

**OPERAZIONI E MANUTENZIONE
 DELLA RETE ASI-NET – Periodo 2019 – 2022
 Contratto ASI n. 2019-6-I.0**

ASI-NET Detailed Design Document

Livello di Autorizzazioni	Ruolo di Progetto	Nome	Data	Firma
Preparato da	Responsabile Tecnico	F. Turchi		
Verificato da	Resp. U. O. SO-TGI-NMS	A. Gazzara		
Approvato da	Responsabile Tecnico	F. Turchi		
	Assicurazione di Prodotto	P. De Santis		
	Gestione di Configurazione	I. Busiol		
Emesso da	Responsabile di Programma	P. Camponeschi		

Approvazione Cliente		Nome	Data	Firma
Classificazione	A	M. Calabrese	21/11/2024	

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

Stato del Documento

ISSUE	DATA	PREPARATO DA	RAGIONE DEL CAMBIO
1.0	05/10/2016	Franco Turchi	Prima Edizione
2.0	05/04/2017	Franco Turchi	Seconda Edizione
3.0	07/10/2019	Franco Turchi	Terza Edizione
3.1	03/04/2020	Franco Turchi	Quarta Edizione (Prima ed. del contratto 2019-6-I.0) per PSI-4
3.2	23/07/2021	Franco Turchi	Quinta Edizione per PSI-11 e PSI-12
3.3	20/11/2024	Franco Turchi	Sesta Edizione

Storia del Documento

ISSUE	PAGINA	SEZIONE	CAMBI

Lista Distribuzione

SOCIETÀ	NOME	RUOLO	N. COPIE
ASI	M. Calabrese	Responsabile Unico del Procedimento (RUP)	1
ASI	M. Toninelli	Assistente al RUP	1
Telespazio	P. Camponeschi	Responsabile di Programma Telespazio	1
Telespazio	P. De Santis	Responsabile Assicurazione di Prodotto	1
Telespazio	F. Turchi	Responsabile Tecnico	1
Telespazio	F. Cerone	Responsabile Operativo	1
Telespazio	I. Busiol	Responsabile Gestione di Configurazione	1

Telespazio Group Internal

This document discloses subject matter in which Telespazio S.p.A. has proprietary rights. Recipient of the document shall not duplicate, use or disclose in whole or in part, information contained herein except for or on behalf of Telespazio to fulfill the purpose for which the document was delivered to him.

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	6
1.1. SCOPO	6
2. DOCUMENTI APPLICABILI E DI RIFERIMENTO	6
2.1. DOCUMENTI APPLICABILI	6
2.2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3. ARCHITETTURA ASI-NET	7
3.1. DIMENSIONAMENTO DELLA RETE	8
3.2. APPARECCHIATURE DI RETE	16
3.3. APPARECCHIATURE VIDEO	16
3.4. LINK SATELLITARI TRA FUCINO E MALINDI	20
3.5. SISTEMA "VOICE LOOP" ALTEC - JSC	21
3.6. SISTEMA "VOICE LOOP" MALINDI - ESOC	21
3.7. SISTEMA CALL MANAGER EXPRESS	23
3.8. TELEFONIA VOIP DI SERVIZIO	23
3.9. LINK SATELLITARE TRA KOUROU E MALINDI	24
3.10. MONITORAGGIO E CONTROLLO	25
3.11. GESTIONE DEGLI ALLARMI	27
3.12. EVENTI E LOG	27
3.13. STATISTICHE	27
3.14. SICUREZZA DELLA RETE	28
3.15. ACL	28
3.16. INDIRIZZAMENTO IP	29
4. DESCRIZIONE DELLA RETE	30
4.1. NODI DELLA RETE	30
4.1.1. <i>Centro Spaziale del Fucino (FSC)</i>	31
4.1.2. <i>ALTEC</i>	32
4.1.3. <i>JSC</i>	33
4.1.4. <i>MATERA</i>	34
4.1.5. <i>MSFC</i>	35
4.1.6. <i>BSC - MALINDI</i>	35
4.1.7. <i>SSDC</i>	38
4.1.8. <i>ASI Roma</i>	39
4.1.9. <i>ESOC</i>	41

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

4.1.10.	KOUROU	42
4.1.11.	NAPOLI	43
4.1.12.	ARGOTEC	44
4.1.13.	SDSA	45

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1:	Schema a blocchi	7
Figura 2:	Schema del Link Fucino - Malindi.....	20
Figura 3:	Schema Voice Loop System ALTEC - NASA.....	21
Figura 4:	Schema Voice Loop system MALINDI-ESOC	22
Figura 5:	Schema del Link Kourou - Malindi.....	24
Figura 6:	Schema impianto satellitare.....	25
Figura 7:	Nodi ASINet.....	30
Figura 8:	nodo FSC.....	31
Figura 9:	nodo ALTEC.....	32
Figura 10:	nodo JSC.....	33
Figura 11:	nodo MATERA.....	34
Figura 12:	nodo MSFC	35
Figura 13:	nodo BSC	36
Figura 14:	nodo ASDC	38
Figura 15:	Schema Connessione VOIP Roma-Malindi.....	39
Figura 16:	nodo Roma Tor Vergata.....	40
Figura 17:	nodo ESOC	41
Figura 18:	VSAT KOUROU	42
Figura 19:	nodo KOUROU	42
Figura 20:	nodo NAPOLI.....	43
Figura 21:	nodo ARGOTEC.....	44
Figura 22:	nodo SDSA.....	45

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: ALTEC - JSC Data Flows.....	8
Tabella 2: MALINDI - JSC Data Flows for SWIFT	9
Tabella 3: MALINDI - JSC Data Flows for SPACE-X	10
Tabella 4: MALINDI - JSC Data Flows for NuSTAR.....	11
Tabella 5: MALINDI - FSC Data Flows for CONAE.....	11
Tabella 6: MALINDI - FSC – SSDC Data Flows for AGILE.....	12
Tabella 7: JSC - SDSA Data Flows for JPL.....	13
Tabella 8: MALINDI - JSC Data Flows for SPACE-X	13
Tabella 9: Caratteristiche dei Video Encoder	19

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

1. Introduzione

1.1. Scopo

Questo documento vuole descrivere nel dettaglio la configurazione della rete ASINet usata come infrastruttura di telecomunicazioni per supportare le missioni MPLM, SWIFT, AGILE, UTISS, ecc.

2. Documenti applicabili e di riferimento

I documenti applicabili e di riferimento referenziati nei seguenti paragrafi, si intendono nell'edizione corrente.

2.1. Documenti Applicabili

Rif.	ID Documento	Titolo
[DA.1]	Contratto ASI n. I/228/00/0	Realizzazione della rete ASI-NET
[DA.2]	Contratto ASI n. I/003/03/0	Operazioni e Manutenzione della rete ASI-NET
[DA.3]	Contratto ASI n. I/002/06/0	Operazioni e Manutenzione della rete ASI-NET
[DA.4]	Contratto ASI n° I/007/08/0	Operazioni e Manutenzione della rete ASI-NET
[DA.5]	Contratto ASI n° I/036/11/0	Operazioni e Manutenzione della rete ASI-NET
[DA.6]	Contratto ASI n° A.A. I/036/11/1	Operazioni e Manutenzione della rete ASI-NET – A.A. 1
[DA.7]	Contratto ASI n° A.A. I/036/11/2	Operazioni e Manutenzione della rete ASI-NET – A.A. 2
[DA.8]	Contratto ASI n° 2015-051-I.0	Operazioni e Manutenzione della rete ASI-NET
[DA.9]	Contratto ASI n° 2019-6-I.0	Contratto ASI per Operazioni e Manutenzione della Rete ASINet Periodo 2019-2022
[DA.10]	ASINET92-TPZ-06-0004-CMP	Piano di Gestione della Configurazione
[DA.11]	ASINET92-TPZ-05-0003-PAP	Piano di Assicurazione dl Prodotto

2.2. Documenti Di Riferimento

Rif.	ID Documento	Titolo
[DR.1]		Space Station Control Center to Italian Space Agency Ground Segment Interface Definition Protocol
[DR.2]	LIS-180221-127-GSN	ASI-Net Acronyms LIS-180221-127-GSN

Telespazio Group Internal

This document discloses subject matter in which Telespazio S.p.A. has proprietary rights. Recipient of the document shall not duplicate, use or disclose in whole or in part, information contained herein except for or on behalf of Telespazio to fulfill the purpose for which the document was delivered to him.

3. Architettura ASI-Net

La scelta delle apparecchiature e del dimensionamento della connessione WAN è stata fatta in accordo con i requisiti IDP di ASI-Net, per le varie missioni tra cui MPLM, SWIFT ed AGILE.

Per ottimizzare e ridurre i costi relativi ai link (specie transoceanici), è stata adottata una soluzione che prevede un nodo centrale (Fucino) connesso tramite due link EVC a 20Mbps ciascuno con il Nodo NASA JSC, su questi due nodi sono connessi tutti gli altri.

Di seguito viene riportato lo schema della rete:

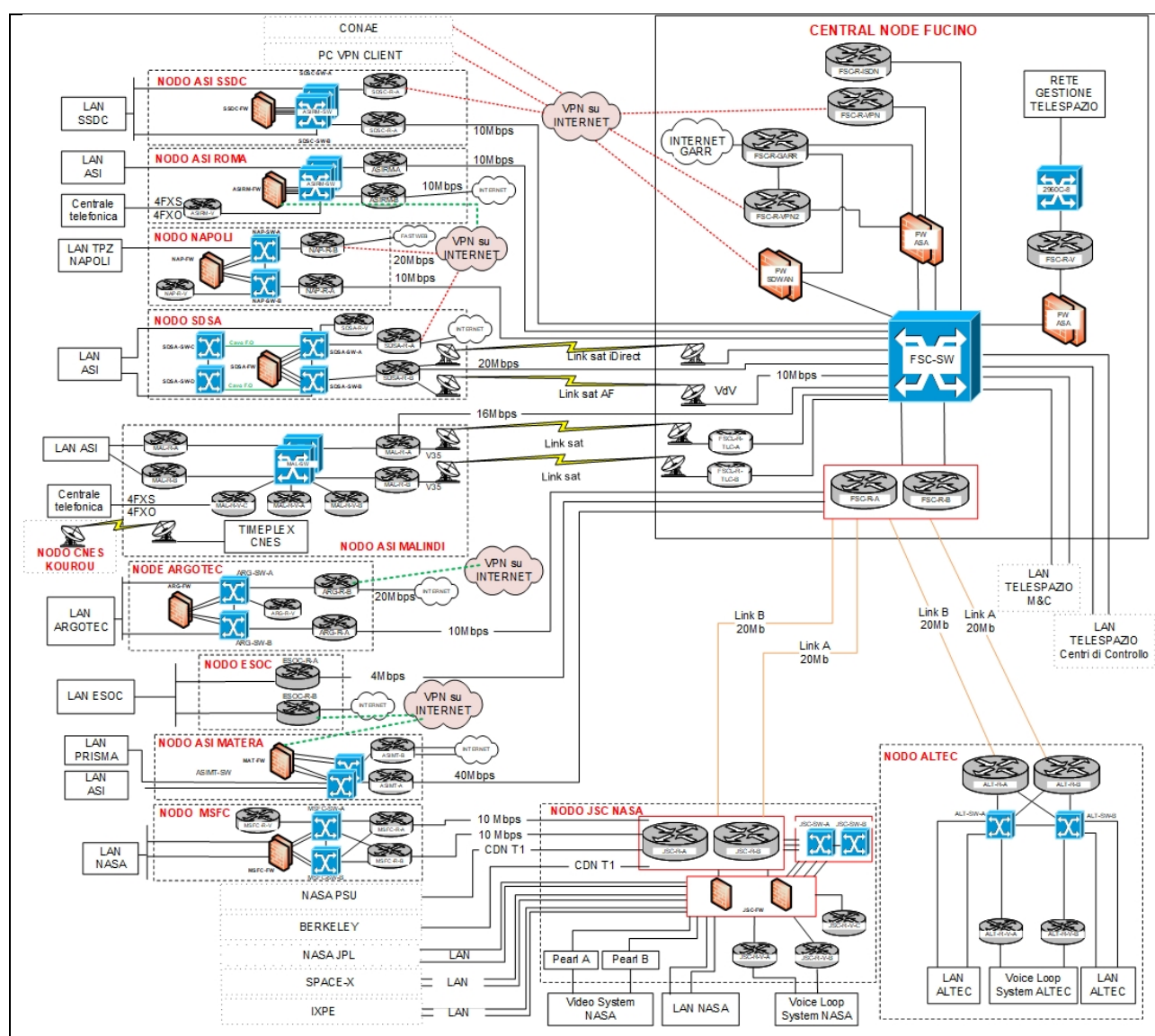


Figura 1: Schema a blocchi

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

3.1. Dimensionamento della Rete

Il dimensionamento della rete si è basato sulle informazioni contenute nell' IDP e dai dati forniti dagli utilizzatori dei nodi, le cui assunzioni sono qui di seguito riassunte:

ALTEC - JSC

Real Time telemetry data 100 Kbps
Delayed telemetry data 1,5 Mbps
Voice 24 + 24 canali bidirezionali a 12 Kbps ciascuno
Video 4 canale a 2 Mbps
UTISS data/voice 10 Mbps

Link dal JSC al Fucino

1,6Mbps + 288Kbps + 288Kbps + 8Mbps + 10Mbps = 20,176 Mbps

Link dal Fucino al JSC

288Kbps + 288Kbps + 100Kbps = 676 Kbps

ID	Src Location	Src Host Name	Src IP Address	Src Port	Dst Location	Dst Host Name	Dst IP Address	Dst Port (TCP)	Protocol	BANDWIDTH	Justification
1	ALTEC		172.30.32.10		JSC		172.30.96.11		RTPAUDP	288Kbps	24 canali voce
2	ALTEC		172.30.32.11		JSC		172.30.96.12		RTPAUDP	288Kbps	24 canali voce
3	JSC		172.30.96.11		ALTEC		172.30.32.10		RTPAUDP	288Kbps	24 canali voce
4	JSC		172.30.96.12		ALTEC		172.30.32.11		RTPAUDP	288Kbps	24 canali voce
5	ALTEC		193.204.99.128/28		JSC		192.60.77.1	53	TCPAUDP	20Kbps	DNS queries
6	ALTEC		193.204.99.48/28		JSC		192.60.77.5	53	TCPAUDP	20Kbps	DNS queries
7	ALTEC		193.204.99.51		JSC		172.30.96.(26 27)	443	TCP	20Kbps	Setup
8	JSC		172.30.96.26		ALTEC		193.204.99.51	20000-20100	RTPAUDP TCP	2Mbps	ASI-A Video FullHD(peak rate)
9	JSC		172.30.96.27		ALTEC		193.204.99.51	20000-20100	RTPAUDP TCP	2Mbps	ASI-C Video FullHD(peak rate)
10	JSC		172.30.96.26		ALTEC		193.204.99.51	20000-20100	RTPAUDP TCP	2Mbps	ASI-B Video FullHD(peak rate)
11	JSC		172.30.96.27		ALTEC		193.204.99.51	20000-20100	RTPAUDP TCP	2Mbps	ASI-D Video FullHD(peak rate)
12	ALTEC		193.204.99.142	4500	JSC		192.60.77.225	4500	IPSec	500Kbps	Opens connection
13	JSC		192.60.77.225	4500	ALTEC		193.204.99.142	4500	IPSec	500Kbps	Realtime TM
14	ALTEC		193.204.99.(130, 131, 132)		JSC		192.60.77.9	443	SSL	20Kbps	Opens connection
15	JSC		192.60.77.9	443	ALTEC		193.204.99.(130, 131, 132)		SSL	1500Kbps	Delayed TM
16	ALTEC		193.204.99.132		JSC		192.60.77.10	22	SSH	20Kbps	Service Delayed TM
17	ALTEC		172.30.36.2		ESOC		172.30.52.2		IPSec	2000Kbps	EXOMARS
18	ALTEC		172.30.36.6		ESOC		172.30.52.6		IPSec	2000Kbps	
19	ESOC		172.30.52.2		ALTEC		172.30.36.2		IPSec	2000Kbps	EXOMARS
14	ESOC		172.30.52.6		ALTEC		172.30.36.6		IPSec	2000Kbps	

Tabella 1: ALTEC - JSC Data Flows

Oltre al traffico descritto sopra bisogna aggiungere il flusso IPSec da 2Mbps tra ALTEC ed ESOC per la missione EXOMARS.

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

MALINDI – JSC per missione SWIFT

Al traffico di ALTEC si aggiunge il traffico relativo al progetto SWIFT, JPL la tratta interessata è tra il nodo di Malindi e quello del JSC transitando per il Fucino, la tratta tra il JSC ed il PSU è di competenza NASA

Traffico da Malindi a JSC per supporto alla missione SWIFT:

Swift Data Flows on ASI-NET				
Direction	Source	Destination	Rate	Content
To ASI-Net	MOC	Malindi	TCP/IP 2 k	Swift S/C TC
	MOC	Malindi	TCP/IP 32 k	Station M&C data message
	MOC	Malindi	TCP/IP 40 k	Multiplexed Voice Channels
			Total Rate 74 k	
From ASI-Net	Malindi	MOC	TCP/IP 48-96 k	R/T H/K and Memory Dumps
	Malindi	MOC	FTP 256 k	Post-pass SSR Dumps
	Malindi	MOC	TCP/IP 2 k	Station M&C data message
	Malindi	MOC	TCP/IP 40 k	Multiplexed Voice Channels
			Total Rate 424 k	

Tabella 2: MALINDI - JSC Data Flows for SWIFT

Ulteriore traffico di rete pari a 32 Kbps da Fucino a Malindi per la manutenzione del software relativo al progetto SWIFT, viene aggiunto sulla rete.

Per quanto concerne la voce, abbiamo una compressione CELP a 8 Kbps; inoltre i dati appartenenti al RTP (Real Time Protocol) e l'IP header sono compressi passando da 20 a 12 Kbps per canale.

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

MALINDI – JSC per SPACE-X

Traffico da Malindi a JSC per supporto a SPACE-X:

ID	Src Location	Src Host Name	Src IP Address	Src Port	Dst Location	Dst Host Name	Dst IP Address	Dst Port (TCP)	Protocol	BANDWIDTH	Justification
1	MALINDI	SPACE-X FIREWALL A	172.30.127.24	UDP 500 - ESP 50 - AH 51 - UDP 4500	JSC	SPACE-X Firewall in JSC	172.30.96.40		UDP 500 - ESP 50 - AH 51 - UDP 4500	1 Mbps bidirezionale	VPN per SPACE-X via ASINet
2	MALINDI	SPACE-X FIREWALL B	172.30.127.25 NAT 41.89.136.28	UDP 500 - ESP 50 - AH 51 - UDP 4500	JSC	SPACE-X Firewall in JSC	65.199.215.50 or 4.34.86.130		UDP 500 - ESP 50 - AH 51 - UDP 4500	1 Mbps bidirezionale	VPN per SPACE-X via KENET

Tabella 3: MALINDI - JSC Data Flows for SPACE-X

Telespazio Group Internal

This document discloses subject matter in which Telespazio S.p.A. has proprietary rights. Recipient of the document shall not duplicate, use or disclose in whole or in part, information contained herein except for or on behalf of Telespazio to fulfill the purpose for which the document was delivered to him.

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

MALINDI – JSC per NuSTAR

Traffico da Malindi a JSC per supporto alla missione NuSTAR:

ID	Src Location	Src Host Name	Src IP Address	Src Port	Dst Location	Dst Host Name	Dst IP Address	Dst Port (TCP)	Protocol	BANDWIDTH	Justification
1	MALINDI	Station Computer STC-5	172.30.109.36/28	TCP / 22	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61	22	SFTP	128 Kbps	Via GARR Send Offline Telemetry (VC)
2	MALINDI	Station Computer STC-6	172.30.109.37/28	TCP / 22	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61	22	SFTP		
3	MALINDI	Station Computer STC-5	172.30.109.36/28	TCP	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.147.112 10.1.6.0/24		TCP	128 Kbps	Via ASI/Net JSC Real-time Housekeeping Telemetry Real-time Telecommand
4	MALINDI	Station Computer STC-6	172.30.109.37/28	TCP	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.147.112 10.1.6.0/24		TCP		
5	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61	TCP	MALINDI	Station Computer STC-5	172.30.109.36/28		TCP	128 Kbps	Via GARR Post-pass SSR Telemetry Dumps
6	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61	TCP	MALINDI	Station Computer STC-6	172.30.109.37/28		TCP		
7	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.147.112 10.1.6.0/24	TCP	MALINDI	Station Computer STC-5	172.30.109.36/28		TCP	128 Kbps	Via ASI/Net JSC Real-time Housekeeping Telemetry Real-time Telecommand
8	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.147.112 10.1.6.0/24	TCP	MALINDI	Station Computer STC-6	172.30.109.37/28		TCP		
9	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/28	TCP / 22	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61	TCP / 22	SFTP	128 Kbps	Via GARR Send PMS File / AMD File / Post Pass Report File
10	MALINDI	Server LabView Master	172.30.108.81/28	TCP / 22	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61	TCP / 22	SFTP		
11	MALINDI	Server LabView Backup	172.30.108.82/28	TCP / 22	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61	TCP / 22	SFTP	128 Kbps	Via GARR Send CCS Gateway String / Meteo Gateway String
12	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/28	TCP / 8444 / 8446	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61		TCP		
13	MALINDI	Server LabView Master	172.30.108.81/28	TCP / 8444 / 8446	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61		TCP	128 Kbps	Via GARR Send CCS Gateway String / Meteo Gateway String
14	MALINDI	Server LabView Backup	172.30.108.82/28	TCP / 8444 / 8446	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61		TCP		
15	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61 10.1.6.125/24	TCP / 22	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/28	22	SFTP	128 Kbps	Via GARR Send TLE File
16	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61 10.1.6.125/24	TCP	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/28	8444	TCP	128 Kbps	Via GARR Get CCS Gateway String
17	University of California Berkeley	Server Nustar MOC	128.32.18.61 10.1.6.125/24	TCP	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/28	8446	TCP	128 Kbps	Via GARR Get Meteo Gateway String

Tabella 4: MALINDI - JSC Data Flows for NuSTAR

MALINDI – FSC per CONAE

Traffico da Malindi a FSC di supporto al CONAE:

ID	Src Location	Src Host Name	Src IP Address	Src Port Protocol	Dst Location	Dst Host Name	Dst IP Address	Dst Port Protocol	BANDWIDTH	Justification
1	MALINDI	CONAE HSRP	172.30.127.10 - NAT193.204.110.222	UDP 500 ESP 50 AH 51 UDP 4500	CONAE	SAOCOM GSO	200.16.81.154 200.16.81.225	UDP 500 ESP 50 AH 51 UDP 4500	2 Mbps bidirezionali tra Malindi e GARR	VPN per CONAE via ASI/Net
2	MALINDI		172.30.127.11 172.30.127.12	SFTP	MALINDI	SFTP Server	172.30.109.57	SFTP 21		
3	MALINDI	PC Paolo Rotini	172.30.108.57	SFTP	CONAE	SFTP Server	200.16.81.149 200.16.81.150	SFTP 21		via GARR

Tabella 5: MALINDI - FSC Data Flows for CONAE

Telespazio Group Internal

This document discloses subject matter in which Telespazio S.p.A. has proprietary rights. Recipient of the document shall not duplicate, use or disclose in whole or in part, information contained herein except for or on behalf of Telespazio to fulfill the purpose for which the document was delivered to him.

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

MALINDI – SSDC per AGILE

Traffico da Malindi a FSC e da FSC a SSDC di supporto alla missione AGILE:

Volumi di traffico:

La connessione tra Malindi TT&C ground station e il Satellite Control Center (SCC) di Fucino si assume che avrà un data rate di 500Kbps,

La connessione tra il Satellite Control Center (SCC) di Fucino ed SSDC avrà un data rate di 2Mbps sul link primario e di 2 Mbps sulla VPN di back Up via GARR.

ID	Src Location	Src Host Name	Src IP Address	Src Port	Det Location	Det Host Name	Det IP Address	Det Port (TCP)	Protocol	BANDWIDTH	Justification
1	MALINDI	Station Computer STC-3	172.30.108.45/26	TCP / 21	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	21	FTP	500 Kbps	Via ASI/Net Offline Telemetry (VC)
2	MALINDI	Station Computer STC-4	172.30.108.47/26	TCP / 21	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	21	FTP		
3	MALINDI	Station Computer STC-3	172.30.108.45/26	TCP	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14		TCP	500 Kbps	Via ASI/Net Real-time Housekeeping Telemetry Real-time Telecommand
4	MALINDI	Station Computer STC-4	172.30.108.47/26	TCP	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14		TCP		
5	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	TCP	MALINDI	Station Computer STC-3	172.30.108.45/26		TCP	500 Kbps	Via ASI/Net Post-pass SSR Telemetry Dumps
6	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	TCP	MALINDI	Station Computer STC-4	172.30.108.47/26		TCP		
7	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	TCP	MALINDI	Station Computer STC-3	172.30.108.45/26		TCP	500 Kbps	Via ASI/Net Real-time Housekeeping Telemetry Real-time Telecommand
8	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	TCP	MALINDI	Station Computer STC-4	172.30.108.47/26		TCP		
9	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/26	TCP / 21	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	21	FTP	500 Kbps	Via ASI/Net Send PMS File / AMD File / Post Pass Report File
12	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/26	TCP - 8445 - 8446	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14		TCP	500 Kbps	Via ASI/Net Send CCS Gateway String / Mission Gateway String
15	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	TCP / 21	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/26	21	FTP	500 Kbps	Via ASI/Net Send TLE File
16	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	TCP	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/26	8445	TCP	500 Kbps	Via ASI/Net Get CCS Gateway String
17	FUCINO	Server Agile MOC	172.30.116.13 172.30.116.14	TCP	MALINDI	Server LABVIEW Virtual IP	172.30.108.10/26	8446	TCP	500 Kbps	Via ASI/Net Get Mission Gateway String
18	FUCINO				ASDC					2 Mbps	Via ASI/Net
19	FUCINO				ASDC						
20	FUCINO				ASDC						
21	FUCINO				ASDC						

Tabella 6: MALINDI - FSC – SSDC Data Flows for AGILE

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

JPL – SDSA

Traffico dal JSC a SDSA di supporto al JPL:

ID	Src Location	Src Host Name	Src IP Address	Src Port	Dst Location	Dst Host Name	Dst IP Address	Dst Port (TCP)	Protocol	BANDWIDTH	Justification
1	JPL	SLE Client 1 (sle1)	137.228.89.50	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	63904	SLE		System mng and configuration
2	JPL	SLE Client 2 (sle2)	137.228.89.51	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	63904	SLE		
3	JPL	SLE Client 3 (sle3)	137.228.89.83	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	63904	SLE		
4	JPL	SLE Client 4 (sle4)	137.228.89.84	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	63904	SLE		
5	JPL	SLE Client 5 (opsana17)	137.228.89.140	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	63904	SLE		
6	JPL	SLE Client 6 (opsana24)	137.228.89.229	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	63904	SLE		
7	JPL	SLE Client 1 (sle1)	137.228.89.50	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	echo RQS	ICMP		
8	JPL	SLE Client 2 (sle2)	137.228.89.51	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	echo RQS	ICMP		
9	JPL	SLE Client 3 (sle3)	137.228.89.83	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	echo RQS	ICMP		
10	JPL	SLE Client 4 (sle4)	137.228.89.84	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	echo RQS	ICMP		
11	JPL	SLE Client 5 (opsana17)	137.228.89.140	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	echo RQS	ICMP		
12	JPL	SLE Client 6 (opsana24)	137.228.89.229	Any	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	echo RQS	ICMP		
13	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	Any	JPL	SLE Client 1 (sle1)	137.228.89.50	echo RQS	ICMP	8 Mbps	
14	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	Any	JPL	SLE Client 2 (sle2)	137.228.89.51	echo RQS	ICMP		
15	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	Any	JPL	SLE Client 3 (sle3)	137.228.89.83	echo RQS	ICMP		
16	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	Any	JPL	SLE Client 4 (sle4)	137.228.89.84	echo RQS	ICMP		
17	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	Any	JPL	SLE Client 5 (opsana17)	137.228.89.140	echo RQS	ICMP		
18	SDSA	TMTCS	90.147.182.176	Any	JPL	SLE Client 6 (opsana24)	137.228.89.229	echo RQS	ICMP		
19	SDSA	GP PC	90.147.182.179	Any	JPL	oscarx	137.228.89.253	22	SFTP		
20	SDSA	GP PC	90.147.182.179	Any	JPL	oscarx	137.228.89.253	echo RQS	ICMP		
21	SDSA	GP PC	90.147.182.179	Any	JPL	spsweb	137.228.51.70	443	HTTPS		
22	SDSA	GP PC	90.147.182.179	Any	JPL	spsweb	137.228.51.70	echo RQS	ICMP		

Tabella 7: JSC - SDSA Data Flows for JPL

Durante il periodo della missione la connessione tra SDSA ed il JSC avrà un data rate di 8Mbps, mentre sarà di pochi Kbps nella direzione opposta.

MALINDI – JSC per SPACE-X

Traffico da Malindi a JSC per supporto a SPACE-X:

ID	Src Location	Src Host Name	Src IP Address	Src Port	Dst Location	Dst Host Name	Dst IP Address	Dst Port (TCP)	Protocol	BANDWIDTH	Justification
1	MALINDI	SPACE-X FIREWALL A	172.30.127.24	UDP 500 - ESP 50 - AH 51 - UDP 4500	JSC	SPACE-X Firewall in JSC	172.30.96.40		UDP 500 - ESP 50 - AH 51 - UDP 4500	1 Mbps bidirezionale	VPN per SPACE-X via ASINet
2	MALINDI	SPACE-X FIREWALL B	172.30.127.25 NAT 41.89.136.28	UDP 500 - ESP 50 - AH 51 - UDP 4500	JSC	SPACE-X Firewall in JSC	65.199.215.50 or 4.34.86.130		UDP 500 - ESP 50 - AH 51 - UDP 4500	1 Mbps bidirezionale	VPN per SPACE-X via KENET

Tabella 8: MALINDI - JSC Data Flows for SPACE-X

Telespazio Group Internal

This document discloses subject matter in which Telespazio S.p.A. has proprietary rights. Recipient of the document shall not duplicate, use or disclose in whole or in part, information contained herein except for or on behalf of Telespazio to fulfill the purpose for which the document was delivered to him.

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

ASI ROMA Tor Vergata

10 canali voce Voip 24 Kbps ognuno.

Connessione con Matera per missione PRISMA da 40Mbps

Distribuzione del carico su link condivisi:

Links JSC to FSC:

Carico bilanciato automaticamente tramite il protocollo SD-WAN

Link primario FSC to JSC:

Carico bilanciato automaticamente tramite il protocollo SD-WAN

Link satellitari

Si riporta di seguito una stima del carico di traffico assegnato a ciascuno dei due link satellitari Malindi-Fucino.

- link satellitare Fucino-Malindi A
- - SWIFT 424Kbps + AGILE 512Kbps + NuStar 128Kbps + Leop 20Kbps + CONAE 2Mbps + SPACE-X 1Mbps + ESOC 256Kbps + IXPE 2Mbps
 - Totale banda 4380 Kbps**
 - in caso di failure del link B deve essere aggiunto il seguente traffico del link B
 - Voce 128 Kbps con ASI Roma
 - Voce internodo (centralino CISCO) 8 canale voce 96Kbps
 - Internet GARR = 1Mbps (eventuale BackUp al KENET)
 - Voce di servizio 1 canale voce = 12 Kbps
 - Server ASI = 64Kbps
 - Totale banda 7680kbps**
- link satellitare Fucino-Malindi B
 - Voce 128 Kbps con ASI Roma
 - Voce internodo (centralino CISCO) 8 canale voce 96Kbps
 - Internet GARR = 1Mbps (eventuale BackUp al KENET)

Telespazio Group Internal

This document discloses subject matter in which Telespazio S.p.A. has proprietary rights. Recipient of the document shall not duplicate, use or disclose in whole or in part, information contained herein except for or on behalf of Telespazio to fulfill the purpose for which the document was delivered to him.

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

Voce di servizio 1 canale voce = 12 Kbps

Server ASI = 64Kbps

totale banda 1.300 Kbps

in caso di failure del link A deve essere aggiunto il seguente traffico del link A

SWIFT 424Kbps + AGILE 512Kbps + NuStar 128Kbps + Leop 20Kbps +

CONAE 2Mbps + SPACE-X 1Mbps + ESOC 256Kbps + IXPE 2Mbps

Totale banda 7680 kbps

 TELESPAZIO una società LEONARDO e THALES	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

3.2. Apparecchiature di Rete

I router della serie ISR4000 sono stati identificati come nodi centrali, essendo equipaggiati con alimentazione ridondata per migliorarne l’affidabilità. In particolare, essi hanno il compito di instradare il traffico IP gestendo l’instradamento dei dati applicando rotte statiche. Per ciò che riguarda il segnale NTSC video proveniente dal JSC viene utilizzato un sistema di streaming IP con codec h264 che permette a chiunque nella rete ASINet di usufruire del servizio video. I servizi vocali basati su sistemi di tipo “voice loop” presso la ALTEC, sono incapsulati in IP tramite una scheda vocale T1 inserita in un router Cisco 3925, dove si attiva la compressione per la voce e per l’intestazione IP del pacchetto VoIP, mentre nel sito remoto di Houston (JSC) esso si interfaccia attraverso due schede T1 installate su due router Cisco 2911 e collegate via LAN (porta 100 baseT) agli switch del nodo. Un collegamento telefonico è garantito per i vari nodi tramite apparati Cisco C881v.

3.3. Apparecchiature Video

presso il nodo JSC sono stati installati due video encoder. I video encoder sono modello Pearl2 della Epiphan e ricevono due segnali video NTSC ognuno. Questi due segnali video possono essere trasmessi ad una qualsiasi nodo della rete ASINet utilizzando uno o più streaming IP con codec H264. La configurazione del flusso streaming da utilizzare deve essere fatta direttamente da Fucino utilizzando un controllo remoto.

Le caratteristiche tecniche degli apparati video sono riassunte qui di seguito.

Video inputs	Local video inputs:	(2) 12G (2) HDMI™ (2) 4K HDMI™ 1.4a 1.4a¹ / (UHD/DCI)³ / (2) USB 3.0 (UVC) - rear panel SDI DVI² DVI²
	Video over Ethernet:	RTSP, NDI, or NDI HX⁴
	Connectors:	(4) HDMI type A (female) (2) BNC (female) (2) USB-A - rear panel (1) RJ-45
	Aspect ratios:	3:2, 4:3, 16:9, 16:10, and custom aspect ratios
	Standard resolutions:	PAL, PAL wide, NTSC, NTSC wide
	Input resolution range:	640×480 to 4096×2160
	Frame rate:	Up to 60 fps⁵

ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
Edizione:	3.3
Data:	20/11/2024

	Video input color spaces:	HDMI: RGB 4:4:4, YC _R C _B 4:2:2, YC _R C _B 4:4:4 SDI: RGB 4:4:4, YC _R C _B 4:2:2
	Deinterlacing:	Yes
	Maximum cable length for SDI:	300 ft
	Maximum cable length for USB 3.0:	6 ft
Audio inputs	Analog audio inputs:	(4) XLR pro line level (+4.0 dBu) up to 12.3 V ^{RMS} , +24 dBu (balanced/unbalanced, mono or two L/R stereo pairs) (1) RCA consumer line level -10 dBV (L/R stereo pair)
	Connectors:	(4) XLR (female) (2) RCA (female)
	Digital audio inputs ⁶ :	(2) SDI ⁷ (4) HDMI (3) USB (rear panel) (1) RTSP (from RTSP input over Ethernet) (2) NDI (from NDI input over Ethernet)
	Connectors:	(2) SDI (female) (4) HDMI (female) (2) USB (female) - rear panel (1) RJ-45 (female)
	Audio gain control:	0 dB to +30 dB
	Audio mute:	Yes
	Configurable audio delay:	-300 ms to +300 ms
Video processing	Video output color space:	4:2:0, 8 bits per color
	Video codec:	H.264/AVC (ITU H.264, ISO/IEC 14496-10) 4:2:0, 8 bit color - Encoding profile: High, Main, Baseline - Profile levels: 3.0, 3.1, 3.2, 4.0, 4.1, 5.1 Motion JPEG NDI NDI HX
	Bitrate:	1 to 50 Mbps (selectable)
	Bitrate control:	Constant
	Hardware accelerated video encoding:	Optional

Telespazio Group Internal

This document discloses subject matter in which Telespazio S.p.A. has proprietary rights. Recipient of the document shall not duplicate, use or disclose in whole or in part, information contained herein except for or on behalf of Telespazio to fulfill the purpose for which the document was delivered to him.

ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
Edizione:	3.3
Data:	20/11/2024

	Video scaling:	Software and hardware
	Chroma keying:	Upstream/downstream keying
	Key frames:	1/2 s, and 1 s up to 5 s in 1 second intervals
Audio Processing	Compression:	MP3, AAC, and PCM
	Sampling rate:	MP3: 22 kHz, 44 kHz, 48 kHz AAC: 16 kHz, 22 kHz, 44 kHz, 48 kHz PCM: 22 kHz, 44 kHz, 48 kHz
	Bitrate:	64 to 320 kbps (MP3 and AAC)
Video output	Signal types:	(1) HDMI 2.0 (port 1) (1) HDMI 1.4a (port 2) (6) H.264/AVC digital video over Ethernet (2) NDI (unicast) (6) RTSP
	Connectors:	(2) HDMI (1) RJ-45 (female)
	Streaming protocols:	MPEG-TS and FLV RTSP over TCP/UDP Multi-Publish to Streaming Server / CDN (RTSP, RTMP, RTMPS) HLS - Native Apple HTTP/HTTPS stream for iPad, iPhone and iPod Touch
	Multicast streams:	RTP, MPEG-TS & RTP, and MPEG-TS over UDP
	Resolution ranges:	Recorded: 480p to 2160p Streamed: H.264: 480p to 2160p NDI streamed: 480p to 1080p HDMI output ports: 480p to 2160p
	Frame rate:	Up to 60 fps
	Formats:	H.264/AVC (ITU H.264, ISO/IEC 14496-10) 4:2:0, 8 bit color - Encoding profile: High, Main, Baseline - Profile levels: 3.0, 3.1, 3.2, 4.0, 4.1 Motion JPEG NDI
	Network traffic shaping (multicast streams):	4 Mbps to 95 Mbps (configurable)
Audio output	Analog audio output:	(1) 3.5 mm stereo headphone jack - front panel
	Digital audio outputs:	RTSP and NDI audio over Ethernet HDMI audio (embedded)

Telespazio Group Internal

This document discloses subject matter in which Telespazio S.p.A. has proprietary rights. Recipient of the document shall not duplicate, use or disclose in whole or in part, information contained herein except for or on behalf of Telespazio to fulfill the purpose for which the document was delivered to him.

ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
Edizione:	3.3
Data:	20/11/2024

	Power use:	0.8 A, 100-240 VAC
	Operating temperature:	32° to 104° F (0° to 40° Celsius)
	Cooling:	Fan air flow: Bottom front to back
	Enclosure:	Metal
	Form factor:	Portable desktop model 19" rack mountable model 19" Rackmount Twin model
	Dimensions (W × D × H):	Pearl-2: 11.81" × 9.45" × 3.54" (300mm × 240mm × 90mm) Pearl-2 Rackmount: 19 1/8" × 3 1/2" × 10 7/8" (485 mm × 89 mm × 276 mm) - dimensions include mounting tabs Pearl-2 Rackmount Twin: 19 1/8" × 3 1/2" × 10 7/8" (485 mm × 89 mm × 276 mm) - dimensions include mounting tabs
	Weight:	Pearl-2: 8.38 lbs (3.8 kg) Pearl-2 Rackmount: 12.1 lbs (5.5 kg) Pearl-2 Rackmount Twin: 14.6 lbs (6.6 kg)
	Regulatory compliance:	FCC compliance: Part 15 CE compliance: Directive 2014/30/EU - Electromagnetic Compatibility Directive 2014/35/EU - Low Voltage Directive Directive 2011/65/EU - RoHS

Tabella 9: Caratteristiche dei Video Encoder

3.4. Link satellitari tra Fucino e Malindi

La connessione del nodo di Malindi con il nodo centrale del Fucino viene effettuata tramite due link satellitari, un link primario ed uno di backup , i link hanno la stessa capacità, di 3 Mbps ciascuno. I due link sono realizzati su due diversi satelliti Intelsat IS-39 a 62° Est e IS-1002 a 1° Ovest.

Di seguito, si riporta, lo schema dei link tra Fucino e Malindi:

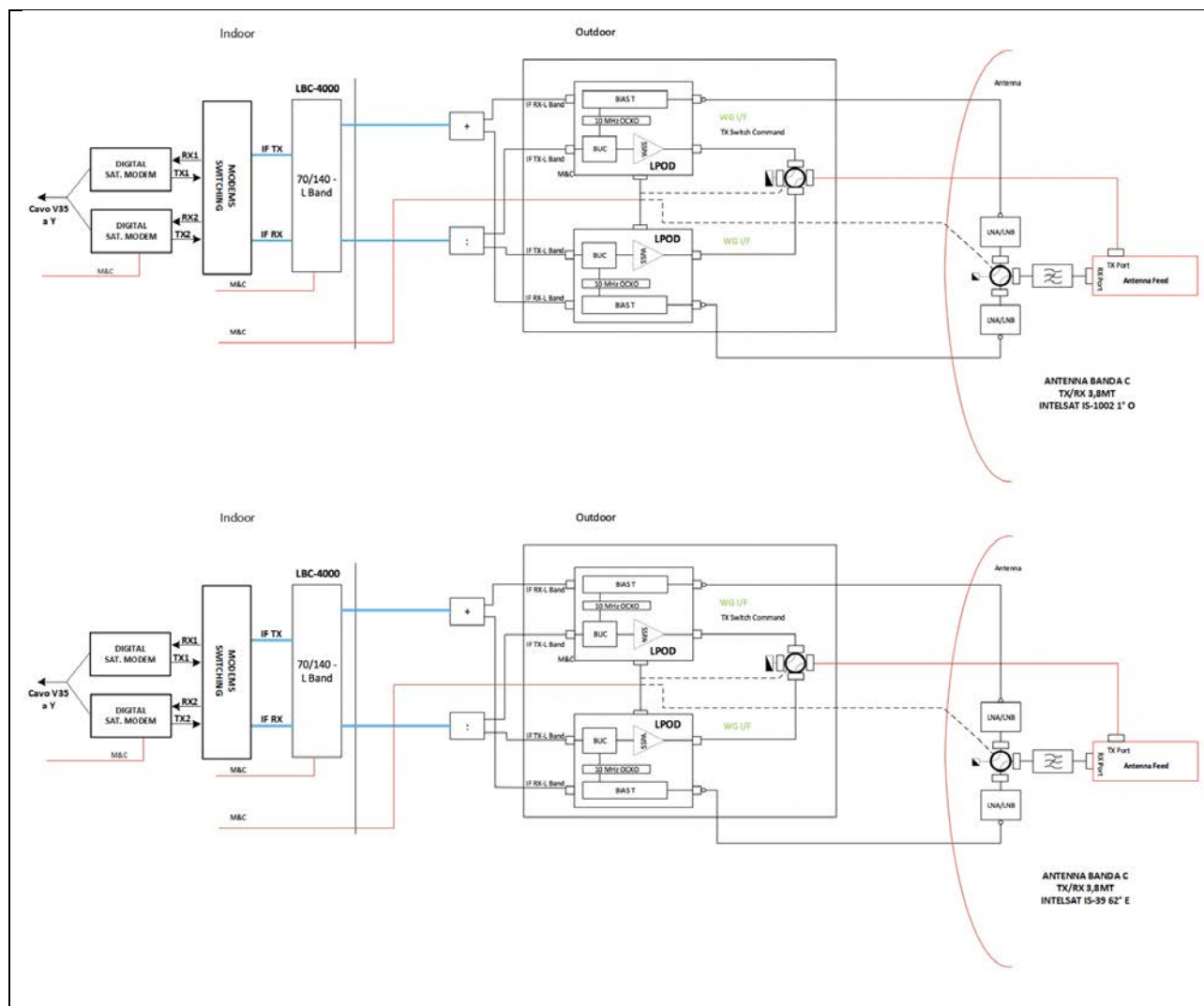


Figura 2: Schema del Link Fucino - Malindi

Come si evince dallo schema le due catene di apparati relative ai link satellitari sono completamente ridondate sia nella parte modulazione (modem Comtech CDM 570°-IP) che per la trasmissione e ricezione (trasmettitori/ricevitori).

Il router sono connessi tramite un cavo seriale V35 direttamente ai modem satellitari.

3.5. Sistema “Voice Loop” Altec - JSC

Il sistema “Voice loop” tra ALTEC e NASA viene integrato nella configurazione di rete secondo lo schema riportato di seguito:

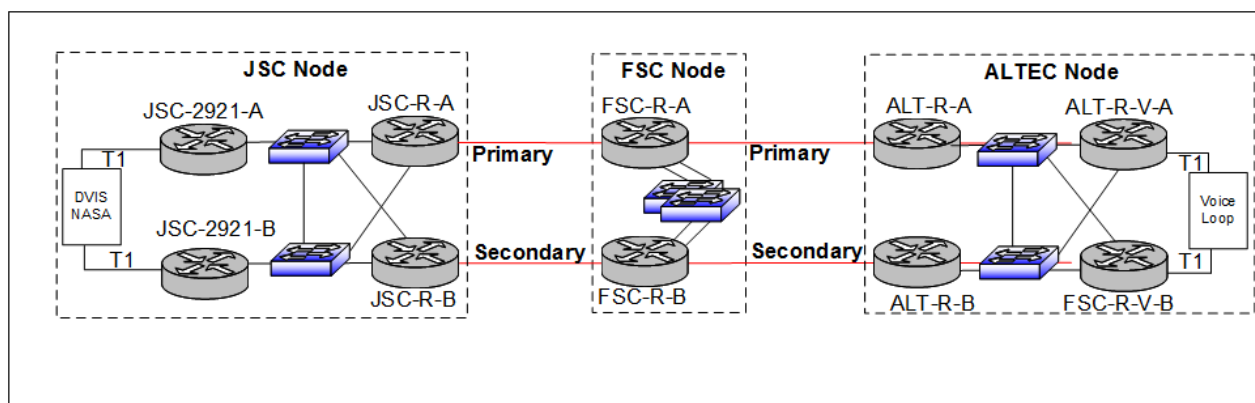


Figura 3: Schema Voice Loop System ALTEC - NASA

Ogni interfaccia T1 è configurata a 24 canali DS0 e segnalazione E&M con rilascio immediato del canale su richiesta del canale di comunicazione. I sistemi di segnalazione forniti dalle apparecchiature sono: loop start; ground start; E&M; wink start; FXS; e PLAR.

I canali vocali incapsulati IP sono disponibili al JSC come due flussi voce T1 multiplexato con 24 canali DS0 e segnalazione E&M ognuno.

Al JSC sono stati installati due router CISCO 2921 con scheda T1 on-board per realizzare la connessione Voice loop tra il nuovo centralino Digitale della NASA ed il sistema VoiceLoop di ALTEC.

3.6. Sistema “Voice Loop” Malindi - ESOC

Il sistema “Voice loop” tra Malindi ed ESOC viene integrato nella configurazione di rete secondo lo schema sottostante:

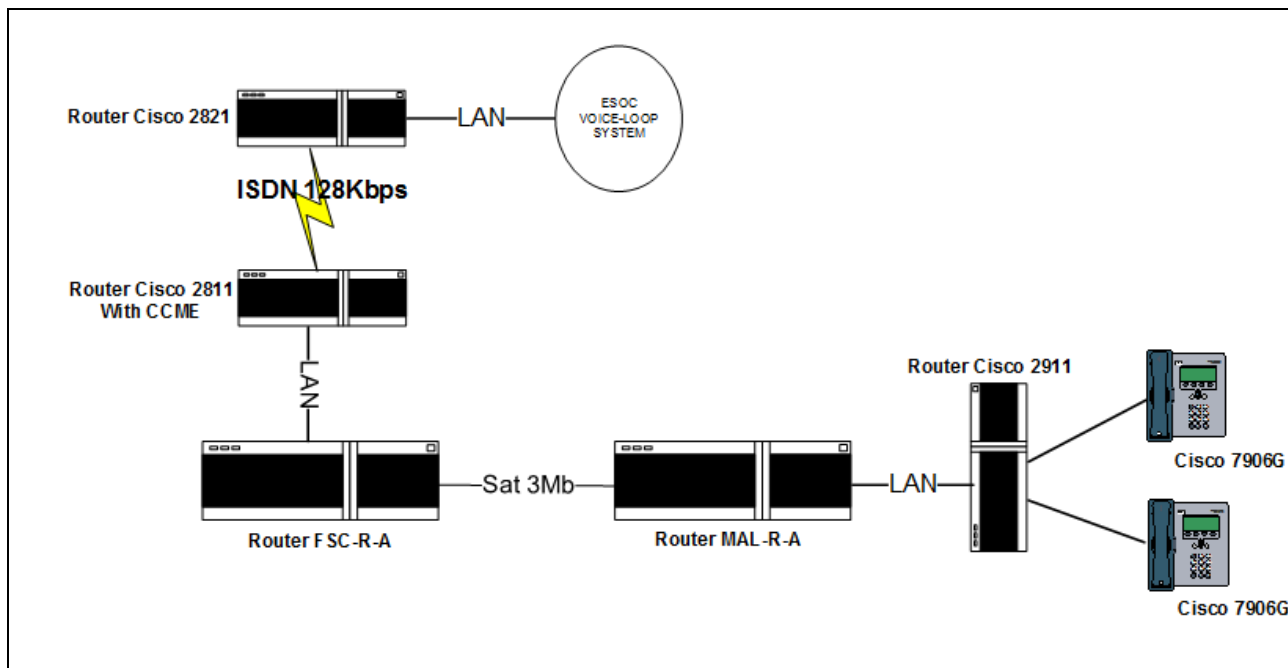


Figura 4: Schema Voice Loop system MALINDI-ESOC

Il centralino CISCO CALL MANAGER EXPRESS è installato sul router 2811 del Fucino ed è configurato per avere i due telefoni di Malindi direttamente connessi come intercomunicanti a due numeri del sistema Voice-Loop di ESOC.

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

3.7. Sistema Call Manager Express

Attualmente al nodo del Fucino sono installati due centralini VoIP CISCO call manager Express, il primo è installato sul router isr4331 FSC-R-GARR e viene utilizzato per le chiamate voip tra i vari telefoni, il secondo è installato sul router FSC-R-ISDN del Fucino e verrà utilizzato solo per le chiamate in voice-loop con ESA.

Attualmente nella rete ASINet sono installati 17 telefoni così dislocati:

- Fucino: int. 6001 e 6002
- Malindi: int 6013 – 6014 – 6015 – 6016 – 6017 - 6018 + (ESOC 6012 – 6011 – 6051 - 6052)
- Matera: int 6021
- Roma : int 6031 e 6032
- MOC-UCB: int 7090 e 7091

Inoltre il centralino è predisposto per collegare anche 3 telefoni software CISCO con int. 6041 - 6045 - 6046

3.8. Telefonia VoIP di servizio

Adottando la tecnologia VoIP è stata realizzata, tramite l'installazione presso i nodi principali di router CISCO 881V, una connessione telefonica interna in modo tale da rendere più facile la comunicazione fra nodi qualora sorgano problemi tecnici o malfunzionamenti.

Attualmente nei nodi sono configurati i seguenti numeri telefonici così dislocati:

- Fucino: int. 41 – 42 – 43 – 44 – 8041 – 8042 – 8043 – 8044
- Malindi: int 91 – 92 – 93 – 94 – 95 – 96 – 97 – 98 – 8091 – 8092 – 8093 – 8094 – 8095 – 8096 – 8097 – 8098
- ALTEC: int 8051 – 8052 – 8053 – 8054
- JSC: int 8061
- MSFC: int 8011 – 8014
- PSU: int 21 – 22 – 23 – 24

3.9. Link satellitare tra Kourou e Malindi

Tra la sede del CNES a Kourou e la sede ASI del nodo di Malindi è stato realizzato un link satellitare della capacità di 128Kbps.

Il collegamento satellitare utilizza il satellite Intelsat 1002 a 1° Ovest

Di seguito, si riporta, lo schema dei link tra Kourou e Malindi:

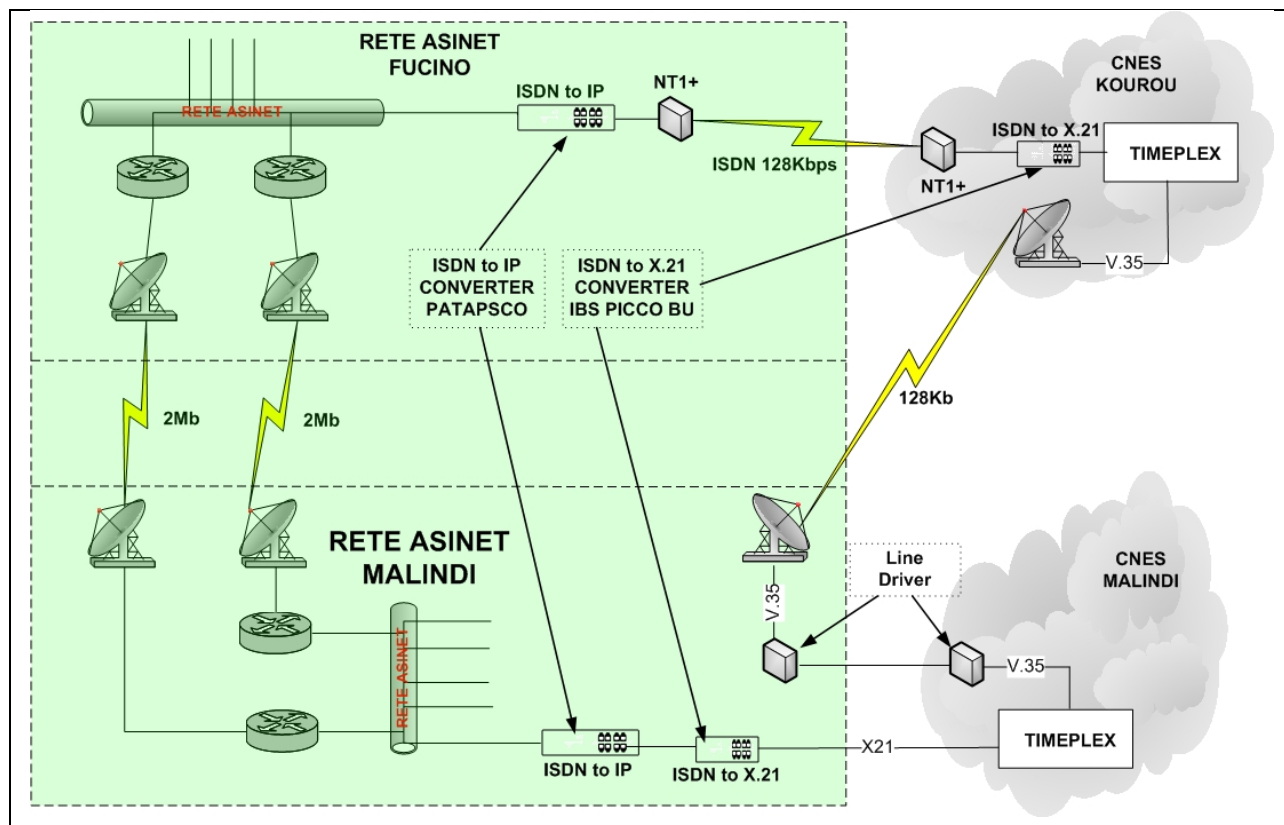


Figura 5: Schema del Link Kourou - Malindi

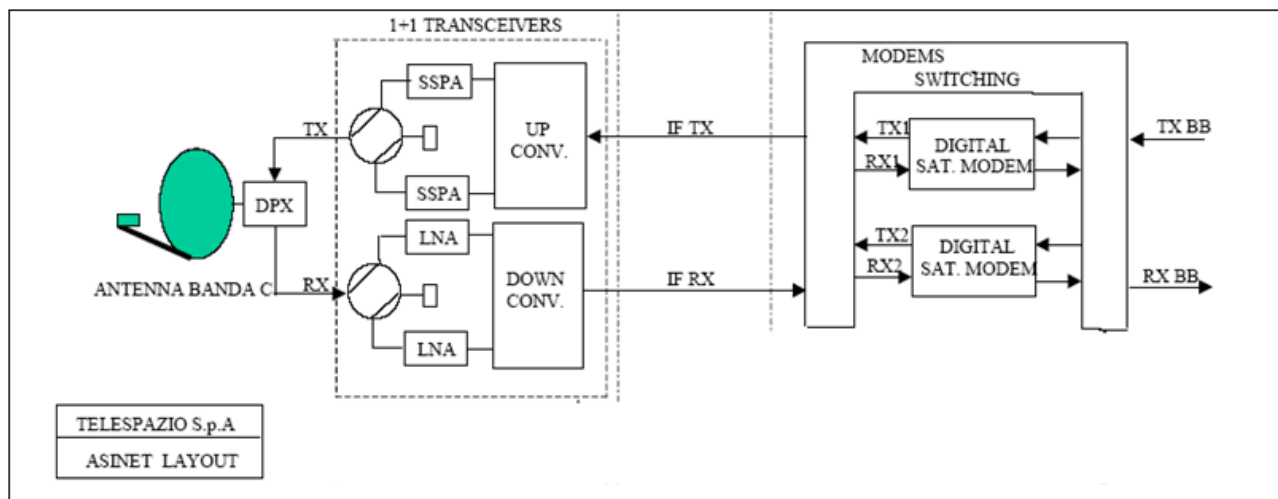


Figura 6: Schema impianto satellitare

Come si evince dallo schema la catena di apparati relative al link satellitare è completamente ridondata sia nella parte di modulazione (modem Contech CDM 570) che nella parte di trasmissione e ricezione (trasmettitori/ricevitori).

A Kourou, il TIMPLEX di proprietà del CNES, è collegato direttamente al modem SAT.

A Malindi il modem SAT viene collegato ad un Line-Driver per rilanciare la V35 fino al Timeplex ubicato nella nuovo CED.

3.10. Monitoraggio e Controllo

Tutta la rete è monitorata e configurata dal nodo centrale (FSC) avente in dotazione, installati e configurati, i seguenti software:

ICINGA
Cacti

Queste dotazioni consentono di monitorare l'intera rete e le sue proprie operazioni, scendendo nei dettagli dei singoli componenti e nello stato di ciascuna porta. Tiene inoltre conto della configurazione dei nodi e del suo carico remoto.

Le postazioni di Network Management della rete sono duplicate, le postazioni hanno tempi di polling verso gli apparati settati diversamente per evitare un eccessivo carico sulla rete, dato che il traffico di network management è traffico in banda.

Il sistema di videocomunicazione è controllato in rete tramite un server con installato il software di gestione e configurazione del vendor.

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

Al Centro Spaziale ASI di Matera è collocato un sistema di controllo operativo: tale sito diviene un client per il sistema di gestione centralizzata della rete del Fucino a cui accede via rete ASINet.

Inoltre presso il nodo di Malindi è installato un sistema di M&C (CMCS) con il quale è possibile gestire e monitorare tutti gli apparati dei sistemi satellitari installati a Malindi e al Fucino.

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

3.11. Gestione degli Allarmi

Questa funzionalità consente di identificare problemi che potrebbero sorgere nella rete e di localizzare rapidamente i malfunzionamenti riducendo così la durata del fuori servizio. Gli allarmi provenienti dai dispositivi che formano la rete sono ricevuti, immagazzinati e visualizzati. Gli allarmi sono eventi asincroni generati al sorgere di un malfunzionamento o di una condizione di errore. Gli allarmi, sia che aspettino un intervento sia che vengano archiviati, possono essere visualizzati in un elenco ed elaborati fornendo delle statistiche. L'operatore può leggere informazioni dettagliate sul tipo di allarme, accettarlo, assegnarlo ad una specifica classe e creare un "trouble ticket". Gli allarmi eliminati possono essere archiviati in un archivio storico.

3.12. Eventi e log

Appropriate segnalazioni di allarme sono notificate in maniera tale da evitare perdite, mentre azioni automatiche possono essere intraprese per eventi che richiedano specifiche attenzioni. Una funzione di correlazione degli eventi è fornita per risolvere situazioni in cui eventi differenti sono connessi in tempo reale fra loro e ciò è da evitare perché causa una situazione di errore peggiore. Le principali funzioni sono:

- Soppressione di eventi duplicati o trascurabili
- Creazione di nuovi eventi che danno informazioni di eventi multipli correlati per accelerare la soluzione del problema.

3.13. Statistiche

Il sistema che elabora le statistiche, in termini di raccolta di dati disponibili in rete, permette di collezionare, e visualizzare tutti i dati relativi a ciascun servizio così da rendere disponibili tutte le informazioni derivate come quelle relative alla utilizzazione della rete in un certo istante. Il NMS, visualizza in tempo reale informazioni su un monitor e i dati storici relativi all'uso delle risorse e dei servizi offerti da ASI-Net. Le informazioni disponibili per l'operatore potrebbero essere per esempio:

- Carico totale di traffico della rete;
- Traffico smaltito da ogni singolo nodo;
- Dati storici sui servizi offerti.

Analisi dei malfunzionamenti (Trouble Ticketing)

Il sistema di Trouble Ticketing, è impiegato per mantenere delle registrazioni dei diversi malfunzionamenti occorsi e delle relative attività di ripristino condotte nella risoluzione del problema. Un tale sistema è uno strumento potente ed efficace per controllare e gestire l'intera rete ASI-Net.

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

Comunicazioni in formato elettronico verranno inviate al PM ASI per informarlo di eventuali disservizi/malfunzionamenti della rete.

3.14. Sicurezza della Rete

La sicurezza della rete può applicarsi in vari modi, i più comuni dei quali sono:

Connettività Sicura	(usando quella delle VPN)
Sicurezza Perimetrale	(proteggendo l'accesso con Firewalls)
Monitoraggio della Sicurezza	(conducendo un monitoraggio costante della rete)
Identificazione	(indicazioni di anomalie e accessi non permessi)
Politica di Gestione della Sicurezza	(Instradamento forzato del traffico)

Nella rete ASI-NET sono implementate le seguenti strategia di sicurezza.

1) La connettività sicura viene implementata utilizzando connessioni in VPN tramite l'accesso al GARR o TELESPAZIO con diversi nodi appartenenti alla rete ASI-NET.

2) La Sicurezza Perimetrale viene applicata al nodo del Fucino adottando tre tipologie di Firewall:

- Un CISCO PIX-501, equipaggiato con 2 porte Ethernet LAN, per proteggere la rete ASI-NET dagli utenti interni;
- Un CISCO ASA-5508-X, equipaggiato con 8 porte GigaEthernet LAN per proteggere la rete ASI-NET dagli utenti esterni (accesso a/da Internet);
- Un FORTINET FG-601E, per proteggere la rete ASI-NET dagli utenti esterni (accesso a/da Internet); inoltre questo apparato gestisce anche tutte le connessioni Secure SD-WAN.

3) Il monitoraggio della sicurezza avviene invece tramite un controllo costante da parte dei tecnici delle configurazioni e attraverso strumenti appropriati come il sistema NMS ed il Syslog Server.

4) La Politica di Gestione della Sicurezza si ottiene perseguendo un mix di comandi differenti con la creazione di tabelle statiche di instradamento e di Policy Routing. Oltre a ciò vengono implementate anche delle ACLs (Access Control Lists).

3.15. ACL

Le ACLs (Access Control List) sono state configurate per consentire il traffico IP e limitare l'accesso al nodo centrale; altre politiche possono essere implementate con l'installazione di nodi aggiuntivi basandole sul tipo e la direzione del traffico, così da ottenere il filtraggio del traffico necessario per conoscere meglio il tipo di connessione richiesta dal nodo. Questi comandi sono attivati su ciascun nodo (su ogni router Cisco isr4000) perché concerne alle

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

connessioni digitali dirette, mentre per gli accessi su rete commutata la adottata politica ACL e l'instradamento statico sono implementati su un router Cisco 2600 che abilita le connessioni da nodi esterni.

In aggiunta la funzione "chap" fa sì che venga identificato e riconosciuto (tramite password) il router chiamante.

La stringa di comunicazione per il dialogo SNMP fra apparati di rete e sistema di gestione della rete è stata customizzata per essere riconosciuta dall' NMS del Fucino.

4) Il monitoraggio della sicurezza avviene invece tramite un controllo costante da parte dei tecnici delle configurazioni e attraverso strumenti appropriati come il sistema NMS ed il Syslog Server.

3.16. Indirizzamento IP

La politica di indirizzamento usa indirizzi privati assegnati da TELESPAZIO al nodo centrale, ai collegamenti WAN e agli apparati ASI-Net nei siti remoti; per la porta nel sito remoto è fornito l'indirizzo IP, mentre le netmasks e i default gateways sono forniti dalle istituzioni che ospitano i siti remoti (in particolare la NASA e ALTEC). In questo paragrafo viene descritto come sono assegnati gli indirizzi IP address nella rete ASI-Net.

Per la rete privata ASI-Net è stata usata la classe di indirizzamento B, che è quella assegnata dalla IANA alle reti private. Il segmento usato è identificato con 172.30.0.0/16. Un tale schema prevede 16 bits per l'indirizzamento degli hosts.

La parte host sarà suddivisa usando 6 bits per identificare i nodi della rete ASI-Net.

4. DESCRIZIONE DELLA RETE

In questo paragrafo viene analizzata la configurazione di dettaglio per ogni singolo nodo.

4.1. Nodi della Rete

Nel seguito vengono descritti i nodi che sono connessi all rete ASI-Net:

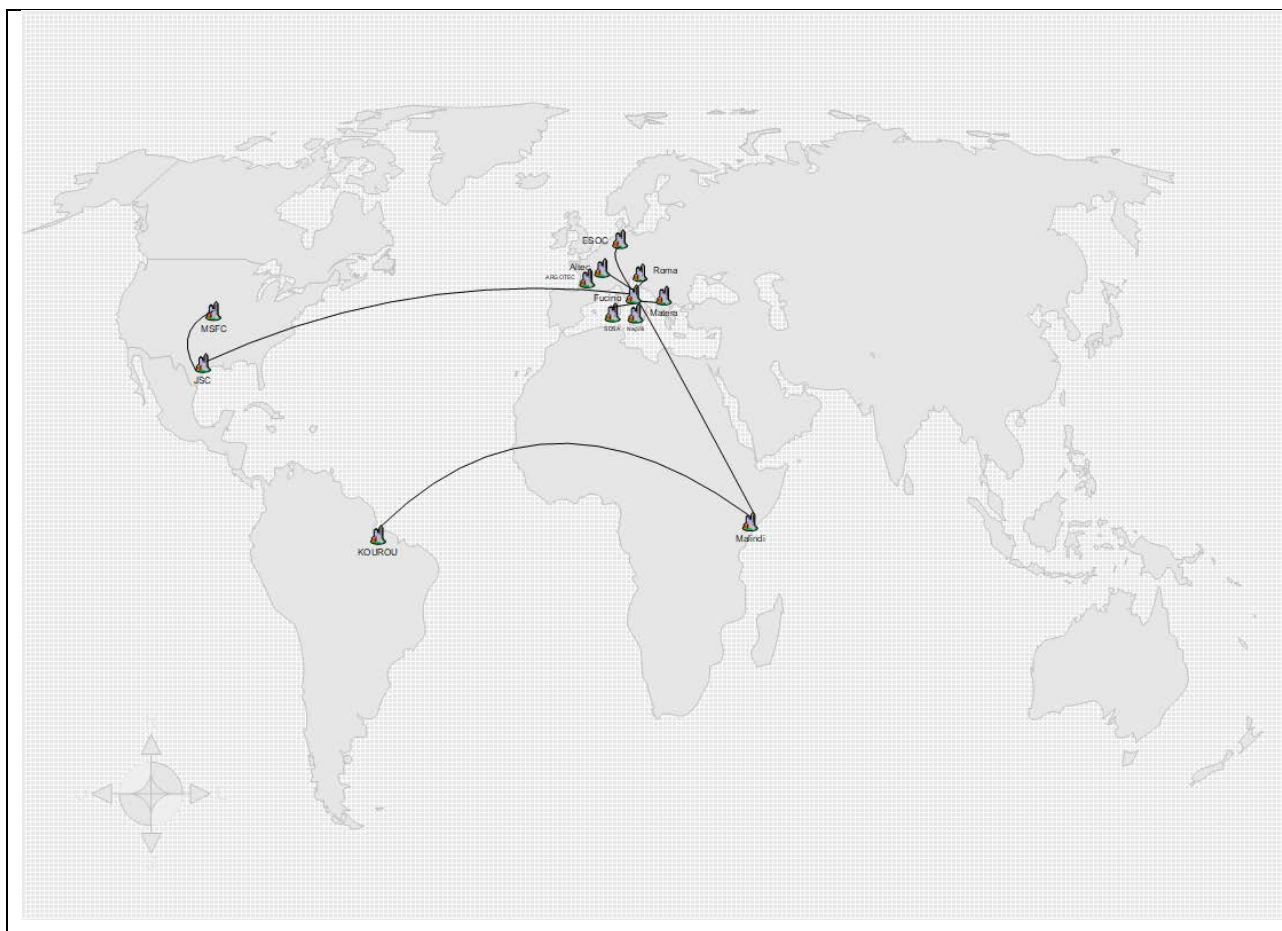


Figura 7: Nodi ASINet

4.1.1. Centro Spaziale del Fucino (FSC)

FSC è il nodo centrale che controlla la corretta operatività dell'intera rete e in cui risiede il sistema di gestione della rete stessa: qui il personale operativo raccoglie dati e statistiche sulle reali prestazioni e caratteristiche operative.

Il Firewall CISCO PIX501 installato in questo nodo protegge il sistema di gestione della rete da accessi indesiderati.

E' degno di nota il fatto che tutti i collegamenti LAN/WAN sono attestati ad entrambi i due router centrali (quello operativo e quello di scorta), in alcuni caso attraverso i due switch di centro stella, per migliorare l'affidabilità della rete e la disponibilità del servizio.

I collegamenti satellitari sono attestati al nodo sulle porte seriali sincrone di due router periferici.

Nella configurazione del Fucino sono stati aggiunti un firewall Cisco ASA5508 verso il mondo GARR (Internet) ed un acceleratore IP per velocizzare il traffico internet verso Malindi. Inoltre è stata installata una coppia di firewall Fortigate per la gestione delle VPN IPsec e il Seure SD-WAN.

Di seguito si riporta lo schema di configurazione del nodo del Fucino (FSC- Fucino Space Centre):

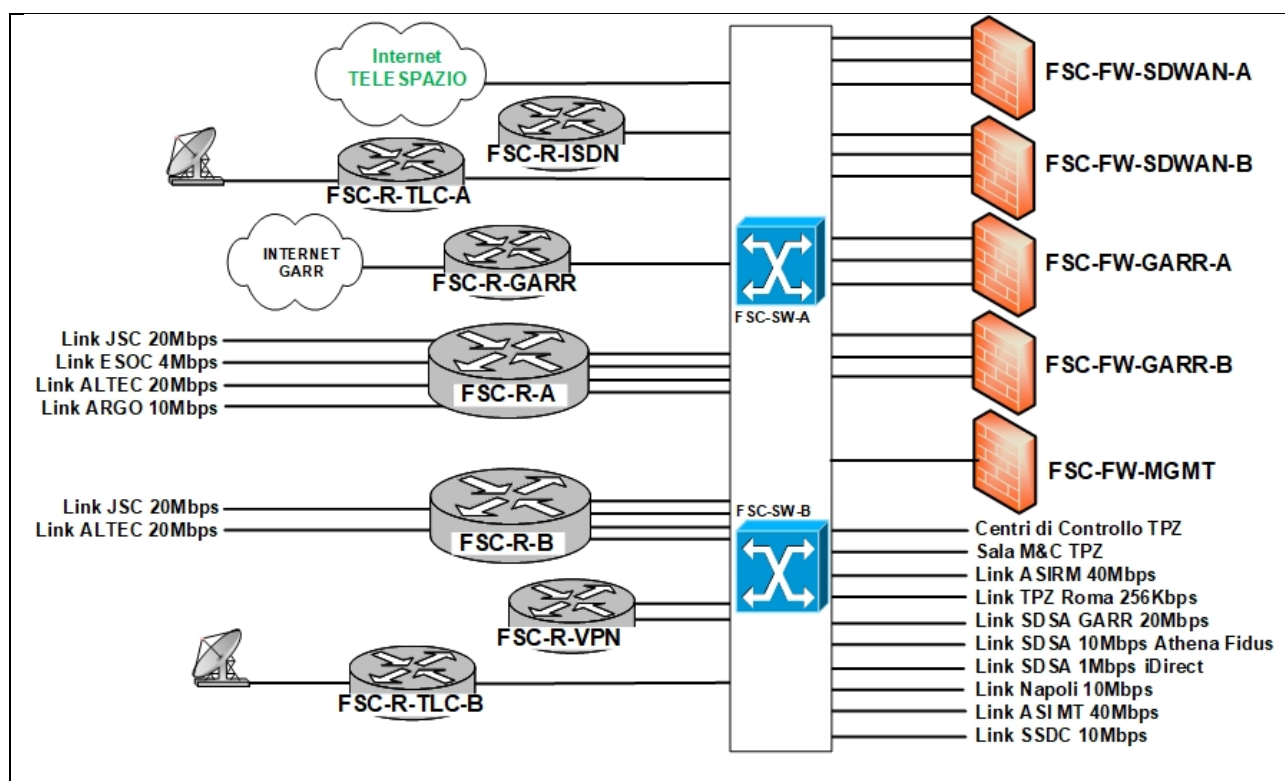


Figura 8: nodo FSC

4.1.2. ALTEC

ALTEC è un utente dei servizi ASI-Net. A questo nodo arrivano dati, voce e video provenienti dal nodo JSC.

Il sistema di Voice Loop di proprietà ALTEC è connesso a due router CISCO tramite una scheda T1 ciascuno a 24 canali vocali che sono incapsulati in IP ed instradati verso il nodo del Fucino che a sua volta avrà il compito di instradarli ulteriormente al JSC.

I canali voce vengono compressi usando il CELP a 8 Kbps, per cui comprimendo l'RTP (Real Time Protocol) ciascun canale raggiungerà i 12 Kbps.

Qui di seguito è riportato lo schema del nodo:

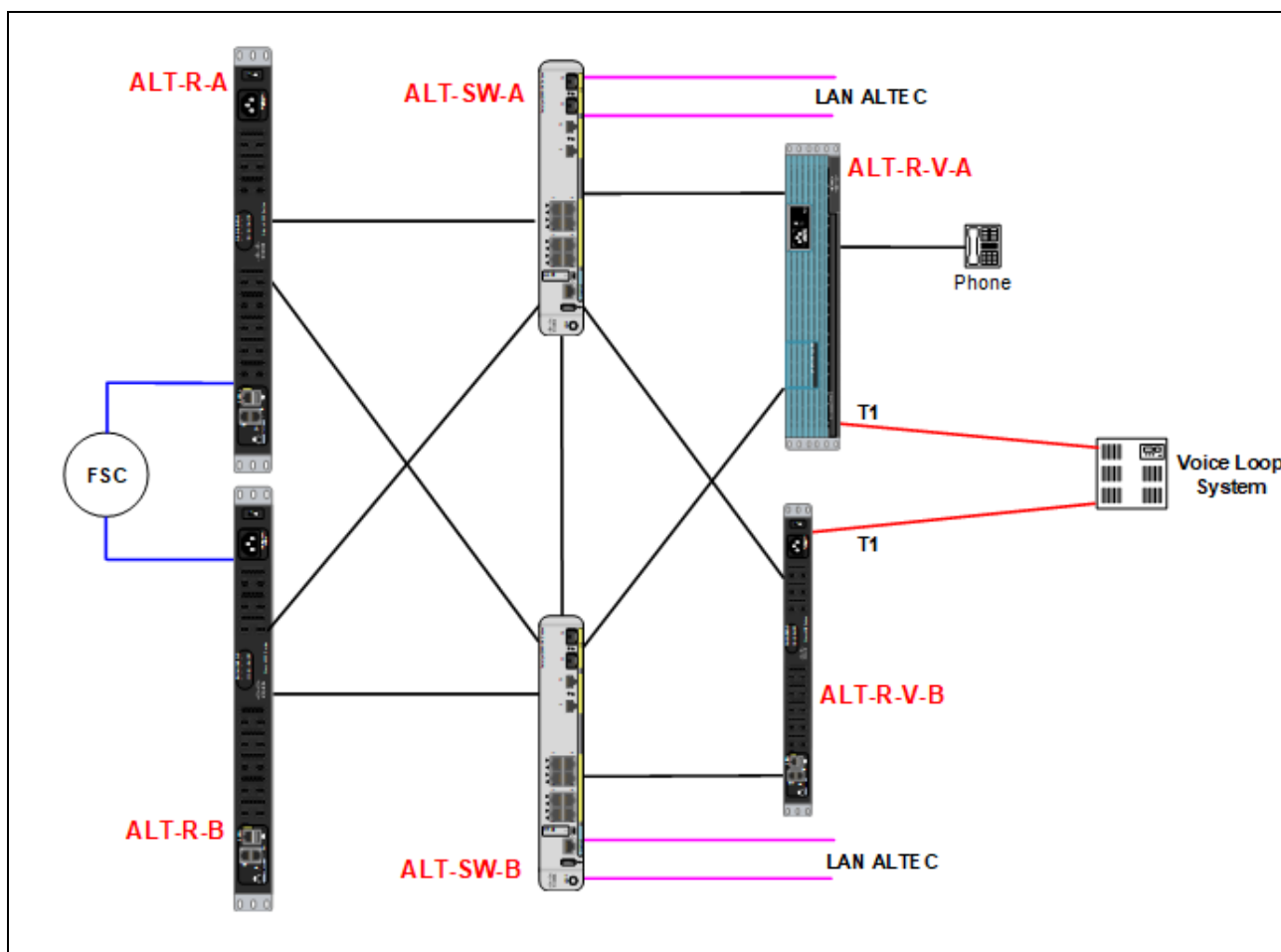


Figura 9: nodo ALTEC

4.1.3. JSC

A questo nodo sono connessi alcuni dei siti della NASA, ovvero il MSFC ed il PSU, oltre alla Berkeley University, a SPACE-X e la Colorado University. Il nodo JSC è connesso per mezzo di due connessioni EVC a 20Mbps al nodo FSC.

Per il segnale video sono qui installati due encoder video Epiphan Pearl2. Tutti gli apparati sono configurabili da remoto tramite comandi specifici provenienti dal FSC.

I due router Cisco 2921 sono il punto di connessione fra il DVICE (sistema "Voice Loop" della NASA) e la rete ASI-Net, su ognuno di questi router è installato un modulo con interfaccia T1 e 24 canali voce.

Schema del nodo:

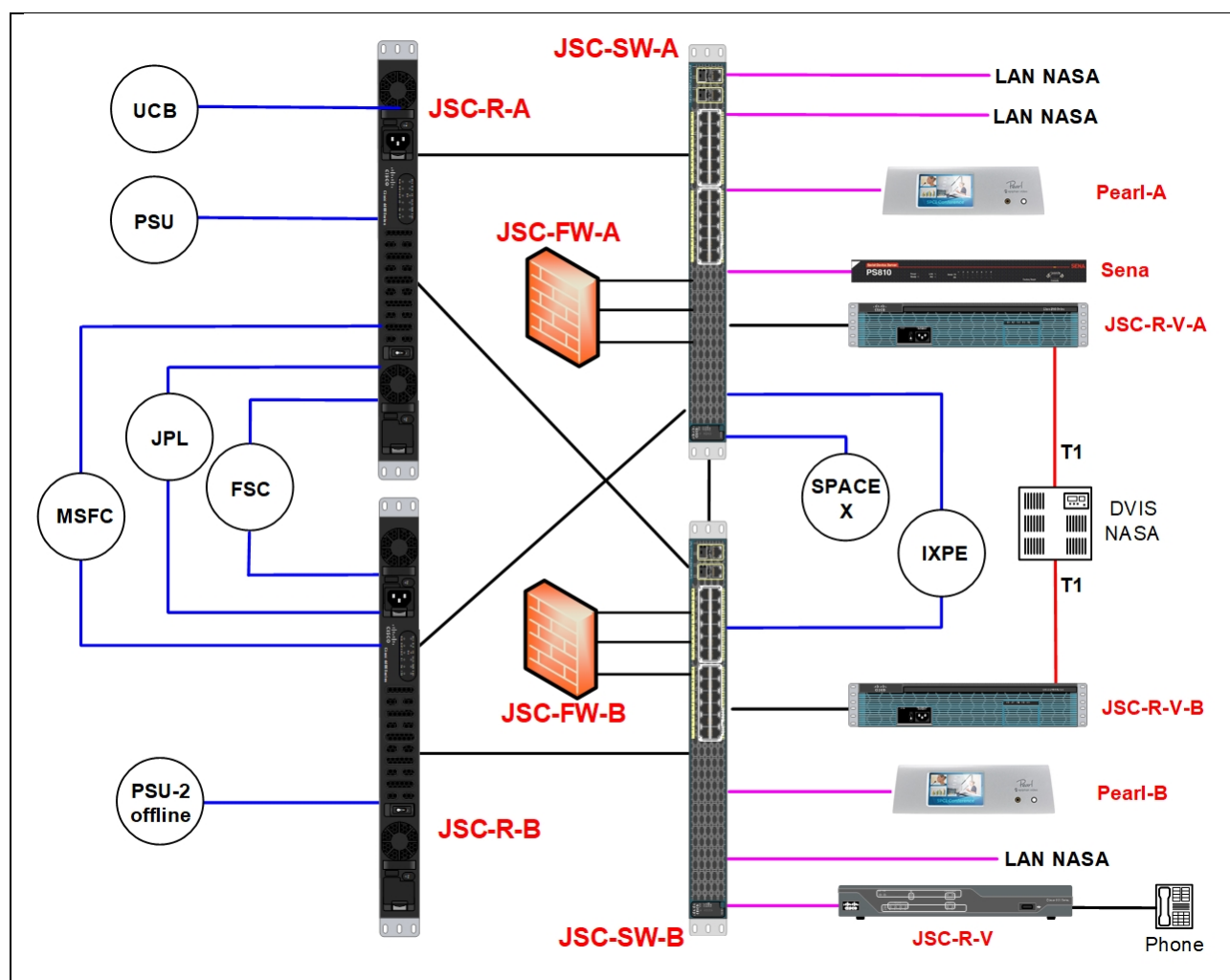


Figura 10: nodo JSC

4.1.4. MATERA

Il nodo di Matera è formato da due router CISCO serie isr4000, due switch CISCO 9200 e da due firewall Fortigate FG-101F. Il nodo è collegato al nodo centrale di Fucino con una linea CDN a 40Mbps, un collegamento satellitare a 10Mbps e da una VPN via Internet.

Inoltre tra il nodo di Matera ed il nodo del Fucino, tramite i firewall Fortigate, è configurata una Secure SD-WAN.

Di seguito lo schema di rete del nodo di Matera:

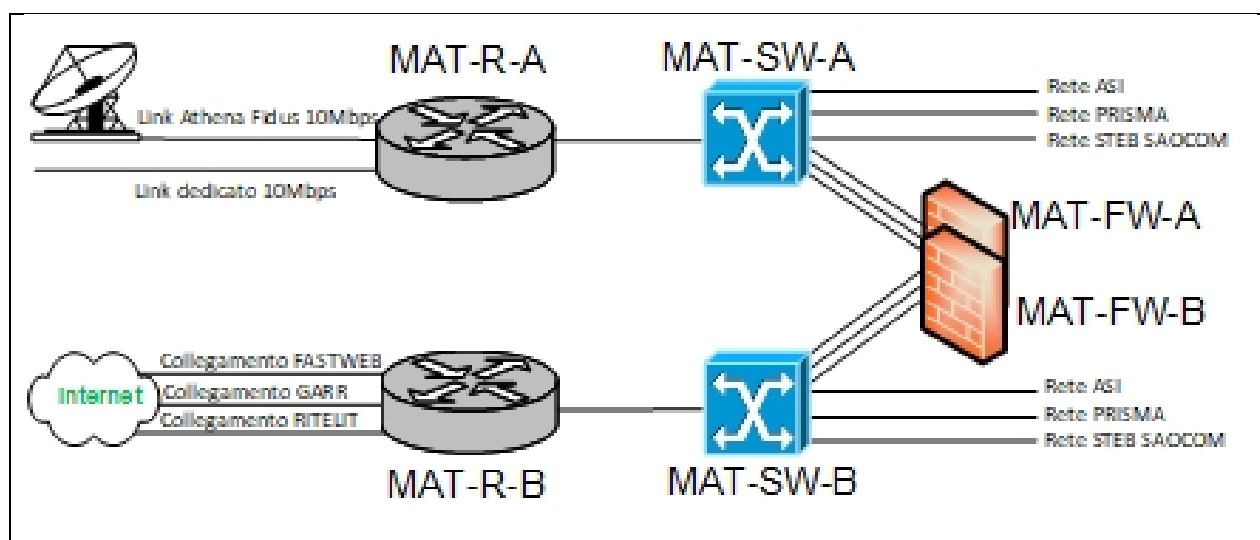


Figura 11: nodo MATERA

4.1.5. MSFC

La configurazione implementata al nodo MSFC (Marshall Space Flight Center) è al momento una configurazione tipo, composta da due router Cisco della serie ISR4000, da due switch CISCO serie 2900, da due firewall Fortigate Fg-101F ed un voice router Cisco C881.

Il nodo è collegato al nodo JSC tramite due linee CDN a 10Mbps; inoltre tra il nodo MSFC ed il nodo JSC è configurata una Secure SD-WAN tramite i firewall Fortigate.

Lo schema seguente mostra la configurazione presso il nodo.

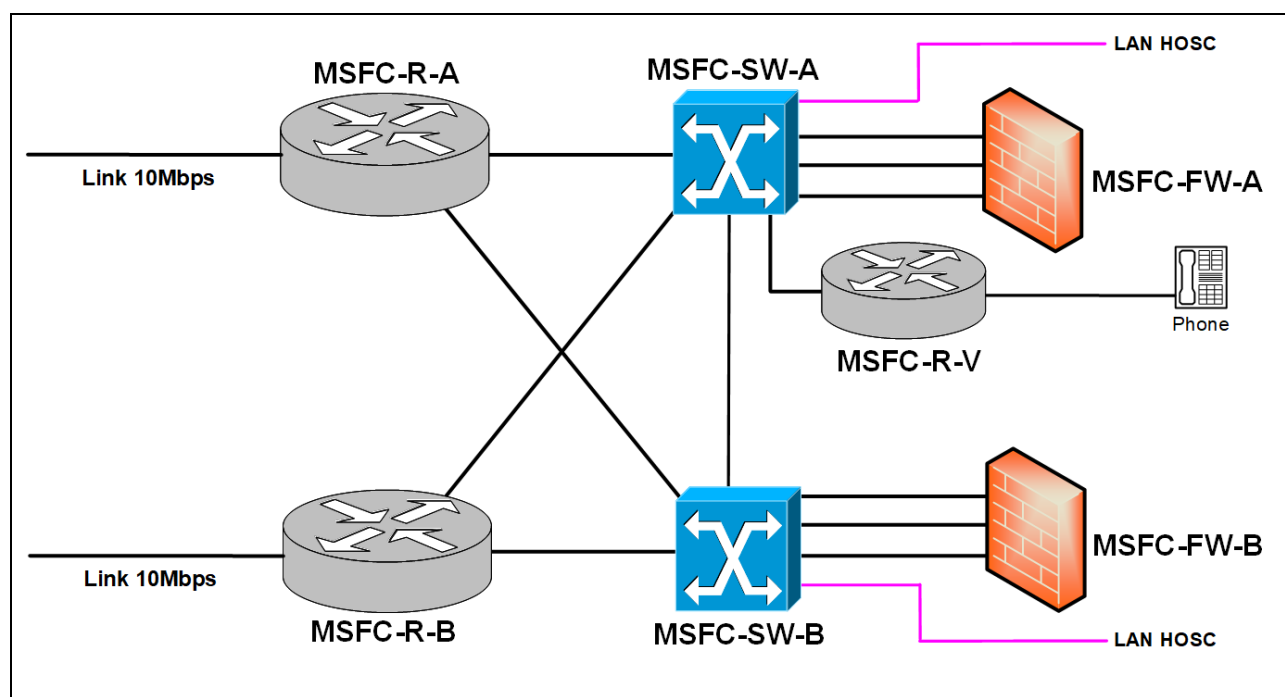


Figura 12: nodo MSFC

4.1.6. BSC - MALINDI

ASI-Net raggiunge questo nodo tramite due collegamenti satellitari che sono del tutto indipendenti fra loro anche dal punto di vista degli apparati di terra; i collegamenti sono identificati come Link A e Link B sono ambedue in configurazione ridondata e in caso di guasto di uno dei due link l'altro si prenderà carico di tutto il traffico.

Lo schema seguente mostra la configurazione presso il nodo.

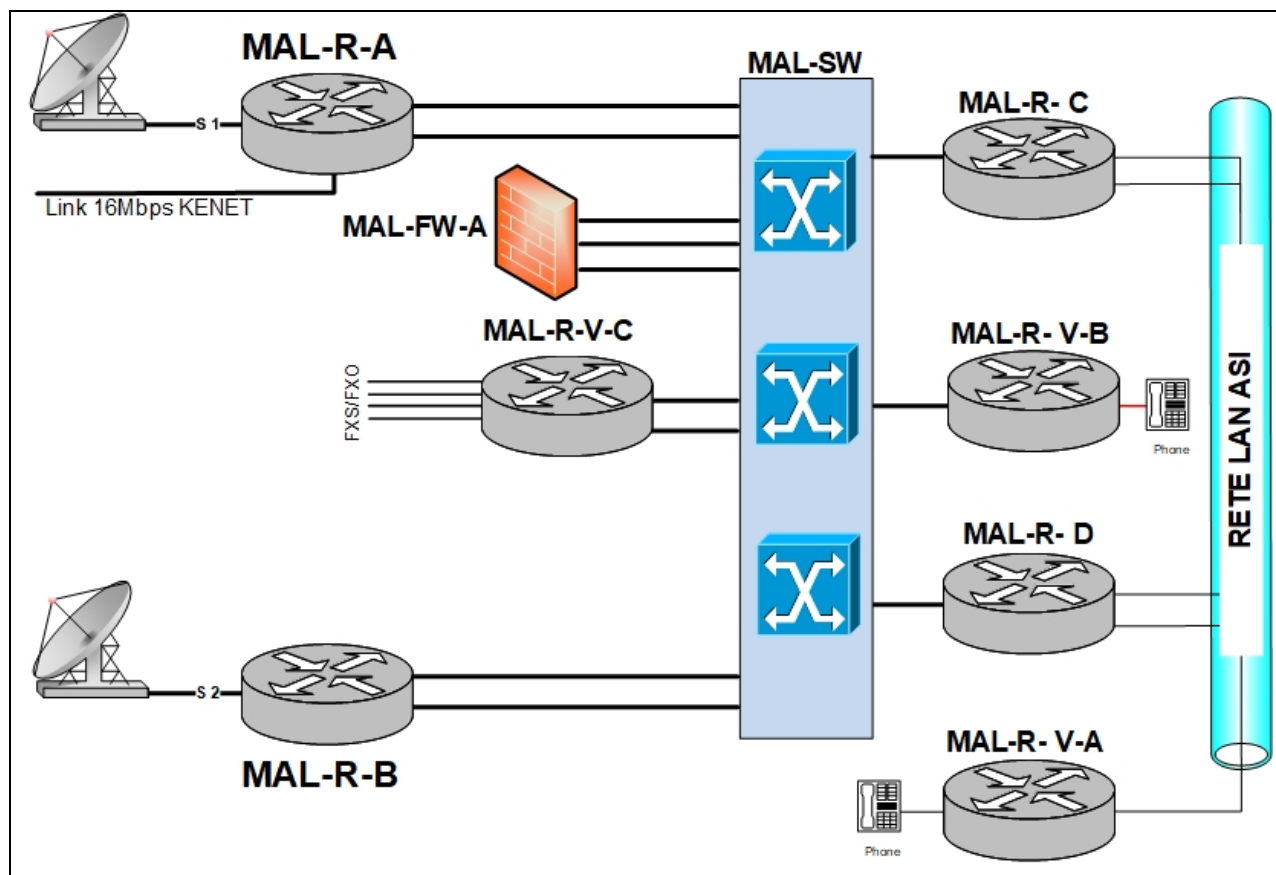


Figura 13: nodo BSC

Al fine di dividere le network dei servizi (GARR/internet e voce) da quella operativa relative ai progetti SWIFT, AGILE e LEOP, la rete è stata suddivisa in VLAN.

Anche sulla parte WAN il traffico è stato separato instradando sul link A le missioni operative ed i servizi sul link B.

Vengono identificate le seguenti VLAN:

LAN Operativa VLAN 1

Questa VLAN si occuperà del collegamento verso la sala SWIFT/AGILE.

LAN di Management VLAN 2

Su questa VLAN risiedono tutti gli indirizzi della rete di gestione della lan ASI di Malindi, Router, Switch, Gateway Voip.

LAN per Servizi (ESOC) VLAN 3

Su questa VLAN risiedono tutti gli apparati/Server connessi ad ESOC oltre ai server di ASI.

LAN per Servizi (GARR - Accelerata) VLAN 4

Su questa VLAN risiedono tutti gli Hosts connessi ad Internet tramite il GARR che usufruisco del sistema di accelerazione IP.

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

LAN per Servizi (CONAE) VLAN 5

Su questa VLAN risiedono tutti i Server connessi al CONAE .

LAN per Servizi di videoconferenza VLAN 8

Su questa VLAN risiedono gli apparati di videoconferenza.

LAN per Servizi di NuSTAR VLAN 9

Su questa VLAN risiedono gli apparati utilizzati per la missione NuSTAR.

LAN per il Servizio Server SI VLAN 10

Su questa VLAN risiede il server SI e viene anche utilizzata per alcuni servizi su KENET.

LAN per PFSense VLAN 11

LAN per Servizi di M&C VLAN 12

Su questa VLAN risiedono alcuni degli apparati di Monitor & Control della stazione di Malindi, oltre ai server NTP e Meteo.

LAN per Servizi (LISAPF Operazioni) VLAN 14

Su questa VLAN risiedono gli apparati ESOC per le operazioni della missione LisaPF .

LAN per Servizi (LISAPF Office) VLAN 15

Su questa VLAN risiedono gli apparati ESOC Office per la missione LisaPF .

LAN per la rete di Gestione ASINet VLAN 40

Su questa VLAN risiedono gli apparati di videoconferenza.

LAN per antenna MAL-2B VLAN 55

Su questa VLAN risiedono gli apparati di antenna della MAL-2B.

LAN per antenna MAL-1 VLAN 56

Su questa VLAN risiedono gli apparati di antenna della MAL-1 ex università.

LAN per rete KENET VLAN 70

VLAN per il collegamento al router del KENET (INTERNET).

LAN CMCS VLAN 80

Su questa VLAN risiedono gli apparati CMCS.

LAN per Servizi (LISAPF Navigazione) VLAN 93

Su questa VLAN risiedono alcuni degli apparati ESOC per la missione LisaPF .

LAN per Servizi (Rete CMCS) VLAN 100

Su questa VLAN risiedono tutti gli apparati del sistema Monitor & Control .

4.1.7. SSDC

L'architettura del nodo prevede sempre l'utilizzo di macchine modulari Cisco come filosofia consolidata nella rete, gli apparati sono gli ISR4331 con singolo alimentatore.

Due switch layer 2 (2960+) sono anche loro in configurazione ridondata per offrire maggiori garanzie di connessione.

Il nodo è collegato al nodo centrale di Fucino con una linea CDN a 10Mbps e da una VPN via Internet.

Inoltre tra il nodo SSDC ed il nodo del Fucino, tramite i firewall Fortigate, è configurata una Secure SD-WAN.

Si riporta di seguito lo schema relativo al nodo ASI ASDC:

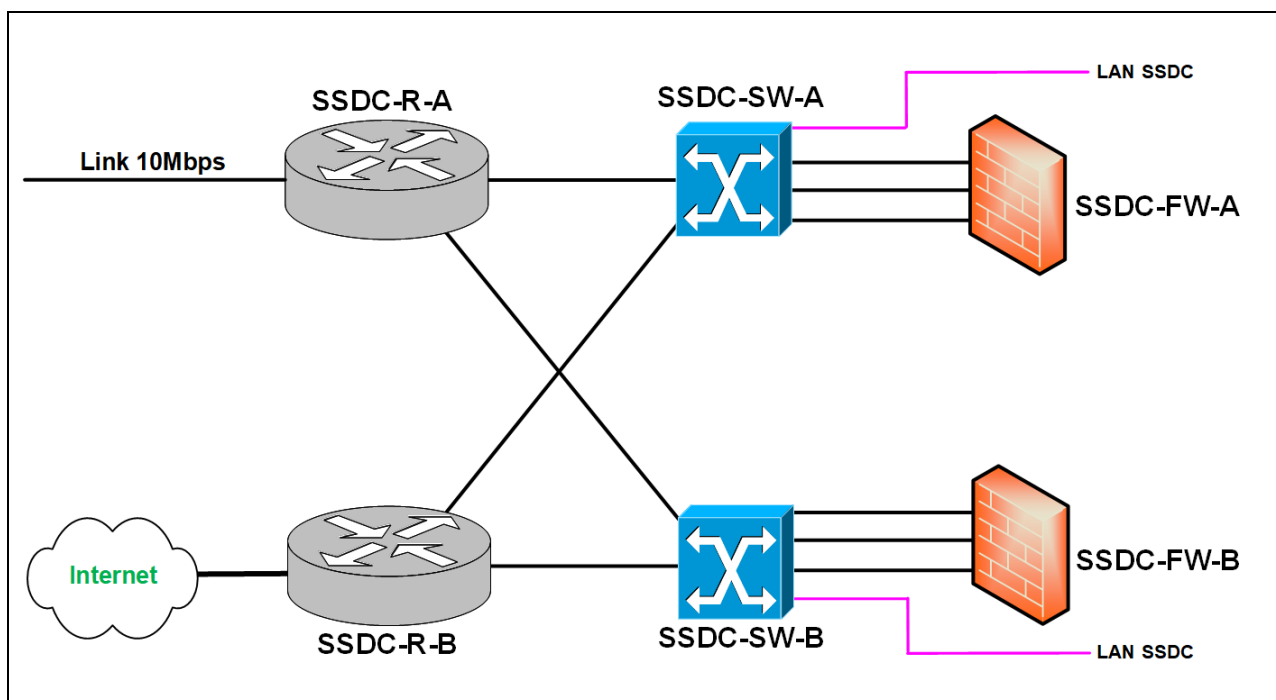


Figura 14: nodo ASDC

4.1.8. ASI Roma

Questo nodo ha la funzione di connettere la sede ASI di Roma Tor Vergata con la rete ASINet sia per i collegamenti Voce/Video che dati. Inoltre assicura la connessione del nodo ASDC al nodo FSC

Per quanto riguarda la connessione voce, il centralino telefonico della sede ASI di Roma Tor Vergata è collegato con il centralino di Malindi BSC tramite apparati (router PATTON) aventi porte FXS/FXO. La filosofia utilizzata con ausilio di apparati VOIP è quella di remotizzare le porte FXS/FXO, di seguito si riporta lo schema della configurazione:

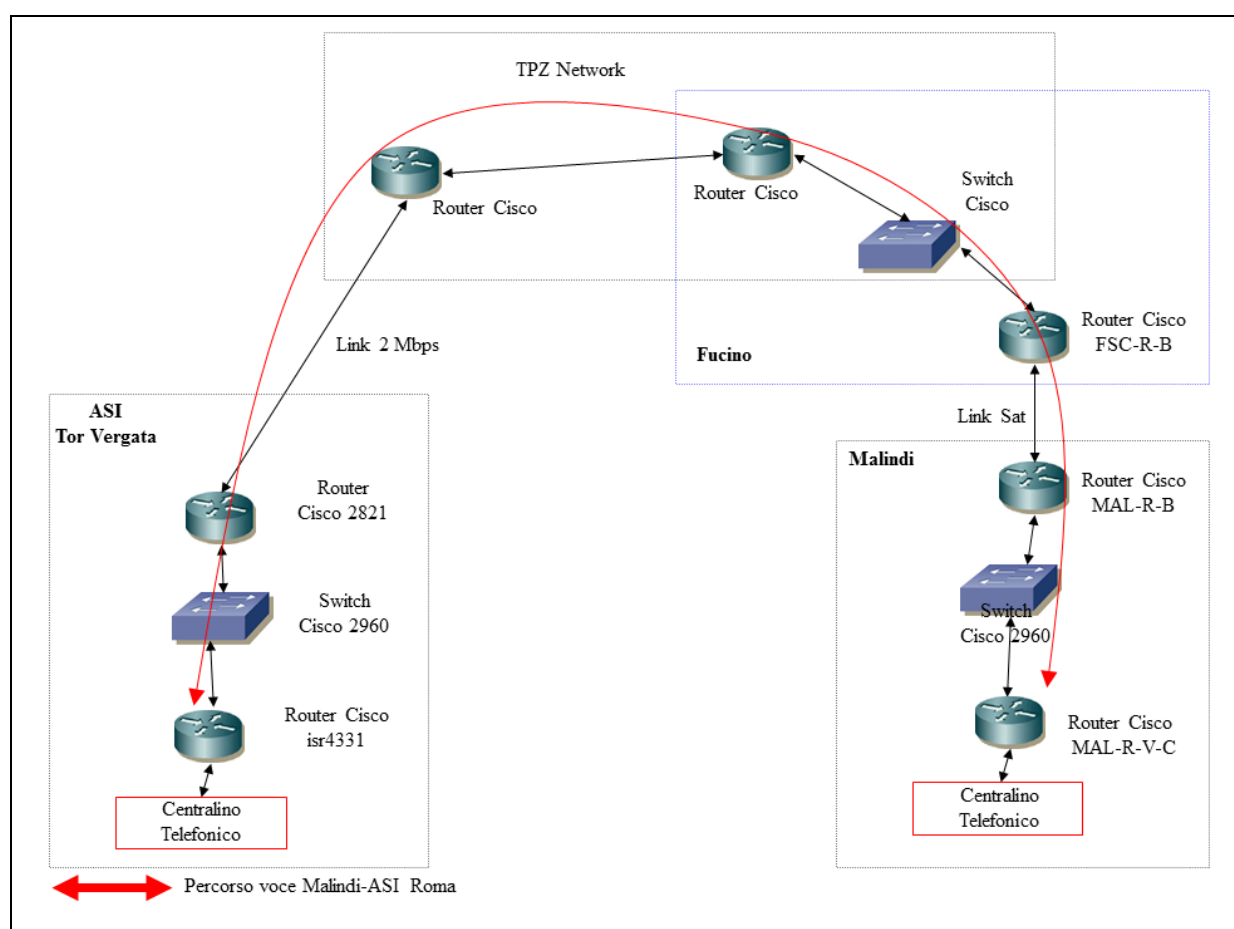


Figura 15: Schema Connessione VOIP Roma-Malindi

Si riporta di seguito lo schema relativo al nodo ASI di Roma Tor Vergata:

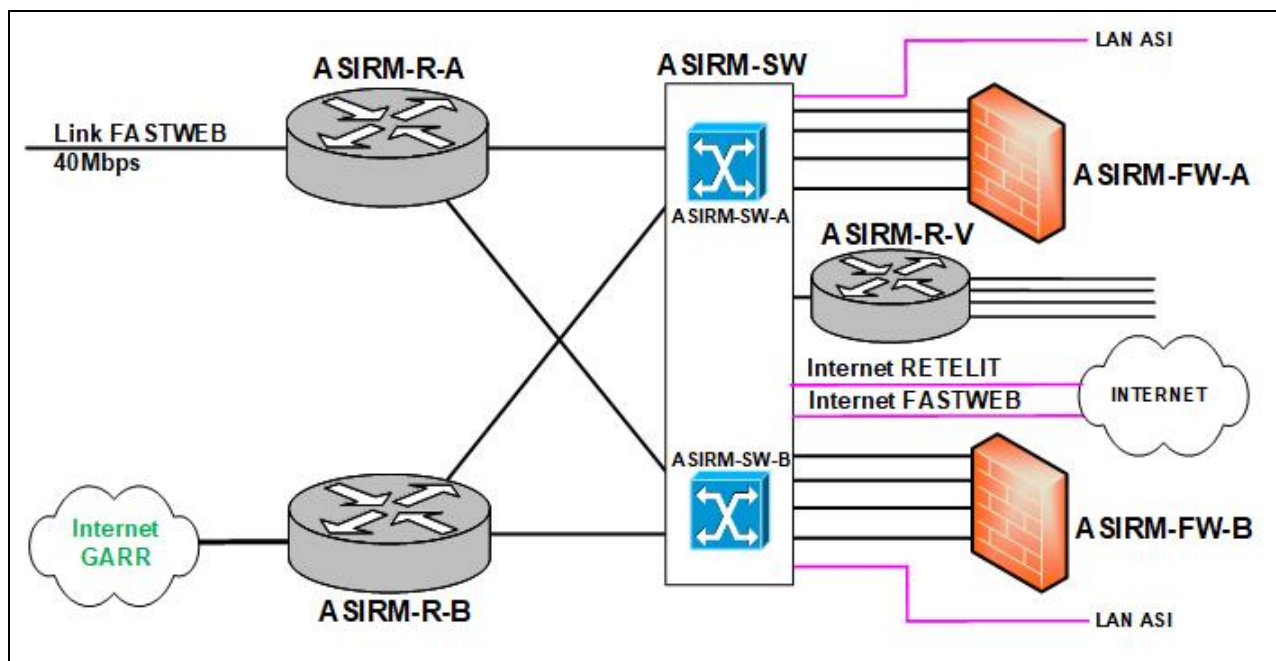


Figura 16: nodo Roma Tor Vergata

4.1.9. ESOC

L'architettura del nodo ESOC prevede sempre l'utilizzo di macchine modulari Cisco come filosofia consolidata nella rete, gli apparati sono router CISCO isr4331-SEC/K9.

Il collegamento primario verso la stazione del Fucino (FSC) viene realizzato tramite un link a 4Mbps mentre il link di back up è una VPN a 4Mbps su Internet .

Si riporta di seguito lo schema relativo al nodo ASI di ESOC:

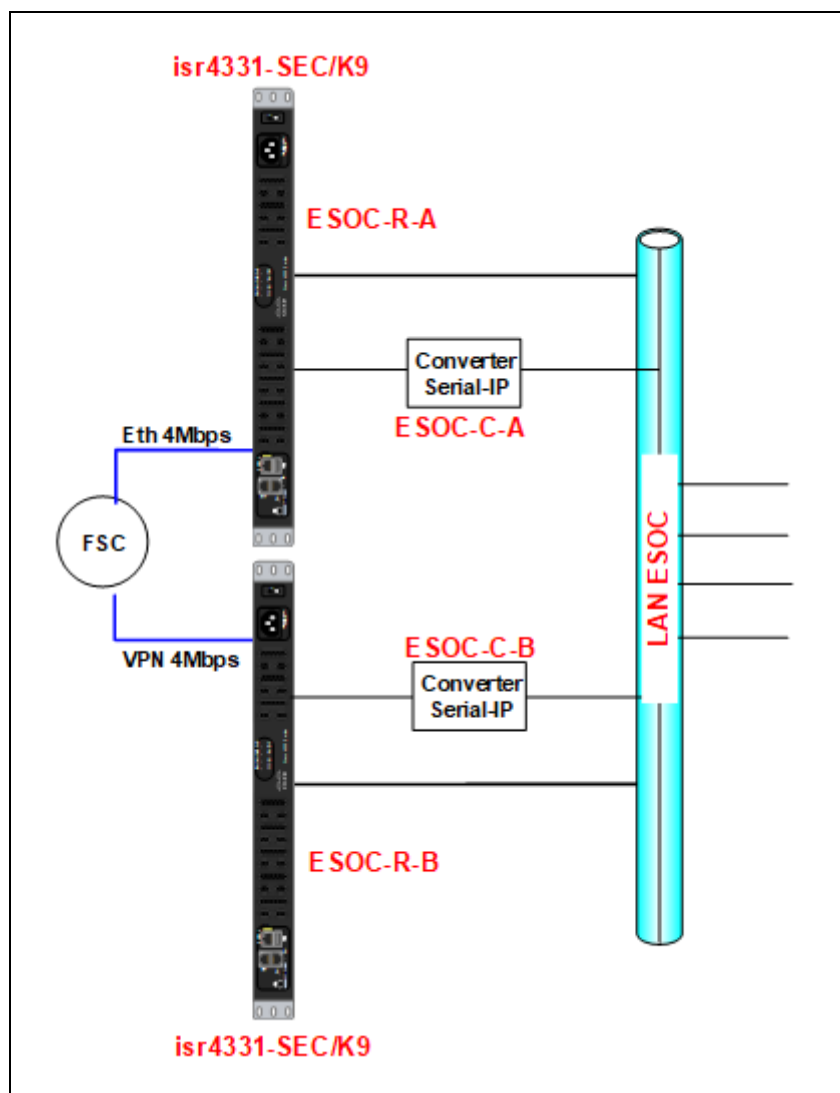


Figura 17: nodo ESOC

4.1.10. KOUROU

Nel nodo di Kourou non è previsto alcun apparato IP ma solo una stazione VSAT per collegarsi in V35 con Malindi ad una velocità di 128Kbps.

Si riporta di seguito lo schema relativo alla VSAT di KOUROU

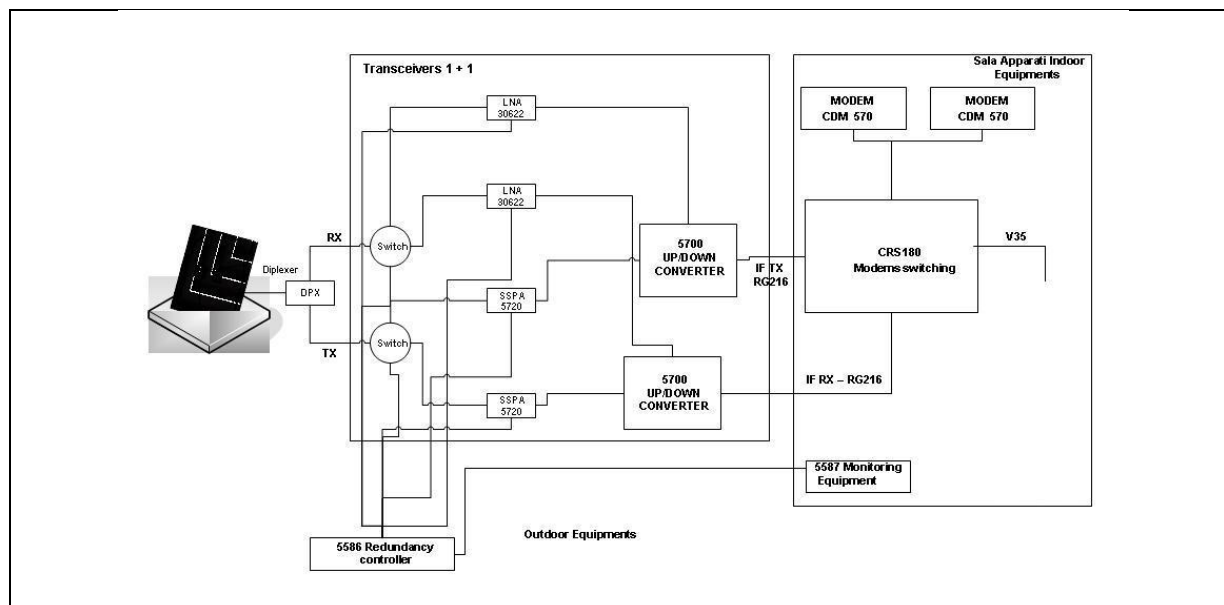


Figura 18: VSAT KOUROU

Di seguito si riporta lo schema relativo al nodo ASI di Kourou:

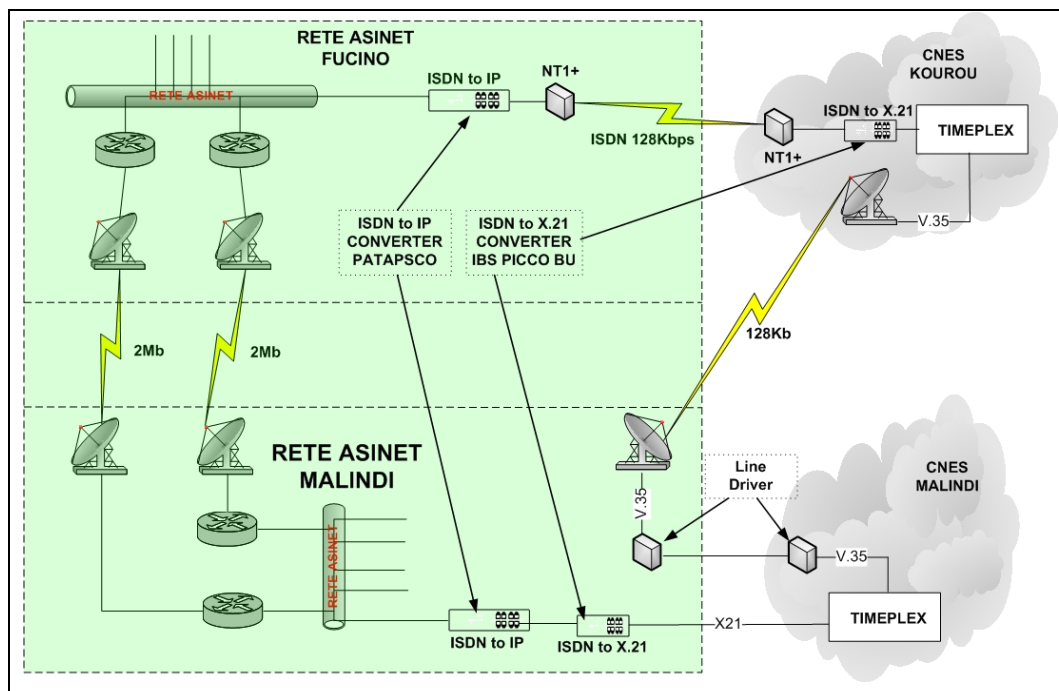


Figura 19: nodo KOUROU

4.1.11. NAPOLI

Il nodo è installato presso la sede di Napoli di Telespazio essendo essa un utente dei servizi ASI-Net. A questo nodo arrivano dati, voce e video provenienti dal nodo JSC.

Qui di seguito è riportato lo schema del nodo:

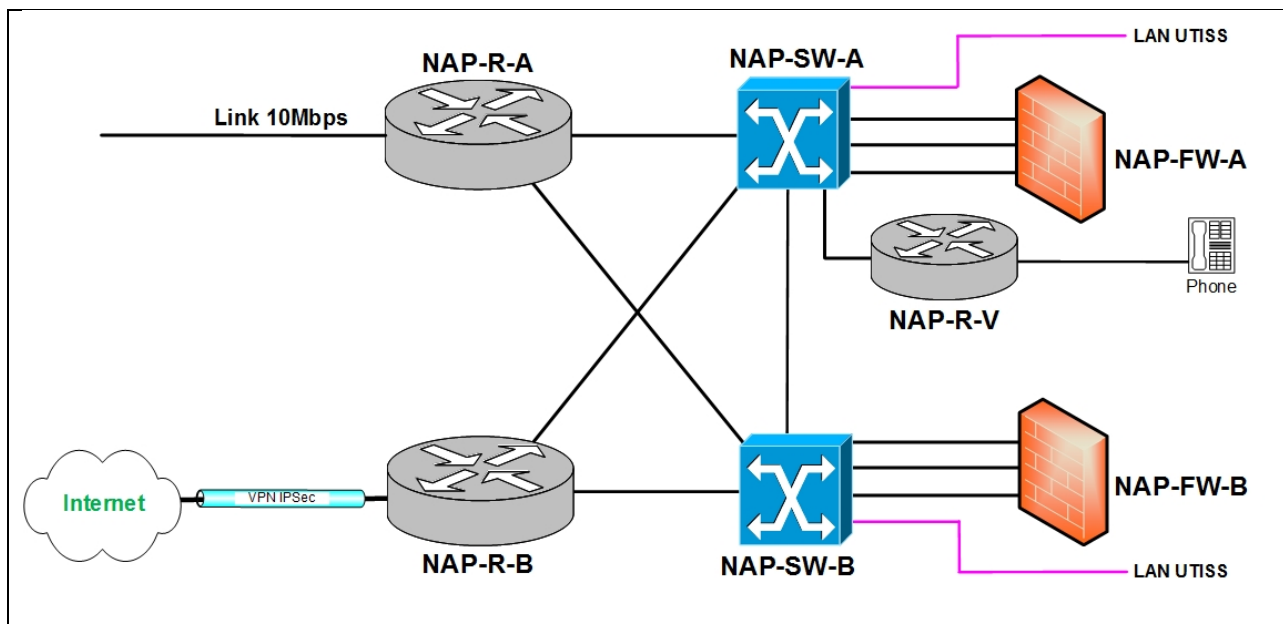


Figura 20: nodo NAPOLI

4.1.12. ARGOTEC

Il nodo è installato presso la società ARGOTEC di Torino essendo essa un utente dei servizi ASI-Net. A questo nodo arrivano dati, voce e video provenienti dal nodo JSC.

Qui di seguito è riportato lo schema del nodo:

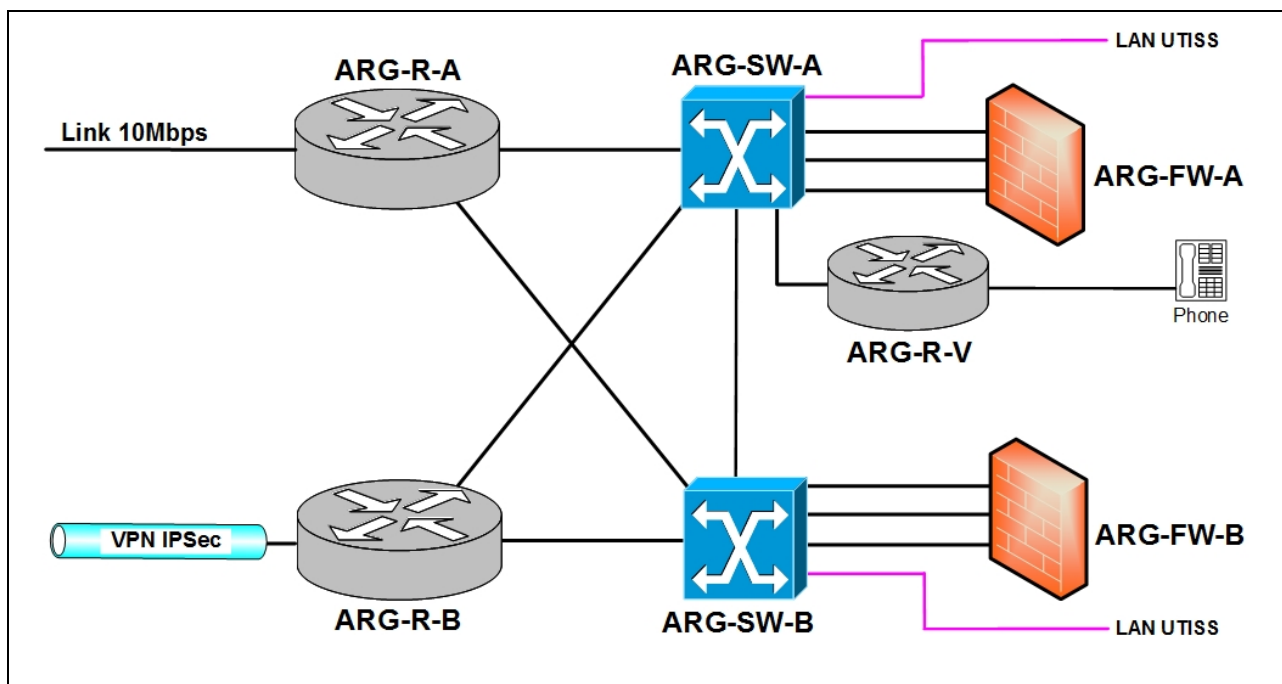


Figura 21: nodo ARGOTEC

4.1.13. SDSA

Il nodo è installato presso la sede ASI situata al SRT (Radio Telescopio Sardinia) dell'INAF. Questo nodo ha la funzione di connettere la sede ASI per i collegamenti Voce e dati con il JPL ed ESOC.

L'architettura del nodo prevede sempre l'utilizzo di macchine modulari Cisco come filosofia consolidata nella rete, gli apparati sono gli ISR4331.

Si riporta di seguito lo schema relativo al nodo SDSA:

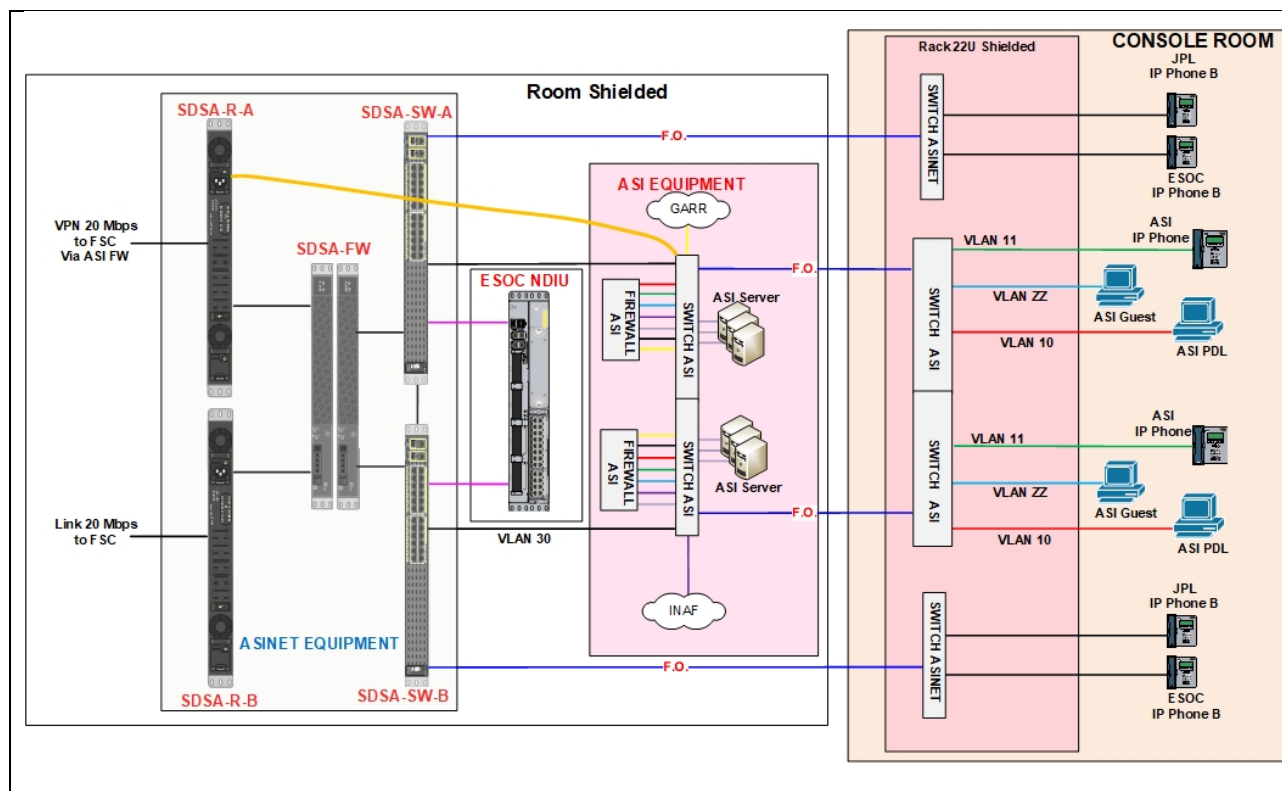


Figura 22: nodo SDSA

	ID Doc.:	CSC0800000104-DDD01
	Edizione:	3.3
	Data:	20/11/2024

END OF DOCUMENT

Telespazio Group Internal

This document discloses subject matter in which Telespazio S.p.A. has proprietary rights. Recipient of the document shall not duplicate, use or disclose in whole or in part, information contained herein except for or on behalf of Telespazio to fulfill the purpose for which the document was delivered to him.

Page 46 of 46