

Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO

# Analisi e Restyling del Ricevitore SXL di NOTO

M. Poloni, M. Morsiani, A. Orfei, G. Zacchiroli

IRA Technical Report N° 504/17

Rev. J. Monari

## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO

### Indice degli Argomenti:

	Pag.
1 - Test preliminari sul ricevitore.....	3
2 - Ricevitore Banda L .....	3
2.1 - Test sugli LNA del frontend .....	3
2.2 - Test sulle bande dei filtri K&L .....	4
2-3 - Test sui post-amplificatori .....	5
3 - Ricevitore Banda S .....	7
3.1 - Test sugli LNA del frontend .....	7
3.2 - Test sulle bande dei filtri K&L .....	8
3.3 - Test sui post-amplificatori .....	9
4 - Ricevitore Banda X .....	11
4.1 - Test sugli LNA del frontend .....	11
4.2 - Test sulle bande dei filtri K&L .....	12
4.3 - Test sui post-amplificatori .....	13
5 - Sistema di Alimentazione dei componenti attivi .....	14
6 - Test sui NG .....	14
7 - Riassunto Finale .....	15
8 - Schema Elettrico Ricevitore .....	16
9 - Considerazioni generali .....	16
9.1 - Conversioni per i Backend .....	16
9.2 - Conversione per il Ricevitore Banda X .....	16
9.3 - Interconnessione tra le varie sezioni del "Sistema SXL" .....	16
9.4 - Alimentatori .....	21
10 - Meccanica del ricevitore .....	21
11 - Conclusioni .....	22
12 - Conclusions .....	24
Schema Elettrico Ricevitore in Banda L .....	17
Schema Elettrico Ricevitore in Banda S .....	18
Schema Elettrico Ricevitore in Banda X e Conversione in IF .....	19 - 20

## Analisi preliminare dello stato del Ricevitore SXL NOTO

### 1 - Test preliminari sul ricevitore

Di seguito viene fornita breve traccia dei test preliminari (di solo funzionamento e non prestazionali) effettuati sui componenti del ricevitore SXL dell'antenna di Noto (SR). In seguito, qualora si decidesse di proseguire il lavoro di restyling, saranno effettuati test più approfonditi su tutte le catene di ciascuno dei 3 ricevitori.

### 2 - Ricevitore Banda L

#### 2.1 - Test sugli LNA del front-end

MITEQ AMF-3F-01000200-04-13P S/N1823425

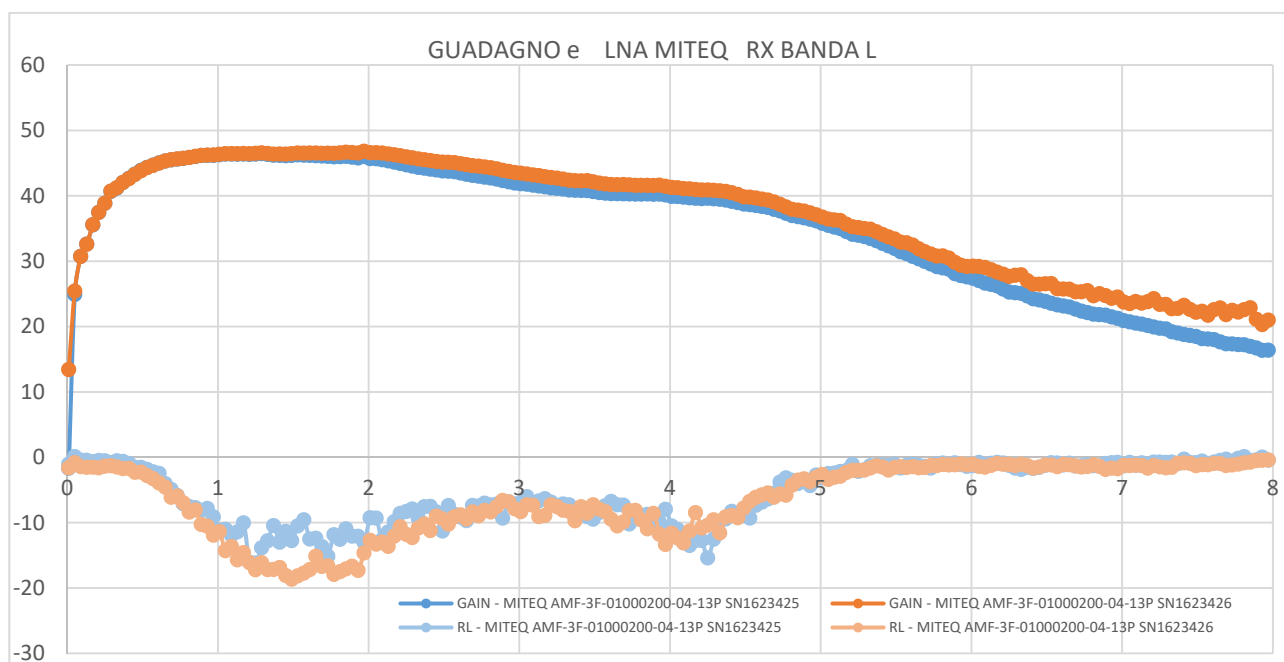
MITEQ AMF-3F-01000200-04-13P S/N1823426.

1) - Assorbimento di corrente:

MITEQ AMF-3F-01000200-04-13P S/N1823425: 131mA. [Nom. 180mA @+15V]

MITEQ AMF-3F-01000200-04-13P S/N1823426: 130mA. [Nom. 180mA @+15V]

2) – Guadagno e Return Loss:



Le prestazioni risultano in specifica. Non sono, al momento, state effettuate misure di NF.

## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO

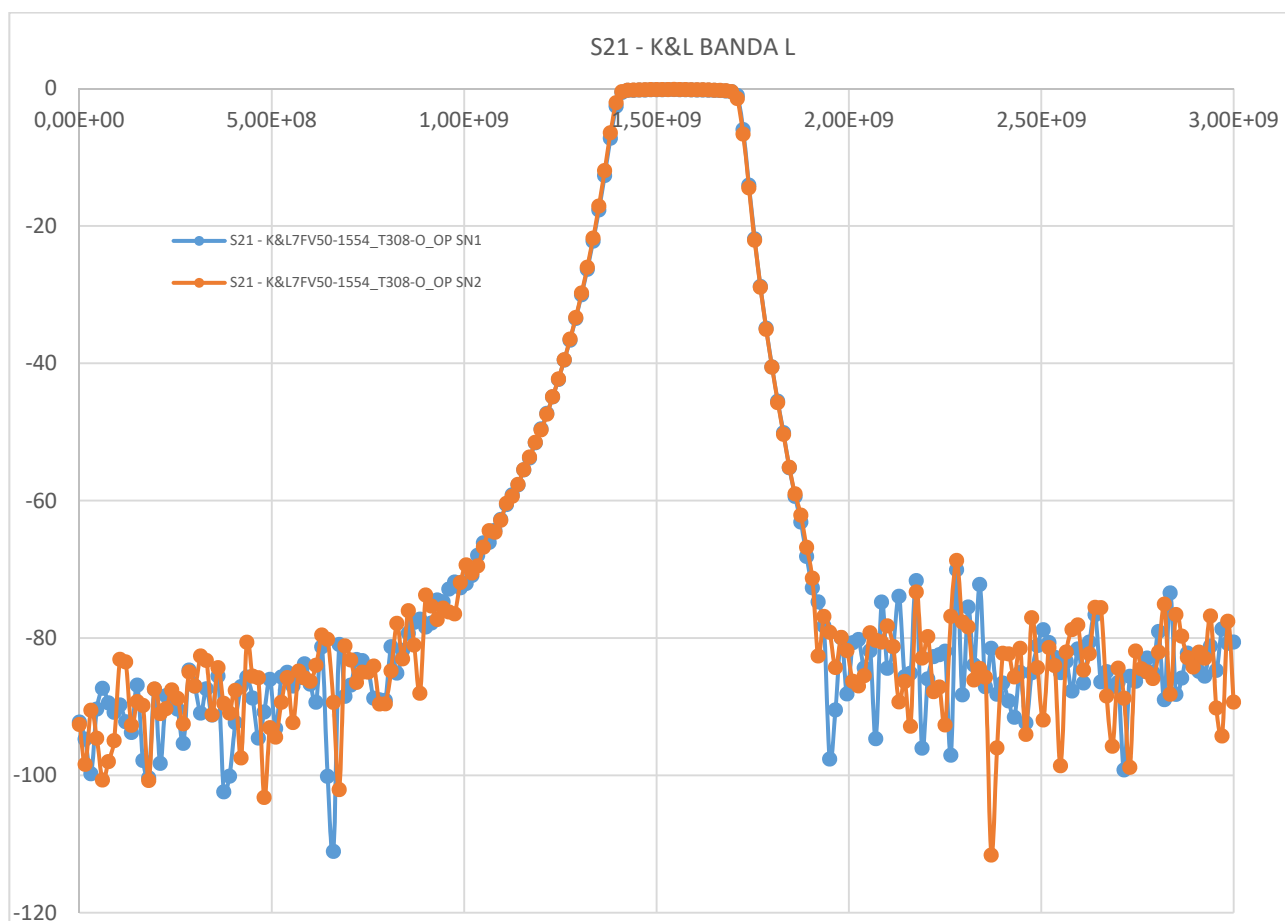
Di seguito vengono elencati i parametri forniti dal datasheet del componente e i valori preliminari misurati:

	Datasheet	Test Preliminare	Esito
Banda [GHz]:	1 - 2	≈ 0.5 - 3	✓
Guadagno [dB] (min.):	45	>45.7	✓
Return Loss [dB] (max.):	-9.5	<-12	✓

### 2.2 - Test sulle bande dei filtri K&L

K&L7FV50-1554\_T308-O\_OP SN1

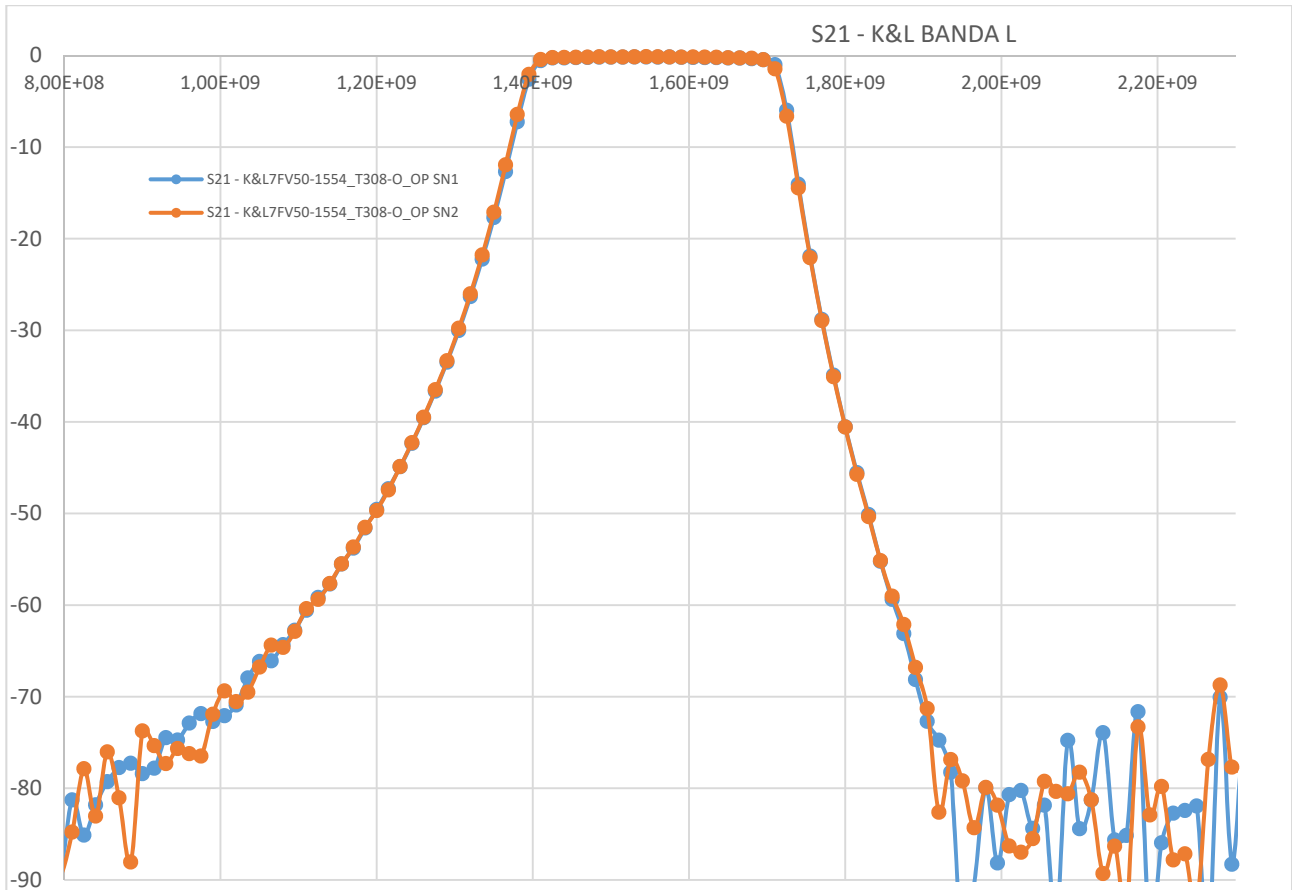
K&L7FV50-1554\_T308-O\_OP SN2



	Datasheet	Test Preliminare	Esito
Banda [GHz]:	0.5 – 2 “customizzabile”	≈ 1.4 - 1.7	○
Insertion Loss [dB]:	0.1/sezione @ BW>5%	0.17	✓
Return Loss [dB] (max.):	-14	-26	✓

NB: il simbolo “○” indica che il componente è leggermente fuori specifica.

## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO



### 2.3 - Test sui post-amplificatori

DBS-MICROWAVE DWT2042 S/N001-9814

DBS-MICROWAVE DWT2042 S/N002-9832

1) - Assorbimento di corrente:

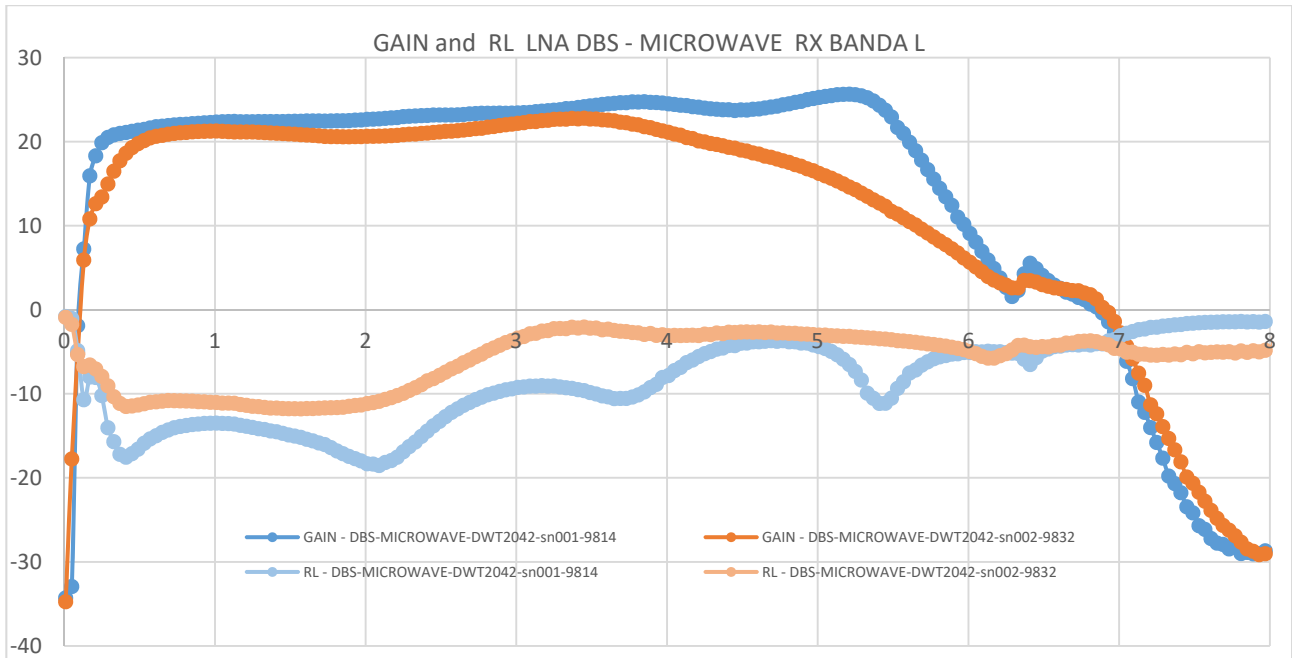
DBS-MICROWAVE DWT2042 S/N001-9814: 148mA. [Nom. 150mA @+12V]

DBS-MICROWAVE DWT2042 S/N002-9832: 213mA. [Nom. 150mA @+12V]

2) – Guadagno e Return Loss:

	Datasheet	Test Preliminare	Esito
Banda [GHz]:	0.5 - 2	≈ 0.5 - 4	✓
Guadagno [dB] (min.):	19	>20	✓
Return Loss [dB] (max.):	-9.5	<-10	✓

## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO



Da queste prime valutazioni, il ricevitore in Banda L risulta funzionante. Le prestazioni di tutta la catena, nel caso, saranno da valutare con misure più accurate.

Da notare che un primo test “funzionale” sulla catena (marca, LNA, filtraggio, post LNA e sistema di commutazione) hanno dato esito positivo. L’effetto dell’inserimento del segnale di marca è stato rilevato dal power meter.

### 3 - Ricevitore Banda S

#### 3.1 - Test sugli LNA del front-end

MITEQ AFS3-02000400-06-CR-4 SN707466

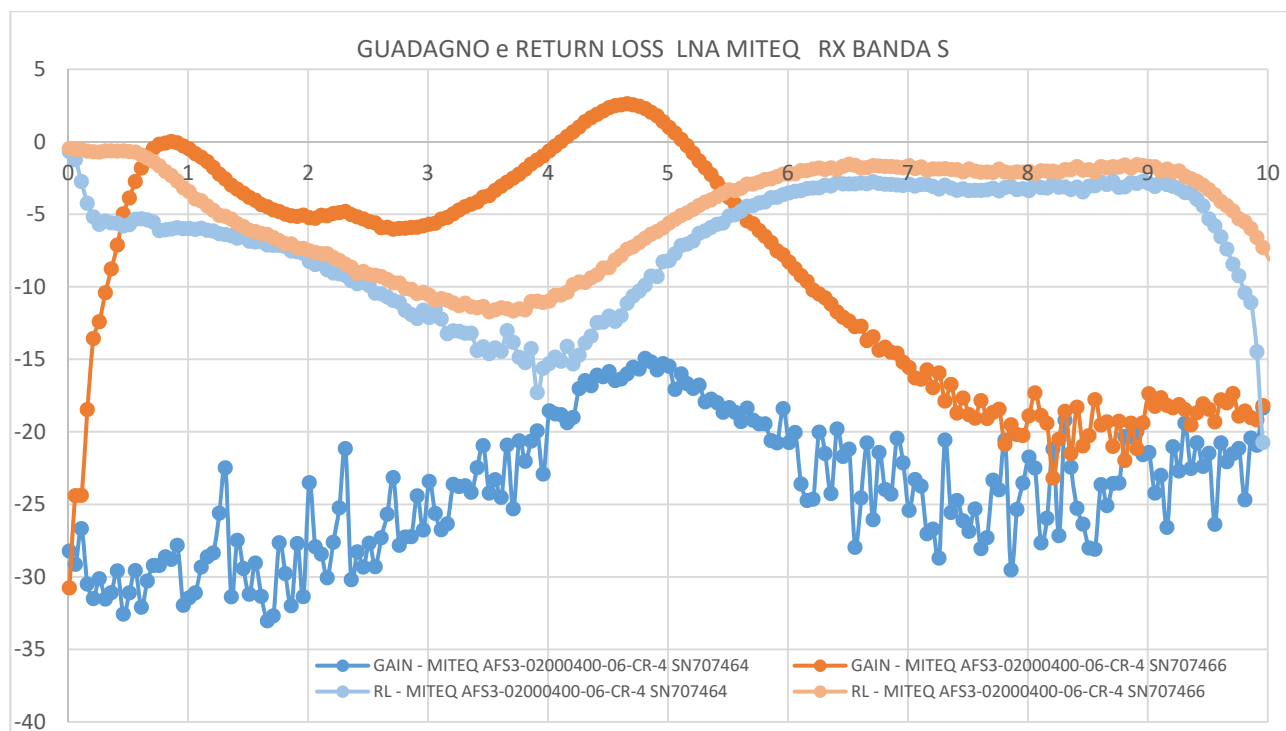
MITEQ AFS3-02000400-06-CR-4 SN707464

1) - Assorbimento di corrente:

MITEQ AFS3-02000400-06-CR-4 SN707466: 54mA. [Nom. 125mA @+8V]

MITEQ AFS3-02000400-06-CR-4 SN707464: 40mA. [Nom. 125mA @+8V]

2) – Guadagno e Return Loss:



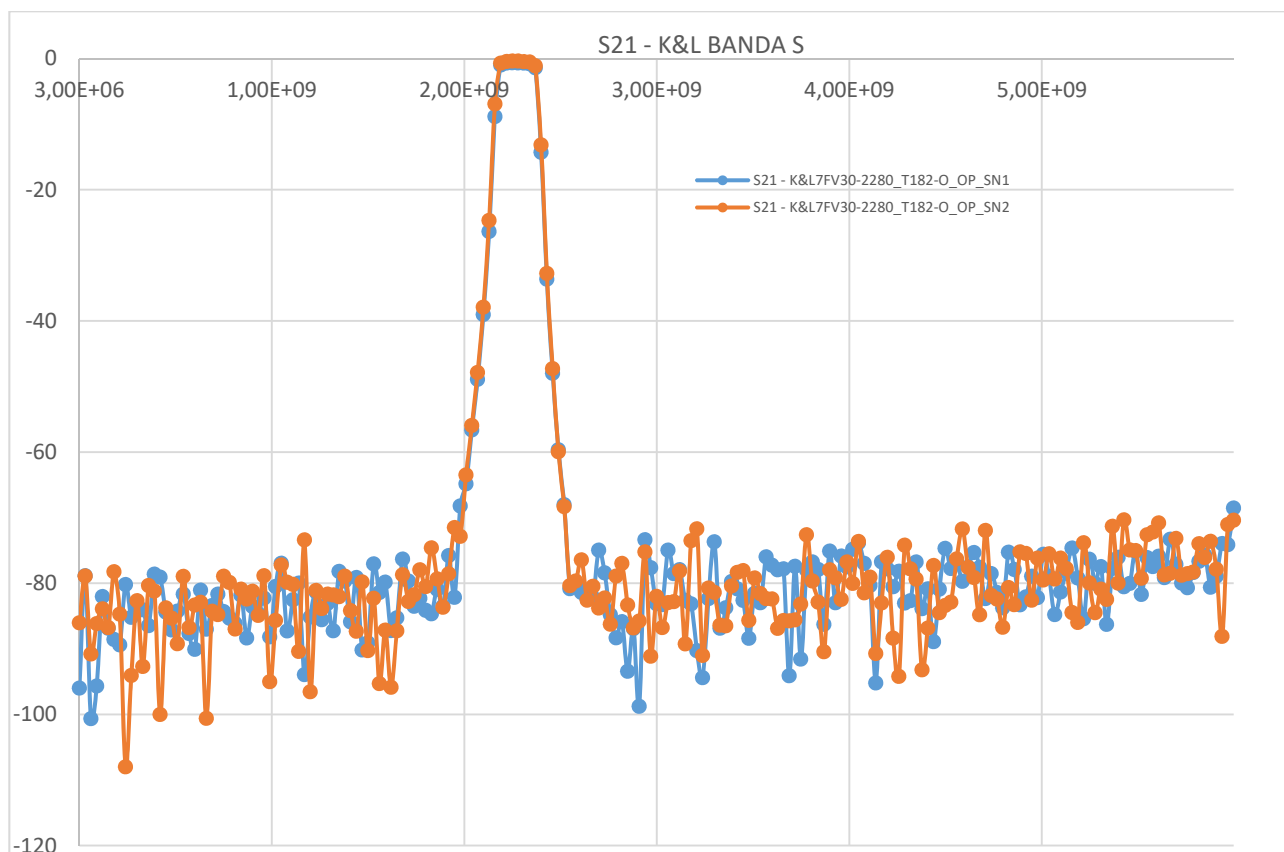
	Datasheet	Test Preliminare	Esito
Banda [GHz]:	2 - 4	<b>X</b>	<b>X</b>
Guadagno [dB] (min.):	28 (33@77K)	<b>X</b>	<b>X</b>
Return Loss [dB] (max.):	9	<b>X</b>	<b>X</b>

Gli amplificatori risultano fortemente danneggiati e da sostituire. Non vengono pertanto indicati confronti con i parametri del datasheet. Tali LNA sono della serie "CR", dispositivi in grado di lavorare a freddo (ma solo fino a di 77K). Occorrerà valutare se sostituire tali dispositivi con dei nuovi aventi lo stesso part number oppure utilizzare dispositivi, analoghi in termini di prestazioni, ma non della serie "CR". E' anche possibile investigare la strada delle riparazione dei dispositivi previo confronto con i costi dell'acquisto di nuovi.

### 3.2 - Test sulle bande dei filtri K&L

K&L7FV30-2280\_T182-O\_OP\_SN1

K&L7FV30-2280\_T182-O\_OP\_SN2

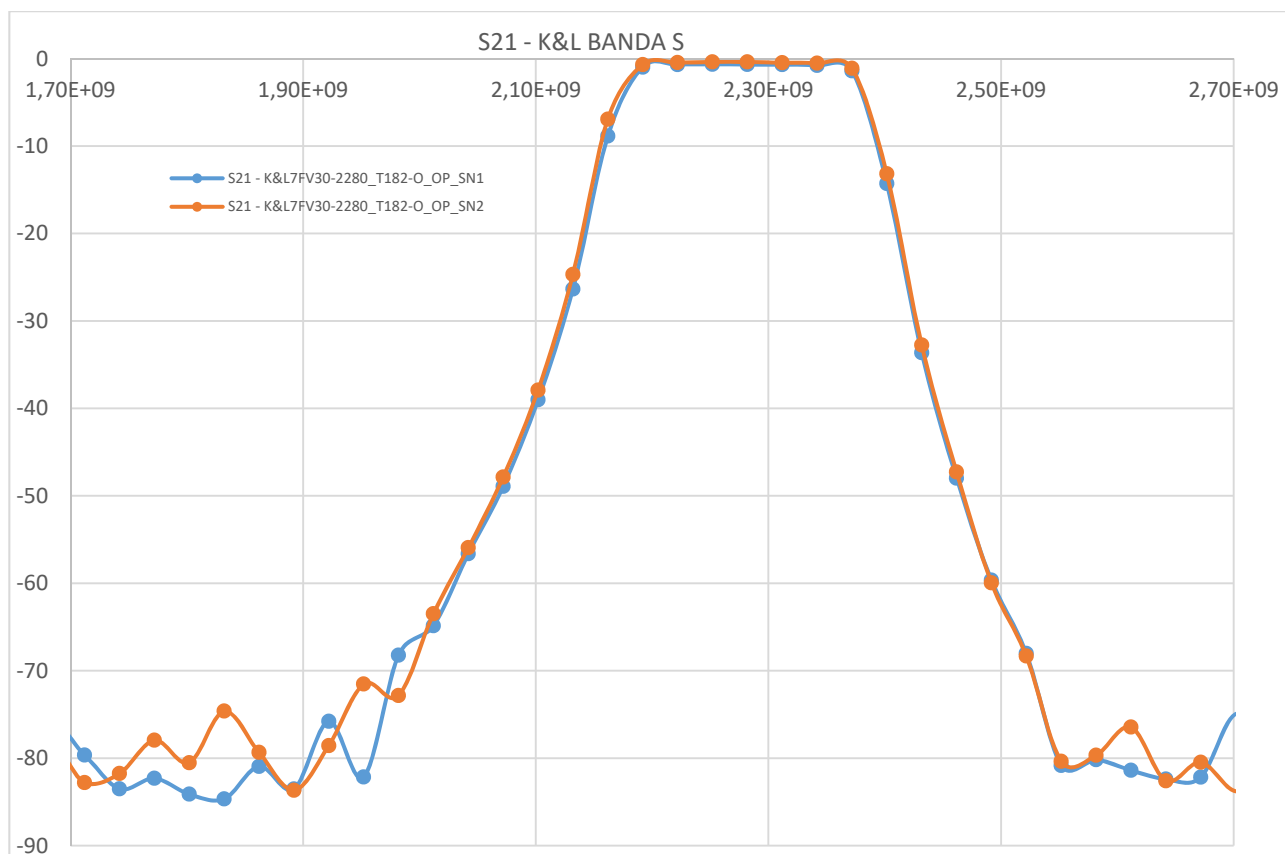


	Datasheet	Test Preliminare	Esito
Banda [GHz]:	3 – 8 “customizzabile”	≈ 2.18- 2.38	✓
Insertion Loss [dB]:	0.1/sezione @ BW>5%	≈ 0.5	✓
Return Loss [dB] (max.):	-14	<-26	✓

Da notare che la serie “FV-30” presenta una banda customizzabile fra 3 – 8 GHz, ma in realtà il componente ha una frequenza centrale di 2280. E’ comunque in specifica.



## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO



### 3.3 - Test sui post-amplificatori

DBS-MICROWAVE DWT2062 S/N012 9814

DBS-MICROWAVE DWT2062 S/N013 9814

#### 1) - Assorbimento di corrente:

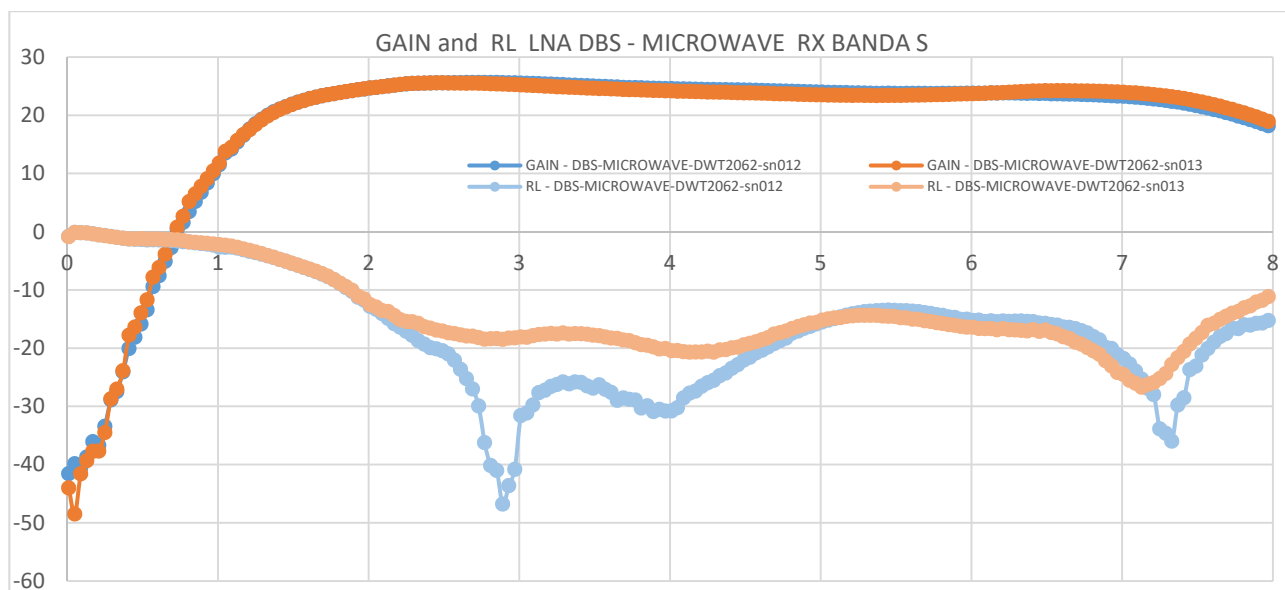
DBS-MICROWAVE DWT2062 S/N012 9814: 245mA @ 12V. [Nom. 280mA @+12V]

DBS-MICROWAVE DWT2062 S/N013 9814: 229mA @ 12V. [Nom. 280mA @+12V]

#### 2) – Guadagno e Return Loss:

	Datasheet	Test Preliminare	Esito
Banda [GHz]:	2 - 4	≈ 1.4 – 7.8	✓
Guadagno [dB] (min.):	22	>24	✓
Return Loss [dB] (max.):	-9.5	<-15	✓

## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO



Filtro e post LNA sono funzionanti. La catena del ricevitore Banda S, comprensiva di segnale di marca, non è stata pertanto testata nemmeno in via del tutto preliminare causa la rottura dei due LNA del front end.

A seguito di contatti informativi con il rappresentante italiano di MITEQ, i costi per la sostituzione e/o la valutazione/analisi dei guasti dei dispositivi MITEQ viene riassunta nella successiva tabella.

<b>Valutazione / Analisi del guasto:</b> tali costi non sono dovuti se, a seguito di valutazione, si decide per l'acquisto di nuovi.	350	Senza costi per la riparazione.			
<b>Banda [GHz]</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>G [dB]</b>	<b>NF [dB]</b>	<b>Costo [€/pz]</b>	<b>Note</b>
<b>2 – 4</b>	AFS3-02000400-06-CR-4	28 min.	0.6 max.	2350	Dispositivo attuale* OBSOLETO
	AFS3-02000400-08-CR-4	28 min.	0.8 max.	2530	Sostituito
	Dispositivi alternativi:				
	AMF-3F-02000400-05-10P	40 min.	0.5 max.	2350	
	AFS3-0200-0400-06-10P-4	32 min.	0.6 max.	1910	

\*: Con "Dispositivo attuale" si intende il componente attualmente montato (e presente) sul ricevitore.

#### 4 - Ricevitore Banda X

##### 4.1 - Test sugli LNA del front-end

MITEQ AFS4-08001200-10-CR-4 SN557925

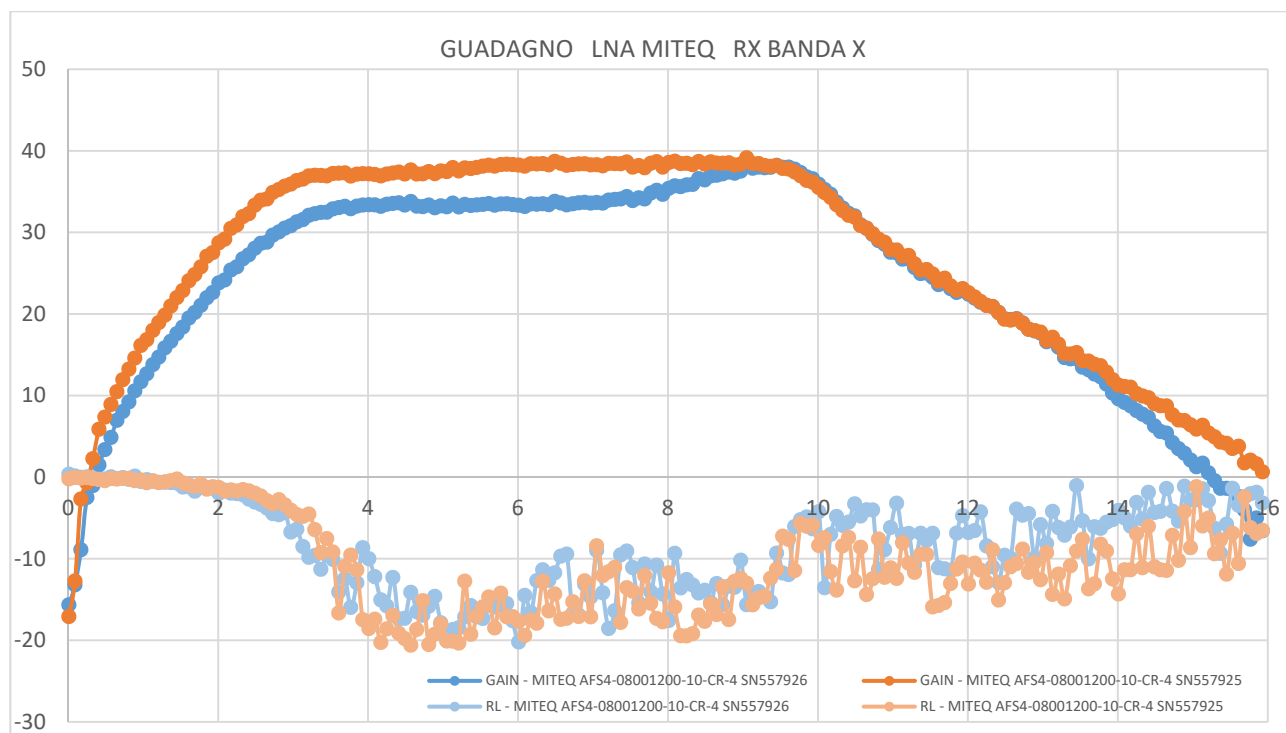
MITEQ AFS4-08001200-10-CR-4 SN557926.

3) - Assorbimento di corrente:

MITEQ AFS4-08001200-10-CR-4 SN557925: 54mA. [Nom. 100mA @+6V]

MITEQ AFS4-08001200-10-CR-4 SN557926: 40mA. [Nom. 100mA @+6V]

4) – Guadagno e Return Loss:



Gli amplificatori mostrano un assorbimento di corrente inferiore del 50% rispetto al nominale. La banda è assolutamente fuori specifica. Si evince dal grafico che sembrerebbe essere un amplificatore in banda 4-8GHz anziché un 8-12GHz come indicato sul case di entrambi i componenti. Nonostante questo, i valori di Guadagno e di Return Loss risulterebbero essere in specifica.

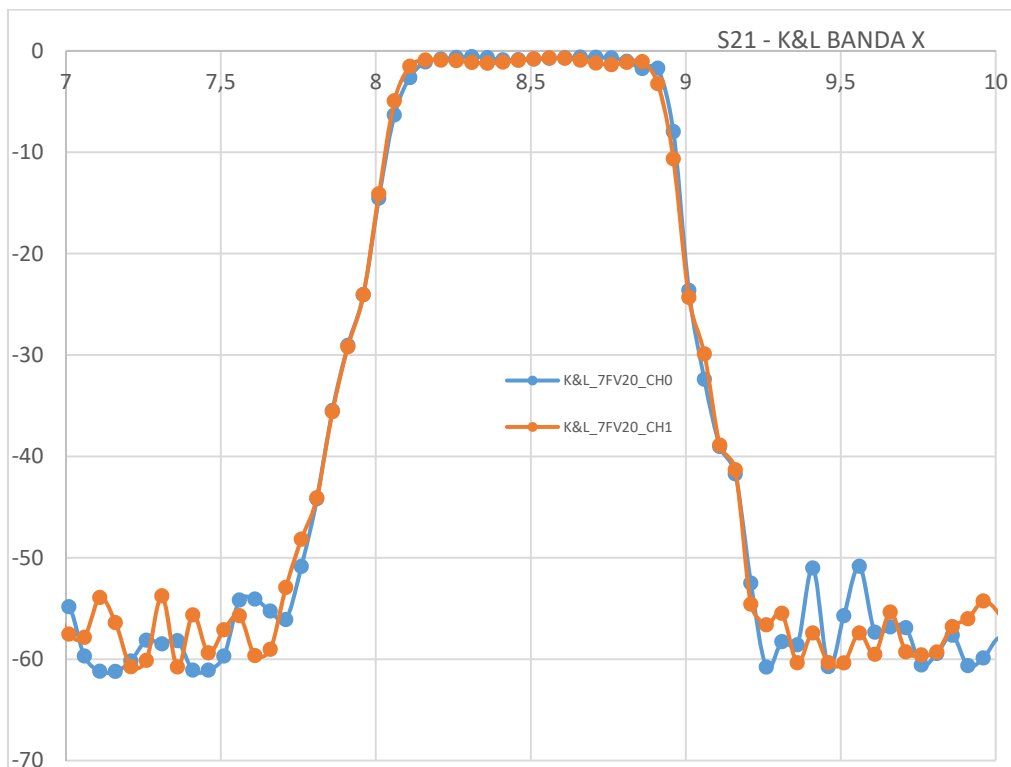
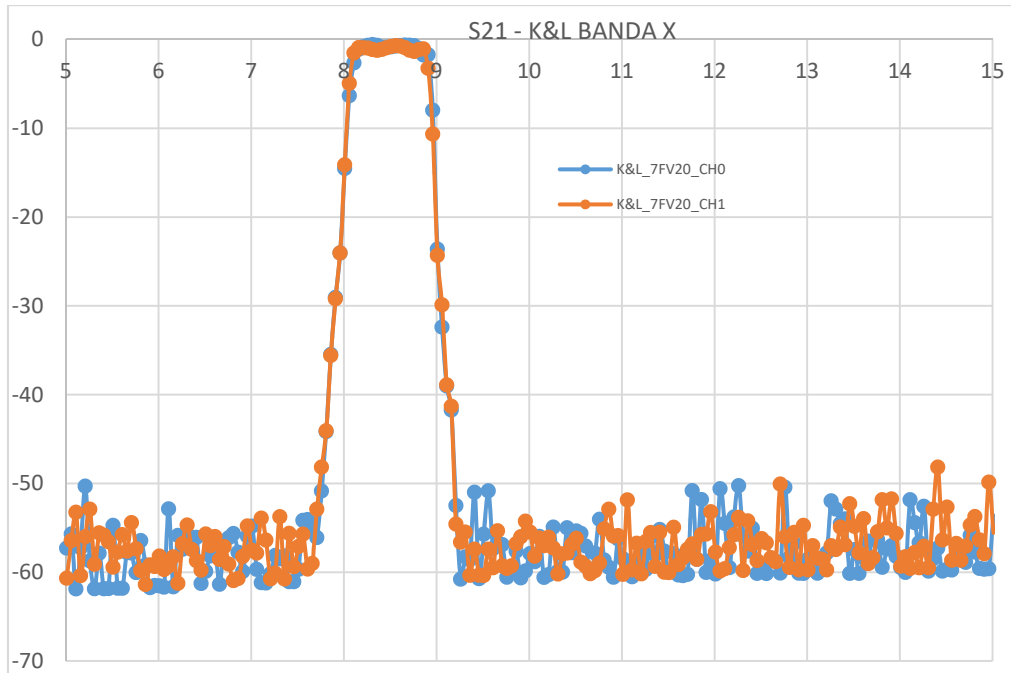
	Datasheet	Test Preliminare	Esito
Banda [GHz]:	8 - 12	2.9 - 10	<b>X</b>
Guadagno [dB] (min.):	32 (34@77K)	38	✓
Return Loss [dB] (max.):	-9	-13 (tra 2.9 – 10GHz)	✓

4.2 - Test sulle bande dei filtri K&L

K&L7FV20-CHO

K&L7FV30-CH1

Lo stato del case di filtri non consente di leggere il part number e il serial number dei due dispositivi.



## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO

	Datasheet	Test Preliminare	Esito
Banda [GHz]:	4 – 10 “customizzabile”	≈ 8.1- 8.91	○
Insertion Loss [dB]:	0.1/sezione @ BW>5%	≈ 0.5	✓
Return Loss [dB] (max.):	-14	<-14	✓ ○

Entrambe i filtri non risultano adeguati come frequenza di taglio superiore. Per coprire tutta la banda utile, tale frequenza dovrebbe risultare leggermente più ampia, fino a 8.98GHz (come per quello del ricevitore in Banda X dell'antenna di Medicina) poiché la  $f_{max}$  richiesta è di 8,95GHz. Inoltre, uno dei due filtri presenta un return Loss leggermente fuori specifica (potrebbe essere un errore di misura). L'altro dispositivo presenta un return loss che si attesta sui -15dB.

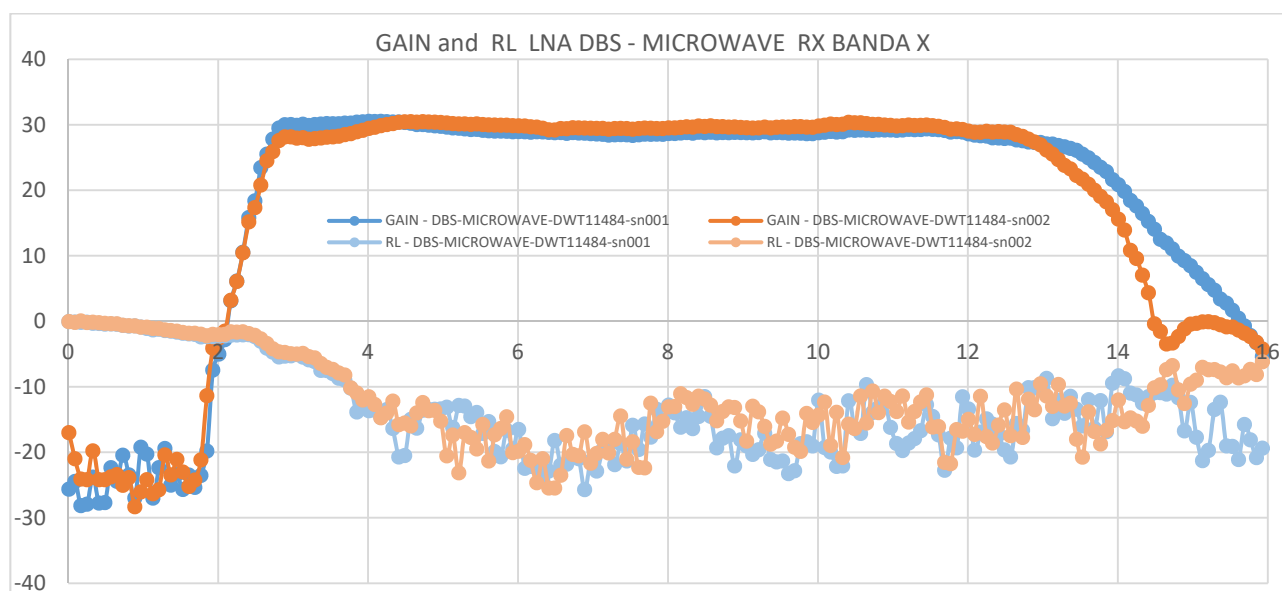
### 4.3 - Test sui post-amplificatori

1) - Assorbimento di corrente:

DBS-MICROWAVE-DWT11484-sn001 9814: 228mA @ 12V. [Nom. 300mA @+12V]

DBS-MICROWAVE-DWT11484-sn002 9814: 207mA @ 12V. [Nom. 300mA @+12V]

2) – Guadagno e Return Loss:



	Datasheet	Test Preliminare	Esito
Banda [GHz]:	4 - 11	≈ 2 – 13	✓
Guadagno [dB] (min.):	25	>28	✓
Return Loss [dB] (max.):	-9	<-15	✓

## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO

Come avvenuto per gli LNA del Banda S, anche per quelli in Banda X sono stati richiesti preventivi per la loro sostituzione. I costi e le prestazioni “di massima” sono riassunti nella seguente tabella:

Banda [GHz]	Dispositivo	G [dB]	NF [dB]	Costo [€/pz]	Note
8 - 12	AFS4-08001200-10-CR-4	32 min.	1 max.	2300	Dispositivo attuale*
	Dispositivi alternativi:				
	AMF-4F-08001200-09-10P	33 min.	0.9 max.	2840	

\*: Con “Dispositivo attuale” si intende il componente attualmente montato (e presente) sul ricevitore.

### 5 - Sistema di Alimentazione dei componenti attivi

Il Sistema di alimentazione degli amplificatori di tutte e tre le catene riceventi è costituito da una serie di schede con regolatore di tensione (basato su LM317). La tensione da fornire in ingresso è compresa tra 5-35VDC. Sulle piastre dove sono stati montati, l'ingresso è segnato come +15V quindi compreso nel range utile. L'uscita è regolabile per adattarsi ai valori richiesti dai vari amplificatori.

Misurando i valori ai quali le uscite di questi moduli di alimentazione erano settati è stato rilevato che:

Piastra Ricevitore	Numero dispositivi regolatori	Tensioni misurate	Note:
Banda L	4	+12V (x4)	Le tensioni di alimentazione degli amplificatori MITEQ del front end sono inferiori a quelle nominali (dovrebbero essere di +15V).
Banda S	4	+12V (x2) +6V (x2)	Le tensioni di alimentazione degli LNA MITEQ sono inferiori a quelle nominali (dovrebbero essere di +8V).
Banda X	4	+12V (x2) +6V (x2)	

### 6 - Test sui NG

Sono stati effettuati test di funzionamento sui NG di ciascuno dei tre ricevitori. Non è stato caratterizzato l'ENR ma si è semplicemente verificato se tali componenti avevano un assorbimento di corrente normale e se generavano rumore.

## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO

I NG dei ricevitori in Banda L e in Banda X risultano funzionanti mentre il NG del ricevitore in Banda S non assorbe corrente. Facendo un test veloce a “componente aperto” sembra che il guasto riguardi la parte di polarizzazione del diodo. Di conseguenza, non si può dire nulla sullo stato del diodo stesso.

### 7 - Riassunto finale

Di seguito vengo elencati i part number dei vari componenti relativi ai ricevitori in Banda L, S e X di Noto arrivati a Medicina in data 29 Luglio 2016.

Ricevitore	Componente	Part Number	Serial Number	Stato
<b>Banda L</b>	LNA L	MITEQ AMF-3F-01000200-04-13P	S/N1823425	✓
	LNA R	MITEQ AMF-3F-01000200-04-13P	S/N1823426	✓
	Filtro L	K&L7FV50-1554_T308-O_OP	S/N1	○
	Filtro R	K&L7FV50-1554_T308-O_OP	S/N2	○
	Post LNA L	DBS MICROWAVE - DWT2042	S/N001-9814	✓
	Post LNA R	DBS MICROWAVE - DWT2042	S/N002-9832	✓
	NG	MICRONTICS – RFN/25L		✓
<b>Banda S</b>	LNA L	MITEQ AFS3-02000400-06-CR-4	S/N707464	✗
	LNA R	MITEQ AFS3-02000400-06-CR-4	S/N707466	✗
	Filtro L	K&L7FV30-2280_T182-O_OP	S/N1	✓
	Filtro R	K&L7FV30-2280_T182-O_OP	S/N2	✓
	Post LNA L	DBS MICROWAVE - DWT2062	S/N012-9814	✓
	Post LNA R	DBS MICROWAVE - DWT2062	S/N013-9814	✓
	NG	MICRONTICS – RFN/25S		✗
<b>Banda X</b>	LNA L	MITEQ AFS4-08001200-10-CR-4	S/N557925	✗
	LNA R	MITEQ AFS4-08001200-10-CR-4	S/N557926	✗
	Filtro L	K&L7FV20- ... [case rovinato]	CH0	○
	Filtro R	K&L7FV20- ... [case rovinato]	CH1	○
	Post LNA L	DWT11484	S/N001-9814	✓
	Post LNA R	DWT11484	S/N002-9814	✓
	NG	MICRONTICS – RFN/25X		✓

Dalla tabella si evince che i ricevitori in Banda S e in Banda X presentano gli LNA danneggiati (Banda S) o non in specifica (Banda X).

I filtri della K&L per il Banda X risultano non adeguati a ricoprire la banda necessaria che dovrebbe risultare fino a 8.95GHz. A titolo di esempio, nel caso del ricevitore in Banda X, la frequenza di taglio superiore risulta scelta a 8.98GHz.

Inoltre, uno dei due filtri presenta un return loss leggermente fuori specifica. Potrebbe trattarsi però di un errore di misura dovuto probabilmente alla perdita della calibrazione dello strumento.

### **8 - Schema Elettrico Ricevitore.**

La prima azione intrapresa è stata quella di verificare la corrispondenza tra gli schemi elettrici originali (inviati insieme al ricevitore) e la reale situazione.

Si è quindi provveduto a ridisegnare gli schemi elettrici fotografando "lo stato attuale". Nelle pagine seguenti vengono forniti tali schemi.

### **9 - Considerazioni generali**

**9.1 - Conversioni per Backend:** Nel ricevitore non risultano essere fisicamente presenti i componenti per la conversione in frequenza in grado di adattare i segnali RF a backend del tipo DBBC. Tuttavia, negli schemi elettrici originali, questa sezione è presente.

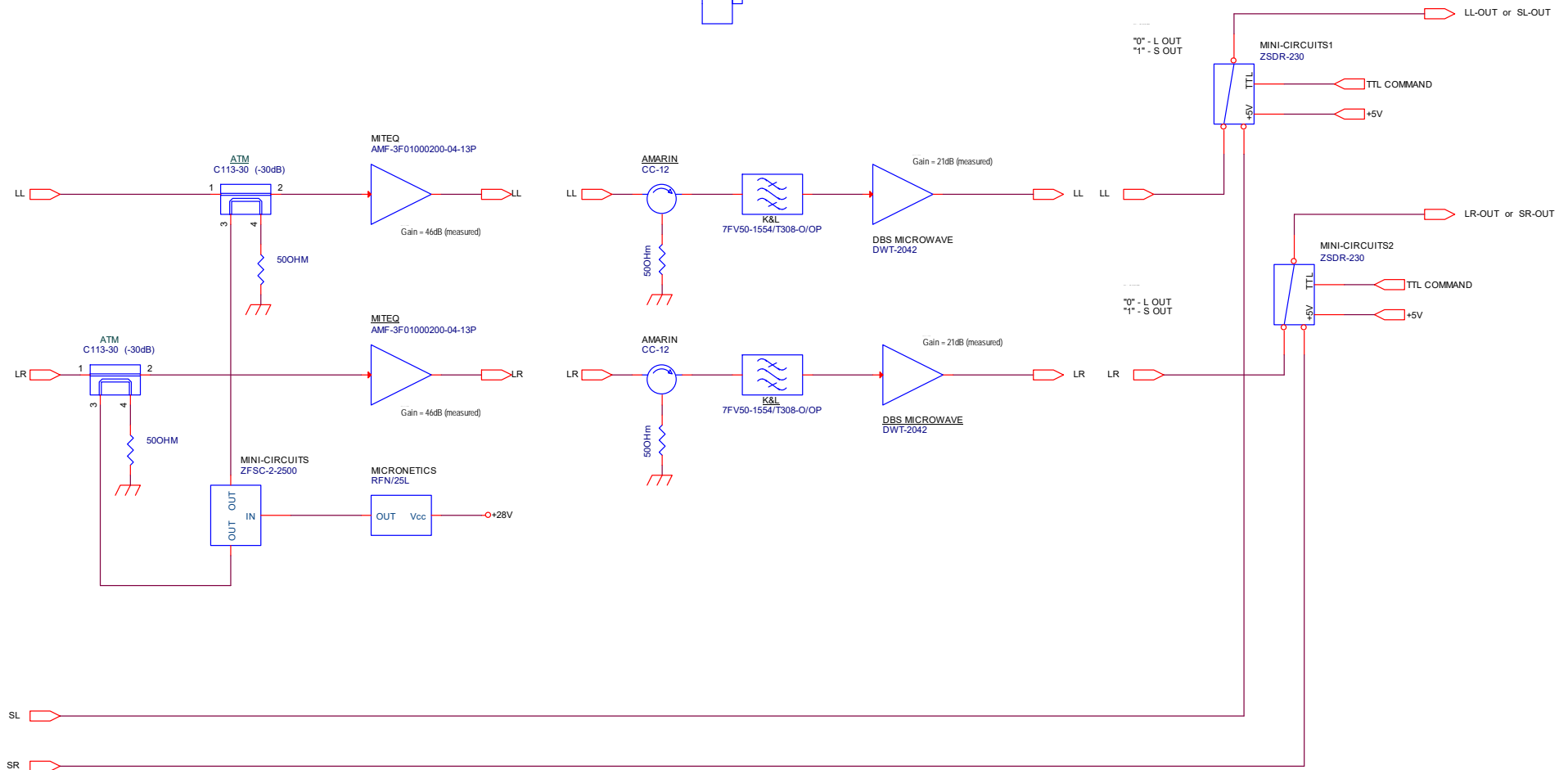
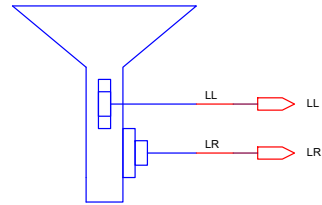
Occorre effettuare verifiche sulle capacità del backend installato (DBBC) a Noto in modo verificare se i segnali RF possono essere direttamente accettati in ingresso.

**9.2 - Conversione Ricevitore Banda X:** In questa porzione di ricevitore non è presente il sistema di down conversion. Non sono presenti in particolar modo i due mixer. Dalle informazioni che si sono potute raccogliere, tali mixer sono impiegati nell'attuale ricevitore in Banda X attualmente installato in antenna.

**9.3 - Interconnessione tra le varie sezioni del "Sistema SXL":** purtroppo, a causa di alcuni cavi RF scollegati ma anche di alcune piccole porzioni di circuiteria non connesse, al momento risulta difficoltoso stabilire tutte le connessioni tra le varie porzioni del circuito. Qualora si decidesse di effettuare un restyling del ricevitore occorrerà ripristinarle.

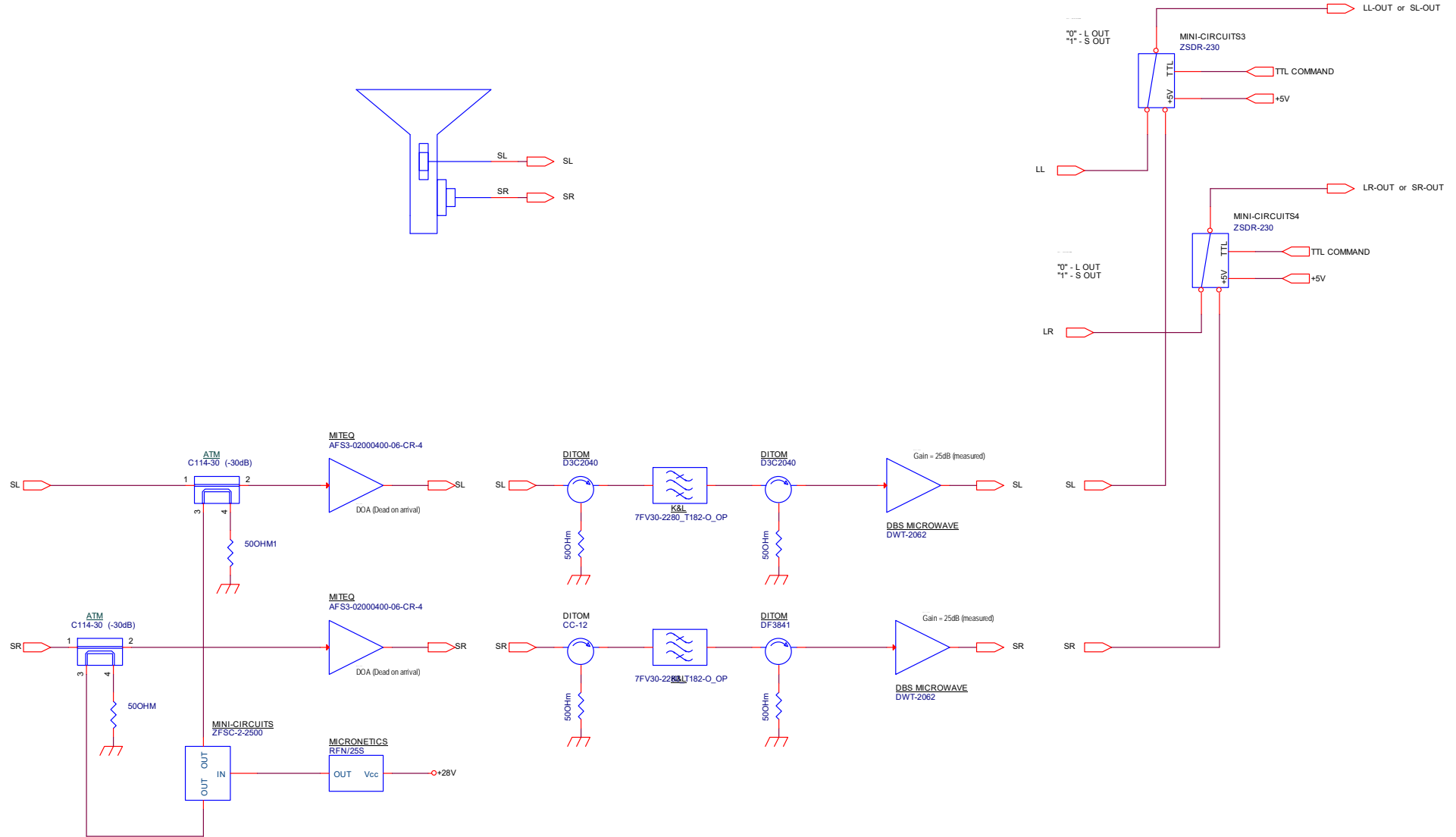


# Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO



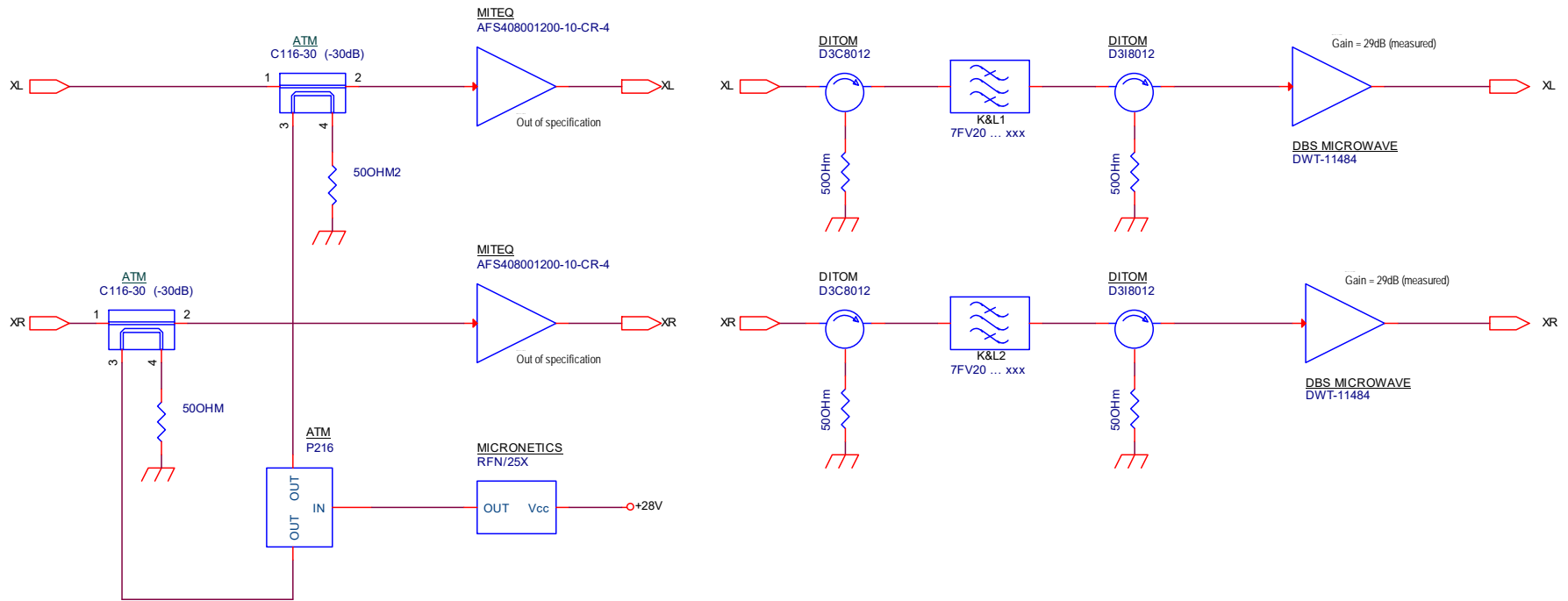
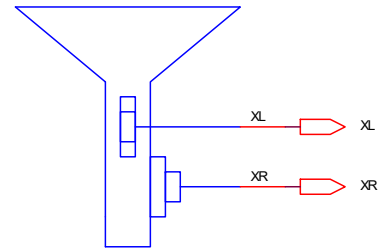
Schema Elettrico Ricevitore BANDA L

# Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO



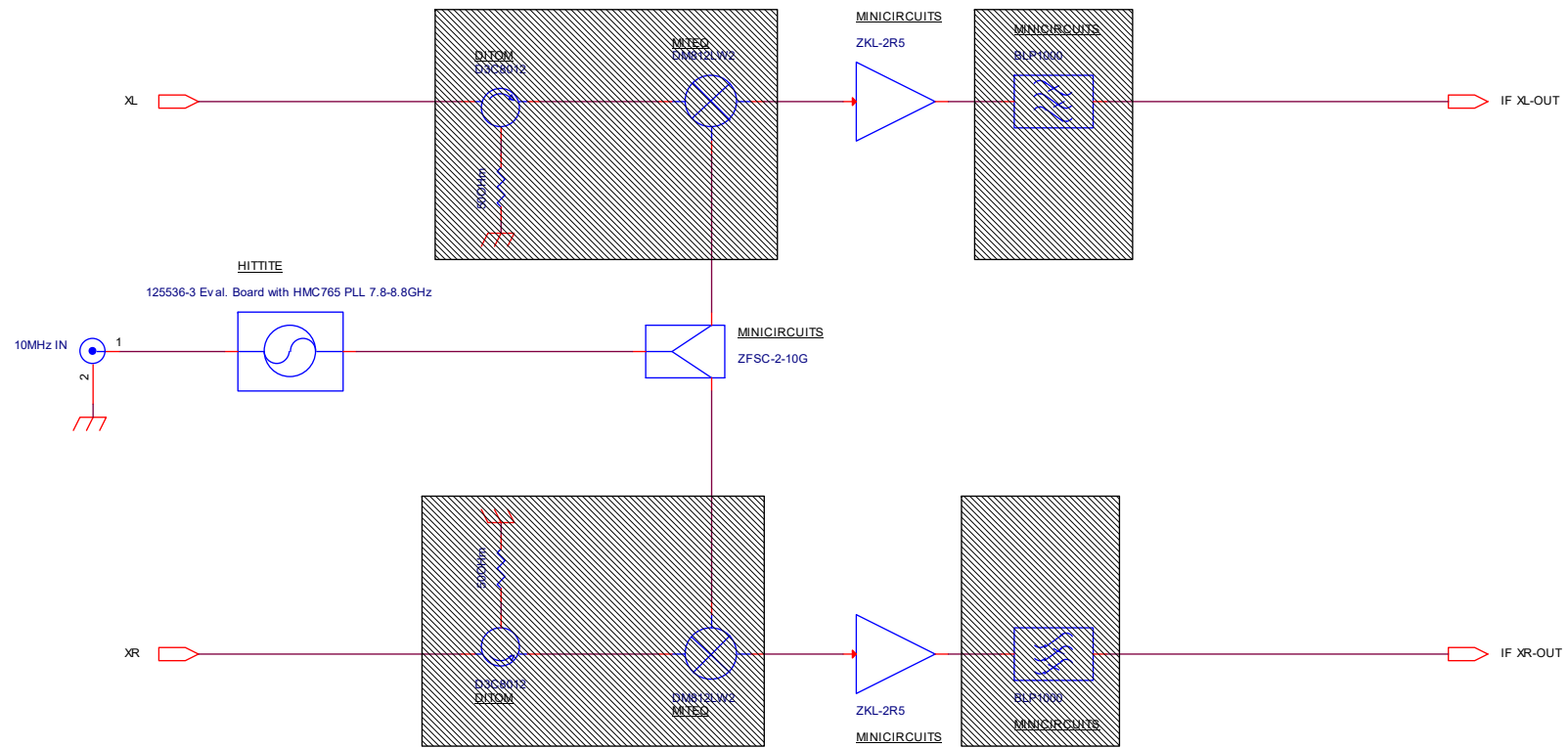
Schema Elettrico Ricevitore BANDA S

# Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO



Schema Elettrico Ricevitore BANDA X

## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO



Conversione in IF del Ricevitore BANDA X: nello schema, i componenti nascosti, sono componenti mancanti nel materiale arrivato.

**9.4 - Alimentatori:** allo stato attuale, gli alimentatori Elind utilizzati per le alimentazioni dei vari componenti del ricevitore presentano segni evidenti di invecchiamento. Anche in questo caso, qualora si decidesse di effettuare il restyling del ricevitore, questi saranno da sostituire.

## 10 - Meccanica del ricevitore

Allo stato attuale, il ricevitore SXL risulta essere incluso in un box realizzato con telaio in acciaio e pareti laterali di alluminio avente le dimensioni e peso riportati nella tabella sottostante. Tali misure sono da intendersi comprese delle bocche dei feed che fuoriescono dal box stesso.

Il feed system in BANDA L e il feed system coassiale in BANDA S/X hanno dimensioni e pesi indicati nella seguente tabella.

Assieme	Dimensioni [mm]	Peso [Kg]	Note
Box (versione "completa")	905 x 930 x 765	~ 140	L x H x P (circa). Peso senza i due Feed System.
Box (solo telaio) in inox	905 x 800 x 765		L x H x P (circa) esclusi i connettori RF
Feed System "BANDA L"	895	~ 45	Lunghezza complessiva lungo l'asse (circa)
Feed System "BANDA S/X"	885	~ 15	Lunghezza complessiva lungo l'asse (circa)

Per quantificare il reale spazio disponibile per installare in ricevitore in fuoco primario, mantenendo l'attuale box, occorre valutare lo spazio disponibile in antenna.

In particolare, osservando le quote teoriche ricavate dai disegni di progetto, risulta che la distanza tra il montante della movimentazione e il fuoco primario è di 1310mm ai quali però è necessario togliere circa 330mm necessari alla movimentazione del subriflettore e, molto probabilmente, altri 110mm a causa dell'installazione della superficie attiva e alla reale posizione del fuoco primario. Da quanto sopra, si stima che l'altezza complessiva del ricevitore non dovrebbe eccedere gli 870mm mentre, attualmente risulta essere di 930mm.

Per valutare l'effettivo spazio a disposizione è necessario effettuare delle verifiche in antenna. In particolare, si suggerisce di misurare la reale distanza tra la trave di chiusura dei montanti della movimentazione e la bocca dell'attuale ricevitore SX quando è in posizione di lavoro (in fuoco). In base al risultato di tale misura, si effettueranno le dovute considerazioni sulla meccanica del box in termini di riprogettazione o mantenimento dello stesso.

## 11 - Conclusioni

Ovviamente, lo scopo di questa analisi è determinare le criticità di funzionamento principalmente in ambito RF. Il sistema di conversione e di instradamento dei segnali verso la vertex (e quindi verso la Control Room della Stazione) dovrà essere valutato in un secondo tempo. Anche le misure dovranno essere rifatte e completate per avere un quadro più preciso della situazione. Un test dei vari componenti passivi (non in guida d'onda) è già stato effettuato ma non viene riportato nel presente report preliminare. Non sono state comunque riscontrate criticità. La parte in guida d'onda sarà testata in un secondo momento.

Per il ricevitore SXL, allo stato attuale, sarà necessario effettuare l'acquisto di tutta una serie di componenti di cui nella tabella sottostante ne viene fornito un elenco indicandone anche con i costi "approssimativi".

Funzione	Componente	Costo "Stimato" (IVA inclusa) [€/cad.]	Q.tà	Totale [€]
Front End RX Banda S	LNA Banda S	3200	2 + 1	9600
Front End RX Banda X	LNA Banda X	3600	2 + 1	10800
Calibrazione RX Banda S	Noise Generator	800	1	800
Conversione in frequenza RX Banda S	Circolatore	700	2	1400
	Mixer	500	2	1000
	Filtro	700	2	1400
	Local Oscillator	3500	1	3500
Conversione in frequenza RX Banda X	Circolatore	700	2	1400
	Mixer	500	2	1000
	Filtro	700	2	1400
	Local Oscillator	3500	1	3500
RX Banda L – VLBI*	Filtro	1000	2	2000
RX Banda X – VLBI*	Filtro	1000	2	2000
Elettronica Varia	Alimentatori	250	5 + 1	1500
	Controllo Ricevitore	200	1	200
		<b>Totale Parziale</b>		<b>40400</b>
	Varie per Cablaggio Elettrico	TBD	TBD	
	Varie	TBD	TBD	
Cablaggio RF	Cavi	TBD	TBD	
	Connettori	TBD	TBD	

## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO

\*: sia il filtro del ricevitore in Banda L sia quello del Banda X devono soddisfare specifiche di larghezza di banda "maggiori" rispetto alle attuali in modo da coprire le banda VLBI richieste.

N.B.: Per gli LNA del Banda S e del Banda X, nelle tabelle sono stati indicati dei "dispositivi alternativi", cioè dispositivi simili in prestazioni ma aventi caratteristiche "non criogeniche". Nulla vieta di ricercare ulteriori altre soluzioni paragonabili in prestazioni. Infatti, a seconda delle decisioni che verranno prese, i dispositivi da acquistare potrebbero essere sostituiti con altri più adeguati allo scopo finale.

A questi costi di tipo "elettronico" occorre aggiungere costi di tipo "meccanico". Infatti, da una valutazione preliminare, l'attuale struttura tubolare in acciaio inox costituente "l'ossatura" della "box" che contiene le componenti del ricevitore, viste le sue dimensioni, potrebbe essere ancora utilizzata.

Si deve invece ridefinire, progettare ed aggiornare il sistema da usare per fissaggio dei sistemi passivi S/X ed L alla struttura in acciaio inox e la conformazione dei pannelli di chiusura perimetrali della "box".

Si deve anche ridefinire quale sia la migliore configurazione da utilizzare per le "scatole" che dovranno contenere le parti elettriche per l'alimentazione e la componentistica a radiofrequenza e di controllo così da poterle progettare e disegnare per la costruzione. Quindi, una stima di costo potrebbe essere:

Funzione	Componente	Costo "Stimato" (IVA inclusa) [€/cad.]	Q.tà	Totale [€]
Meccanica	Box RX SXL	30000	1	30000

In conclusione, il ricevitore SXL potrebbe prevedere una spesa totale approssimativa di:

Funzione	Componente	Costo totale "Stimato" (IVA inclusa) [€/cad.]		
Elettronica	RF, Power Supply	40400		
Meccanica	Box RX SXL	30000		
Varie	TBD	6600*		
			<b>Totale</b>	<b>77000€</b>

\*: La cifra indicata non è valutabile a questo punto dei lavori poiché include una grande varietà di elementi.

## 12 – Conclusions

The goal of this investigation is to identify the most critical functional issues from the radiofrequency point of view and possible complications on the side of the mechanical parts. The frequency conversion and routing systems (towards Vertex Room and then towards Control Room) should be evaluate later, though a Tuccari's note advises that coaxial cables from primary focus to antenna control room are suitable to route the signals coming out from the receiver. Depending on the future actions about the receiver restyling, more measurements should be done in order to have a clear idea about the whole chains.

Anyway, a preliminary test of all electronic passive devices was already performed but they're not mentioned in this report because there are no evidence of particular problems. The waveguide passive components (feed system) were not tested. They should be verified later.

At the current state of the analysis, for the SXL receiving system many electronic devices should be bought. The following table shows both a list of them and an estimated cost for each one.

Function	Device	Estimated Cost (included taxes) [€/each]	Q.ty	Total [€]
S-Band Front End	LNA S-Band	3200	2 + 1 spare	9600
X-Band Front End	LNA X-Band	3600	2 + 1 spare	10800
S-Band Calibration	Noise Generator	800	1	800
S-Band Frequency Conversion	Circulator	700	2	1400
	Mixer	500	2	1000
	Filter	700	2	1400
	Local Oscillator	3500	1	3500
X-Band Frequency Conversion	Circulator	700	2	1400
	Mixer	500	2	1000
	Filter	700	2	1400
	Local Oscillator	3500	1	3500
L-Band – VLBI*	Filter	1000	2	2000
X-Band – VLBI*	Filter	1000	2	2000
Other	Power Supply	250	5 + 1	1500
	Receiver Control System	200	1	200
				<b>40400</b>

\* the L-Band and X-Band RF filters need larger bandwidths for VLBI observation.



## Analisi e Restyling del Ricevitore SXL NOTO

Currently, other items, such as wiring, cables and connectors, and their relative cost are not predictable. Anyway, an attempt to put an estimate is 6600 euro.

Beside these electronics parts, it is necessary to take into account mechanical constraints.

From a preliminary analysis, the current steel-made receiver housing seems to have a suitable dimension for mounting it on the 32m dish antenna. Consequently, this box could be re-used, but a specific on-antenna mechanical measurement is needed (see pag.21).

Anyway, some mechanical works are necessary. In particular, the fastening system for passive waveguide devices (of L-Band and S/X-Band coaxial receiver) needs to be redefined, redesigned and updated. Moreover, a new design of box lateral panels is also necessary.

Furthermore, mechanical consideration should also be done about the location of electrical and electronics parts (power supply, receiver control and RF devices) inside the box. An estimated cost for all of these is shown in the following table:

Function	Device	Estimated Cost (included taxes) [€/each]	Q.ty	Total [€]
Mechanics	Box for SXL system	30000	1	30000

Thus, the rough amount for the restyling of the SXL receiving system at Noto antenna is shown below:

Function	Device	Estimated Cost (included taxes) [€]
Electrical/Electronic	RF, Power Supply	40400
Mechanics	Box RX SXL	30000
Wiring		6600
	<b>Total</b>	<b>77000€</b>