



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



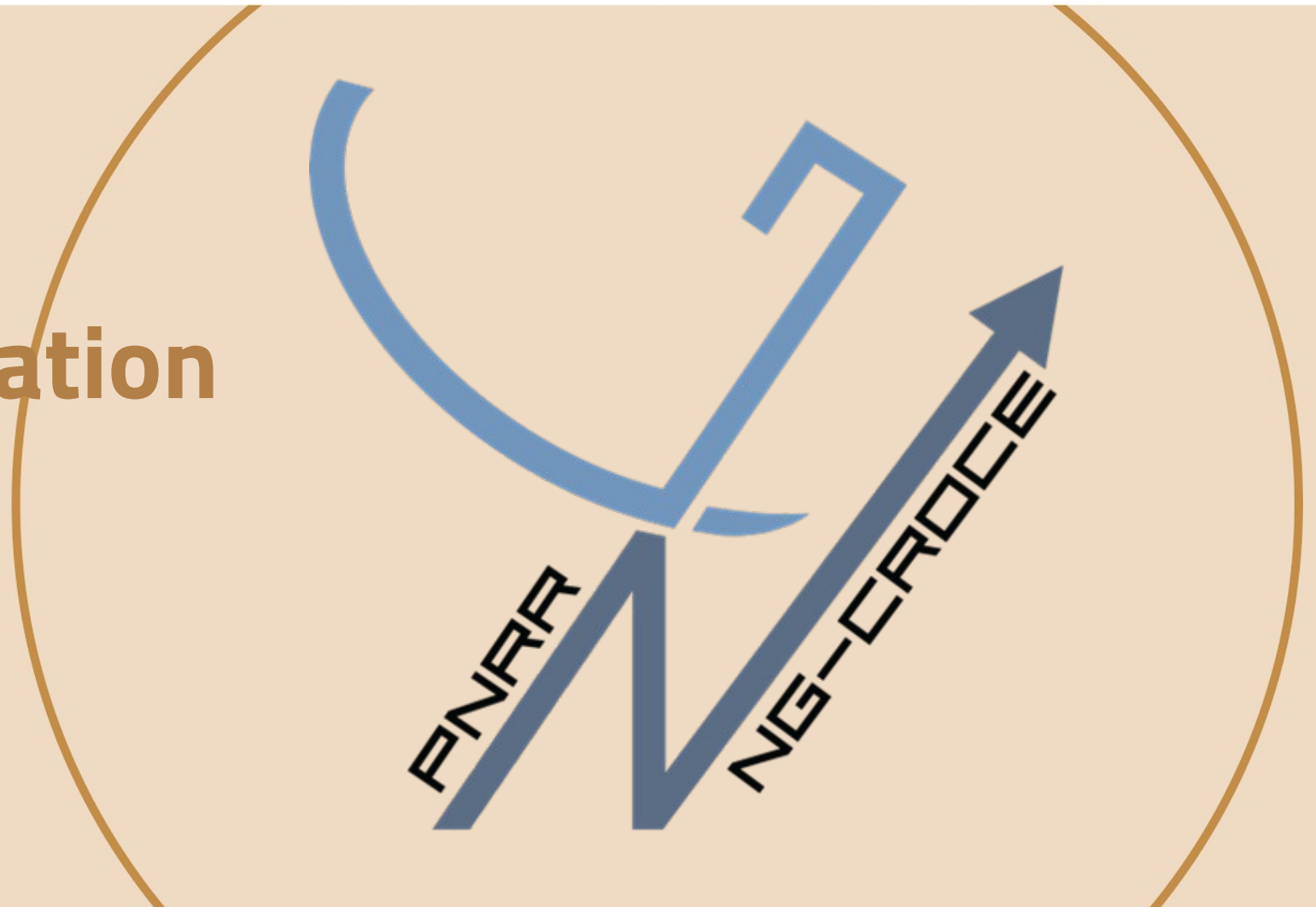
INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Pipeline Automation

Final Meeting

Martedì 30 Giugno – Giovedì 02 Luglio

OAA - Osservatorio Astrofisico di Arcetri



Francesco Fiori



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

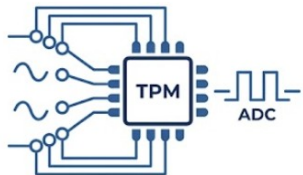
Aggiornamento Tecnologico, Diagnostica e Analisi Dati per il Radiotelescopio Croce del Nord



- Implementazione di sistemi automatizzati di monitoraggio, deployment e pipeline standardization



- Monitoraggio delle interferenze elettromagnetiche (RFI)



- Caratterizzazione dei sistemi di filtraggio digitale (Firmware FPGA delle schede di acquisizione TPM)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

L'uso dei containers (1)

Il problema:

- Mancanza di **portabilità** di codice "legacy" a server di ultima generazione: **problemi di compatibilità** di interpreter e librerie installate da risolvere manualmente
- La **tracciabilità delle procedura di installazione** fatta da altri utenti è spesso difficilmente riproducibile per mancanza totale o parziale di documentazione





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

L'uso dei containers (2)

Soluzione: Containerizzazione tramite Podman e Docker.

Il sistema di logica a container risolve questi problemi:

- **Portabilità:** Il software funziona in modo identico in qualunque ambiente.
- **Isolamento:** Nessun conflitto tra librerie software diverse.
- **Riproducibilità:** Il codice di build (Dockerfile) mantiene lo storico necessario per la piena riproducibilità.





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

L'uso dei containers (3)

Esempi di software esistenti, portati su una nuova installazione in container:

- **Heimdall** (Pipeline di detection per segnali transienti impulsivi)
- **Fetch** (Algoritmi di Machine Learning per la classificazione dei candidati)
- **FRB-baseband** (Gestione e processing dei dati grezzi ad alta risoluzione).





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Pipeline Automation e Containers (1)

Problema: *Automatizzare l'automatizzabile (se possibile)*

I containers possono essere generati automaticamente con la logica **Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD)** in Gitlab.

- Una configurazione iniziale “*set and forget*”, poi la procedura è automatica
- Meno tempo richiesto per la messa in produzione, più continuità di servizio, tracciamento dello storico



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Pipeline Automation e Containers (2)

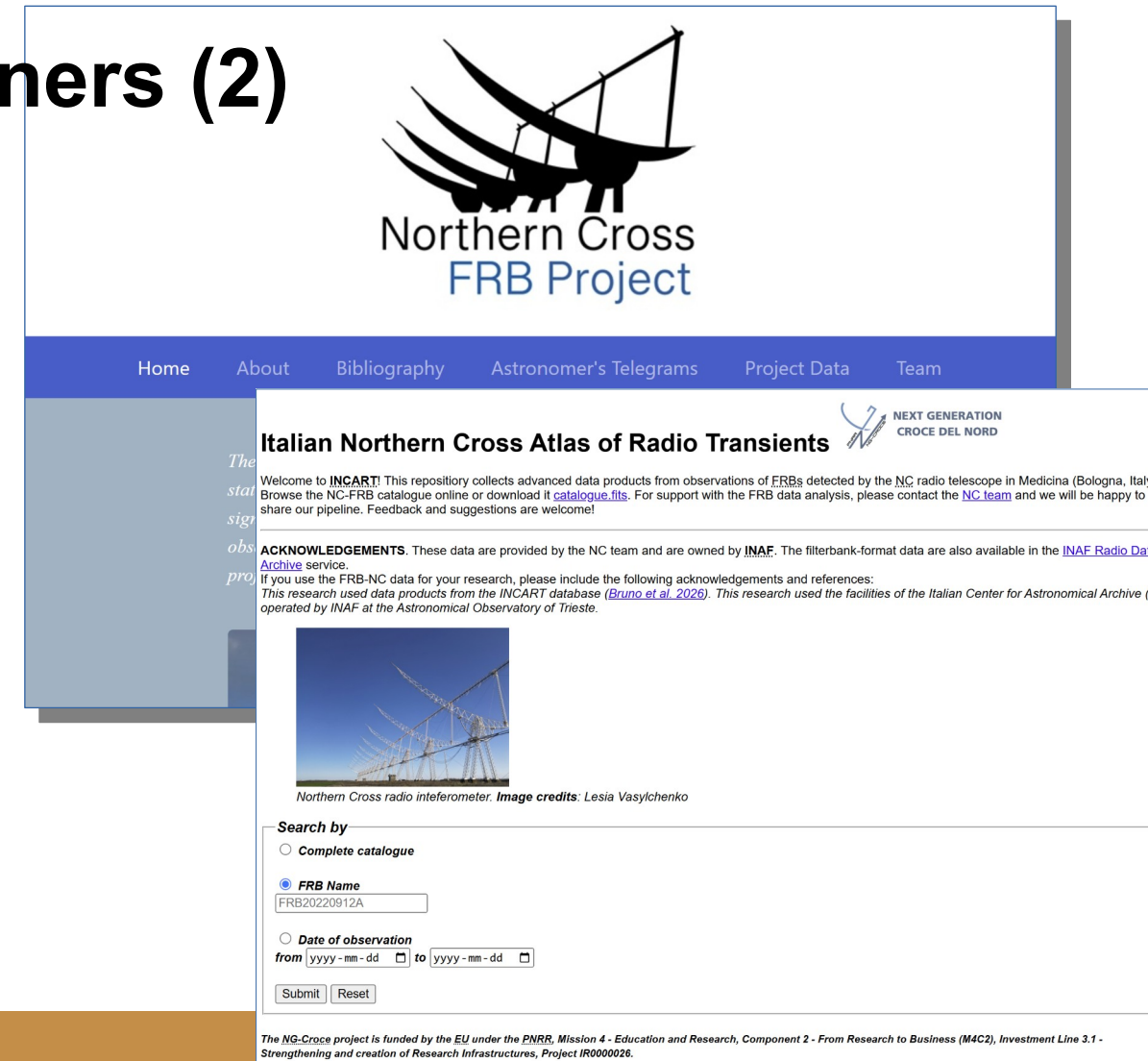
Esempi di Continuous Integration
(CI) con deployment a container:

- il sito web INCART

<https://ngc-frb-incart.ira.inaf.it/>

- il sito web del team FRB

<https://frb.ira.inaf.it/>





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

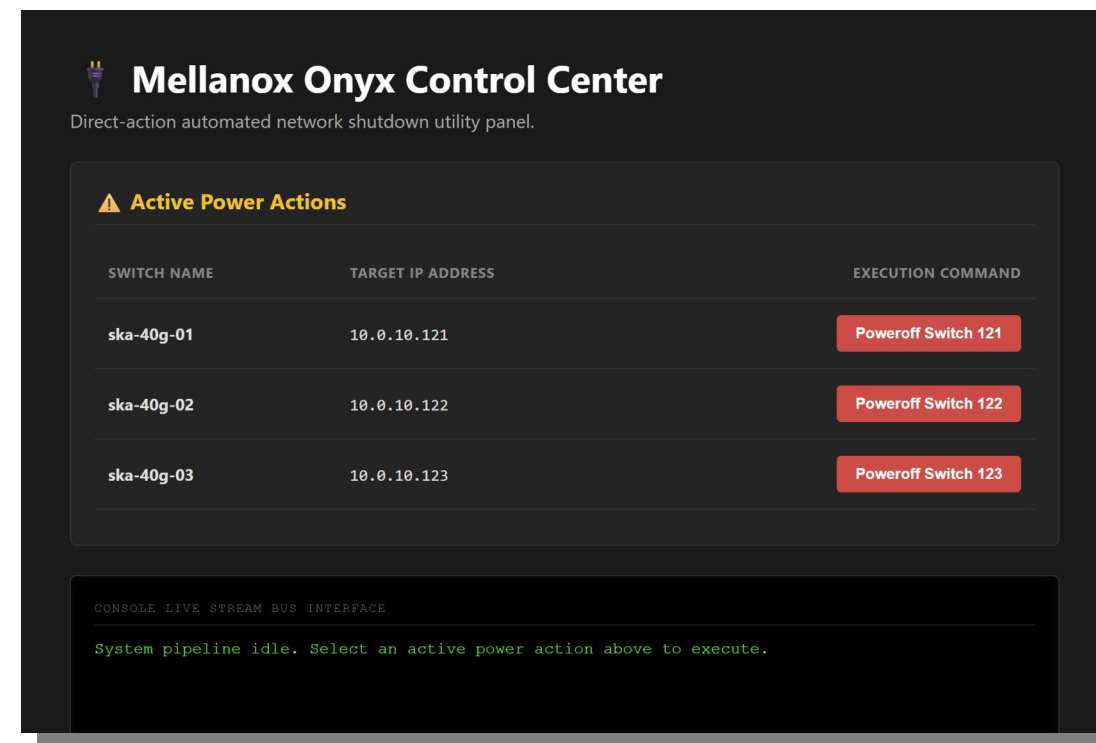


INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Software di gestione (1)

Frontend per lo spegnimento
controllato di switch ad alte
prestazioni:

- WebUI (accessibile da browser)
- Non richiede competenze tecniche
- In container, auto avvio tramite systemd





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

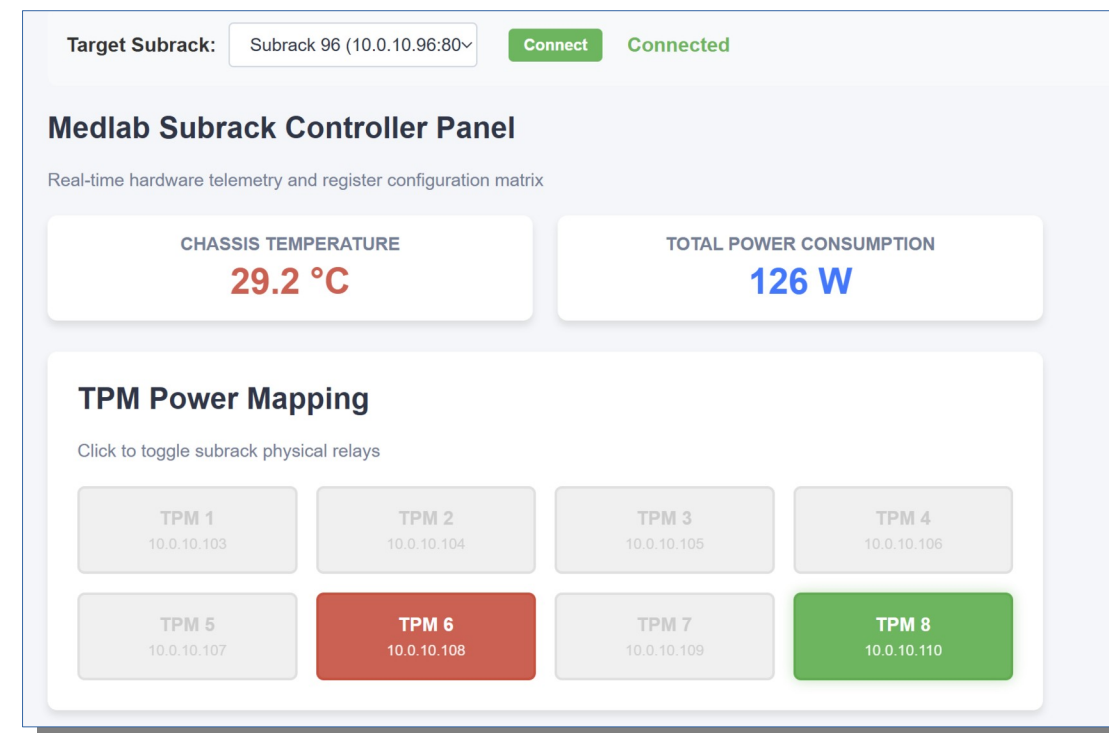


INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Software di gestione (2)

Frontend per la gestione e il monitoraggio delle schede di acquisizione TPM.

- WebUI con avvio automatico gestito da systemd
- Permette di **monitorare** potenze, temperature e **controllare** fan, accensione e spegnimento delle schede TPM





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Software di monitoraggio (1)

Frontend per il monitoraggio dei dati real time delle TPM:

- Permette di **monitorare** valori di attenuazione del segnale in ingresso, RMS e real time FFT per le 32 vantele gestite da una singola scheda di acquisizione.





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



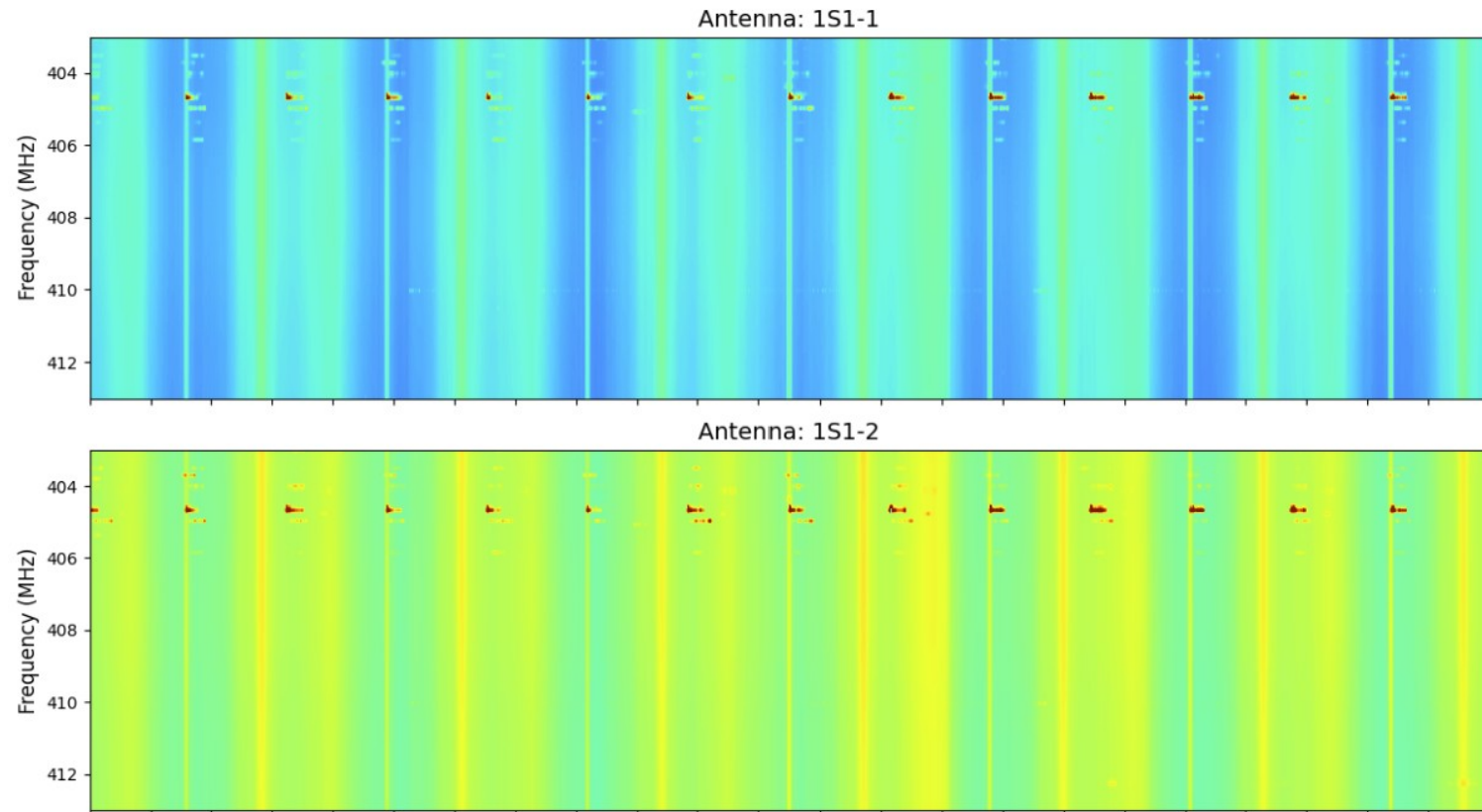
Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Analisi RFI Croce del Nord (1)

E' stata effettuata una
campagna di acquisizione
dati su antenne campione
per valutare la
**distribuzione
frequenziale e temporale
di interferenze:**





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

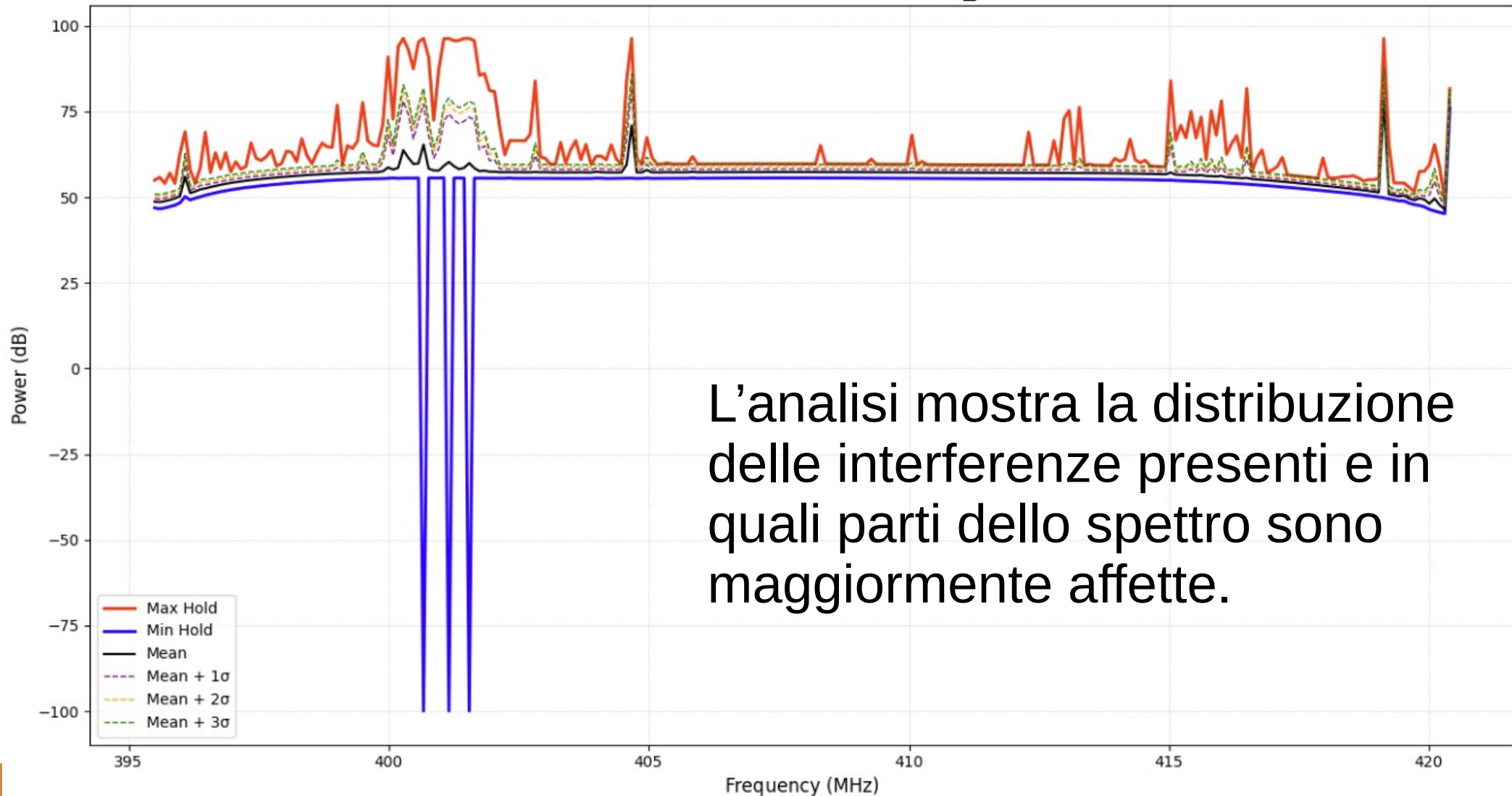


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

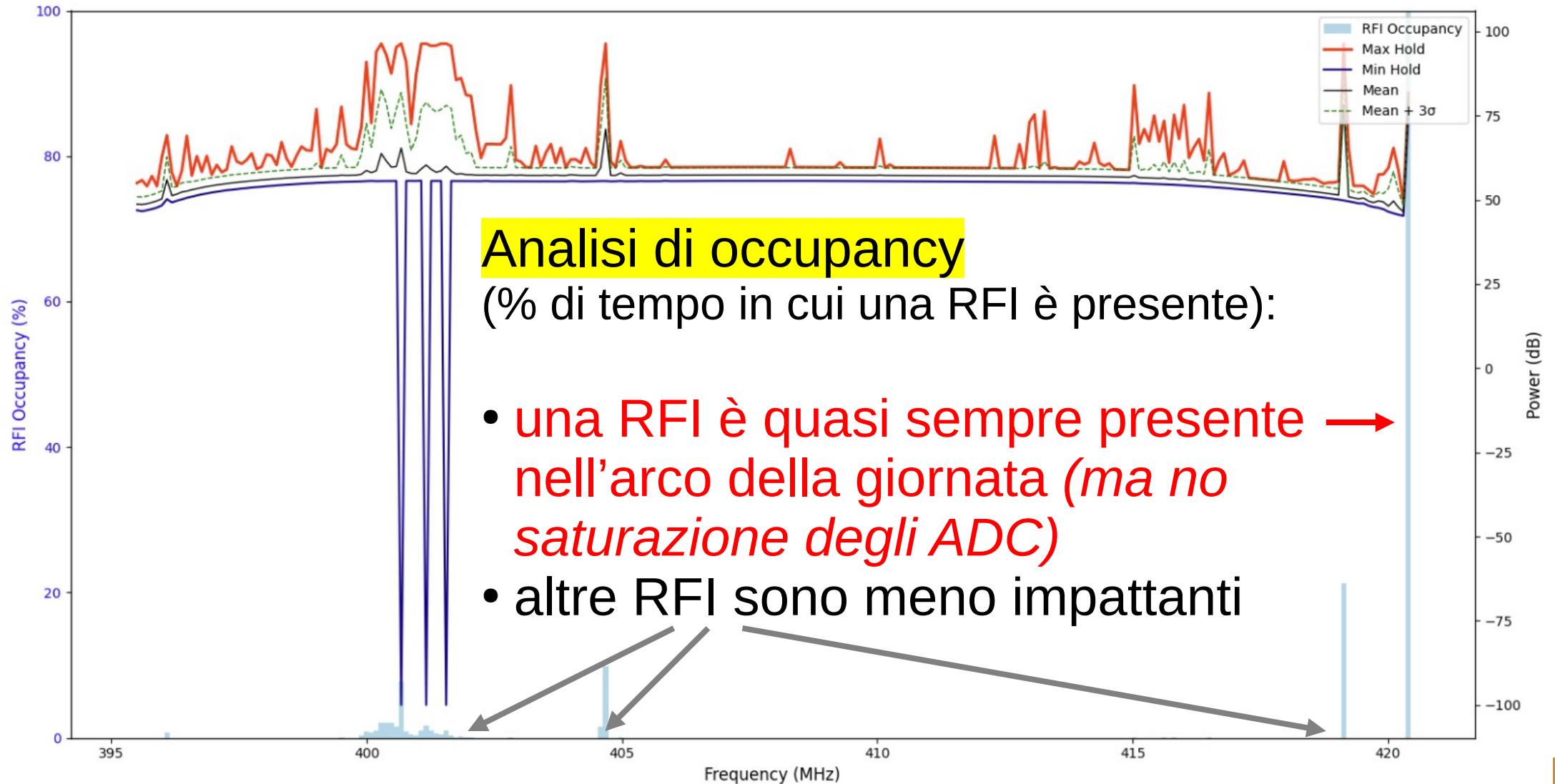
Spectrum Statistics for 1S1-1
(2025-09-10 00:00:00 to 2025-09-20_23:00:00)



L'analisi mostra la distribuzione delle interferenze presenti e in quali parti dello spettro sono maggiormente affette.



Statistics & Fixed RFI Occupancy for 1S1-1





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Caratterizzazione del filtro digitale del canalizzatore nel firmware delle schede TPM

- Generatore di segnale RS-SMA100B agganciato ad un segnale di riferimento 10 MHz (da Maser)
- Modulo di Front-end: Filtri passa-banda, amplificazione a basso rumore (LNA) e stadio di trasmissione RF-over-fibre (elettrico -> ottico).
- TPM sotto test con un segnale in ingresso
- Compute node per il controllo degli strumenti, la data acquisition ed analisi.





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

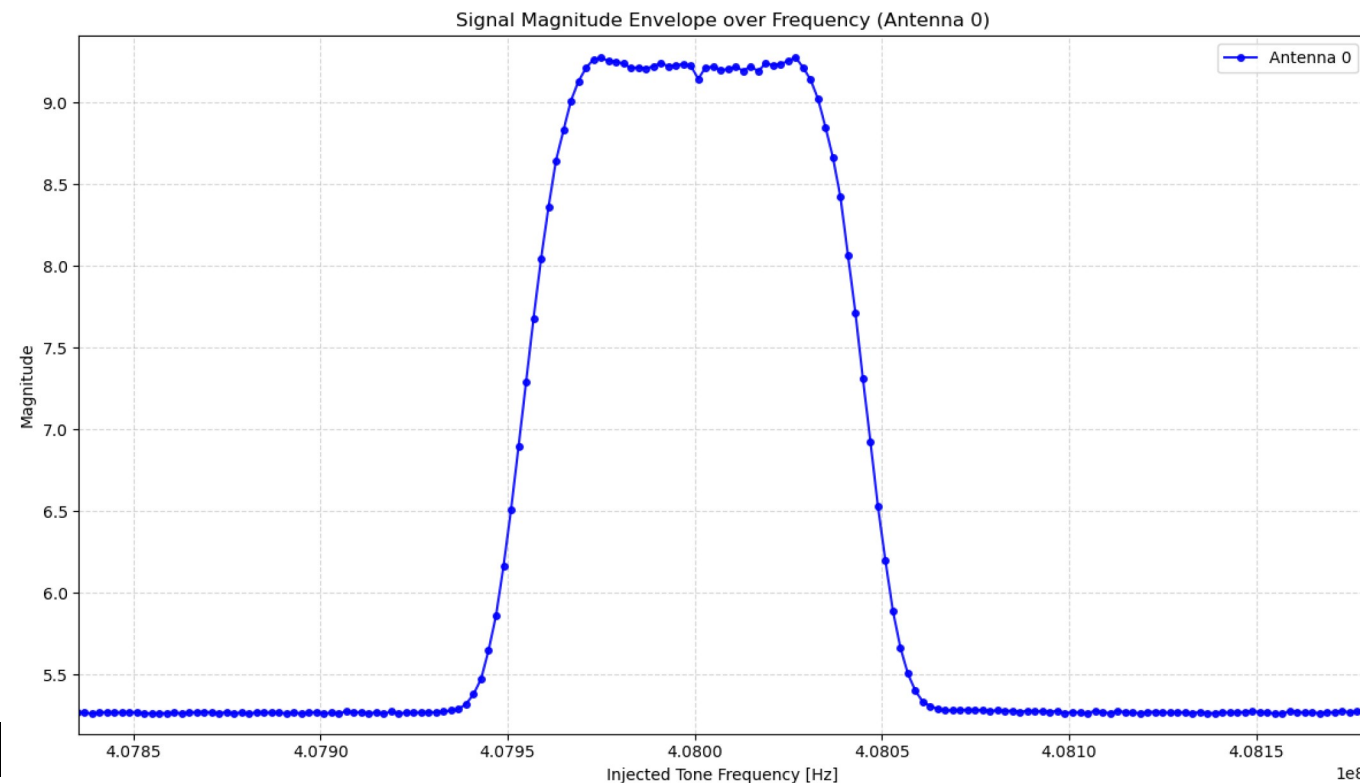


INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Caratterizzazione del filtro digitale del canalizzatore nel firmware delle schede TPM

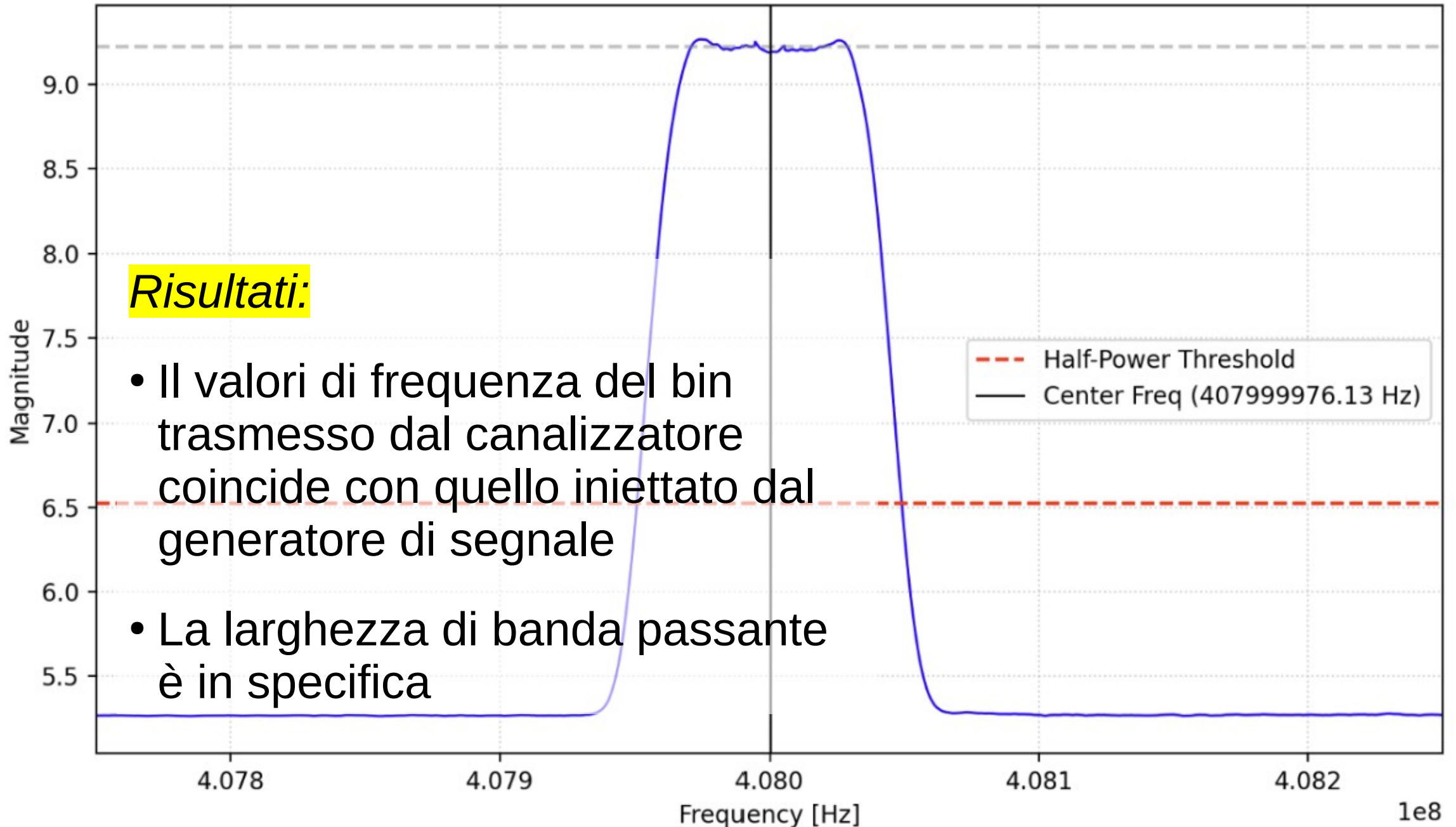
Procedura:

- Acquisizione di un bin FFT di riferimento generato dal canalizzatore
- Frequency sweep di un tono di test generato esternamente
- Analisi della potenza media del bin acquisito



Risultati:

- Il valore di frequenza del bin trasmesso dal canalizzatore coincide con quello iniettato dal generatore di segnale
- La larghezza di banda passante è in specifica





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA

Conclusioni / TODO:

- Alcuni codici hanno ancora dipendenze da software in obsolescenza. Aggiornamenti sono in programma.
- Acquisire più dati per l'analisi RFI (es. su più stagioni)
- Acquisire più dati per la caratterizzazione del filtro digitale del canalizzatore, usando differenti configurazioni di risoluzione frequenziale, tempi di integrazione
- Implementare acquisizione e processing di altri dati utili (meteo, puntamenti antenne, ...)





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



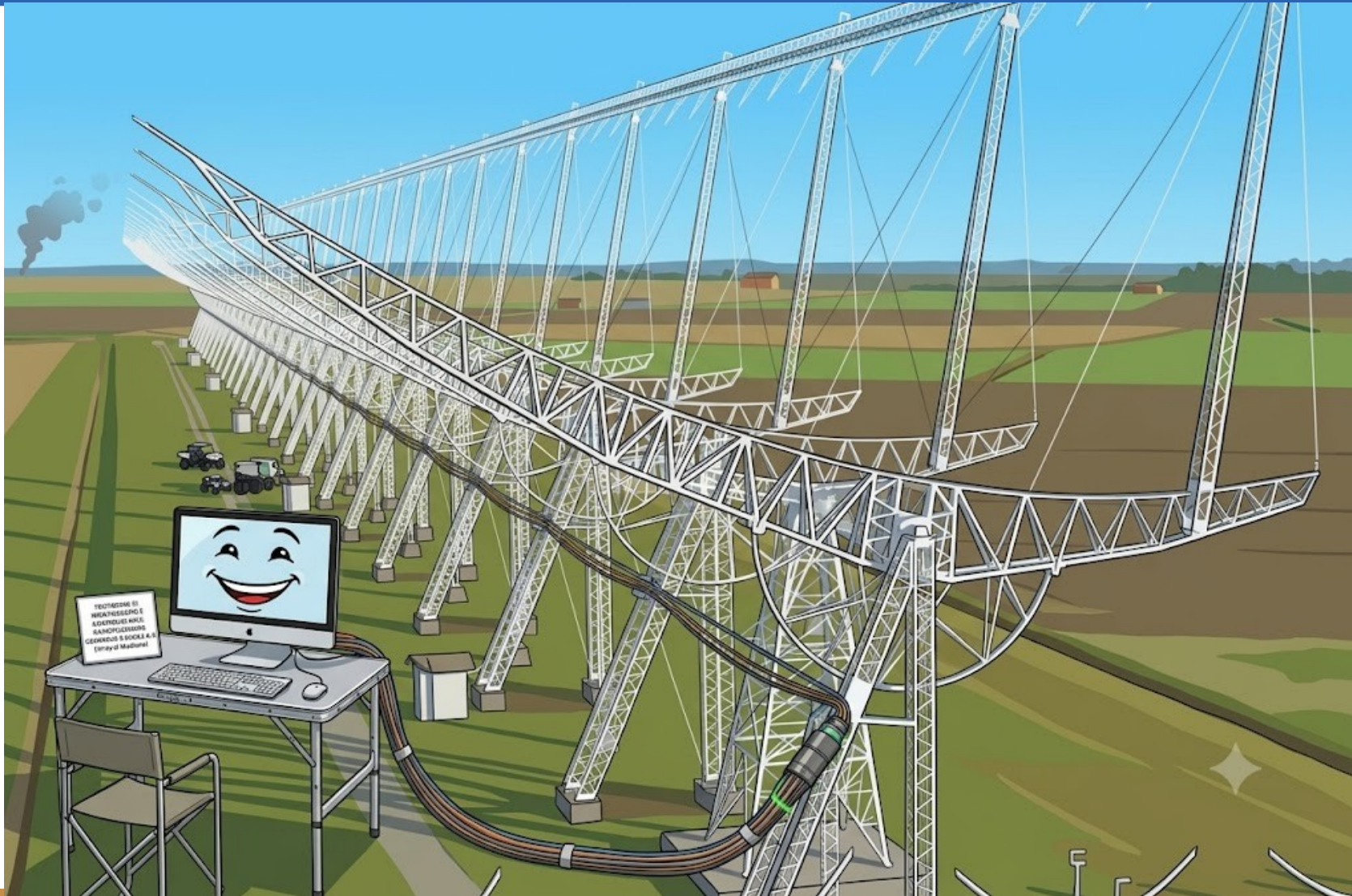
Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTRONOMIA



**Grazie per
l'attenzione!**