



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Corso di laurea magistrale in ingegneria
elettronica



Design of 10GHz receiver circuits for backhaul Gbit point-to-point communication link in SiGe bipolar technology

Relatore:

Ch.mo Prof. Andrea Bevilacqua

Correlatori:

Dr. Ing. Marc Tiebout, Dr. Ing. Koen Mertens

Laureando:

Tommaso Pieretti

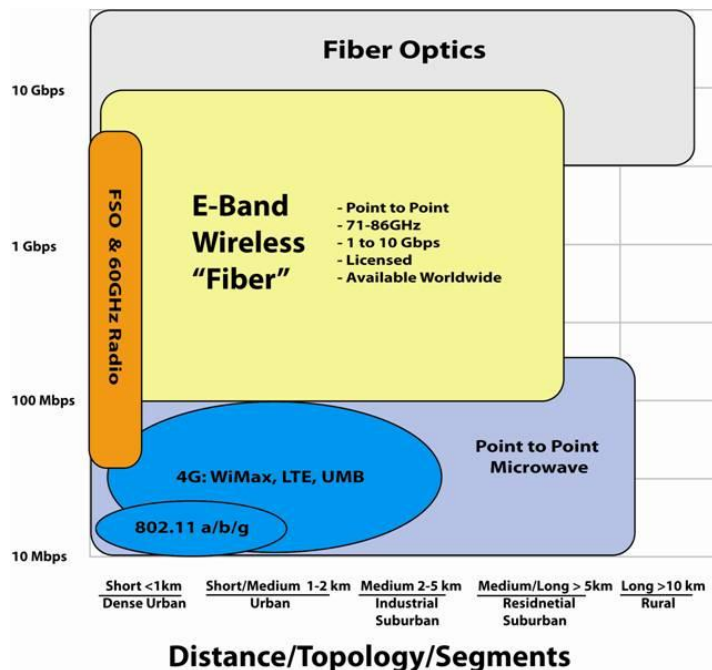
17 Luglio 2012

Telecomunicazioni: lo standard 4G

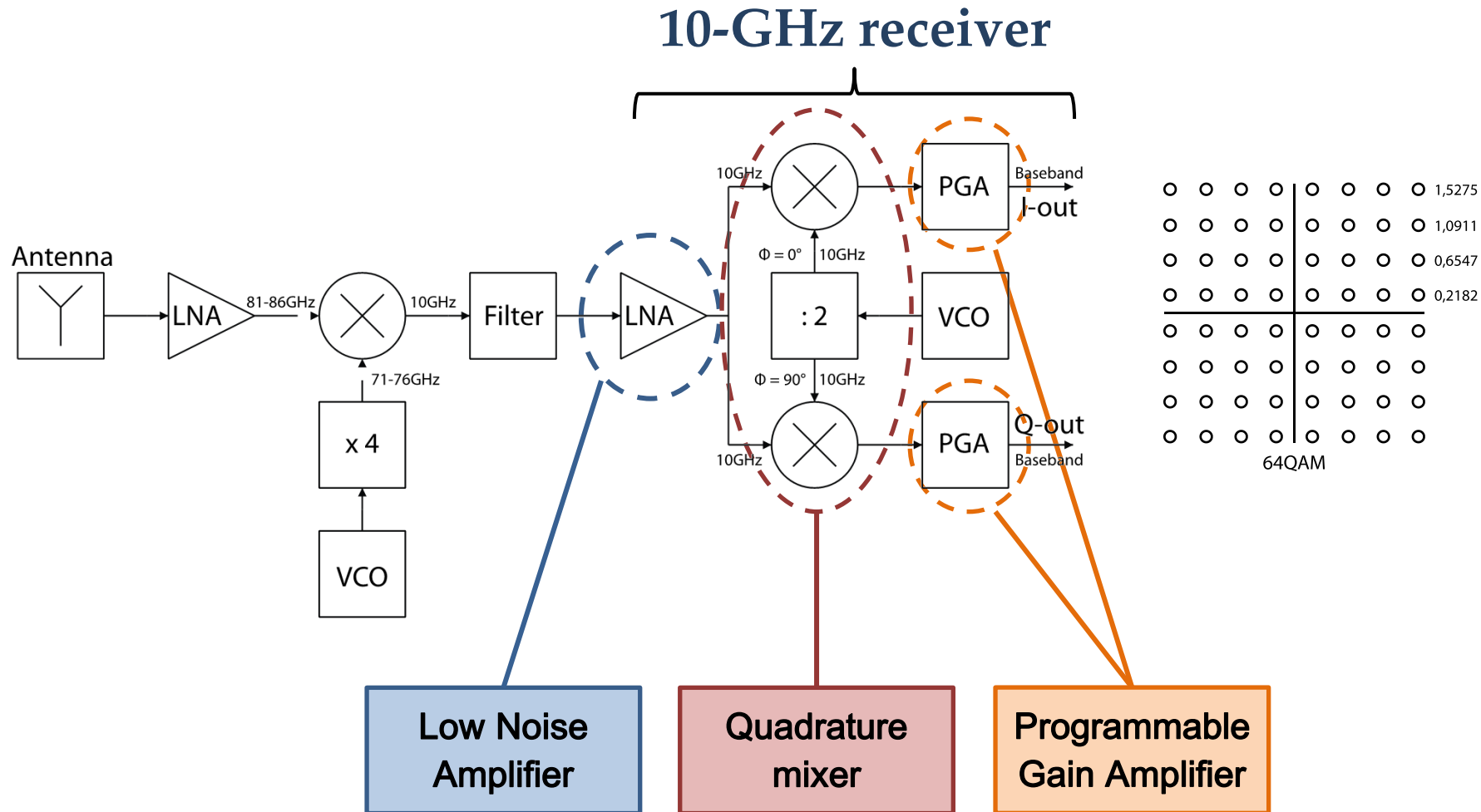
Nuovi standard di trasmissione

Tipi di connessione

Trasmettitori e ricevitori



E-band receiver



Obiettivo del progetto

APPLICAZIONE:

10GHz IF-Receiver for Backhaul Gbit point-to-point Communication Link

TECNOLOGIA :

INFINEON 200GHz SiGe bipolar Process

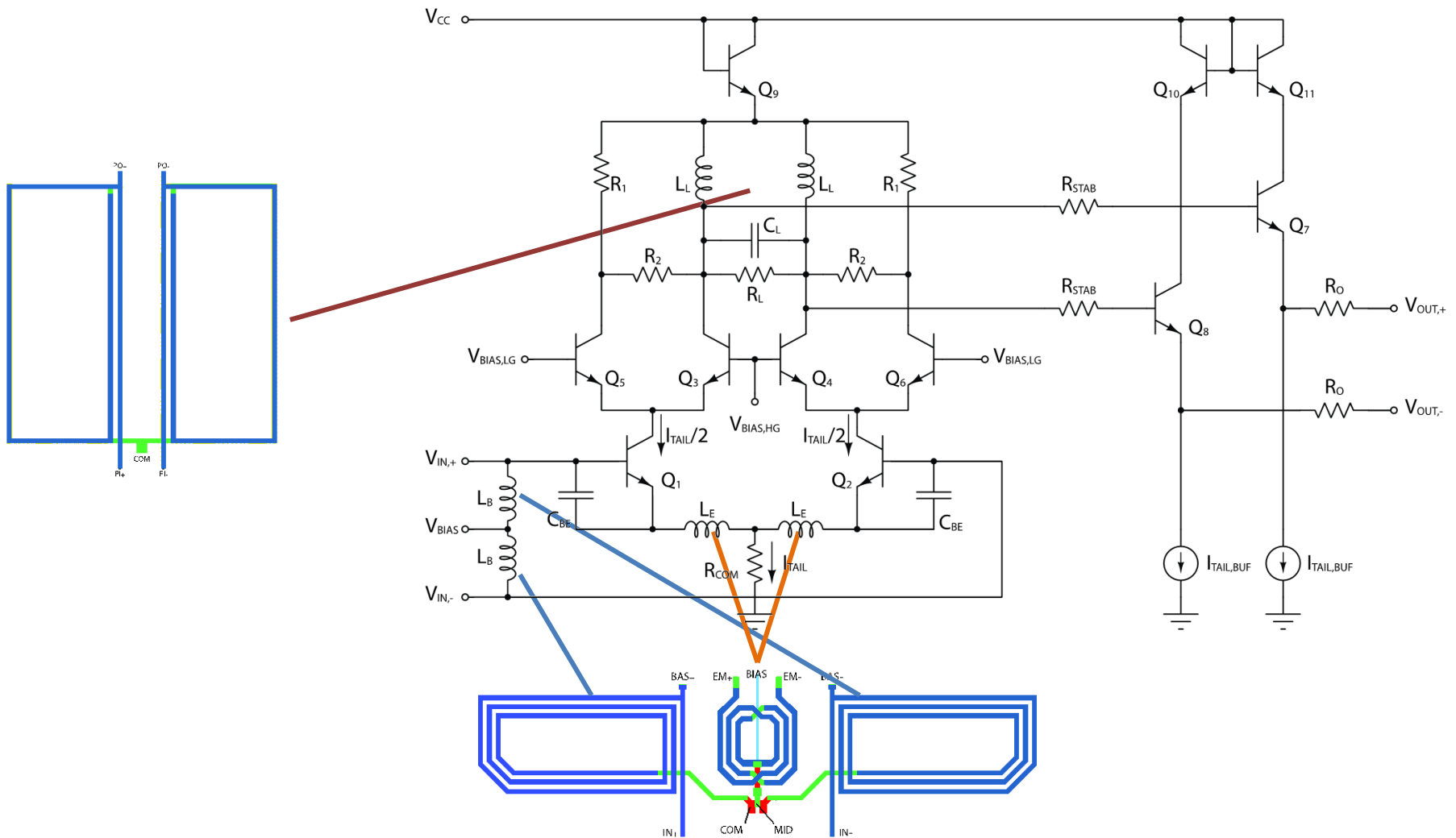
OBIETTIVI:

- Riprogettazione di circuiti esistenti (LNA e mixer) secondo specifiche.
- Progettazione del layout dei singoli test-chips dei due blocchi.

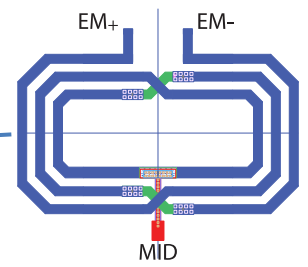
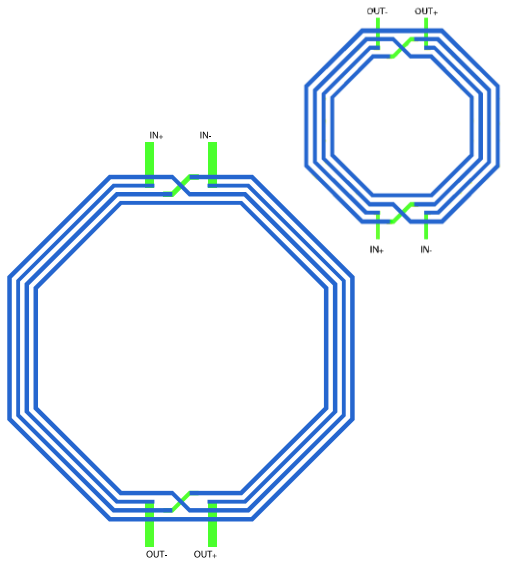
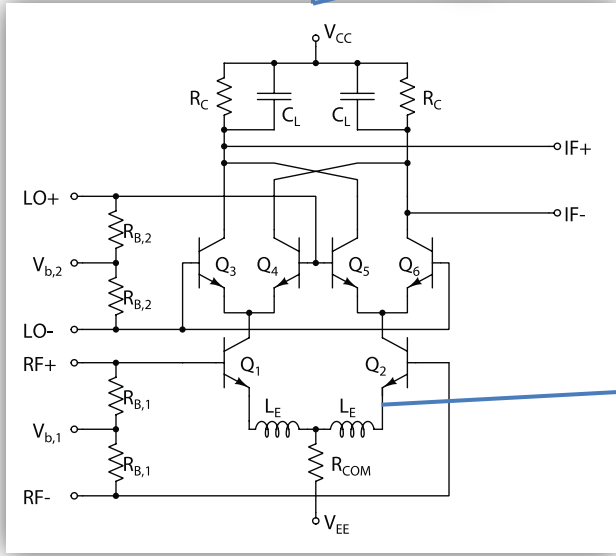
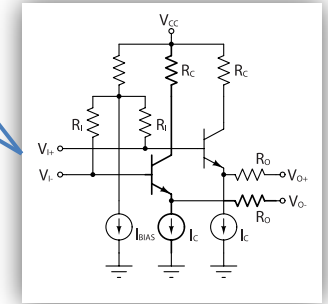
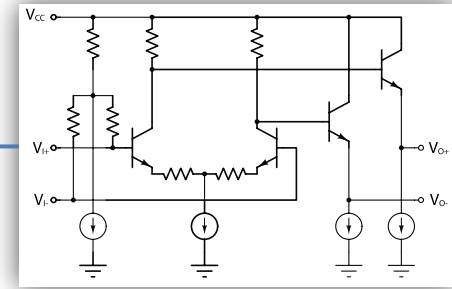
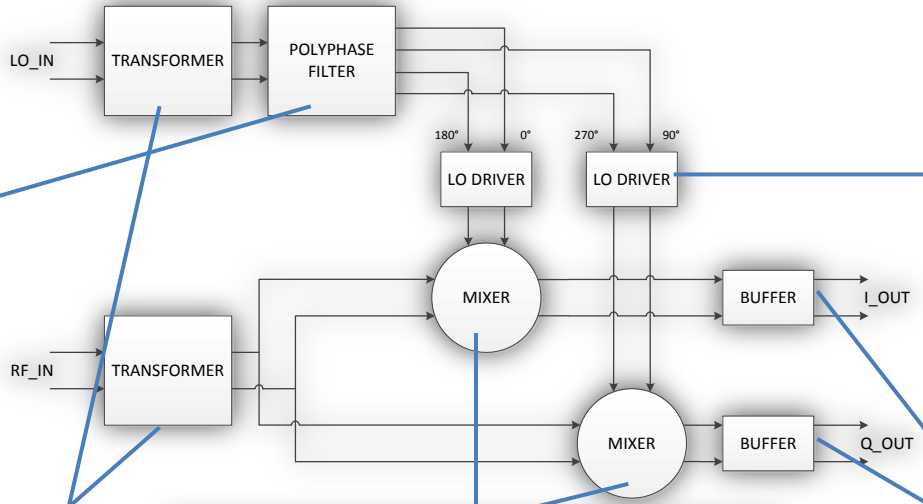
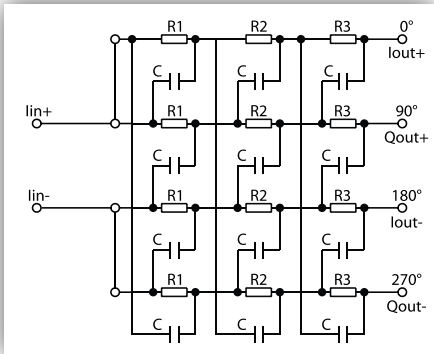
SOFTWARES:

- *CADENCE Spectre*, per progettazione e ottimizzazione dei circuiti;
- *SONNET&MOMENTUM*, per progettazione dei componenti induttivi.

Design - Low Noise Amplifier



Design - Quadrature mixer



Design LNA e mixer - Riassunto

Low Noise Amplifier:

- Guadagno programmabile.
- Accordatura del circuito a 10 GHz.

Alimentazione del circuito: 3.3V.

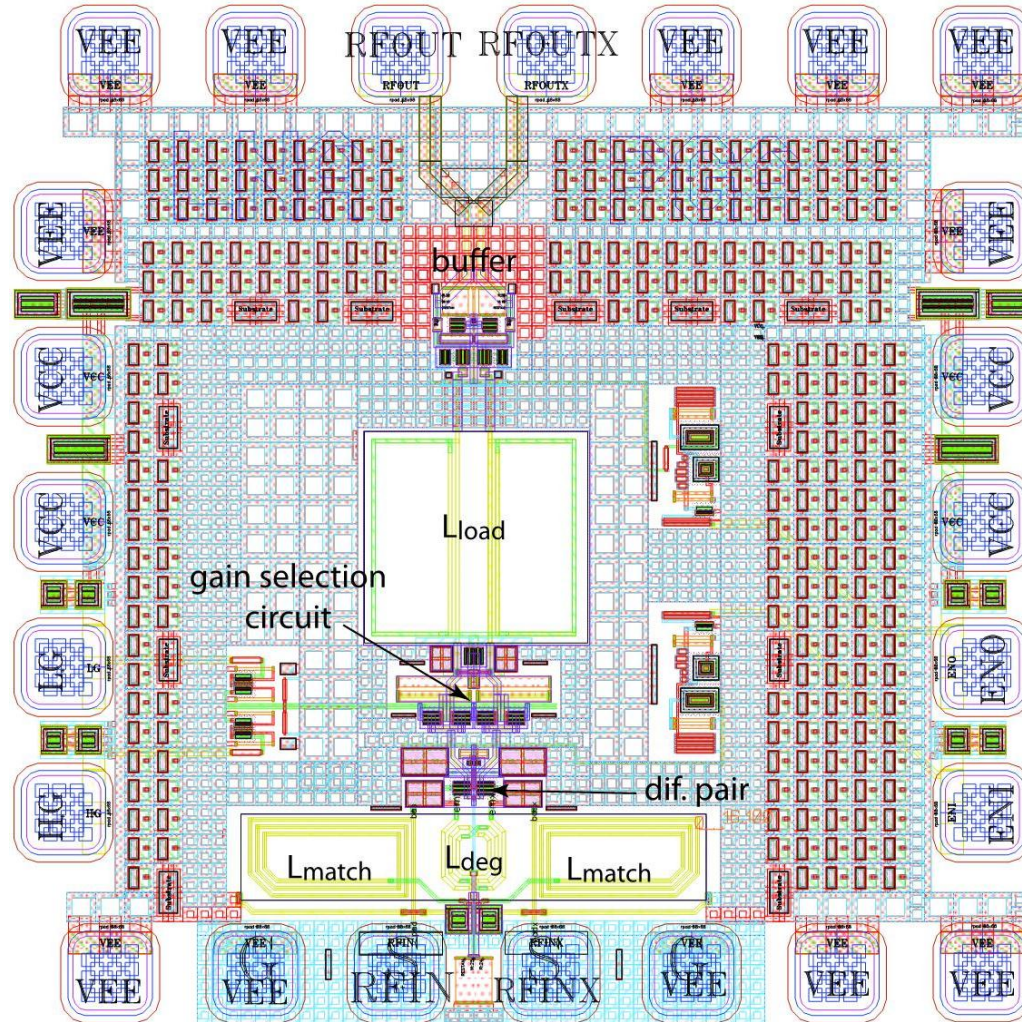
Quadrature mixer:

- Filtro polifase a 10GHz.
- Buffer d'uscita.
- Accordatura del circuito a 10GHz.
- Trasformatori d'ingresso.

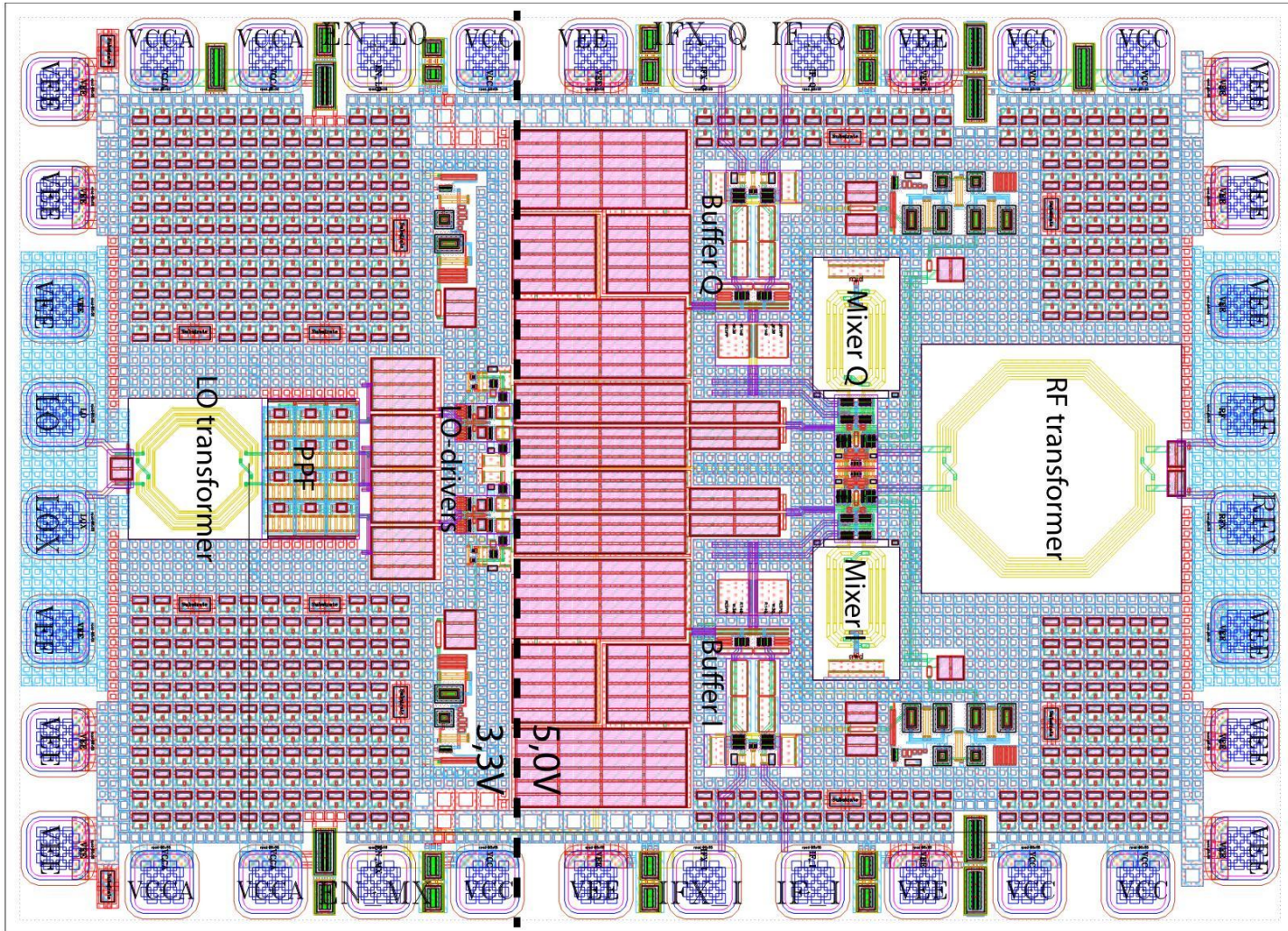
Alimentazione del circuito:

- 3.3V per LO-driver.
- 5.0V per i mixer ed i buffer.

Layout – Low Noise Amplifier



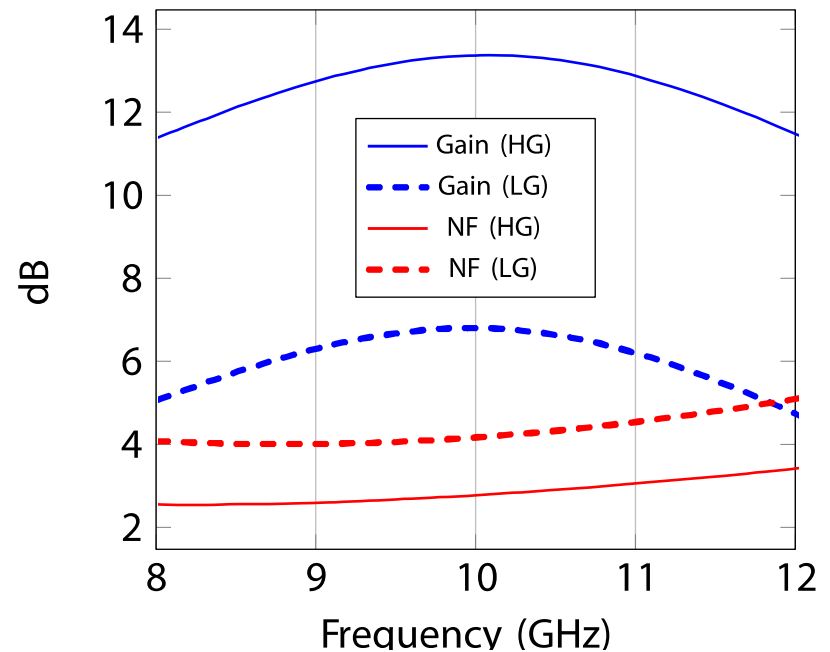
Layout – Quadrature mixer



Risultati – Low Noise Amplifier

Conf	Gain	IIP3	NF	In S-par
	dB	dBm	dB	dB
LG	6.7	5.4	4.3	-12
HG	13.3	4.7	2.9	-12

Conf	Out S-par	f_0	-3dB BW	-2dB BW
	dB	GHz	GHz	GHz
LG	-15	9.95	5.33	4.13
HG	-15	10.05	5.26	4.07



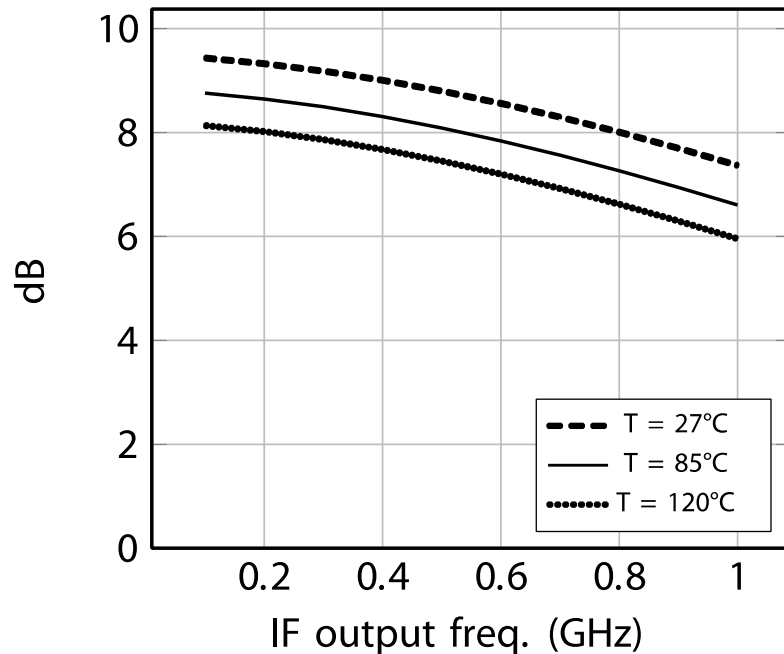
Potenza dissipata 145mW

Risultati – Quadrature mixer

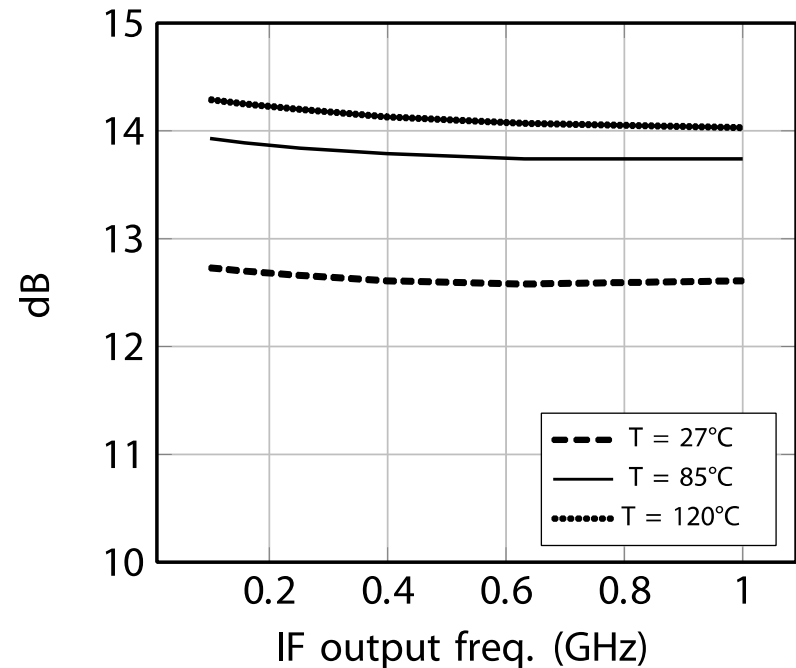
P_{LO}	Gain	IIP3	SSB-NF	DSB-NF	f_{-1dB}	f_{-3dB}	RF S-par	LO S-par	IF S-par
dBm	dB	dBm	dB	dB	MHz	MHz	dB	dB	dB
0	8.22	15.05	13.7	10.9	~670	>1000	-15	-22	-14

Potenza dissipata 936mW

Conversion gain



SSB noise figure



Conclusioni

Low Noise Figure:

- Buoni risultati di guadagno, figura di rumore e linearità.
- Sensibilità alle alte temperature della configurazione LG.

Quadrature mixer:

- Elevato guadagno.
- Bassa linearità in ingresso.
- Bassa figura di rumore.
- Prestazioni comparabili con dispositivi commerciali (MAX19998, AD8344, LTC5544, ecc).

SVILUPPI FUTURI:

- Ricerca di soluzioni per incrementare linearità in ingresso del mixer.