

Nuove Tecnologie per la realizzazione di Radar moderni

CISAM 2015

29 Ott 2015

Candidoro Giannicchi e Filippo Neri

E-mail: candidoro.giannicchi@virtualabs.it

Web Site: www.virtualabs.it



Sommario

- Nuove tecnologie per TX
- Nuove tecnologie per RX
- Nuove tecniche di Processing
- Nuovi Displays
- Conclusioni



La “spinta” delle nuove tecnologie

La pressione delle nuove tecnologie sta cambiando il modo di realizzare tutti i sistemi.

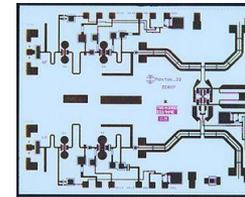
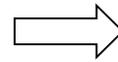
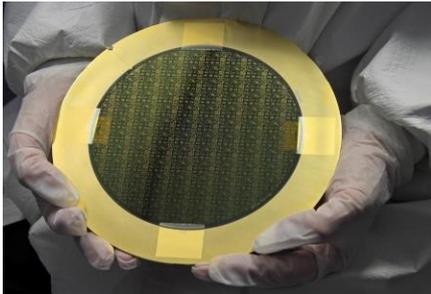


..... e non solo nel campo civile
..... ma anche nel settore militare, in particolare in quello che riguarda i Radar.



Le principali nuove tecnologie di base

Tra tutte le nuove tecnologie (elettronica, elettro-ottica...) due si contraddistinguono per il loro enorme contributo nella realizzazione di nuovi Radars:

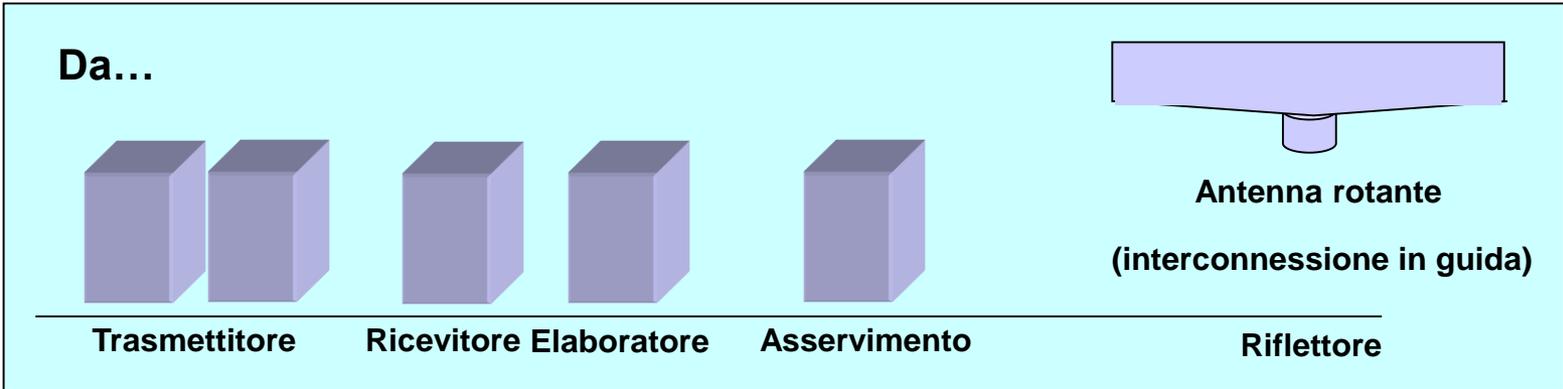


Monolithic Microwave Integrated Circuit (MMIC)

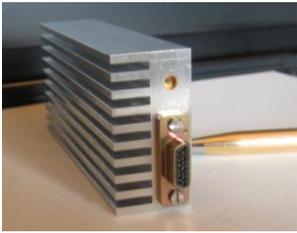


ADC e Field Programmable Gate Array (FPGA)

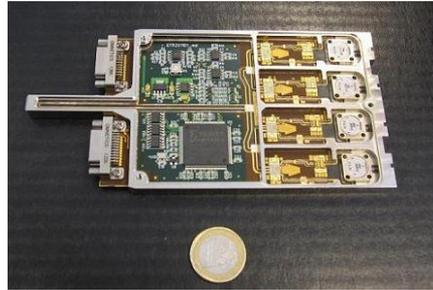
La via principale per I nuovi radars



Tecnologie per AESA



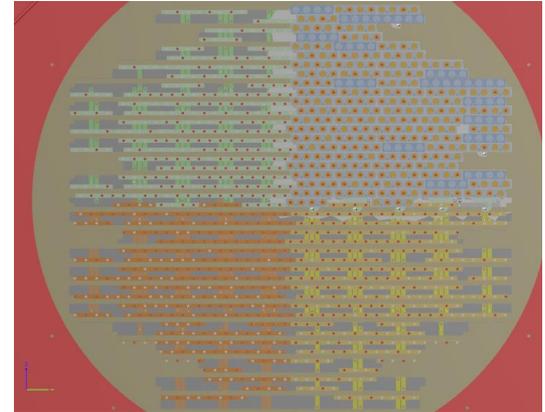
TRMs



QTRM



Q antenna



AESA Array



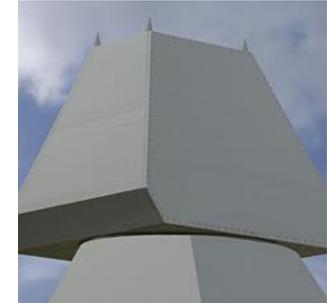
FPGA

Esempi di Sistemi radar basati su AESA



Herakles

S Band, ss, PESA,
rotating



AMIS: X Band super Multifunction
Integrated System



APAR

X Band AESA,
4 fixed faces

Sampson

S Band 2 AESA
faces b-b, rotating





Altre tecnologie per Radar MFR

La tecnologia delle antenne AESA è sicuramente la più importante per i moderni MFR ma anche altre tecnologie radar sono fondamentali.

In particolare ricordiamo quelle che consentono di ottenere alte prestazioni in un modo “costo-efficace”:

- Tecnologie “Solid State” *per i Trasmettitori*
- Tecnologie per “Up-Down Converter” e LNA *per i Ricevitori*
- ADC e “Fast digital signal processing” *per gli Elaboratori*
- Display a Cristalli Liquidi *per le Presentazioni*



Tecnologie "Solid State" per Trasmettitori radar

Dai Tubi: TWT-Clystron, Magnetron ...

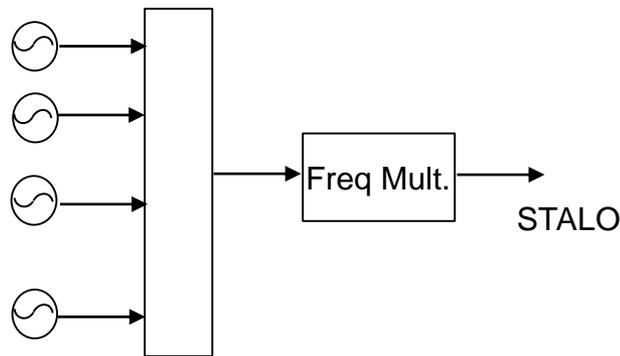
.....al SS: GaN, componenti in banda S, componenti in banda X



Comtech 900 W SSA (S Band)

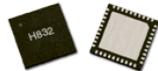
Tecnologie per “LNA” e “Up-Down Converters”

Nuove tecnologie per ricevitori (LNA, Up-Down Converter con OL sintetizzati, EO).



Xtal Oscillators

Generazione STALO tramite Xtal Oscill di rierim. e Freq. Multipliers



HMC832LP6GE

Wideband PLL+VCO (3.3V), 25 - 3000 MHz

Product Details

[Data Sheet](#)

[Application Notes](#)

[Package Layout](#)

[Tape & Reel](#)

[ECCN: 5A991.b](#)

Quality & Reliability

[Environmental Data Sheet](#)

[Qualification Test Reports](#)

Press & Media

[Featured Article](#)

[Product Press Release](#)

Product Support

[User's Manual](#)

[Eval. PCB Schematic](#)

[Software Download](#)

Freq. (GHz)	Function	Closed Loop SSB PN @ 10kHz Offset	Open Loop VCO PN @ 1MHz Offset	Pout (dBm)	RMS Jitter Frac. Mode (fs)
0.025 - 3.0	Wideband PLL+VCO, +3.3V	-114 dBc/Hz @ 2 GHz	-139 dBc/Hz @ 2 GHz	7	159

Features

- RF Bandwidth: 25 - 3000 MHz
- Maximum Phase Detector Rate 100 MHz
- 3.3 V Supply
- Ultra Low Phase Noise -110 dBc/Hz in Band Typ.
- Figure of Merit (FOM)

Typical Applications

- Cellular Infrastructure
- Microwave Radio
- WiMax, WiFi
- Communications Test Equipment
- CATV Equipment
- DDS Replacement
- Military

HITTITE PLL w VCO (PN= -114 dBc /Hz)

.....nel prossimo futuro la nuova tecnologia:
“Direct RF Sampling”
 appare promettente, eliminando completamente la “Down-Conversion”

Tecnologie di “Fast Digital Signal Processing”

ADC:

da pochi BIT

a.... Multibit fast Sampling Rate

Processing:

da Multi-CPU network

a... potenti FPGA



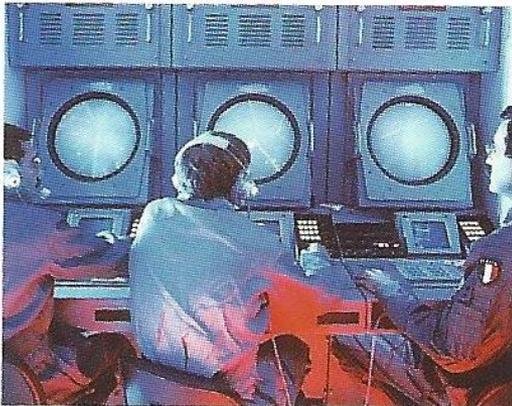
In particolare un buon uso delle FPGA consente la realizzazione di forti integrazioni “coerenti” che permettono o di avere maggiore portata radar o la riduzione della potenza trasmessa.

Nuove tecnologie per i “Display” radar

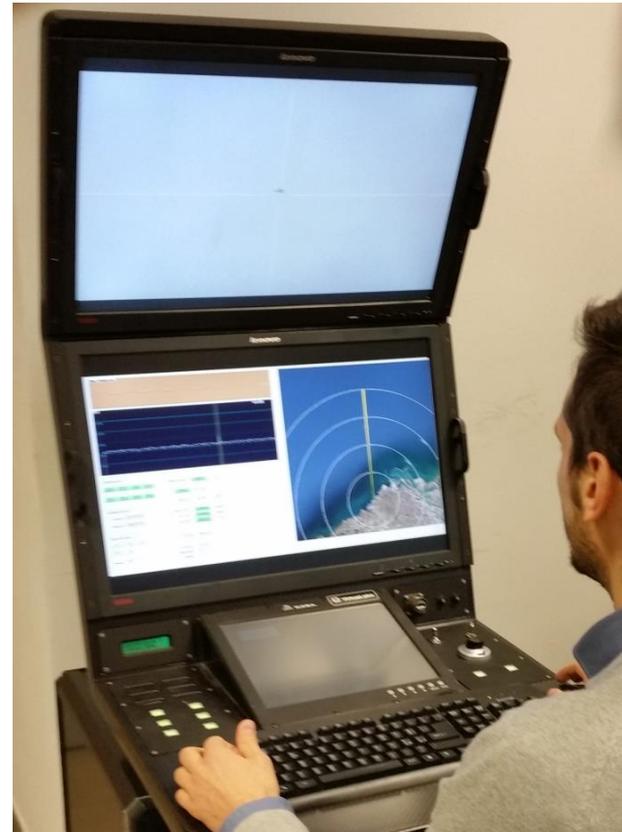
da CRT

a

LCD



Vecchie CRT Consolles



Nuove LCD radar Consolles



Vantaggi delle Nuove Tecnologie Radar

- **Eliminazione HVPS**
- **Componenti SS a vita illimitata**
- **Soluzioni “cost-effective”**
- **Basso ingombro, bassa power consumption e bassa dissipazione termica**
- **Pochi componenti e basso costo logistico**
- **Quasi “LPI” (se si recupera la perdita in TX con processing coerente)**
- **Processing riconfigurabile via SW**



Conclusioni

Le nuove tecnologie di base oggi disponibili, quali MMIC, ADC e FPGA permettono:

- sia **la progettazione di nuovi sistemi Radar avanzati in modo molto costo-efficace**
- che **la *progettazione di interessanti sistemi di retrofit per Radar esistenti* a basso costo.**