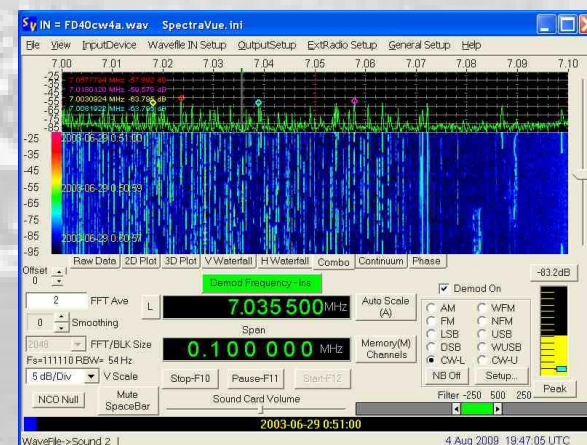
I2PHD, Alberto

<http://www.weaksignals.com/>

Spectravue

RFSpace

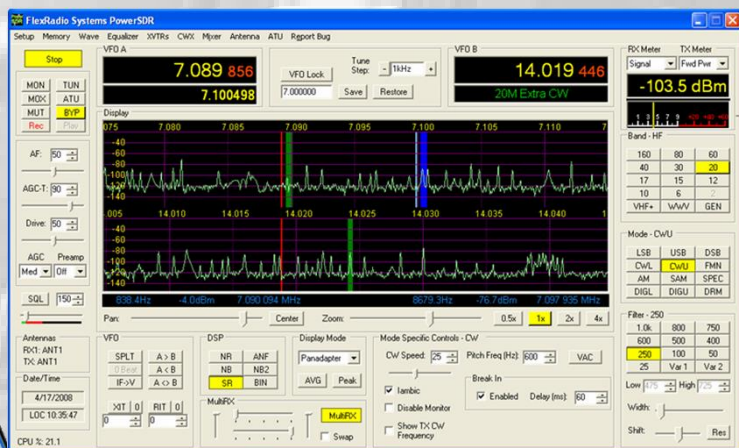
<http://www.rfspace.com/>



PowerSDR

Flexradio

<http://www.flex-radio.com/>

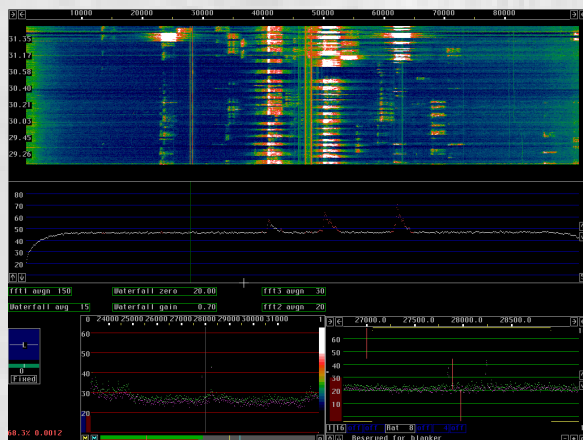


ARI Sezione di Perugia "iOWN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

SDR i Software *Defined* Radio

Il sistema nervoso delle SDR



LINRAD

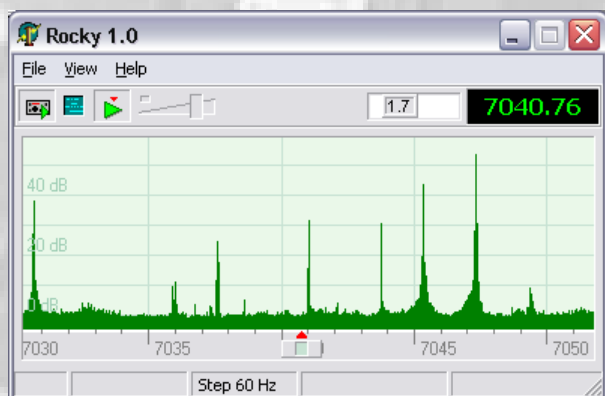
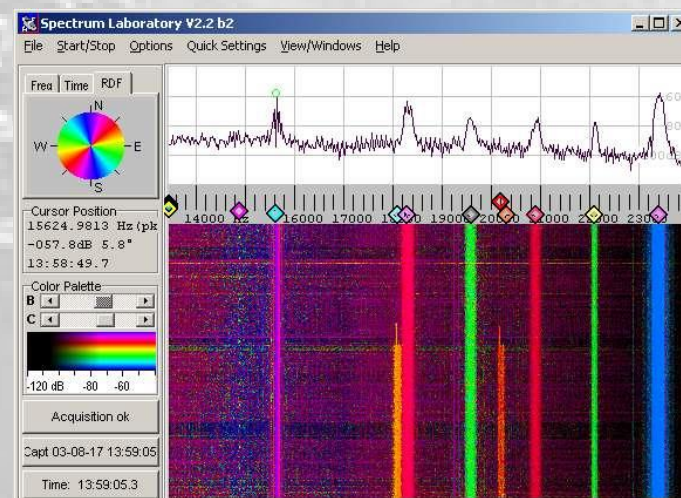
SM5BSZ, Leif

<http://www.nitehawk.com/sm5bsz/linuxdsp/linrad.htm>

Spectrumlab

DL5YHF, Wolfgang

<http://www.qsl.net/dl4yhf/spectra1.html>



Rocky

VE3NEA, Alex

<http://www.dxatlas.com/Rocky//>



ARI Sezione di Perugia "i0WN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

SDR è Software *Defined* Radio

GNU Radio.... Per i piu' esperti

The screenshot shows the GNU Radio website interface. At the top, there's a navigation bar with links like Home, Projects, Help, and a search bar. The main content area is titled 'Welcome to GNU Radio!' and 'Introduction'. It describes GNU Radio as a free & open-source software development toolkit for implementing software radios. Below this, there's a 'Content' section with links to 'I. Getting started', 'II. Documentation', 'III. Community & Communicating', 'IV. Using GNU Radio', 'V. Developing GNU Radio', 'VI. Hardware', and 'VII. Further information and 3rd party extensions'. The 'Getting started' section includes links to 'What is GNU Radio and why do I want it?', 'Installing GNU Radio', and 'Frequently Asked Questions'. The 'Documentation' section mentions two manuals: C++ and Python, and provides links to 'Current Release', 'Latest Development Build', and 'Documentation for older releases'. On the right side, there's a 'Latest news' section with articles like 'Meet the Working Groups' and 'GSoC comes to an end'. At the bottom, there's a 'Manual Pages of Interest' section.

Home Projects Help Sign in Register

GNU Radio

Search:

Overview Activity Roadmap Issues News Wiki Files Repository

Welcome to GNU Radio!

Introduction

GNU Radio is a free & open-source software development toolkit that provides signal processing blocks to implement software radios. It can be used with readily-available low-cost external RF hardware to create software-defined radios, or without hardware in a simulation-like environment. It is widely used in hobbyist, academic and commercial environments to support both wireless communications research and real-world radio systems.

GNU Radio is licensed under the GNU General Public License (GPL) version 3. All of the code is copyright of the Free Software Foundation.

Content

I. Getting started

If you've never touched GNU Radio before, these pages will get you started with a running installation of GNU Radio and will show you how to take your first steps with this software radio tool.

- **What is GNU Radio and why do I want it?** - Read this if you really have no idea what this project is about.
- **Installing GNU Radio** - This will explain all the steps to get a working installation of GNU Radio.
- **Frequently Asked Questions** - Read this. Seriously, really read this before asking questions.

II. Documentation

GNU Radio has two manuals: one for the C++ API and another for the Python API. The majority of the documentation comes from using **Doxygen** markup comments in the public header files. These are the basis for both manuals. The Python documentation uses **Sphinx** to pull in both the Doxygen documentation as well as any formatted comments present in any Python files.

- **C++ Manual** - This includes a complete list of available blocks.
 - **Current Release**
 - **Latest Development Build**
 - **Documentation for older releases**
- **Python Manual** - This includes a complete list of available blocks.
 - **Current Release**
 - **Latest Development Build**
 - **Documentation for older releases**

Manual Pages of Interest:

Latest news

Meet the Working Groups

At GRCon13, working groups were created to gather people interested in specific sub-topics of GNU Radio. See who they are and what they do!
Added by **Martin Braun** 7 days ago

GSoC comes to an end

All five GNU Radio students pass their assignments!
Added by **Martin Braun** 17 days ago

More news, and the official GNU Radio blog **can be found here**.

Quick finder

- **Installation Guide**
- **FAQ**
- **Tutorials**
- **Contributor Guide**

Donate

If you become a **Sponsor**, your donations help us to fund continuing maintenance tasks and GRCon.

Wiki

Start page
Index by title
Index by date

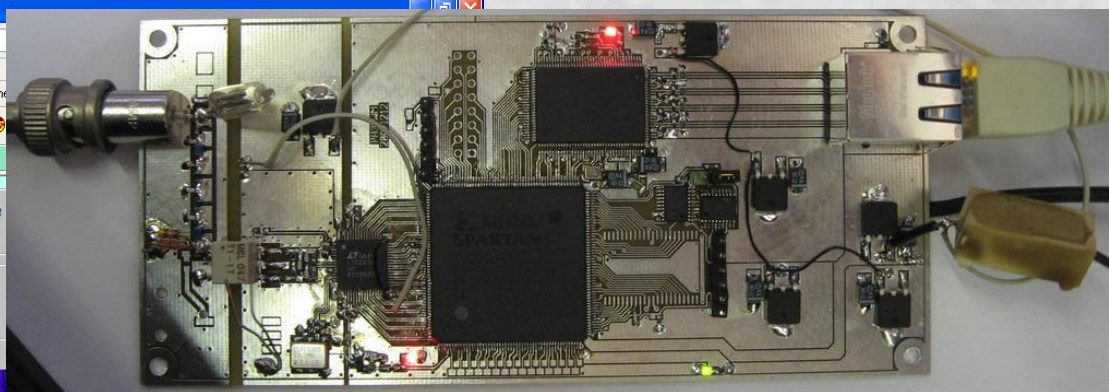
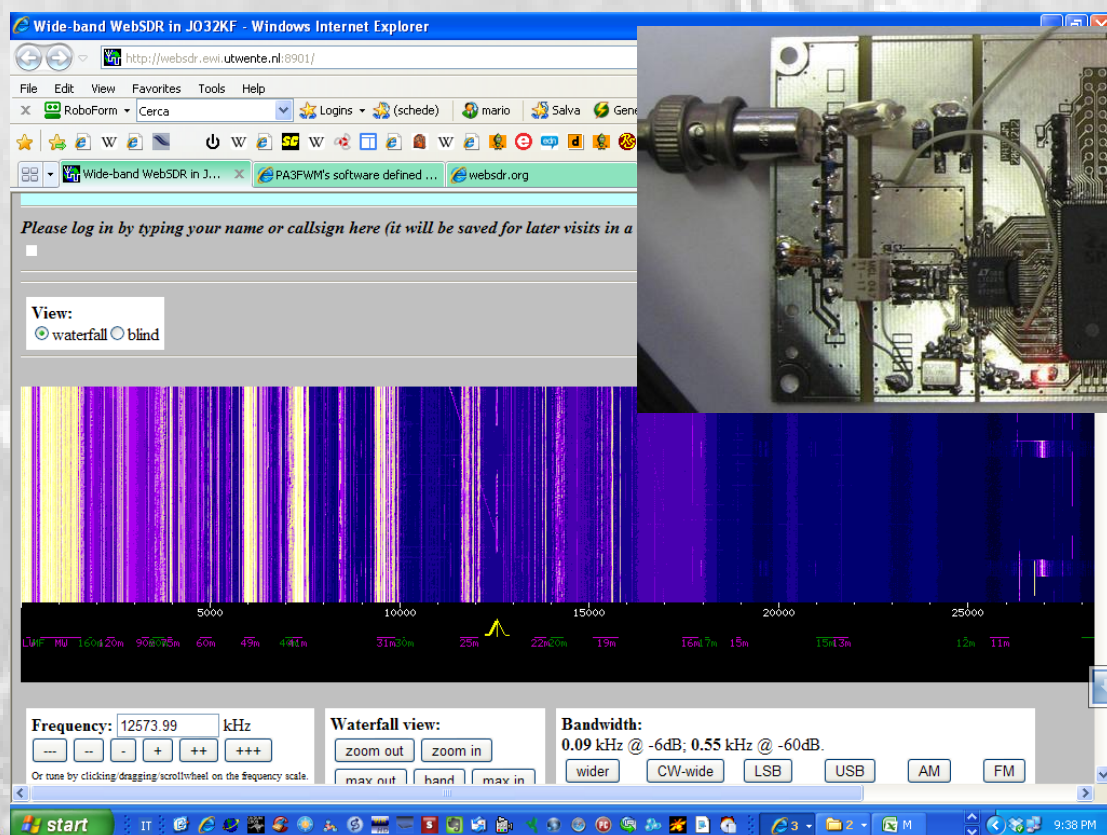
<http://gnuradio.org/redmine/projects/gnuradio/wiki>



SDR ì Software *Defined* *Radio*

SDR sul web ... easy way

Le SDR possono essere messe in rete molto facilmente, permettendo le prime sperimentazioni a costo zero !



<http://websdr.ewi.utwente.nl:8901/>



ARI Sezione di Perugia "i0WN Mario Bencivenga"

Mario Armando Natali , IONAA

SDR ì Software *Defined* Radio

SDR sul web ... easy way

websdr.org - Windows Internet Explorer

http://www.websdr.org/

File Edit View Favorites Tools Help

X RoboForm Cerca Logins (schede) mario Salva Genera Sync

PA3FWM's software defined ... PA3FWM's software defined ... websdr.org Google

Receptor SDR Brasileiro em Sorocaba, SP - Brasil http://sdr.dyndns.org/ GG66GL; 1 users	7.011 - 7.203 MHz 7.202 - 7.298 MHz	Dipolo V Invertido de 40m
--	--	---------------------------

Map Satellite

Note: the locations on the map are only accurate to a few km, because they are derived from the QTH locators.

start IT 3 2 M 9:48 PM



ARI Sezione di Perugia "i0WN Mario Bencivenga"

<http://www.websdr.org/>

Mario Armando Natali , IONAA

SDR ì Software *D*efined *R*adio

DEMO

DEMO



SDR ì **Software** *Defined* **Radio**

Oltre le SDR

Cognitive Radio System **Sistemi Radio cognitivi**

I sistemi radio ad autoapprendimento sono in grado di adattarsi all'ambiente nel quale si trovano (frequenze, noise , locazione geografica é etc .) ed in funzione di questo sono in grado di riprogrammarsi per ottenere gli obiettivi prestabiliti.

Apprendono, si adattano, crescono é .



SDR ì **Software** *Defined* **Radio**

Conclusions

**Phantasie ist wichtiger als Wissen,
denn Wissen ist begrenzt**

**L'immaginazione e' piu' importante
della conoscenza poiche' la
conoscenza e' limitata**

Albert Einstein

STAY HUNGRY, STAY FOOLISH , STAY TUNED.....

