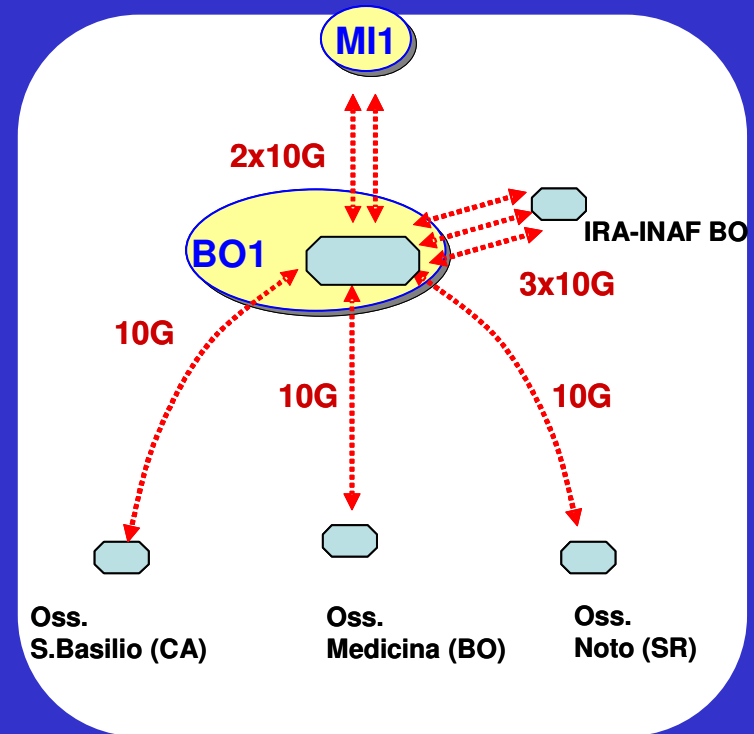
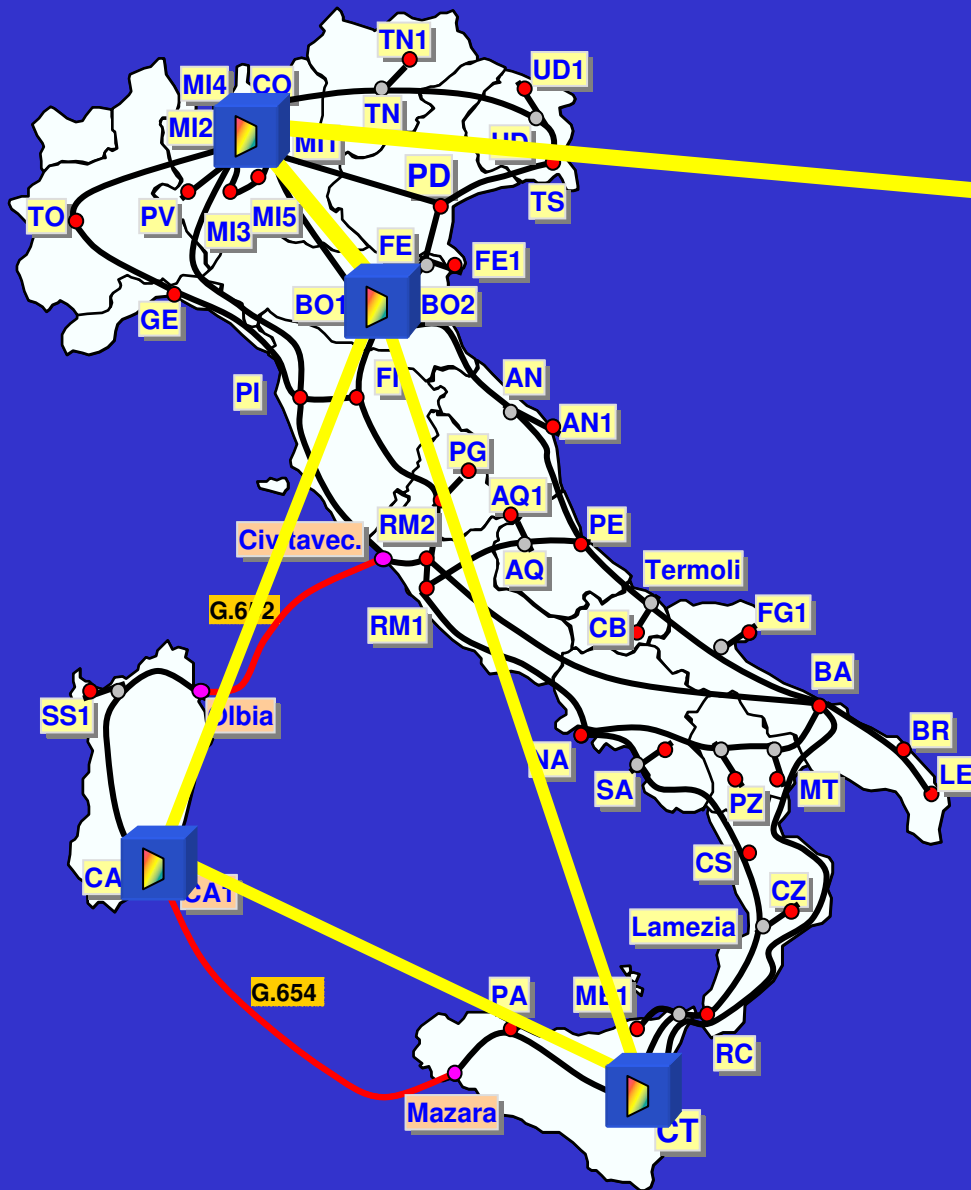


Incontro sullo stato del VLBI - INAF

OdG:

- ✓ Situazione dei collegamenti Noto - SRT – Medicina
- ✓ Installazione dBBC
- ✓ Realizzazioni del progetto Nexpres (sistemi di storage / vlbistreamer)
- ✓ Correlazione Mc-Nt : risultati e problematiche
- ✓ Previsioni di un esperimento Mc-Nt-SRT

Radioastronomical Network



Sviluppi previsti della rete Italiana e-Vlbi

Sede	Ora	Jan 13	Jan 14
Mc	10 G	10 G	10 G
Nc	1 G	10 G	10 G
Srt	/	Magari !	10 G
IRA-Bo	1 G	10 G	10 G
OAC	/	1 G	1/10 G
Osservazioni	1.024	1.024	2.048
Test e-vlbi	1.024	2.048	4.096

Quello che dicevamo lo scorso Anno

Mc - Medicina

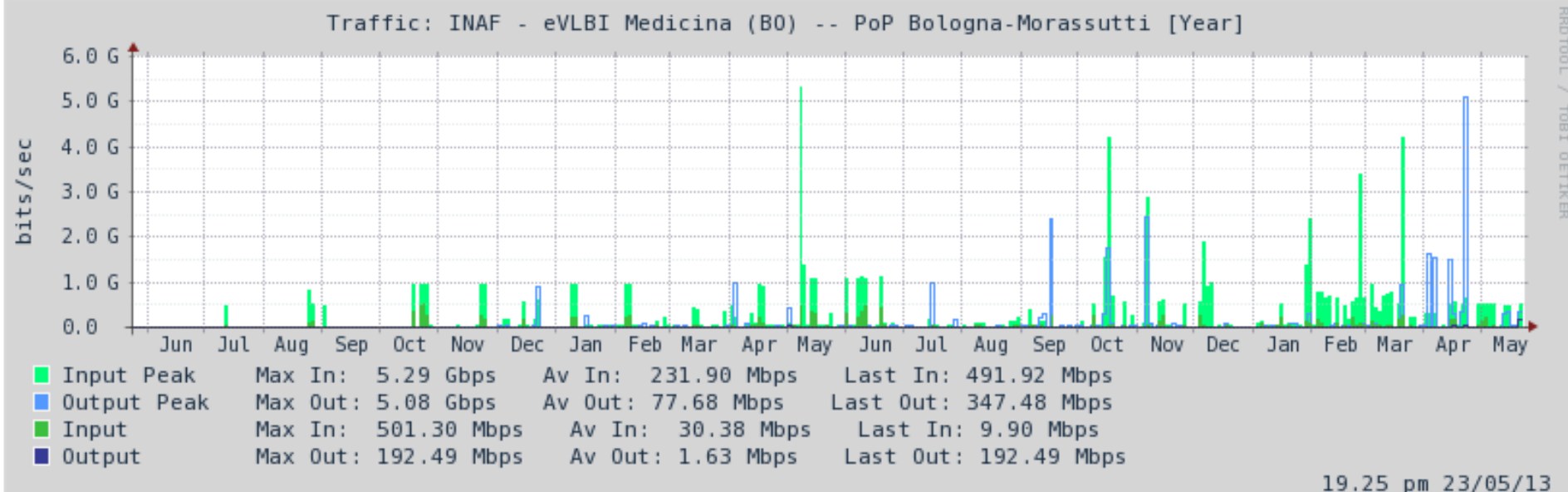
Attiva a 10 Gbps da Marzo 2012

MARK_5A problemi (max 512M)

MARK_5C in riparazione

dBBC in via di installazione

Effettuati test



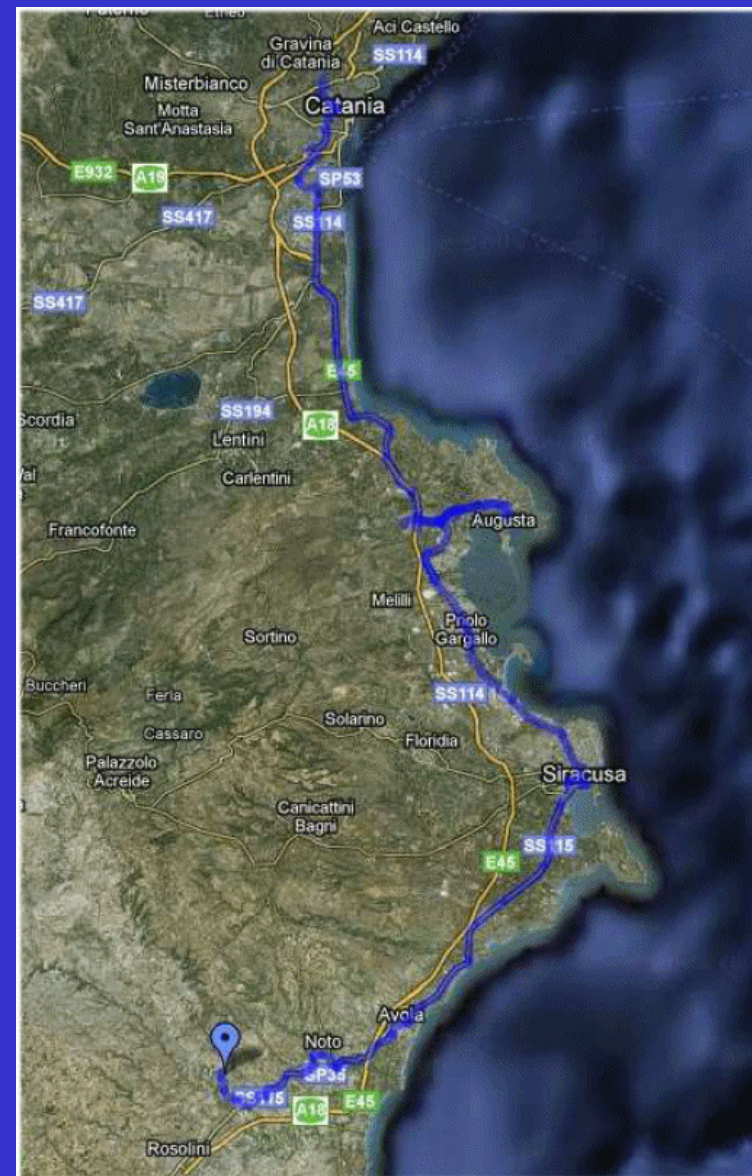


Nt - NOTO

Attiva a 1 Gbps da Marzo 2012

Maggio 2012 1^a osservazione a 0.9G

Apparati a 10 Gbps consegnati a
Maggio 2013



Commissioning

Rete satellitare : 3 Mbit/s (!)

Rete in fibra in fase di
progetto su Rete Regionale

Incontri RAS - GARR - INAF:

Regione intende gestire
direttamente la realizzazione:
pericolo tempi lunghi (2-4 anni)

**Maggio 2013: Affidata a
professionista la progettazione**

Ipotesi realizzazione GARR

Gara vinta da Telecom

Tempi di realizzazione 1 anno

Costi interamente a carico INAF

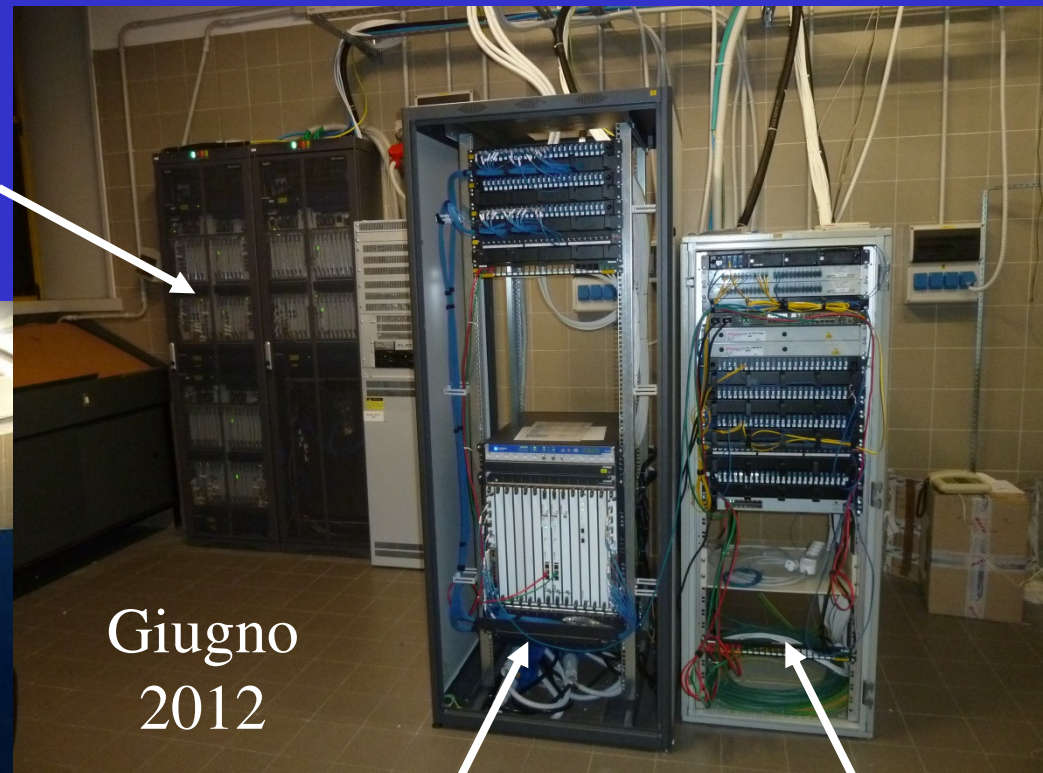


PoP GARR c/o Area della Ricerca

Installazione apparati POP-BO3 nel giugno 2012

Collegamento 10 Gbit/s alla rete INAF - VLBI

Apparati DWDM
Lambda 10-40G

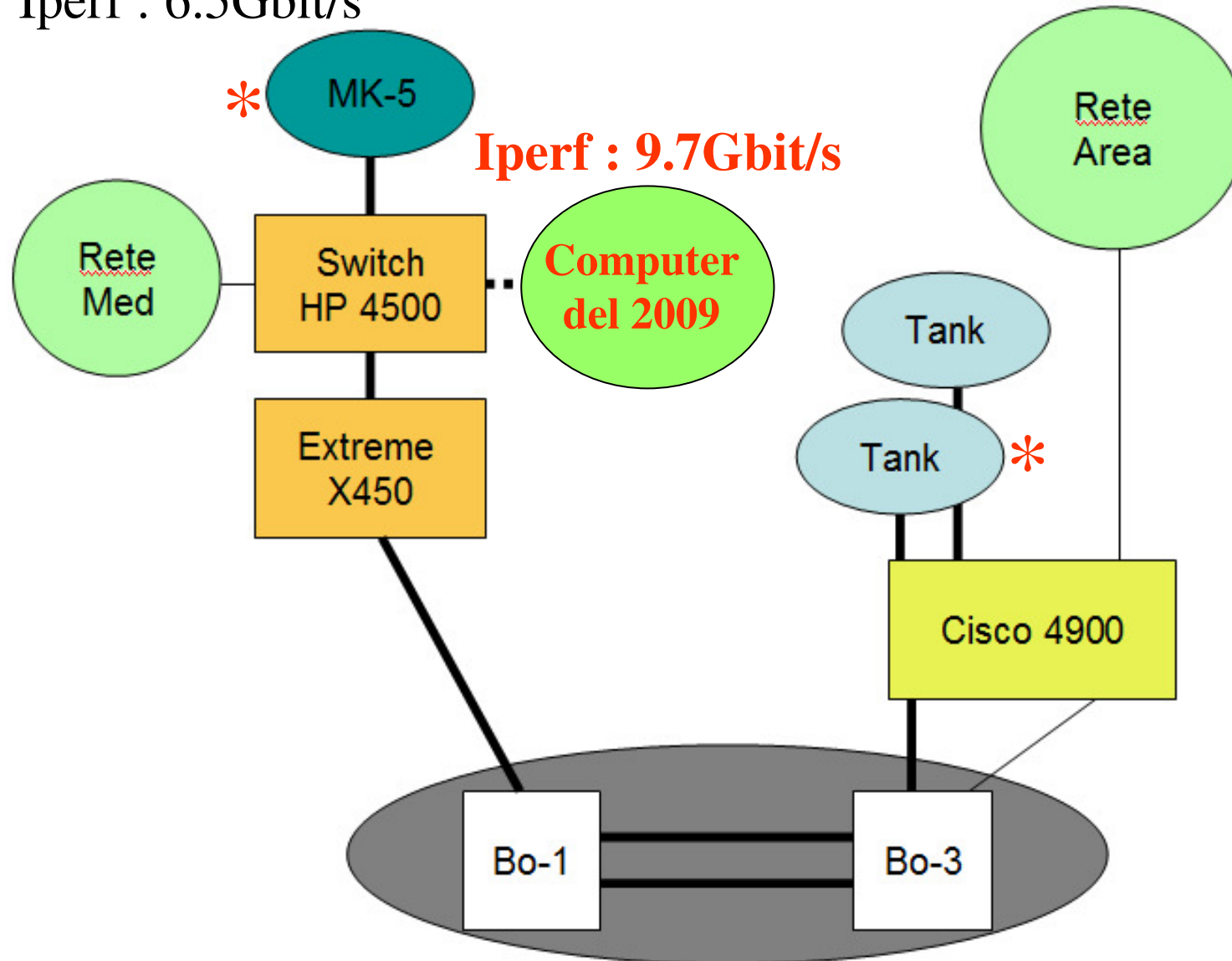


PoP Router
1 – 10 G

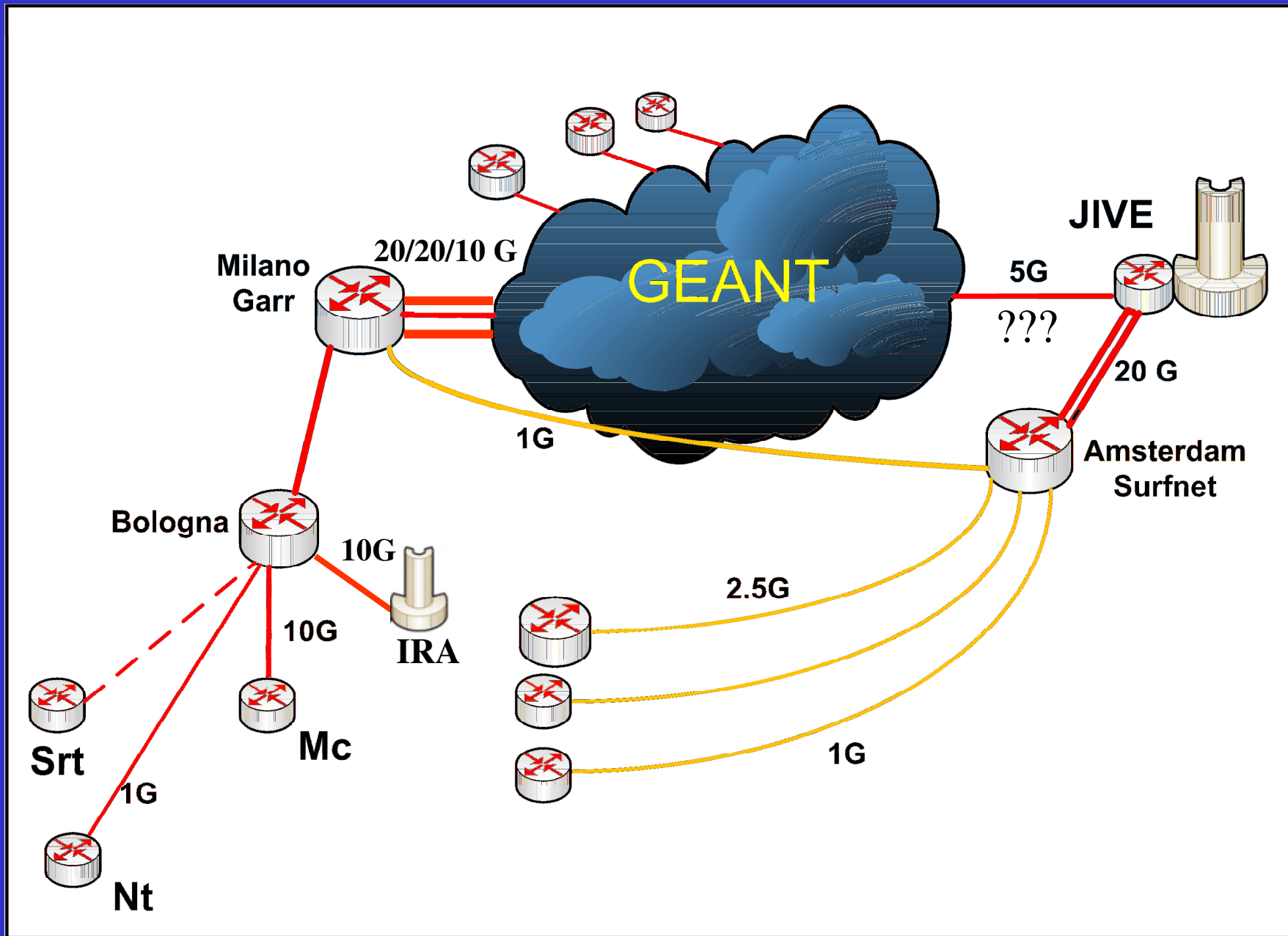
Attestazione
Fibre

Speed Test Bologna – Medicina

Iperf : 6.5Gbit/s



Come si raggiunge Jive ... oggi (2013)



Rete Ip per e-VLBI Italiano

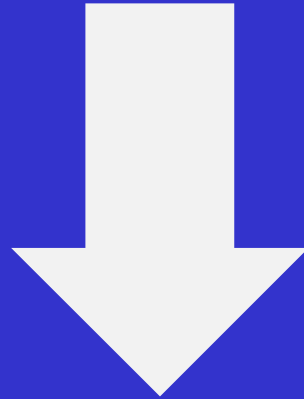
90.147.132.x /26

	da Ip (Net)	al IP (Broad)	GW	dBBC	MK-V
IRA	0	63	62		
Mc	64	127	126	66	67
Nc	128	191	190	130	131
Srt	192	255	255	194	195

Comune politica di rete e condivisione delle risorse

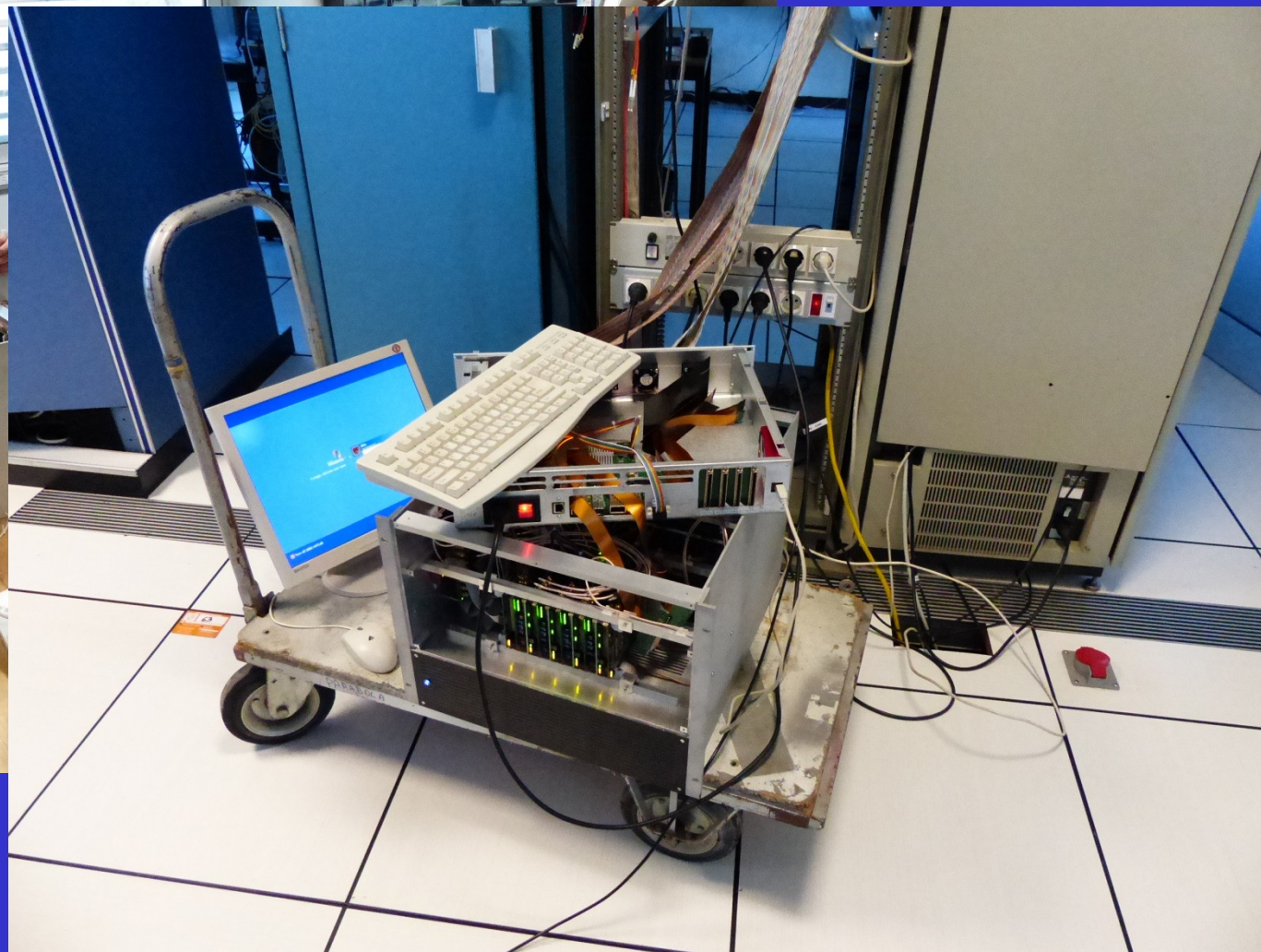
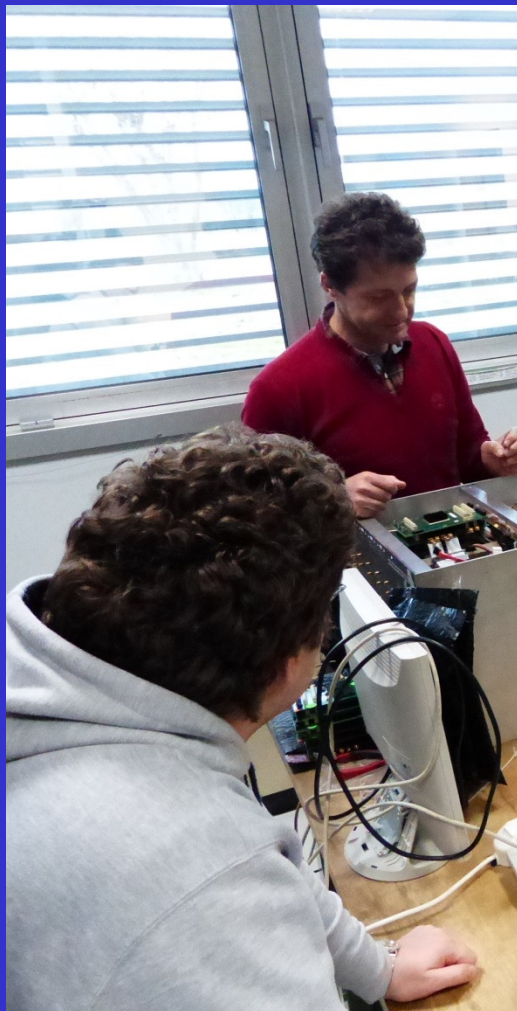
Policy di sicurezza: porte aperte da/verso i siti e-vlbi)

Rete Geografica



dBBC

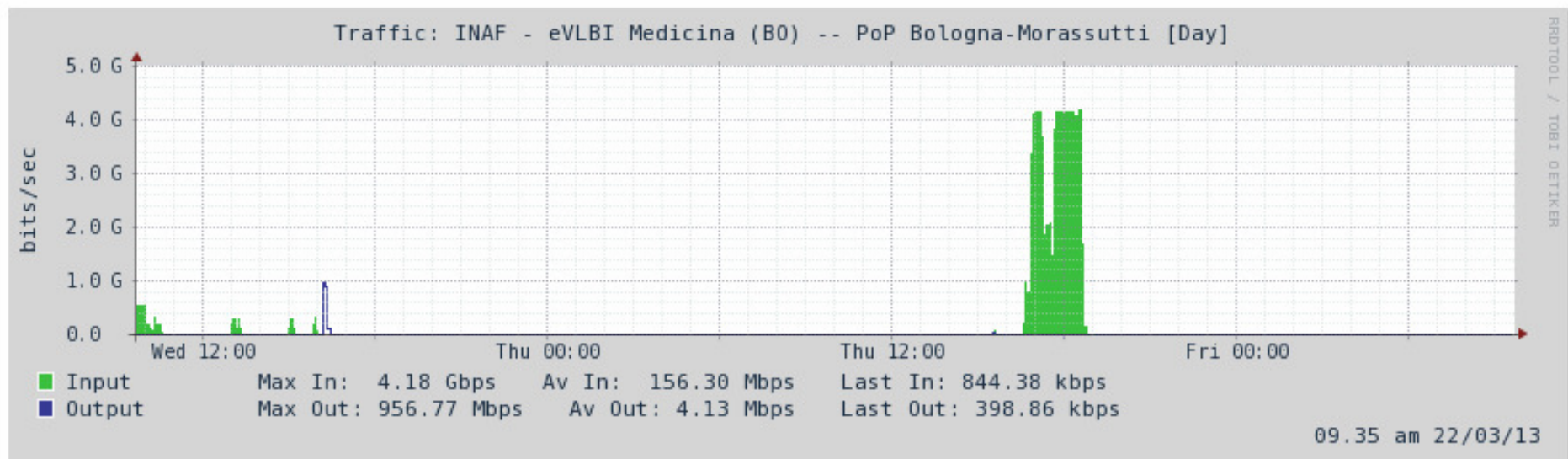
Installazione del dBBC a Mc



Trasmessi dati a 4Gbit/s da Mc

INAF - eVLBI Medicina (BO) -- PoP Bologna-Morassutti

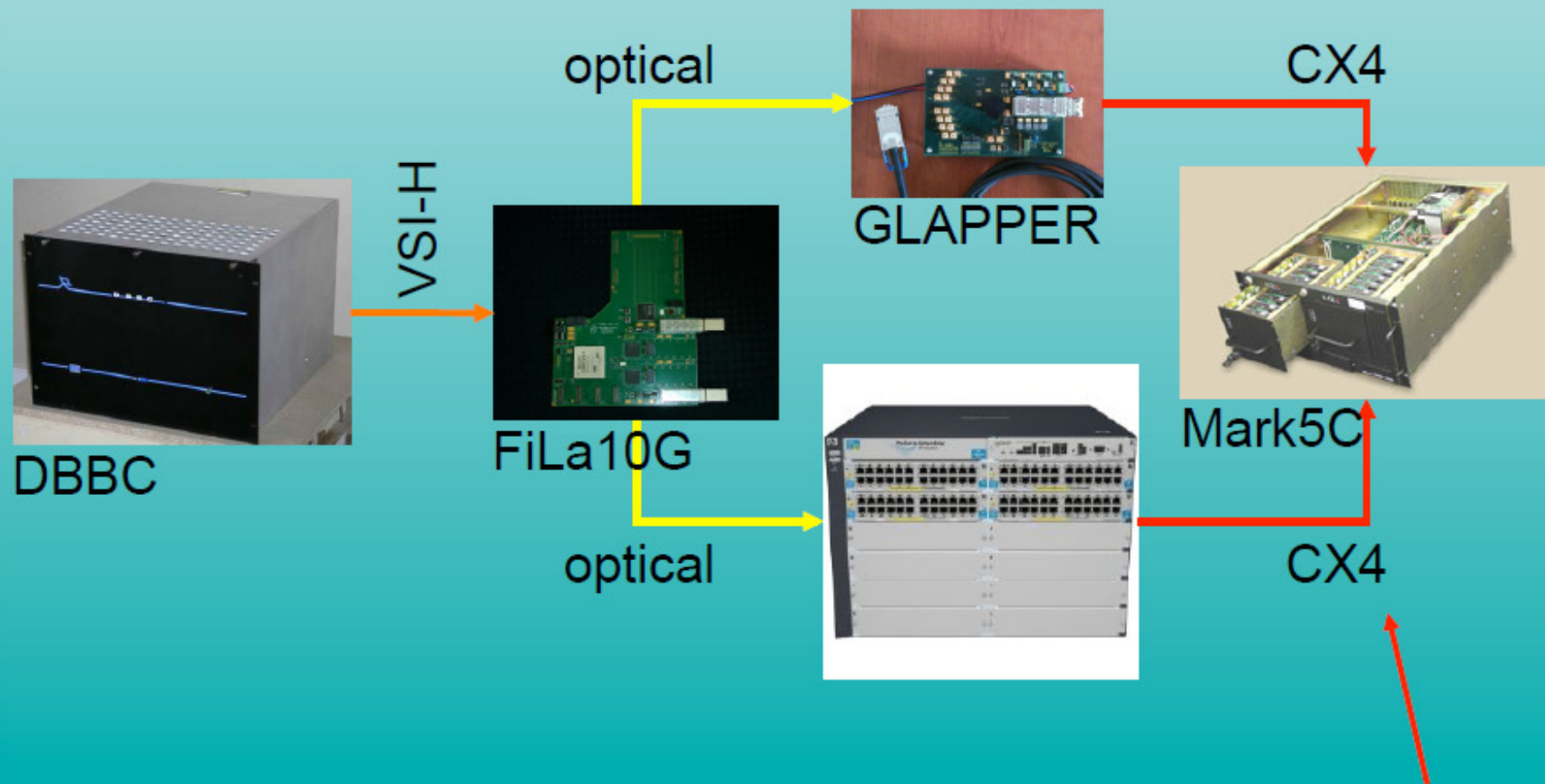
Link Type	Equipment	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address
DF 10Gbps 10GE	rx1.bo1.garr.net	ge-9/2/0.0	193.206.128.141	



..... catturati/registrati su un
server a Bologna

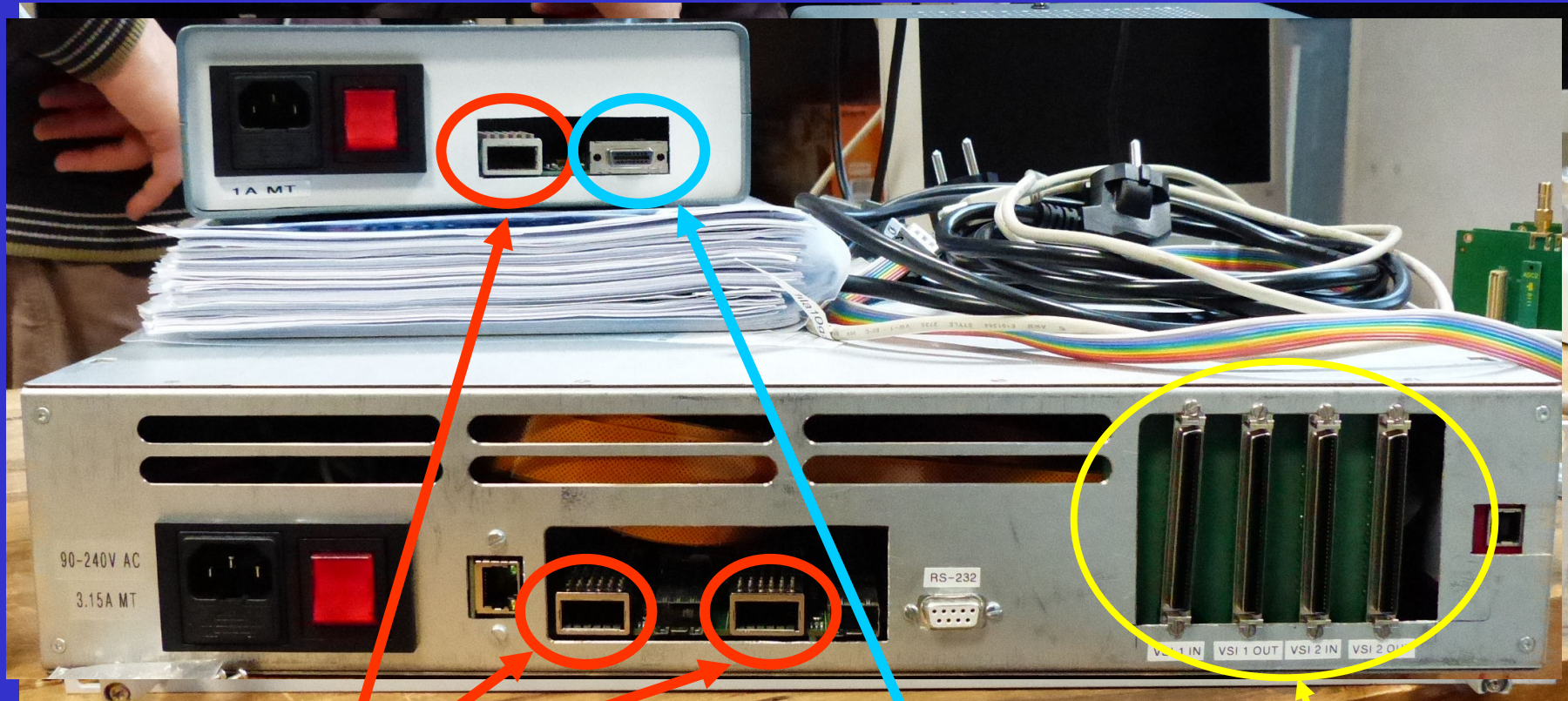
Collegamenti del dBBC

Connecting the DBBC to Mark5C



again: maximum of 4 meters CX4!

dBBC, Fila10, Glapper

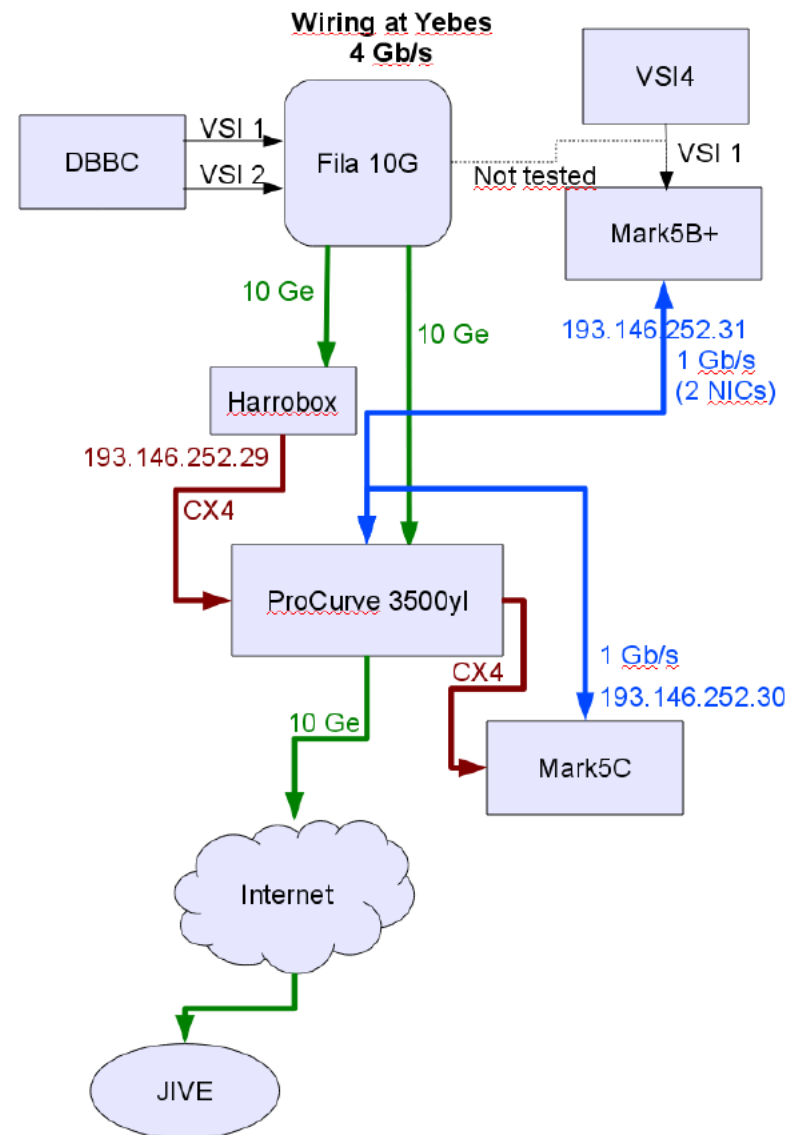


3 XFP plugin

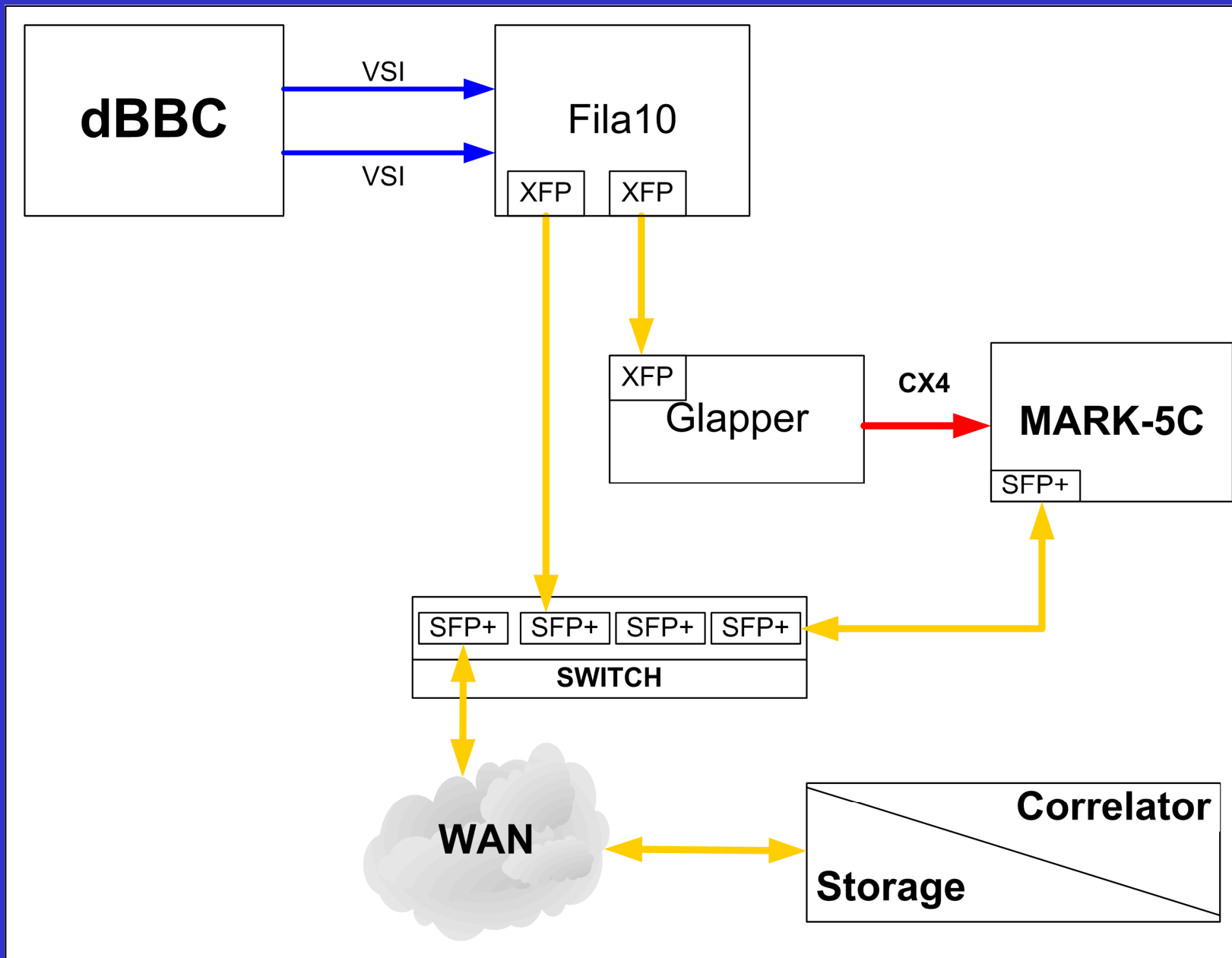
CX4 patch

4 VSI cables

Il modello di Yebes nell'esperimento NEXPRoS



Collegamenti



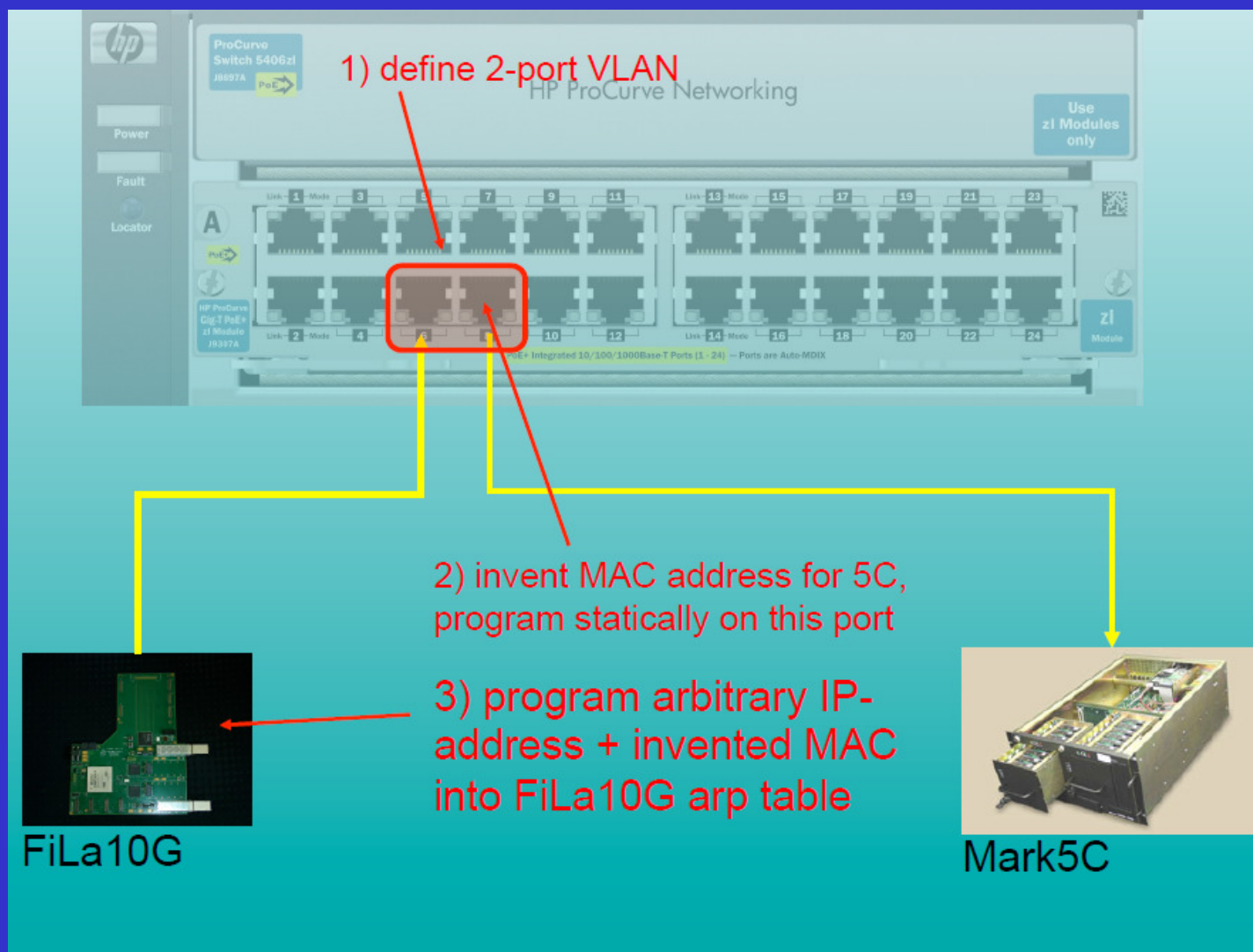
Fila10: avvertenze I

- Implementazione "basic" dei protocolli di rete
- Fila10 invia stream UDP senza controllo
- Monodirezionale: NON possiede meccanismi di ARP
- Conosce solo 32 indirizzi di rete nella LAN
- Si basa unicamente su tabella manuale di MAC address
- Il Gateway ha indirizzo 192.168.X.1 (va' impostato il MAC)

puo' accecare porte di rete con un DoS da 4Gbit/s

In futuro richiederà porto d'armi:

Fila10: avvertenze II

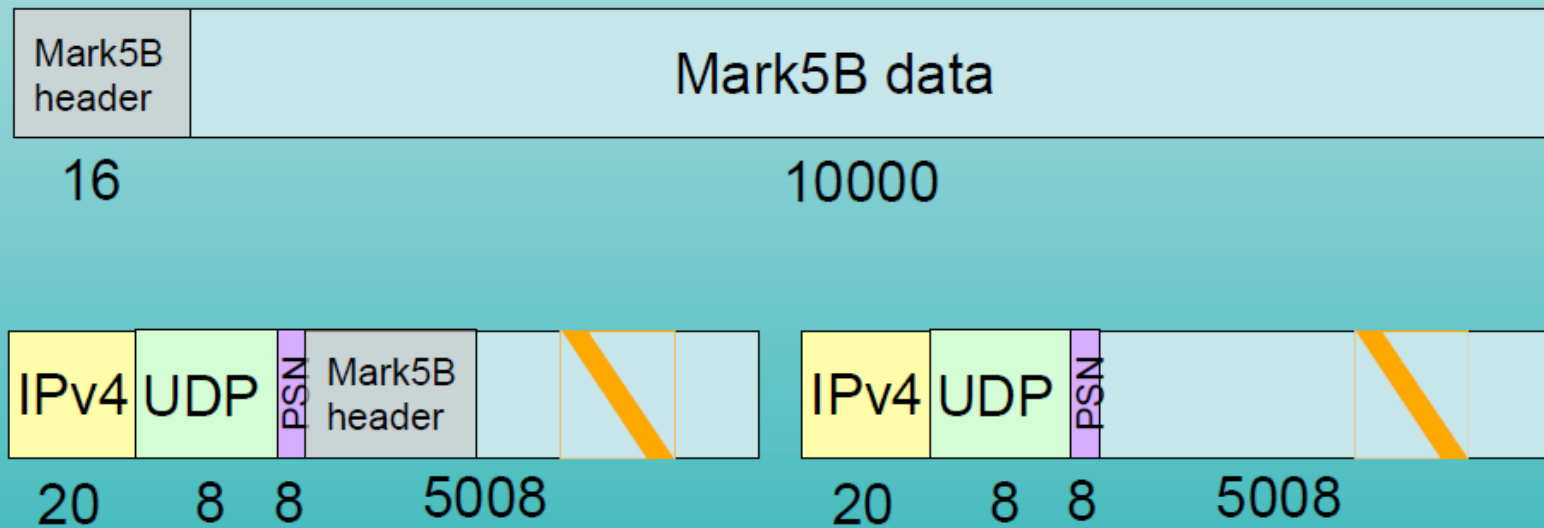


Se Fila10-Mark5C collegati attraverso switch
si puo' avere congestione: creare VLAN

Fila10: Formato dei dati trasmessi

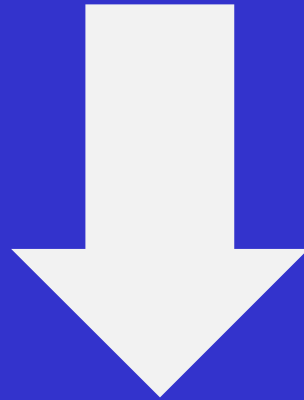
Record Mark5B ha lunghezza di 10.016 byte
Massima lunghezza pacchetti reti (jumbo) 9.000 byte

Record spezzati e aggiunti header (8 Byte) per ogni pacchetto; differenza dai file estratti dal Merk-5



do not do PSN processing:
packet=36:0:5008:0:0

dBBC



Acquisizione / Storage

NEXPreS : Prodotti per storage on demand

Vlbistreamer (di T.Salminen) :

- Cattura uno stream UDP dalla rete e lo scrive su disco
- Ritrasmette i dati acquisiti (al correlatore)
- Invia in rete uno stream salvato in precedenza

Vlbi Storage Manager (VSM) (di M.Stagni) :

- Verifica l'occupazione di spazio nello storage
- Riserva spazio per le prossime osservazioni
- Schedula il lancio del programma di acquisizione

Gestire le osservazioni "quasi" e-VLBI

Vlbistreamer I

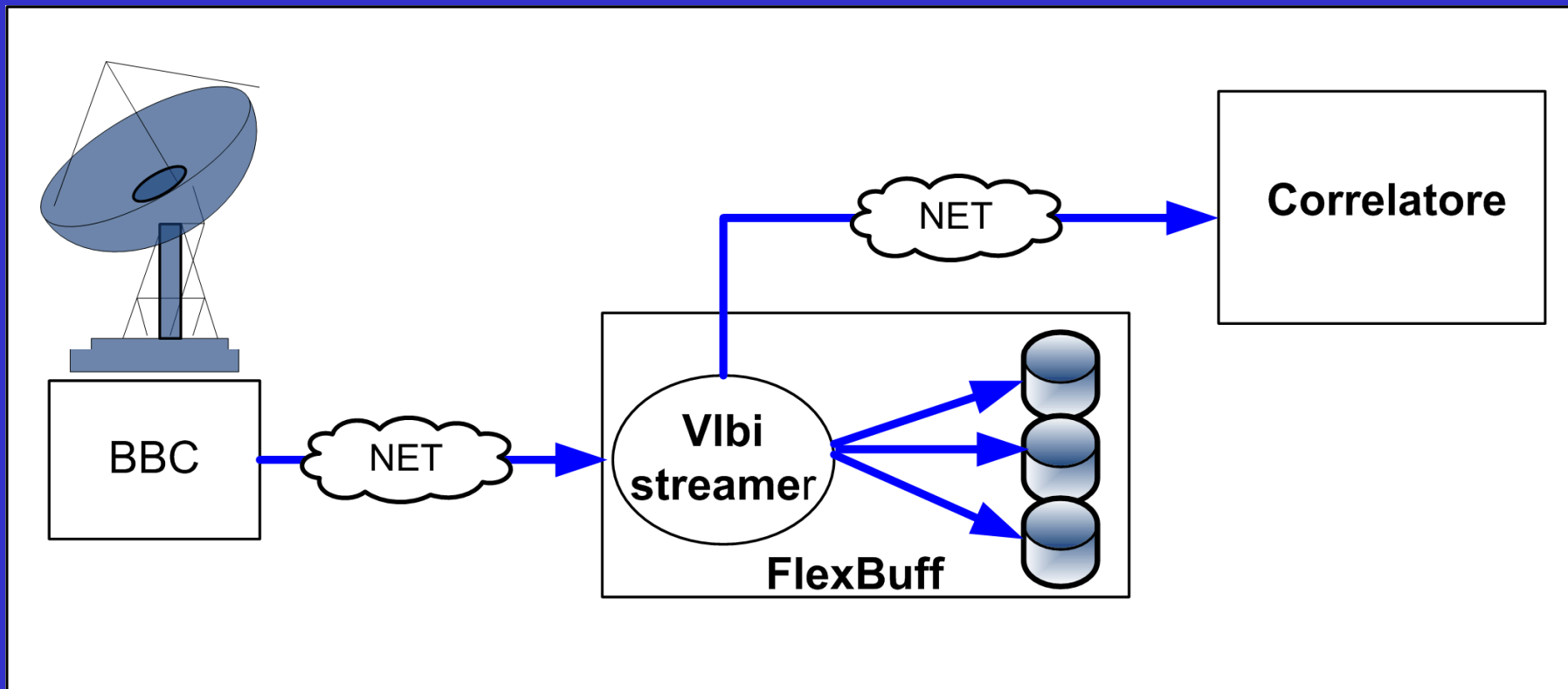
Versione di base: [ottimizzato per la velocità]

- Richiede sistema con 12-36 dischi (24 - 100 TBy)
- I dischi devono essere montati separatamente
- Cattura uno "stream" scrivendo tanti piccoli file su tutti i dischi (emula un raid-0 con rischio perdita dati)
- I file contengono gli header (8 byte) di trasmissione
- Lo "stream" in lettura viene ricostruito con un programma (fuse) che mostra i singoli file come un file "tipo mark-5"

Riesce a scrivere e ritrasmettere a 8Gbit/s

Front-end per correlatore real time

Vlbistreamer e flexbuff



Vlbistreamer gira su hardware standard con S.O. linux e utilizza Ethernet 10G per la trasmissione dei dati.

I sistemi di storage per il VLBI, dotati di software vlbistreamer, vengono chiamati **flexbuff**

Predisposti per la correlazione real time

Vlbistreamer II

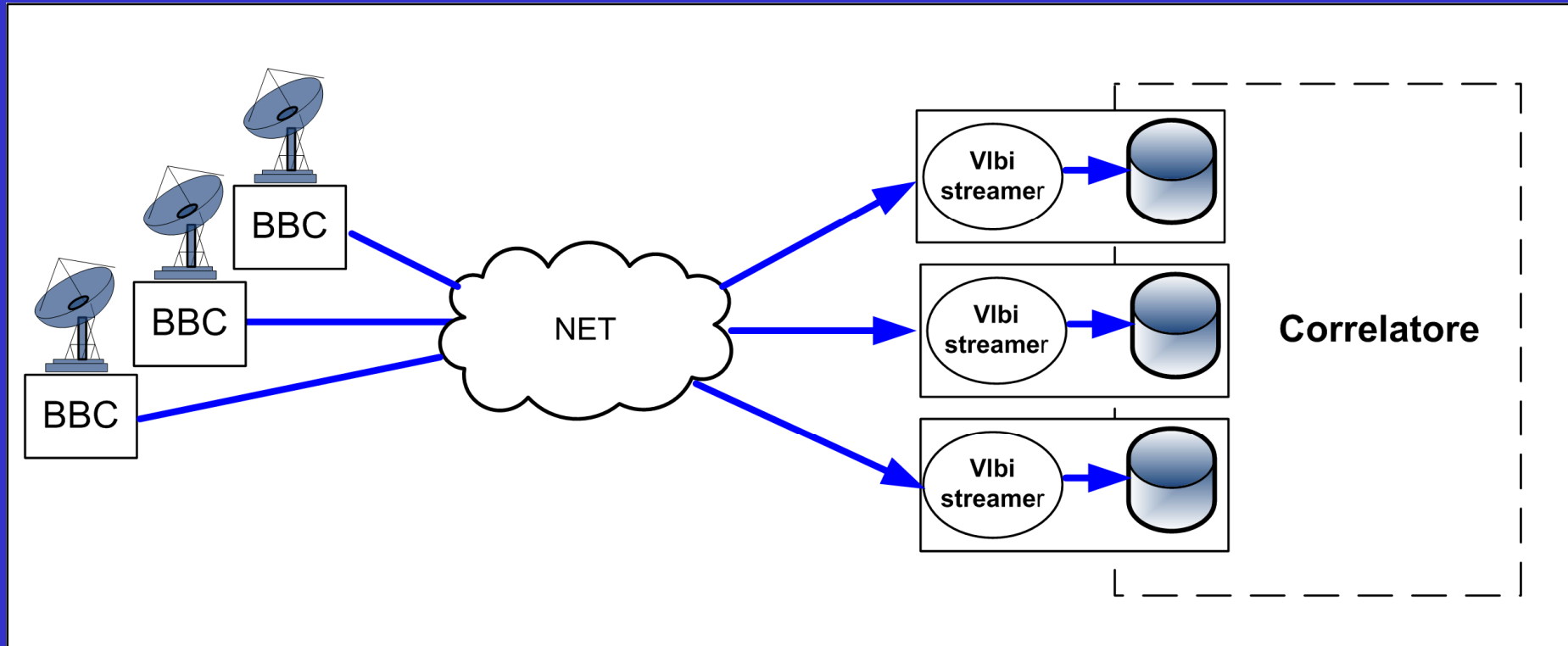
Versione modificata [file compatibili]

- Sistema con 12-36 dischi (24 -100 TBy)
- Dischi disposti su unico volume (RAID e FileSystem XFS) ottimizzato nella velocità di scrittura.
- Raid-5 garantisce in caso di perdita di un disco
- Cattura uno "stream" su un unico file.
- Elimina le header che vengono inserite nelle trasmissioni
- Genera file compatibili con quelli estratti dal Mark-5 trasferibili con tools standard e utilizzati da DiFX

Scrive a 4Gbit/s

e' funzionale a correlatore "quasi" real time

Vlustramer che scrive "file standard"

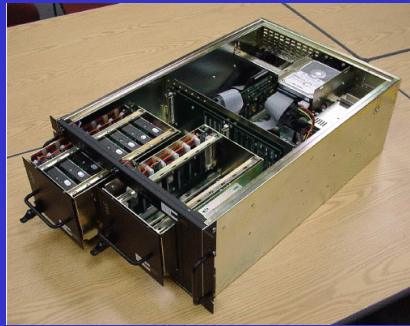


Puo' inviare file che sono pronti immediatamente per un correlatore DiFX

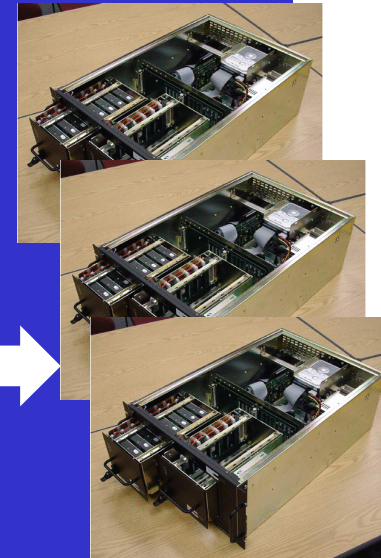
File acquisiti in "real time" sul correlatore ed elaborati appena possibile.

Richiede comunque banda sufficiente sulla rete

Dai pacchi Mark-5 ai file



Logistica pacchi



C
o
r
r
e
l
a
t
o
r
e



Allocazione spazio

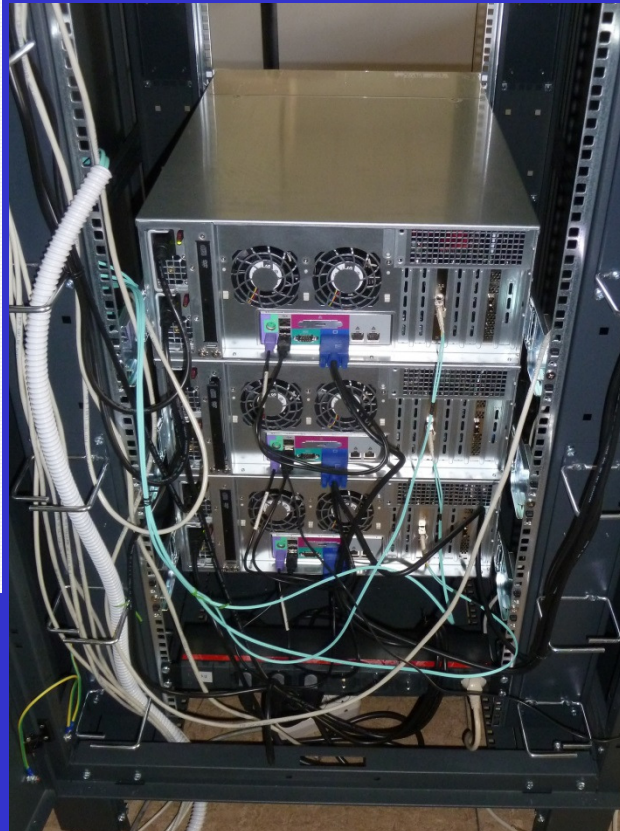


Storage & correlatore

tank-01 tank-02 tank-03

2 x Xeon CPU 2.4 GHz

Infiniband 40G and 10G network

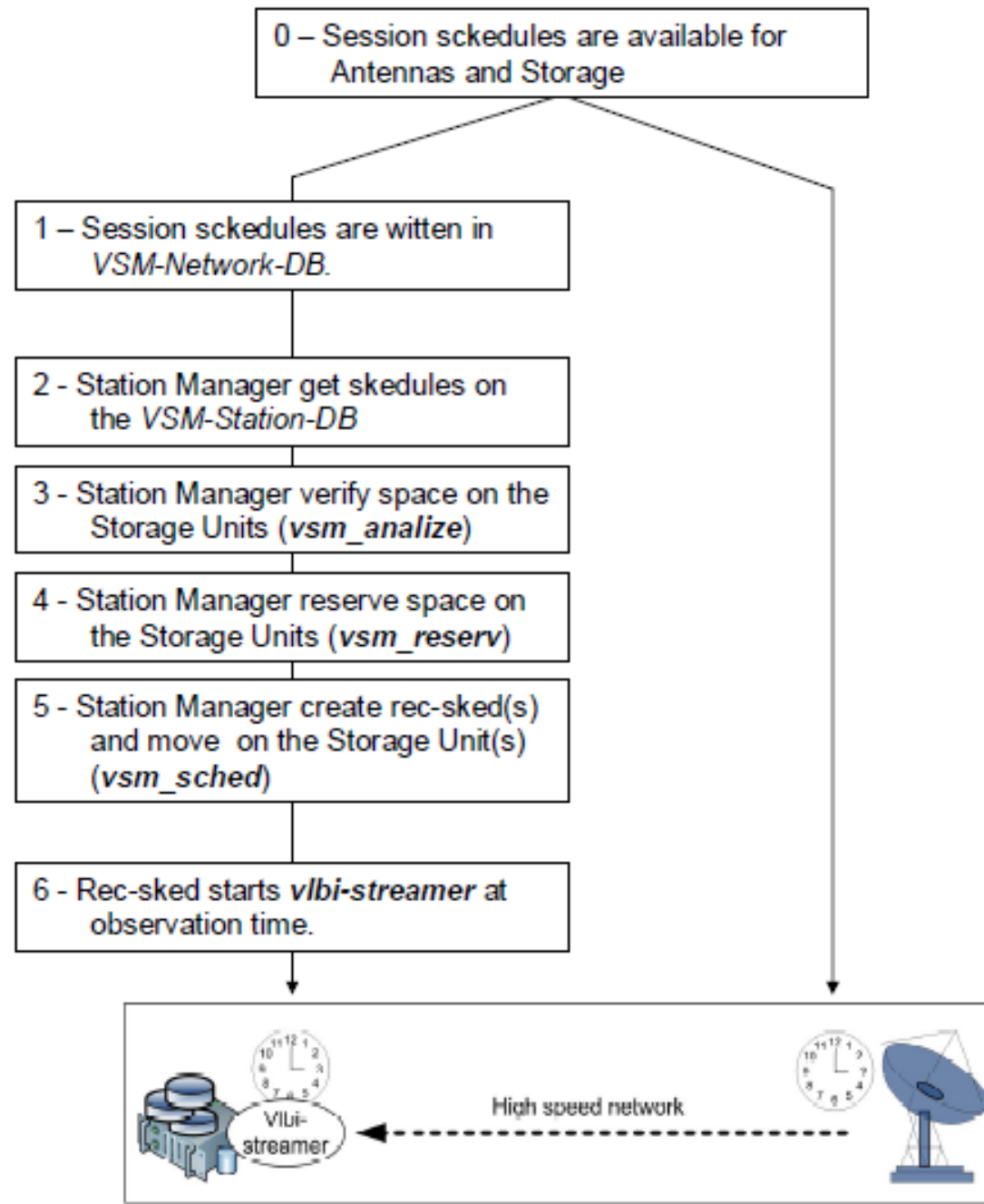


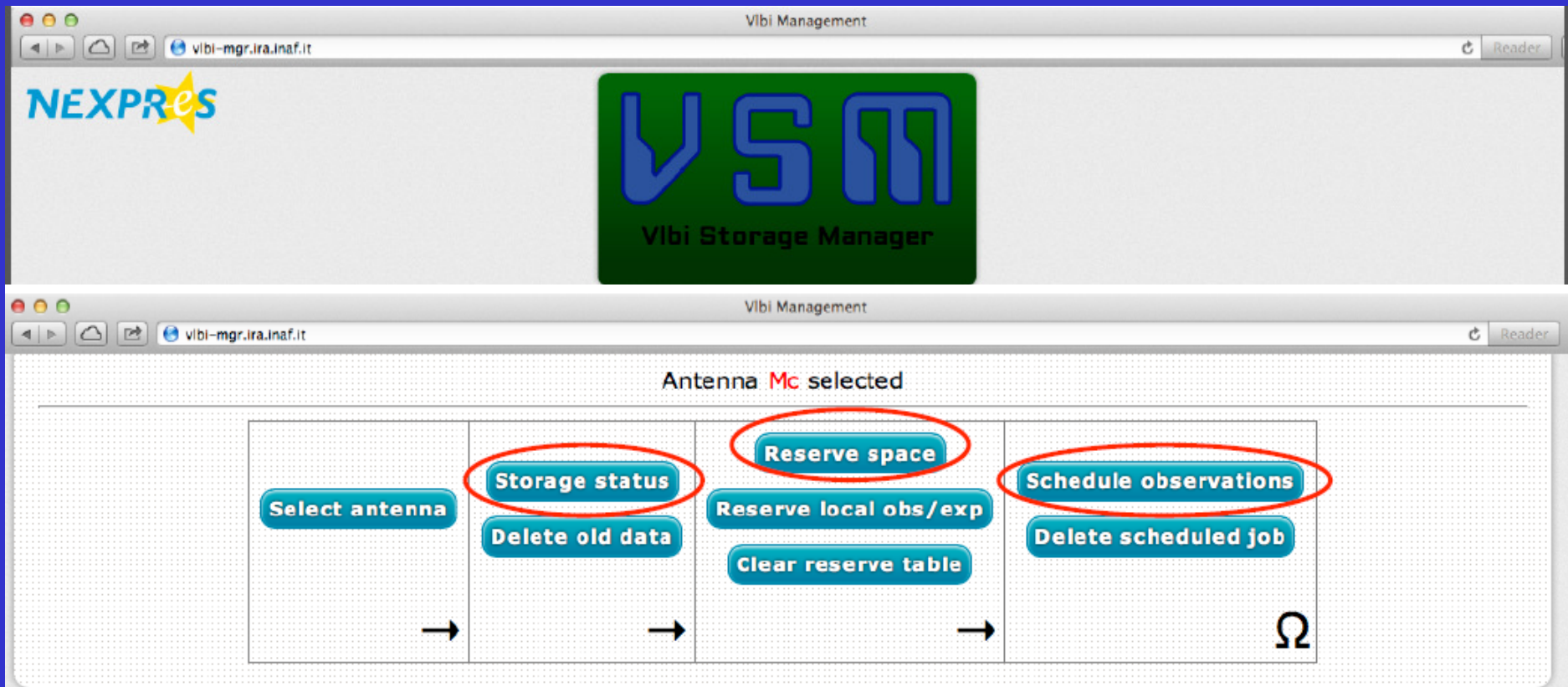
Storage:

- 24x2TBy Disks
- Raid-5
- XFS Filesystem
- Up to 12Gbit/s writing speed

Vlbi Storage Manager

- Nato come prototipo di sistema di gestione per lo "storage on demand" sui tanks
- Si basa sulla "schedula standard" inviata per le sessioni
- Verifica lo spazio disponibile considerando sia lo spazio già occupato che quello riservato
- Riserva lo spazio richiesto dalla schedula
- Lancia il programma per la cattura dei dati via rete





In detail:

- Storage status
- Reserve space
- Schedule observations

Verifica dello spazio occupato su disco dalle osservazioni precedenti

Vibi Management

Storage status for Nt analyzed

storage

	Host	Partition	Session	Obs	Space status	Date
X	Ordinato per: Obs crescente					
☒	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	CL12SX	0	2012-11-25 10:00:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	EG049E	0	2012-11-05 07:00:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	EM095A	0	2012-11-02 01:30:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	EP075B	0	2012-11-27 19:00:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	EP075C	0	2012-11-04 17:30:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	ET024B	0	2012-11-25 02:00:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	EY018B	0	2012-11-01 06:30:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	GB073	0	2012-11-30 21:00:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	GF018A	0	2012-11-04 11:30:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	N12C2	0	2012-11-30 15:00:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	N12SX1	0	2012-11-25 06:00:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-2	N12X2	0	2012-11-24 15:00:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-1	QEW5UN	20	0000-00-00 00:00:00
☐	tank-02.ira.inaf.it	/space2	EVN-2012-1	RT67AXZ	20	0000-00-00 00:00:00

Pagina: 1 / 1 Voci: 14

9.118 milliseconds

Through *Storage status* we get the space occupied on the filesystem by experiments on machines

Inserisce i parametri delle osservazioni

Vlbi Management

vlbi-mgr.lra.inaf.it

Reader

Please insert data to add a new observation on DB

Session Name:

Year:

Session Number:

Session Version:

EVN value:

Experiment/observation Name:

Size in TB:

Julian Date:

Insert START time (YYYY-MM-DD HH:mm:ss):

Insert END time (YYYY-MM-DD HH:mm:ss):

Block stream:

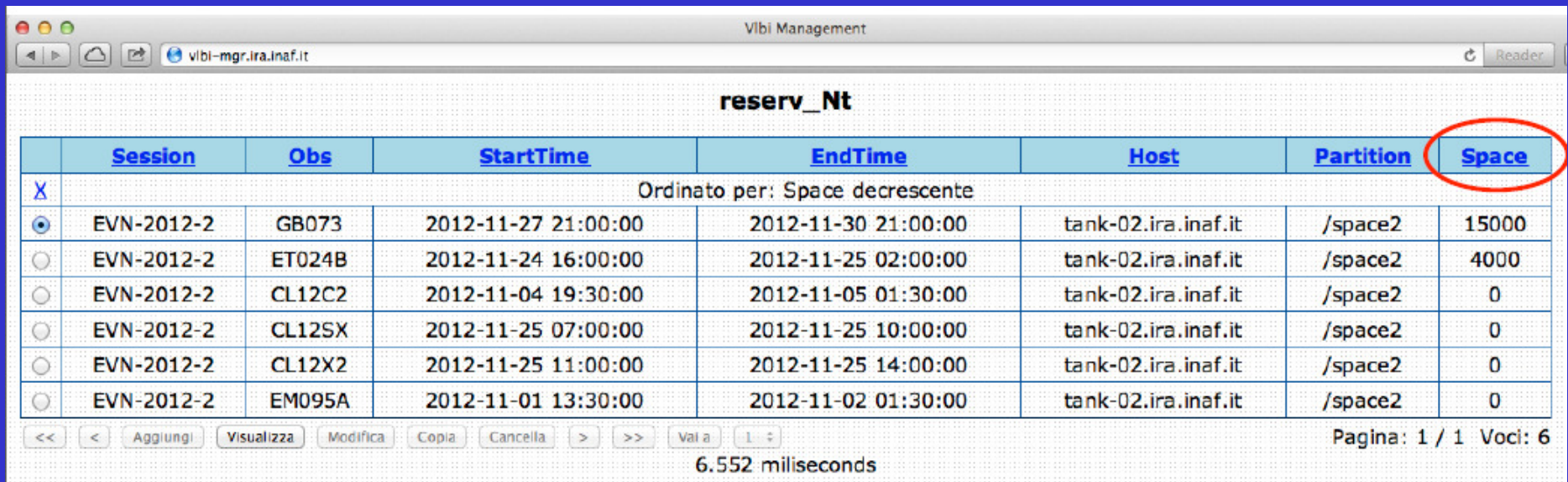
Put a tick on the selected antenna(s):

Ar ☐ Bd ☐ Cm ☐ Eb ☐ Ef ☐ Hh ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Km ☐ Ma ☐ Mc ☐ Mh ☐ My ☐ Nt ☐ Ny ☐
On-60 ☐ On-85 ☐ Rob34 ☐ Rob70 ☐ Sh ☐ Srt ☐ Sv ☐ Tr ☐ Ur ☐ Wb ☐ Wz ☐ Ys ☐ Zc ☐

Invia

9

Riserva lo spazio richiesto dalle future osservazioni



The screenshot shows a web browser window titled "Vibi Management" with the URL "vibi-mgr.ira.inaf.it". The page displays a table titled "reserv_Nt". The table has columns: Session, Obs, StartTime, EndTime, Host, Partition, and Space. The "Space" column is circled in red. The table is sorted by Space in descending order. Below the table, there are navigation buttons: <<, <, Aggiungi, Visualizza, Modifica, Copia, Cancella, >, >>, Val a, and a dropdown menu. The page footer indicates "Pagina: 1 / 1 Voci: 6" and "6.552 milliseconds".

	Session	Obs	StartTime	EndTime	Host	Partition	Space
X	Ordinato per: Space decrescente						
☒	EVN-2012-2	GB073	2012-11-27 21:00:00	2012-11-30 21:00:00	tank-02.ira.inaf.it	/space2	15000
☐	EVN-2012-2	ET024B	2012-11-24 16:00:00	2012-11-25 02:00:00	tank-02.ira.inaf.it	/space2	4000
☐	EVN-2012-2	CL12C2	2012-11-04 19:30:00	2012-11-05 01:30:00	tank-02.ira.inaf.it	/space2	0
☐	EVN-2012-2	CL12SX	2012-11-25 07:00:00	2012-11-25 10:00:00	tank-02.ira.inaf.it	/space2	0
☐	EVN-2012-2	CL12X2	2012-11-25 11:00:00	2012-11-25 14:00:00	tank-02.ira.inaf.it	/space2	0
☐	EVN-2012-2	EM095A	2012-11-01 13:30:00	2012-11-02 01:30:00	tank-02.ira.inaf.it	/space2	0

Reserve space has done its job and checked if there is enough room for the upcoming observations and now we're ready to schedule them...

Lancia il programma di acquisizione ai tempi stabiliti salvando nei directory opportuni

scheduling

	Host	Obs	Path	Filename	StartTime	LastingTime	Command
X	Ordinato per: StartTime crescente						
☒	tank-02.ira.inaf.it	EM095A	/space2/EVN-2012-2/EM095A	Nt	2012-11-01 13:30:00	43200	touch Nt
☐	tank-02.ira.inaf.it	CL12C2	/space2/EVN-2012-2/CL12C2	Nt	2012-11-04 19:30:00	21600	touch Nt
☐	tank-02.ira.inaf.it	ET024B	/space2/EVN-2012-2/ET024B	Nt	2012-11-24 16:00:00	36000	touch Nt
☐	tank-02.ira.inaf.it	CL12SX	/space2/EVN-2012-2/CL12SX	Nt	2012-11-25 07:00:00	10800	touch Nt
☐	tank-02.ira.inaf.it	CL12X2	/space2/EVN-2012-2/CL12X2	Nt	2012-11-25 11:00:00	10800	touch Nt
☐	tank-02.ira.inaf.it	GB073	/space2/EVN-2012-2/GB073	Nt	2012-11-27 21:00:00	259200	touch Nt

<< < Aggiungi Visualizza Modifica Copia Cancella > >> Val a 1

6.526 milliseconds

Pagina: 1 / 1 Voci: 6

To confirm submission please select Continue to insert the jobs into the machine(s) queue:

Continue

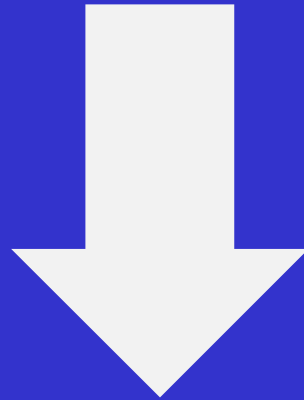
The jobs are ready to be scheduled on the machines with the appropriate command at the selected time

Stato di Vlbstreamer & VSM oggi

- Vlbstreamer per "file singolo" e' ancora in fase di test.
 - Ha velocita' prossima a 4Gbit/s ma non stabile
 - Non sono stati ancora correlati dati (da verificare striping delle header e riorganizzazione pacchetti persi)
- VSM
 - Da verificare iterazione con vlbstreamer soprattutto per l'acquisizione dei differenti file in cui viene diviso uno stream di una osservazione
 - Pronto come sistema di prenotazione dello spazio dei Tanks per "trasferimenti manuali" anche intermedi.

Ci stiamo lavorando !

Acquisizione / Storage

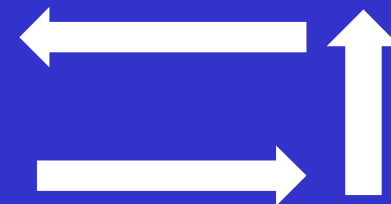


Correlatore DiFX

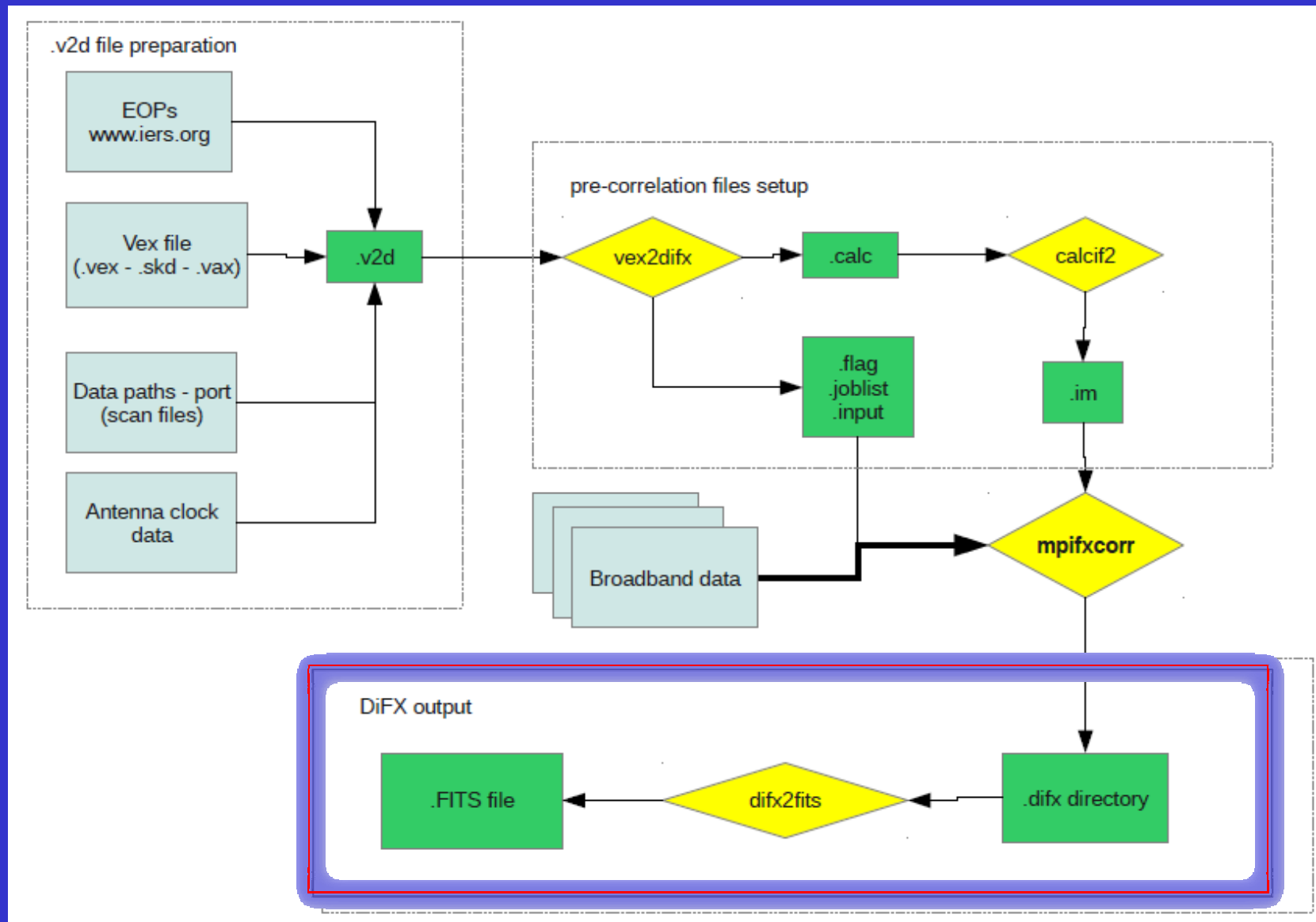
Correlazione con DiFX

Primo esperimento VLBI Mc-Nt condotto in totale autonomia:

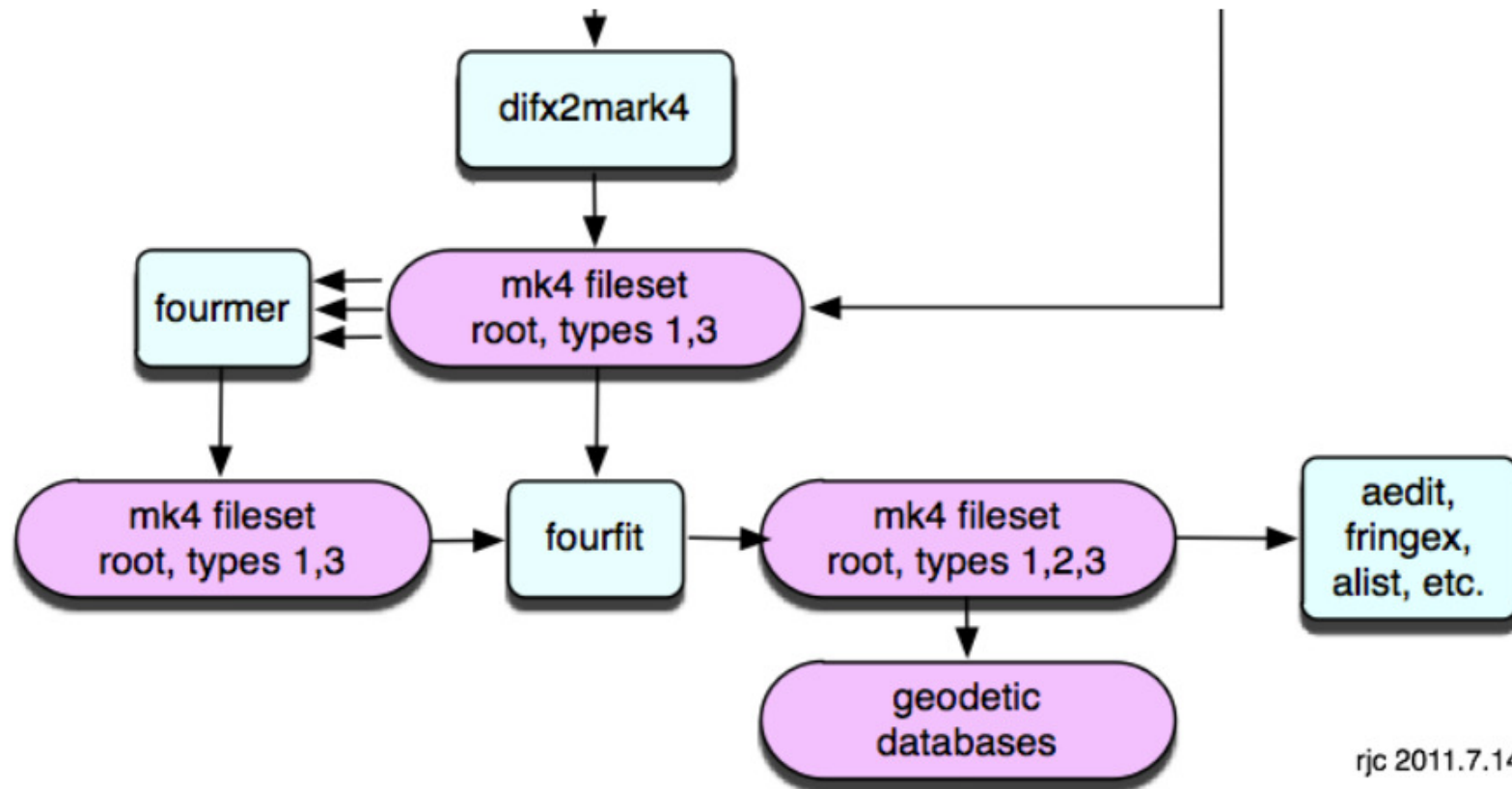
- Verifica stato antenne
- Preparazione Schedula (sched c'e anche "sked" [geo])
- Osservazione (Mk5-Mc, Mk5-Nt, dBBC-Nt)
- Trasferimento dati via rete (ftp / tsunami)
- Acquisizione EOP
- Sistemazione vex file
- Correlazione (DiFX)
- Analisi frange (difx2mark4 → Fourfit)
- Analisi dati (difx2fits → AIPS)



Schema della correlazione con DiFX percorso "RADIO"



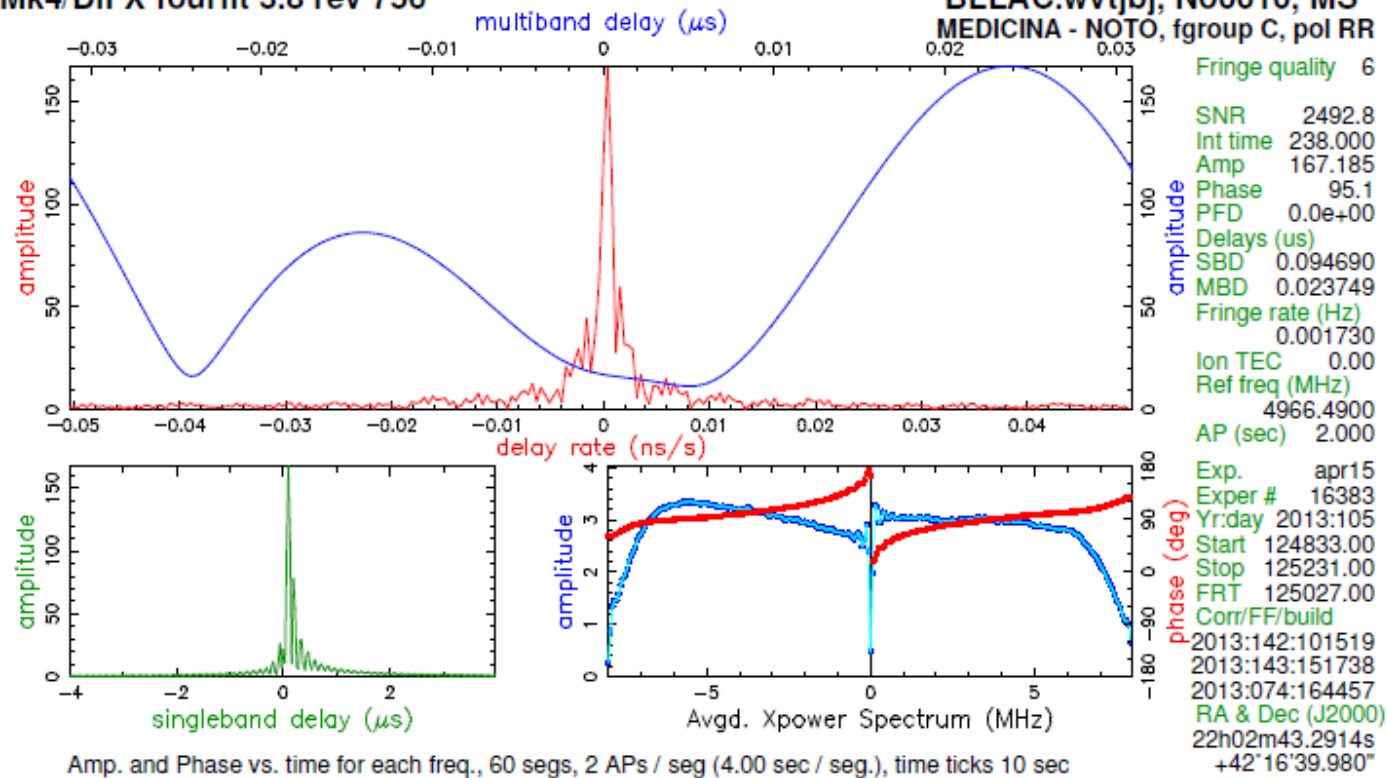
..... Variante "GEO"



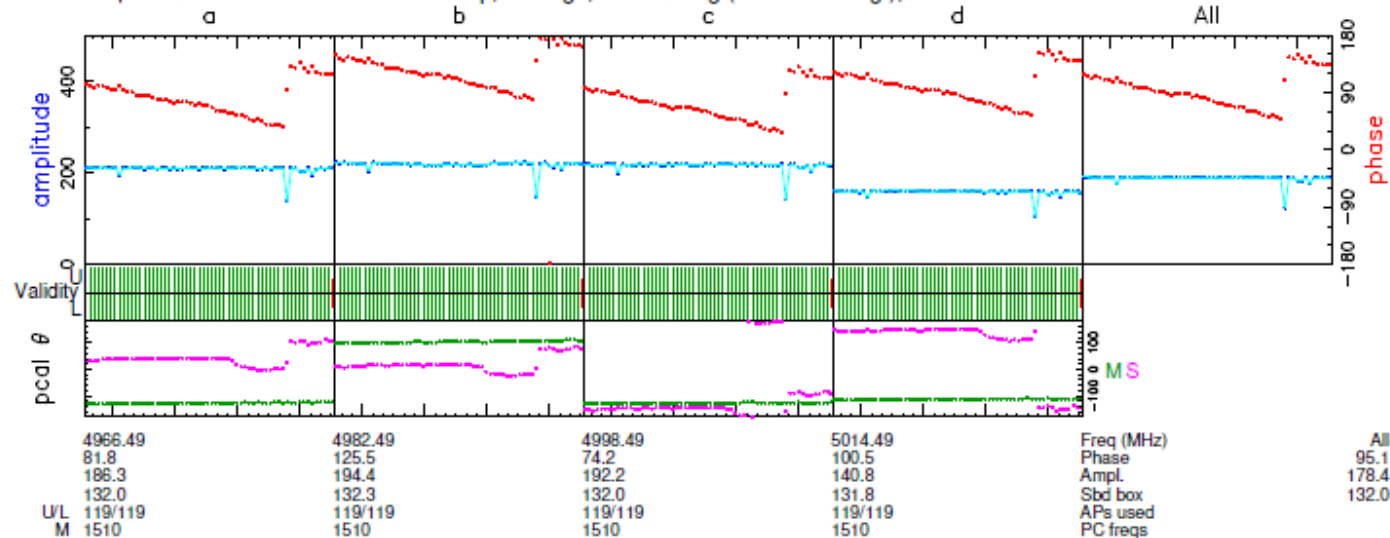
Dalla "scuola di Bonn" per valutare la bonta' delle frange

Mk4/DiFX fourfit 3.8 rev 756

BLLAC.wvtbjb, No0010, MS
MEDICINA - NOTO, fgroup C, pol RR

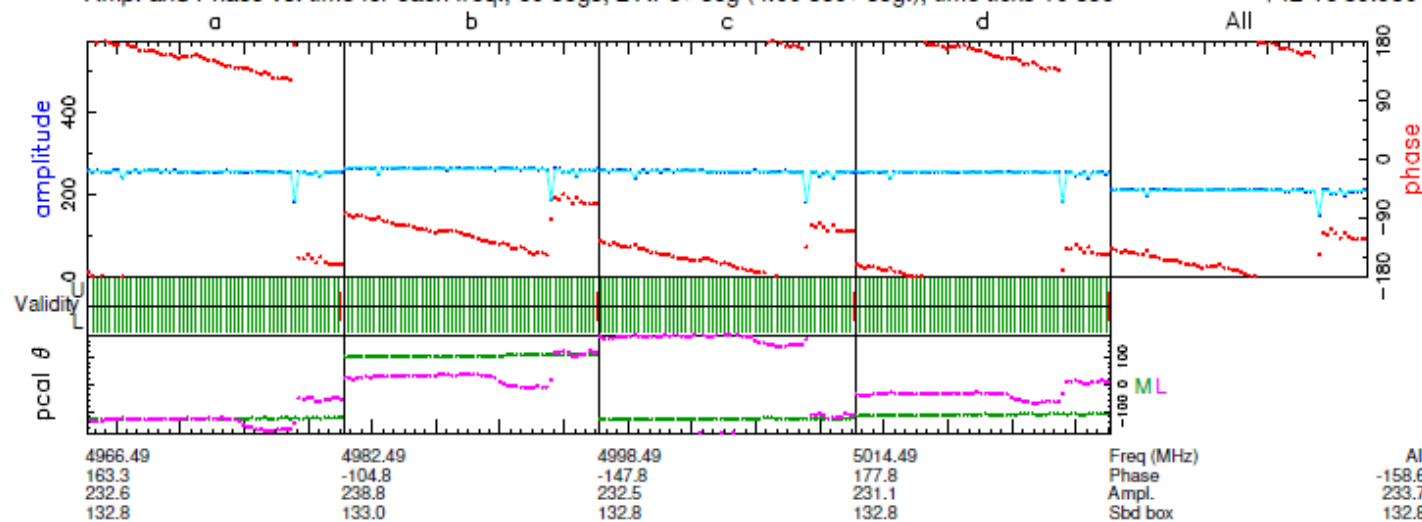
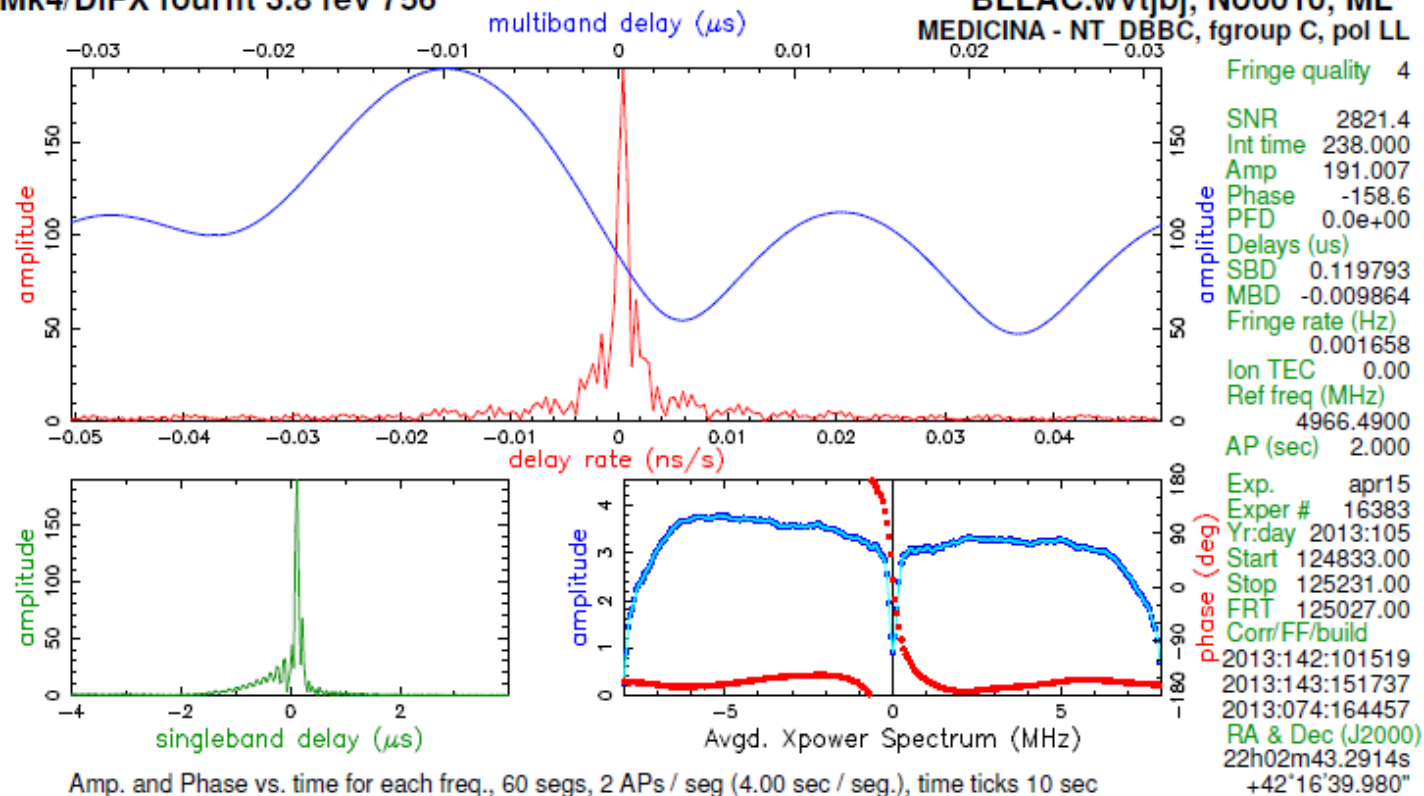


Amp. and Phase vs. time for each freq., 60 segs, 2 APs / seg (4.00 sec / seg.), time ticks 10 sec

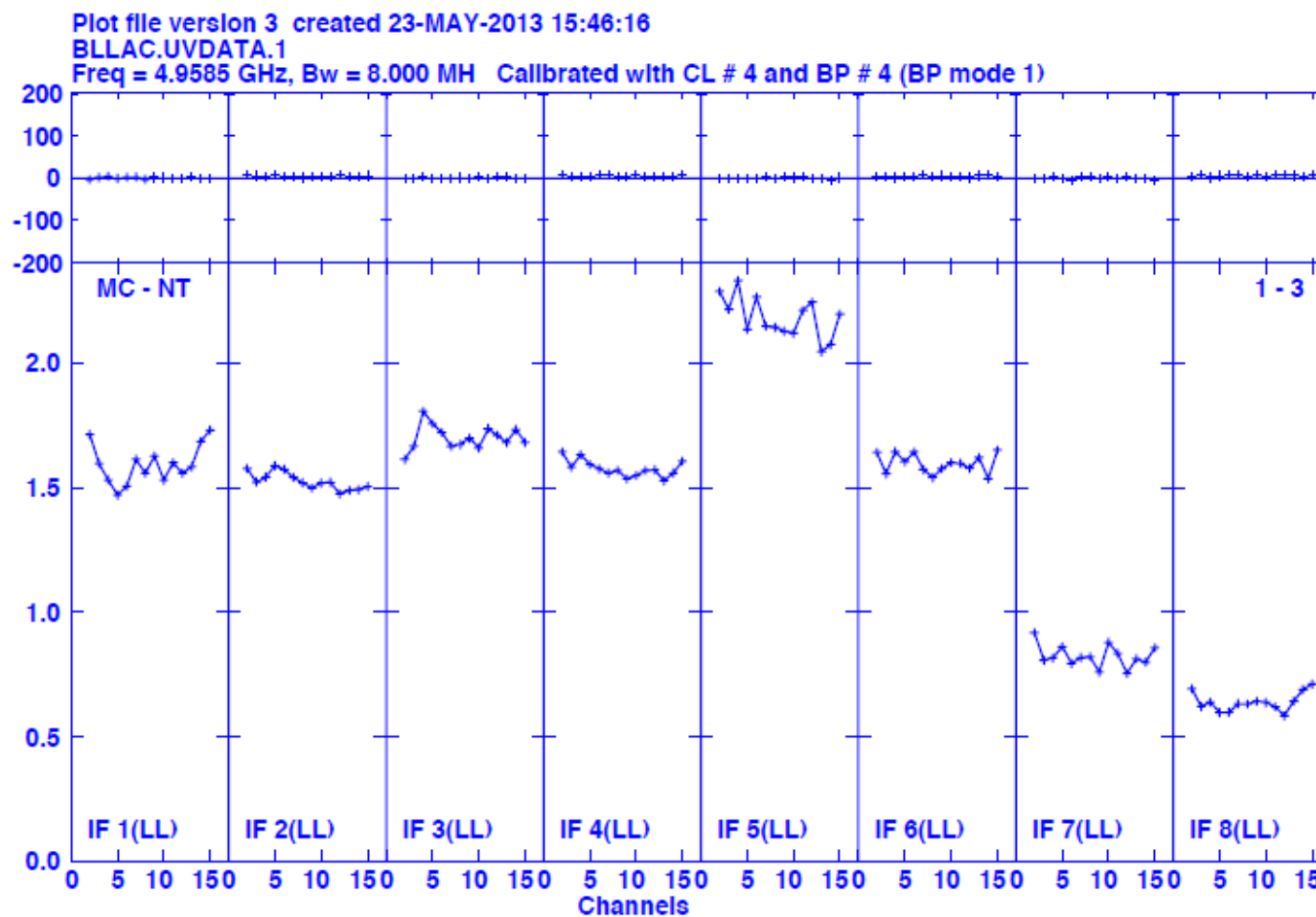


Mk4/DiFX fourfit 3.8 rev 756

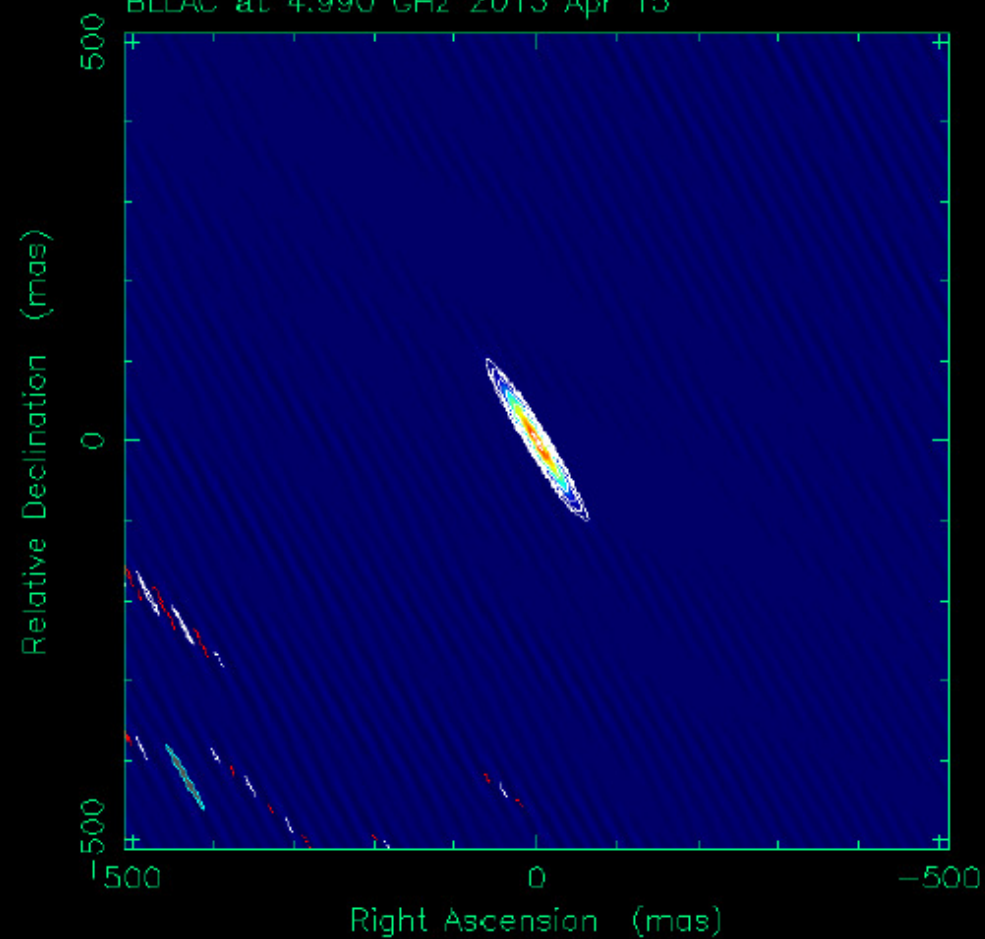
BLLAC.wvtbj, No0010, ML
MEDICINA - NT DBBC, fgroup C, pol LL



Phases and amplitudes related to frequency, after bandpass correlation in AIPS



Clean I map. Array: MNN
BLLAC at 4.990 GHz 2013 Apr 15



Map center: RA: 22 02 43.291, Dec: +42 16 39.980 (2000.0)
Map peak: 1.83 Jy/beam
Contours %: -3 3 6 12 24 48 96
Beam FWHM: 92.9 x 6.86 (mas) at 29.7°



Correlatore: problemi

Ultimo arrivati hanno sempre da ridire ;-)

- Inconsistenza nel segno dei delay Gps-Maser
(- +)
- Differenza di parametrizzazione Astro- Geo
- Difficoltata' a fare le scelte migliori con sched
(canali
- TrackAssignment dei dBBC sembra non ben
definito.

dBBC TRACK assignment?

```
def MARK5B.16Ch2bit1to1;
* mode = 1  stations =Nd
* format = MARK5B, and fan-out = 1
* mode requires 16.00Mb/s/tr;
stations using disks
  track_frame_format = MARK5B;
  fanout_def = : &CH01 : sign : 1: 18;
  fanout_def = : &CH01 : mag : 1: 19;
  fanout_def = : &CH02 : sign : 1: 26;
  fanout_def = : &CH02 : mag : 1: 27;
  fanout_def = : &CH03 : sign : 1: 2;
  fanout_def = : &CH03 : mag : 1: 3;
  fanout_def = : &CH04 : sign : 1: 10;
  fanout_def = : &CH04 : mag : 1: 11;
  fanout_def = : &CH05 : sign : 1: 20;
  fanout_def = : &CH05 : mag : 1: 21;
  fanout_def = : &CH06 : sign : 1: 28;
  fanout_def = : &CH06 : mag : 1: 29;
  fanout_def = : &CH07 : sign : 1: 4;
  fanout_def = : &CH07 : mag : 1: 5;
  fanout_def = : &CH08 : sign : 1: 12;
  fanout_def = : &CH08 : mag : 1: 13;
  fanout_def = : &CH09 : sign : 1: 22;
  fanout_def = : &CH09 : mag : 1: 23;
  fanout_def = : &CH10 : sign : 1: 30;
```

```
def MARK5B.16Ch2bit1to1;
* mode = 1  stations =Nd
* format = MARK5B, and fan-out = 1
* mode requires 16.00Mb/s/tr;
stations using disks
  track_frame_format = MARK5B;
  fanout_def = : &CH01 : sign : 1: 18;
  fanout_def = : &CH01 : mag : 1: 19;
  fanout_def = : &CH02 : sign : 1: 20;
  fanout_def = : &CH02 : mag : 1: 21;
  fanout_def = : &CH03 : sign : 1: 2;
  fanout_def = : &CH03 : mag : 1: 3;
  fanout_def = : &CH04 : sign : 1: 4;
  fanout_def = : &CH04 : mag : 1: 5;
  fanout_def = : &CH05 : sign : 1: 22;
  fanout_def = : &CH05 : mag : 1: 23;
  fanout_def = : &CH06 : sign : 1: 24;
  fanout_def = : &CH06 : mag : 1: 25;
  fanout_def = : &CH07 : sign : 1: 6;
  fanout_def = : &CH07 : mag : 1: 7;
  fanout_def = : &CH08 : sign : 1: 8;
  fanout_def = : &CH08 : mag : 1: 9;
  fanout_def = : &CH09 : sign : 1: 26;
  fanout_def = : &CH09 : mag : 1: 27;
  fanout_def = : &CH10 : sign : 1: 28;
```

```
def MARK5B.16Ch2bit1to1;
* mode = 1  stations =Nd
* format = MARK5B, and fan-out = 1
* mode requires 16.00Mb/s/tr;
stations using disks
  track_frame_format = MARK5B;
  fanout_def = : &CH01 : sign : 1: 2;
  fanout_def = : &CH01 : mag : 1: 3;
  fanout_def = : &CH02 : sign : 1: 4;
  fanout_def = : &CH02 : mag : 1: 5;
  fanout_def = : &CH03 : sign : 1: 6;
  fanout_def = : &CH03 : mag : 1: 7;
  fanout_def = : &CH04 : sign : 1: 8;
  fanout_def = : &CH04 : mag : 1: 9;
  fanout_def = : &CH05 : sign : 1: 10;
  fanout_def = : &CH05 : mag : 1: 11;
  fanout_def = : &CH06 : sign : 1: 12;
  fanout_def = : &CH06 : mag : 1: 13;
  fanout_def = : &CH07 : sign : 1: 14;
  fanout_def = : &CH07 : mag : 1: 15;
  fanout_def = : &CH08 : sign : 1: 16;
  fanout_def = : &CH08 : mag : 1: 17;
  fanout_def = : &CH09 : sign : 1: 18;
  fanout_def = : &CH09 : mag : 1: 19;
  fanout_def = : &CH10 : sign : 1: 20;
```

Correlatore: opportunita'

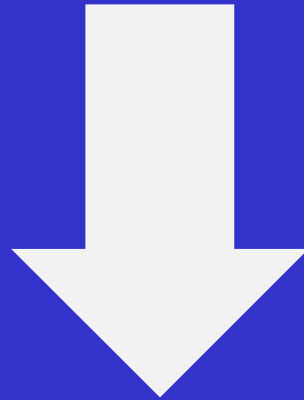
Effettuare osservazioni Radioastronomiche con la rete delle antenne INAF (Mc,Nt,SRT)

Effettuare osservazioni geodinamiche coinvolgendo Mt - ASI

Ma Anche:

- Utilizzare il correlatore per tarare i nuovi apparati
- Utili le correlazioni zero_baseline (Nt-Nt_dBBC)
- Avere una unica “modalita’ di configurazione “ dei dBBC (coerenti con rete EVN of course !)

Correlatore DiFX



Esperimento Mc-Nt-SRT

Ricevitori alle antenne INAF

Banda	GHz	Cm	Mc	Nt	SRT
P	0,3	92		X	X
L	1,4	21	X	X	X
L	1,6	18	X	X	X
S	2,3	13	X	X	
C	5	6	X	X	
C	7	5	X		X
X	8,3	3,6	X	X	
Ku	12	2,5		X	
K	22	1,3	X	X	X
Q	43	0,7		X	

Come procedere

- Scegliere una banda comune
- Scegliere alcuni oggetti significativi a quella frequenza
- Larghezza di banda 512M (Mk5 Mc, dBBC Nt)
- Produrre schedula e Vex file
- Mc-Nt: Estrarre dati da Mk5 e inviarli via rete
- SRT: Estrarre dati da MK5, copiarli su disco USB (1 TBy= 4h) e portare il disco al correlatore

Quali problemi vediamo e quali tempi possiamo darci ?