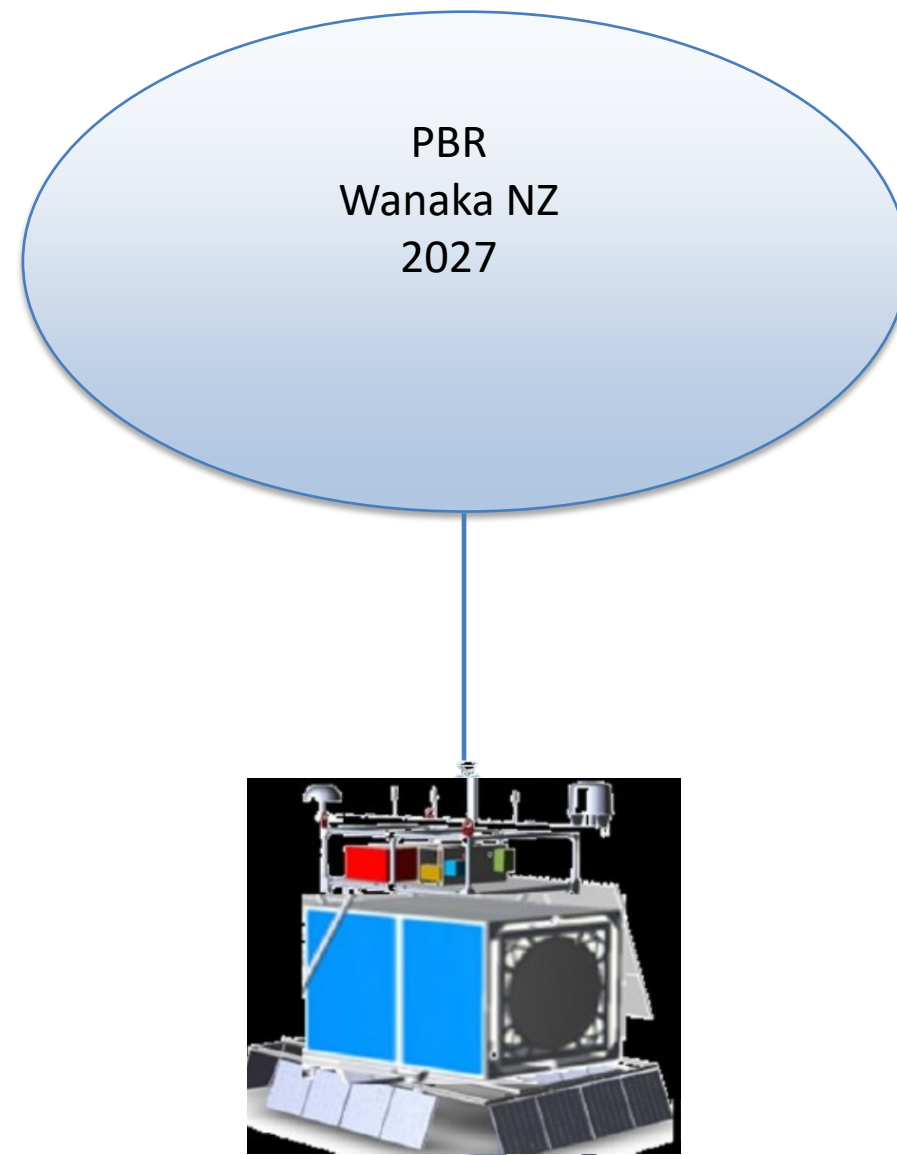


PBR ITALIA

GIUSEPPE OSTERIA (INFN NAPOLI)

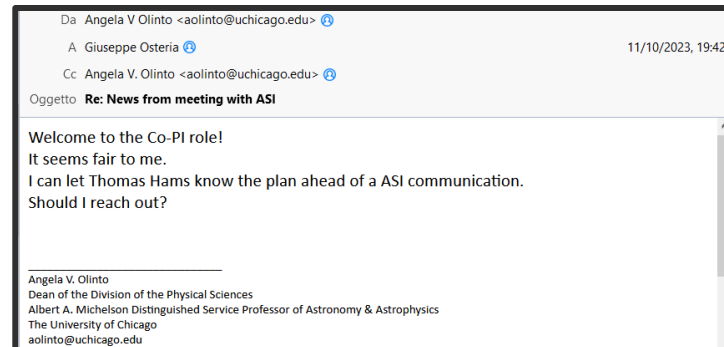
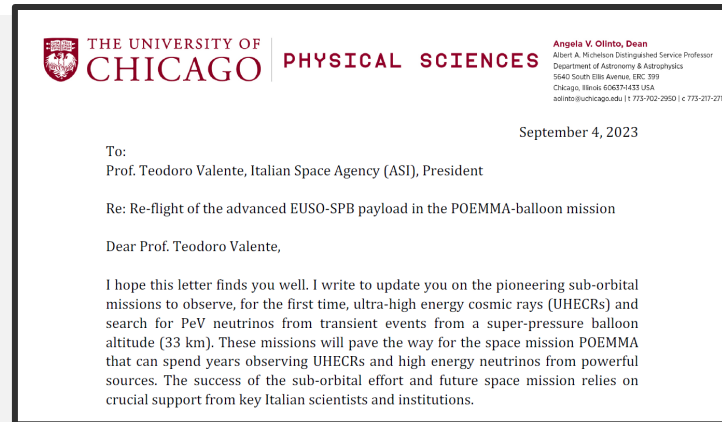
G. Osteria

PBR Italia meeting - December 20, 2023



ASI-INFN POEMMA-B AGREEMENT: THE PATH

- **July 17, 2023**
 - Tavolo paritetico ASI-INFN
 - → We got scientific approval by both Institutions
- **July 30, 2023**
 - ASI internal review
 - POEMMA-B = re-flight of SPB2
 - → (3-years?) Extension of the ASI-INFN agreement for SPB2
- **Sept 4, 2023**
 - Letter from A. Olinto to the ASI President to ask for an Italian contribution
- **Sept 13, 2023**
 - Letter from the ASI President to A. Olinto
 - Meeting to discuss details of the Italian contribution to PBR between Angela and B. Negri (ASI representative) (date TBD)
- **Oct 11, 2023**
 - meeting between me B. Negri (M. Ricci and V. Vagelli) to prepare the meeting with Angela
 - ASI recognized the relevance of the Italian contribution to the mission and proposed to request Angela and NASA the CO-PI role for the mission.
 - Angela accepted, we are waiting for NASA reply
 - ASI will send a letter to Angela describing the terms of the Italia proposal
 - Angela should reply by accepting the Italian proposal
 - ASI will present the PBR proposal to the ASI Board of Directors at the December meeting



ASI-INFN POEMMA-B AGREEMENT: THE PATH

- **Nov 22, 2023**
 - Letter from ASI (B. Negri) to A. Olinto
 - Accept and integrate the ASI - INFN responsibilities
- **Nov 30, 2023**
 - e-mail from A. Olinto to B. Negri
 - Accept ASI proposal and conditions
- **Dec 1, 2023**
 - e-mail from A. Olinto to V. Vagelli
 - Defines the framework for extending the LoA between ASI and UniChicago (Extend this LoA, using the context of PBR as an opportunity to re-flight an advanced version of SPB2.

Subj: Re-flight of the advanced EUSO-SPB payload in the POEMMA-Balloon-Radio mission

Dear Prof. Olinto,

Regarding your letter dated September 4, 2023, and the response from Prof. Teodoro Valente, President of the Italian Space Agency, dated September 8, 2023.

ASI has been recently informed on the updated planning for the flight of the advanced EUSO-SPB2 instrument to be flown onboard the POEMMA-Balloon-Radio (PBR) mission in 2027. The Italian team, coordinated by Dr. Giuseppe Osteria of INFN and already supported by ASI for its participation in the EUSO-SPB2 mission, is fully equipped to provide the expertise required to assess the design, testing, and construction of an advanced instrument to be deployed on the PBR mission. ASI recognizes the scientific objectives of POEMMA, and we are committed to actively participating in this effort by offering our in-house expertise to the PBR mission and providing financial support to the INFN team.

Following up on discussions with INFN, we propose to integrate the share of ASI-INFN responsibilities that you have anticipated as follows:

- Telescope Data Processor
 - o Telescope Data Acquisition system (CPUs, Power Distribution Units, Ethernet switches, GPS)
 - o Slow control (House-keeping system)
 - o Telescope acquisition and control Software
- Cherenkov camera focal plane
 - o Silicon Photomultiplier sensors
 - o readout electronics (ASIC)
 - o FPGA board
 - o DAQ interface
- Fluorescence camera focal plane
 - o Synchronization system
 - o DAQ interfaces for 4 Photo-Detection Modules
 - o One fully operating Photo-Detection-Module
- Trigger algorithms (Fluorescence and Cherenkov cameras)
- Focal plane mechanics
- Auxiliary scientific devices to extend the scientific reach of the mission

Da Angela V Olinto <aolino@uchicago.edu> 
A asi@asi.postacert.it 
Cc Angela V. Olinto <aolino@uchicago.edu> , presidenza@asi.it , teodoro.valente@asi.it , mario.cosmo@asi.it
Oggetto **Re: Re-flight of the advanced EUSO-SPB payload in the POEMMA-Balloon-Radio mission**

Dear Dr. Barbara Negri,

Thank you for the letter of November 22, 2023.
I strongly agree with the proposed list of responsibilities as outlined in the attached letter.

It is a great pleasure to work with the ASI-INFN scientists and leadership.

Thank you for your support and partnership.

All the best wishes,

Angela

Da Angela V. Olinto <aolino@uchicago.edu> 
A Vagelli Valerio <valerio.vagelli@asi.it> 
Cc Giuseppe Osteria 
Oggetto **Re: Next steps for ASI-UniChicago agreement on PBR**

Ciao Valerio,

Giuseppe and I agree that choice 2 below (reflight extended agreement) may be the most efficient.
Let me know how we can help.

All the best,
Angela

The mission approval procedure by ASI will still take several months

G. Osteria

PBR Italia meeting - December 20, 2023

ASI funds could be available by mid of 2024



DURATA DELL'ACCORDO ASI-INFN

La proposta in discussione prevede un'estensione di 3 anni dell'accordo per SPB2 (il cui termine è previsto per novembre 2024), quindi il nuovo accordo scadrebbe a dicembre 2027.

ASI non sembra voler rinnovare gli accordi in essere oltre la data di scadenza dell'attuale accordo quadro tra ASI e INFN (agosto 2026).

Questa scadenza, slegata dalle fasi operative delle missioni in corso, sarebbe assolutamente dannosa per molte di esse, in particolare per PBR.

Ho inviato un messaggio a O. Cremonesi, M. Pallavicini e ai membri del GdL Spazio della CSN2 (di cui faccio parte) per chiedere di esprimere, al tavolo paritetico ASI-INFN del prossimo 21 dicembre, come INFN, forte contrarietà alla posizione di ASI.

PBR: REQUESTED FUNDS: 2024-2026

I fondi GSSI al momento sono pari a zero.
Un contributo dell'ordine di 100 k€ potrebbe essere stanziato a metà 2024 laddove fosse necessario far partire una nuova produzione di ASIC MIZAR.

N.B. Il finanziamento previsto da ASI è in realtà stato arrotondato a **1100 euro**

Anno	Attività	Costo Totale (k€)	Quota INFN (k€)	Quota ASI (k€)	Quota GSSI (k€)
2024	Contributo in kind personale staff INFN e Università	200,0	200,0	0,0	0,0
	Contratti per personale (6+6 annualità AdR junior)	300,0	0,0	300,0	0,0
	Attività di sviluppo del DP del telescopio (refurbishment, antenne GPS compatibili con TDRS, integrazione del sistema Cherenkov)	60,0	0,0	60,0	0,0
	Attività di sviluppo e caratterizzazione del piano focale Cherenkov (acquisto di matrici di SiPM, progetto e realizzazione PCB e meccanica di supporto, cavi e connettori)	130,0	26,0	104,0	0,0
	Attività di sviluppo e produzione schede per ASIC (CC)	30,0	10,0	20,0	0,0
	Attività di sviluppo e produzione elettronica controllo e acq. ASIC (CC)	100,0	0,0	100,0	0,0
	Progettazione e produzione meccanica piano focale (FC& CC)	50,0	0,0	50,0	0,0
	Acquisto strumentazione ottica per caratterizzazione piano focale	60,0	60,0	0,0	0,0
	Produzione in fonderia dell'ASIC per lettura SiPM Camera Cherenkov (eventuale II versione)	100,0	0,0	0,0	100,0
	Contributo realizzazione PDM	50,0	0,0	50,0	0,0
	Produzione e integrazione elettronica per 4 PDM (FC)	130,0	12,0	118,0	0,0
	Sviluppo e produzione rivelatori gamma e SQM	70,0	49,0	21,0	0,0
	Missioni	60,0	30,0	30,0	0,0
	Partecipazioni a conferenze	20,0	10,0	10,0	0,0
	Totale 2024	1360,0	397,0	863,0	100,0
2025	Contributo in kind personale staff INFN e Università	200,0	200,0	0,0	0,0
	Campagna test in TVAC (CIRA)	30,0	0,0	30,0	0,0
	Campagne di test in USA (AIT, field, hang)	70,0	0,0	70,0	0,0
	Attività di preparazione e supporto ai test	40,0	20,0	20,0	0,0
	Missioni	60,0	30,0	30,0	0,0
	Partecipazioni a conferenze	20,0	10,0	10,0	0,0
	Trasporti	15,0	7,5	7,5	0,0
	Totale 2025	435,0	267,5	167,5	0,0
2026	Contributo in kind personale staff INFN e Università	200,0	200,0	0,0	0,0
	HW per centro europeo di controllo e monitoraggio della missione	20,0	20,0	0,0	0,0
	HW della facility storage e calcolo per analisi dati	20,0	20,0	0,0	0,0
	Partecipazione a campagna di volo e operazioni	100,0	0,0	100,0	0,0
	Missioni	60,0	30,0	30,0	0,0
	Partecipazioni a conferenze	20,0	10,0	10,0	0,0
	Trasporti	10,0	5,0	5,0	0,0
	Totale 2026	430,0	285,0	145,0	0,0
	Totale	2225,0	949,5	1175,5	100,0

PROPOSTA ECONOMICA IN PREPARAZIONE PER IL CD ASI

Concordata con V. Vagelli (11/12/2023)

	ASI	INFN	Univ. Torino	Univ. Catania	UniTrento	FBK
personale staff		600	54	50		
personale a contratto	300	0				
Sistema DAQ & controllo Telescopio	60	0				
Piano focale cherenkov e fluorescenza	465	110				
Rivelatori ancillari	20	50				
Missioni per attività tecniche	90	90				
Campagne test Italia (e.g., TVAC, camera anecoica)	30	0				
Campagne test US (e.g., AIT, field-tests, hang-tests)	90	20				
Campagna di volo e operazioni	100	0				
Allestimento centro controllo e analisi dati europeo	0	40				
Trasporti	15	10				
Conferenze	30	30				
TOTALE	1200	950	54	50		

Questa proposta tiene conto dell'aumento di costi legati alla responsabilità sul WP delle Zynq.
Richiede una lettera di accompagnamento da inviare al tavolo paritetico del 21 dicembre.

E' urgente definire i contributi di UniTo e UniCT (e eventualmente di FBK)

PBR SCHEDULE

Timeline: 2027

	2024												2025												2026												2027							
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
NASA Deal/ies		Nov	Proposal						NRC																																			
Meetings/Conferences	EUSD				APR				EUSD/AFMA	ORDM								APR		EUSD	LCRC					EUSD																		
Prototypes design and manufacturing									Nov/Dec																																			
Single site manufacturing (instruments)																																												
Radio Noise Testing																																												
T/Vac Testing																																												
Ship to Moon																																												
Mechanics(Gimbals, Cams, etc.)																																												
Flight software																																												
Full Integration																																												
Field Tests																																												
Full Radio Test																																												
Hang Test (TX)																																												
Shipping to NZ																																												
NZ campaign																																												

- 2024

- 31 Jan : NASA proposal
- Jan-Aug: Prototyping
- Jun: Funding Start
- Jul-Dec: Flight HW production

- 2025

- Jan-Jul: Flight HW production
- Aug-Oct: T/Vac

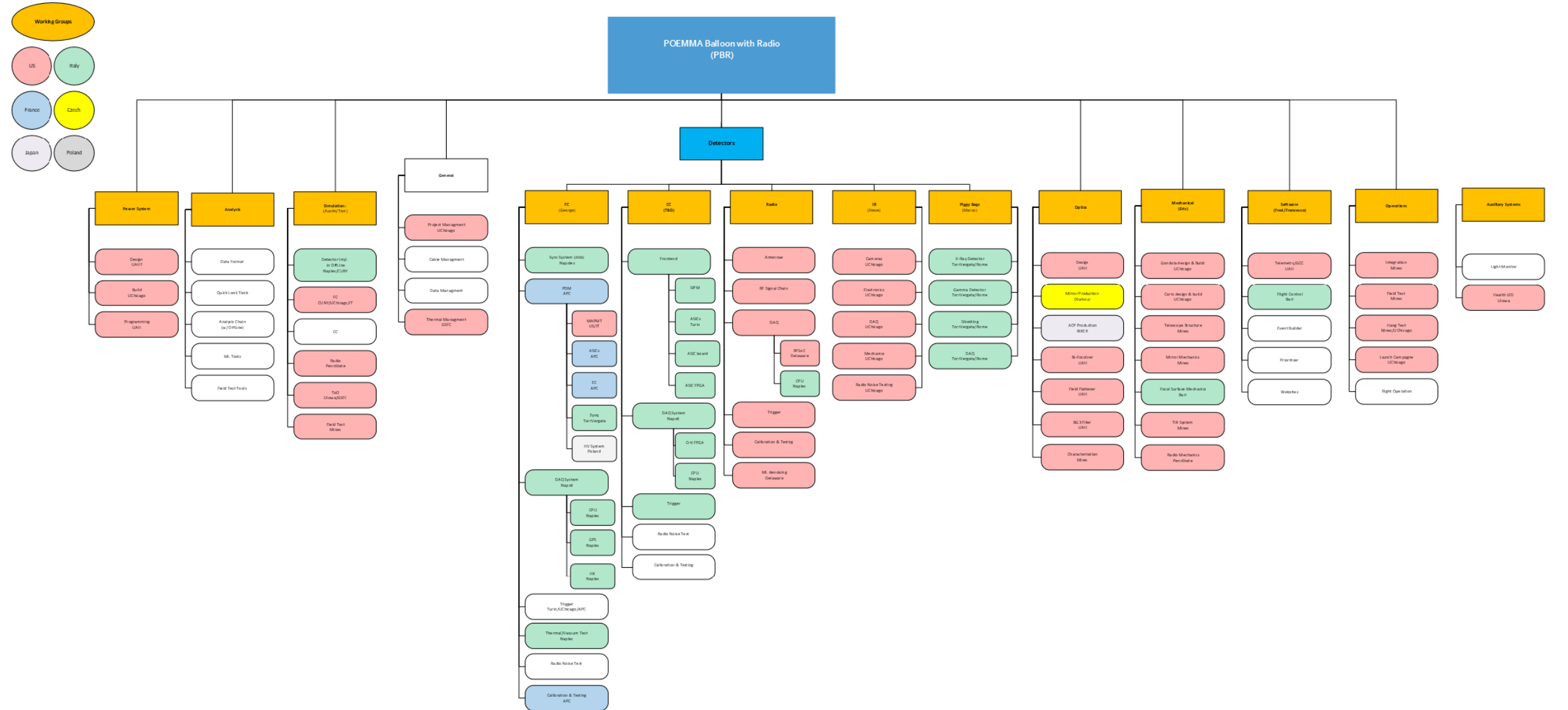
- 2026

- Jan-Mar: Full Integration
- Apr: **feature freeze**
- Apr-Jul: Field test (2 full dark periods)
- Jul-Sep: Radio test
- Oct-Nov: Hang Test TX
- Dec: Shipping to NZ

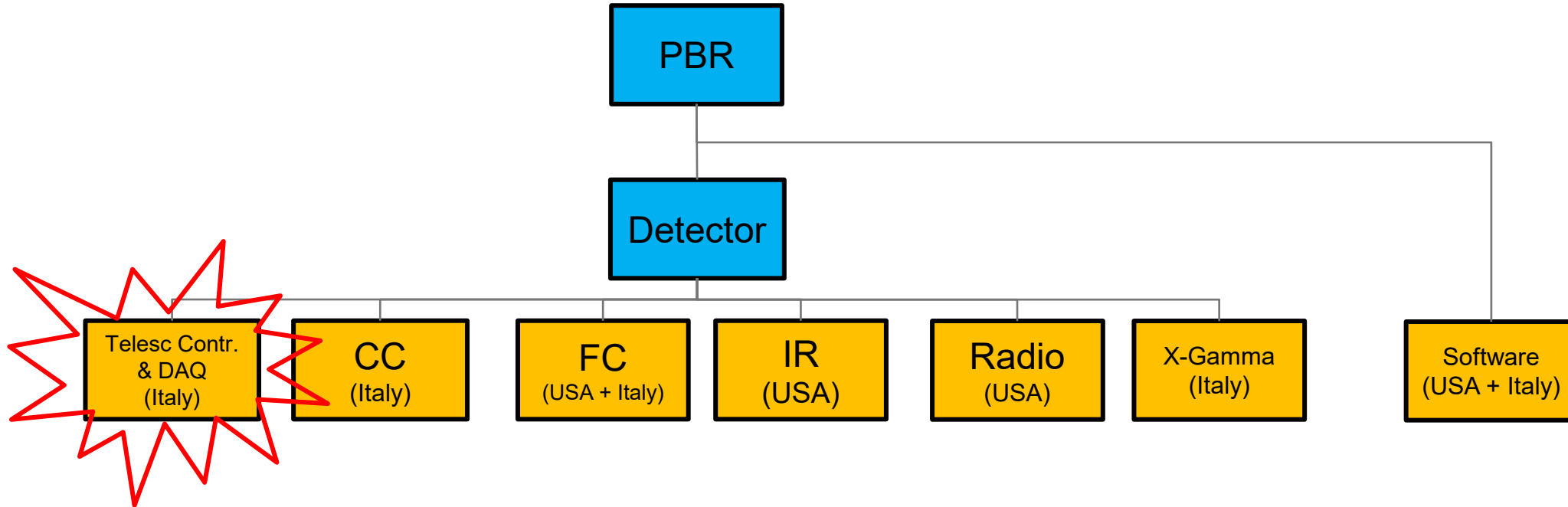
- 2027

- Mar: Launch Readiness

PBR WBS



PBR WBS (TO BE PROPOSED)

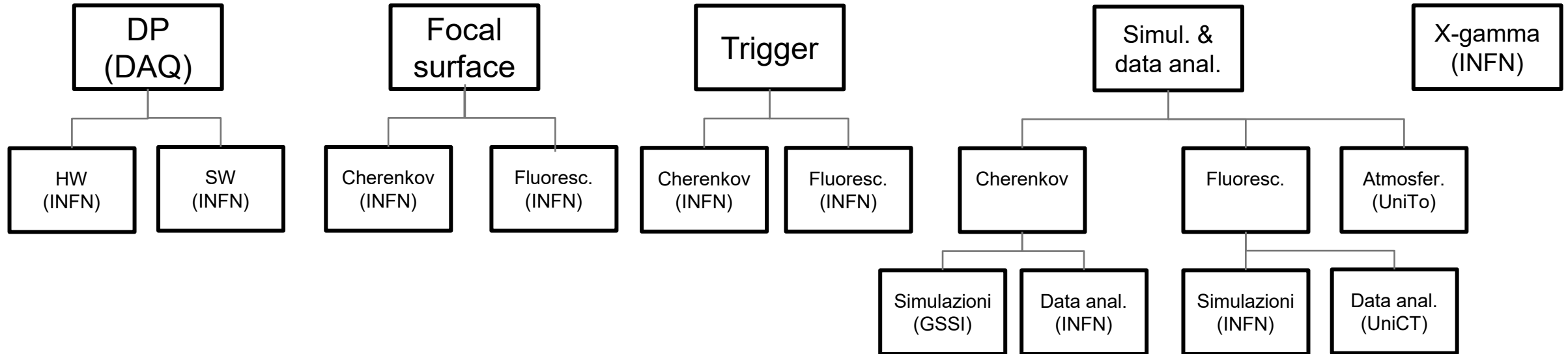


Ruoli e responsabilità (Italia)

ITALIAN (PROPOSED) CONTRIBUTION

- **Telescope:**
 - DAQ (CPU's, PDU, Ethernet switches, GPS, Starlink interface, DAQ housing/cooling mechanics)
 - Slow Control (House Keeping system)
 - Acquisition and control Software
- **Fluorescence camera:**
 - Synchronization system (CLK-board)
 - One (of four) PDM (PMTs, DC-DC, Zynq board)
 - 4 Zynq boards
- **Cherenkov camera:**
 - SiPMs,
 - readout electronics (ASIC),
 - FPGA board,
 - DAQ interface
- **Trigger algorithms (Fluorescence and Cherenkov cameras)**
- **Focal plane mechanics**
- **X-Gamma, SQM detectors**
- **MC simulation (OFFline)**

PBR ITALIAN WBS (FOR ASI-INFN AGREEMENT)



Flight & operation
(INFN)

AIT campaigns
(INFN)

Ipotesi Accordo ASI INFN (Prime)

GSSI (Co-Sub) (non più attuale)

UniCT (Co-Sub)

UniTo (Co-Sub)

POSSIBILE CONTRIBUTO DI RM2

Scenario 1

Coinvolgimento, con vari ruoli e responsabilità, sia a livello di management / sistema che sui tre apparati (Cherenkov Camera, Fluorescence Camera e rivelatori X-Gamma) nonché nelle attività di assemblaggio ed integrazione degli strumenti.

Management

Ruolo di Project Manager del progetto nel suo complesso (Cherenkov Camera, Fluorescence Camera e rivelatori X-Gamma).

Il ruolo comprenderebbe il supporto e l'ausilio al Responsabile Scientifico ed ai responsabili dei singoli rivelatori, tenendo conto del sistema nella sua interezza, delle interfacce meccaniche ed elettroniche (alimentazioni, dati, slow control, ...), nonché il supporto all'integrazione nelle varie fasi (Italia ed estero).

Manpower: 1 tecnologo INFN TI con esperienza nello sviluppo di payload in ambito spaziale

Cherenkov Camera (CC)

- Sviluppo, realizzazione e test ASIC FPGA con supporto attività di assemblaggio, integrazione e test CC

Manpower: 2 tecnologi INFN TI + 1 tecnico INFN TI (50%) con esperienza, anche in ambito spaziale, nello sviluppo di sistemi analoghi + 1 AR tecnologico

Fluorescence Camera (FC)

- Ruolo responsabile della FC in Italia

- Realizzazione schede Zynq, aggiornamento FW e test

- Supporto a debug ed integrazione con PDM delle schede Zynq

- partecipazione ad integrazione e test PDM presumibilmente a Parigi

Manpower: 2 tecnologi INFN TI + 2 ricercatori INFN TI + 1 tecnico INFN (50%) con esperienza, anche in ambito spaziale, nello sviluppo di sistemi analoghi

X-Gamma

- Ruolo responsabile X-Gamma

- Design, realizzazione, assemblaggio e test rivelatori X e Gamma.

Manpower: 2 ricercatori INFN TI + 1 TI tecnico con esperienza, anche in ambito spaziale, nello sviluppo di sistemi analoghi (con possibile ulteriore coinvolgimento di Roma1 per il readout)

Pertanto, in questo scenario, sarebbero coinvolti in totale: 5 tecnologi INFN TI, 4 ricercatori INFN TI, 2 tecnici TI e 1 assegnista di ricerca.

Sarebbe inoltre previsto un supporto del costituendo servizio elettronico della sezione INFN.

G. Osteria

PBR Italia meeting - December 20, 2023

POSSIBILE CONTRIBUTO DI RM2

Scenario 2

In linea con gli impegni già assunti, prevediamo un coinvolgimento limitato alla Fluorescence Camera e su X-Gamma.

Fluorescence Camera (FC)

- Realizzazione schede Zynq, aggiornamento FW e test
- Supporto a debug ed integrazione con PDM delle schede Zynq

Manpower: 1 tecnologo INFN TI (50%) + 1 ricercatore INFN TI (50%) con esperienza, anche in ambito spaziale, nello sviluppo di sistemi analoghi

X-Gamma

- Ruolo responsabile X-Gamma
- Design, realizzazione, assemblaggio e test rivelatori X e Gamma.

Manpower: 2 ricercatori INFN TI e 1 tecnico con esperienza, anche in ambito spaziale, nello sviluppo di sistemi analoghi

Pertanto, in questo scenario, sarebbero coinvolti: 1 tecnologo INFN TI (50%), 2 ricercatori INFN TI + 1 ricercatore INFN TI (50%), 1 tecnico TI

Al momento, in entrambi gli scenari, non contempliamo la fase di analisi e gestione dati perché prematura.

POSSIBILE CONTRIBUTO DI TRENTO

J-LasST in PBR - scenario A

permanent staff in bold

Camera:

- Contribution (0-30%) to the development of packaging solutions optimized for S/N ratio (signal path length minimization)
*Person-power: **UniTn1**, **FBK2***

Control:

- Contribution (0-30%) to the design of the thermal control system (optimal sensor/heater positioning, material optimization for heat distribution, contribution to control software), prototypization and test
*Person-power: UniTn2, **UniTn5***

Focal plane:

- Contribution (0-30%) to the design of the focal plane surface (FPS) geometry
*Person-power: **UniTn1**, UniTn2*
- Contribution (0-30%) to SiPM test and charact. (for all foundries/models, IV, light-eff., thermal cycles, aging; all facilities in Trento)
Person-power: UniTn2

Commitment:

- UniTn: 4 staff (Phys., 2 permanent) + PhD
 - FBK: 1 staff (Eng., 1 permanent)
 - INFN: 1 staff (Phys., 1 permanent)
- 6 persons, expected <FTE>=0.3*

Test:

- Contribution (0%-50%, according to the need) to environmental test for the integrated system (many facilities available in Trento)
*Person-power: **UniTn1**, UniTn2, UniTn3, **UniTn5**, **INFN3***

POSSIBILE CONTRIBUTO DI TRENTO

permanent staff in bold

J-LasST in PBR - scenario B

CC work-package full responsibility

Management:

- Project management (100%)
CC sub-project manager: plan CC-subproject, ensures technical spec. well defined, develop the schedule, oversees supply chain, maintain documentation, manage the workload throughout the project's life cycle. Facilitate PBR-Italia project manager's job in terms of project operations.
Person-power: INFN1
- Technical management (100%)
CC technical manager: plan and executes technical tasks (design, prototypization, manufacturing, packaging and test). Manage technical team members, ensures meeting technical specifications (original and revised) for the CC focal plane
Person-power: FBK1

Focal plane:

- Contribution (60-100%) to the design of the focal plane surface (FPS) geometry, optimizing for light collection and respecting constraints from optics, mechanics of the system (stability vs rotation/transl. d.o.f.), CTE matching, SiPM layout (fill factor, boundaries, etc...)
Person-power: UniTn1, UniTn2, UniTn3, UniTn4, FBK1, FBK2
- Contribution (60-100%) to SiPM test and charact. (for all foundries/models, IV, light-eff., thermal cycles, aging; all facilities in Trento)
Person-power: UniTn2, FBK3

Commitment:

- UniTn: 7 staff (Phys./Eng., 4 permanent) + technicians and PhD
 - FBK: 4 staff (Eng., 4 permanent) + technicians and PhD
 - INFN: 3 staff (Phys./Eng., 2 permanent)
- 14 persons, expected <FTE>=0.4

Camera:

- Contribution (60-100%) to the design of the CC camera, respecting constraints from FPS, mechanics of the system (stability vs rotation/transl. d.o.f.), CTE matching
Person-power: UniTn1, UniTn4, UniTn5, INFN2, FBK1, FBK2
- Contribution (60-100%) to the development of packaging solutions optimized for S/N ratio (signal path length minimization)
Person-power: UniTn1, UniTn2, UniTn5, FBK1, FBK2
- Prototype print and procedure test. Functional tests.
Person-power: UniTn2, FBK1, FBK2

Control:

- Contribution (60-100%) to the design of the thermal control system (optimal sensor/heater positioning, material optimization for heat distribution, contribution to control software), prototypization and test
Person-power: UniTn2, UniTn5
- Contribution (60-100%) to the design of the bias control system (optimal sensor positioning, design of the thermo-compensation circuit, contribution to control software), prototypization and test
Person-power: UniTn5, INFN3, FBK3, FBK4

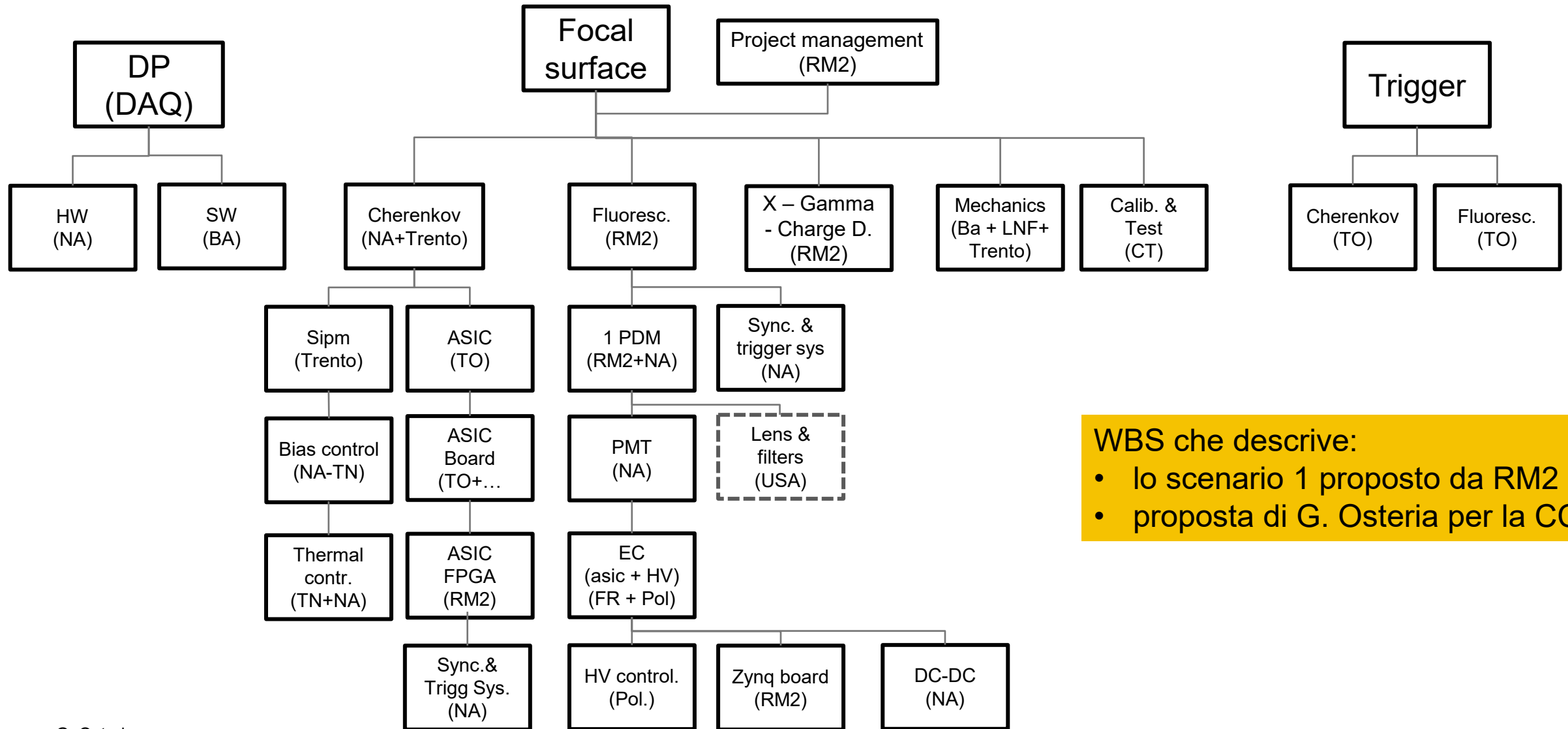
ASIC FPGA:

- Contribution (0%-100%, to be agreed) to the design of the ASIC control board. Concept development on evaluation board, spec. definition, prototypization, test and production. FW development and update.
Person-power: UniTn5, UniTn6, UniTn7

Test:

- Contribution (60-100%) to Full test/calibration of CC with suitably developed test apparatus (illumination system comprising fast pulsed, variable amplitude LED)
- Contribution (0%-100%, according to the need) to environmental test for the integrated system (many facilities available in Trento)
Person-power: UniTn1, UniTn2, UniTn3, UniTn5, INFN3

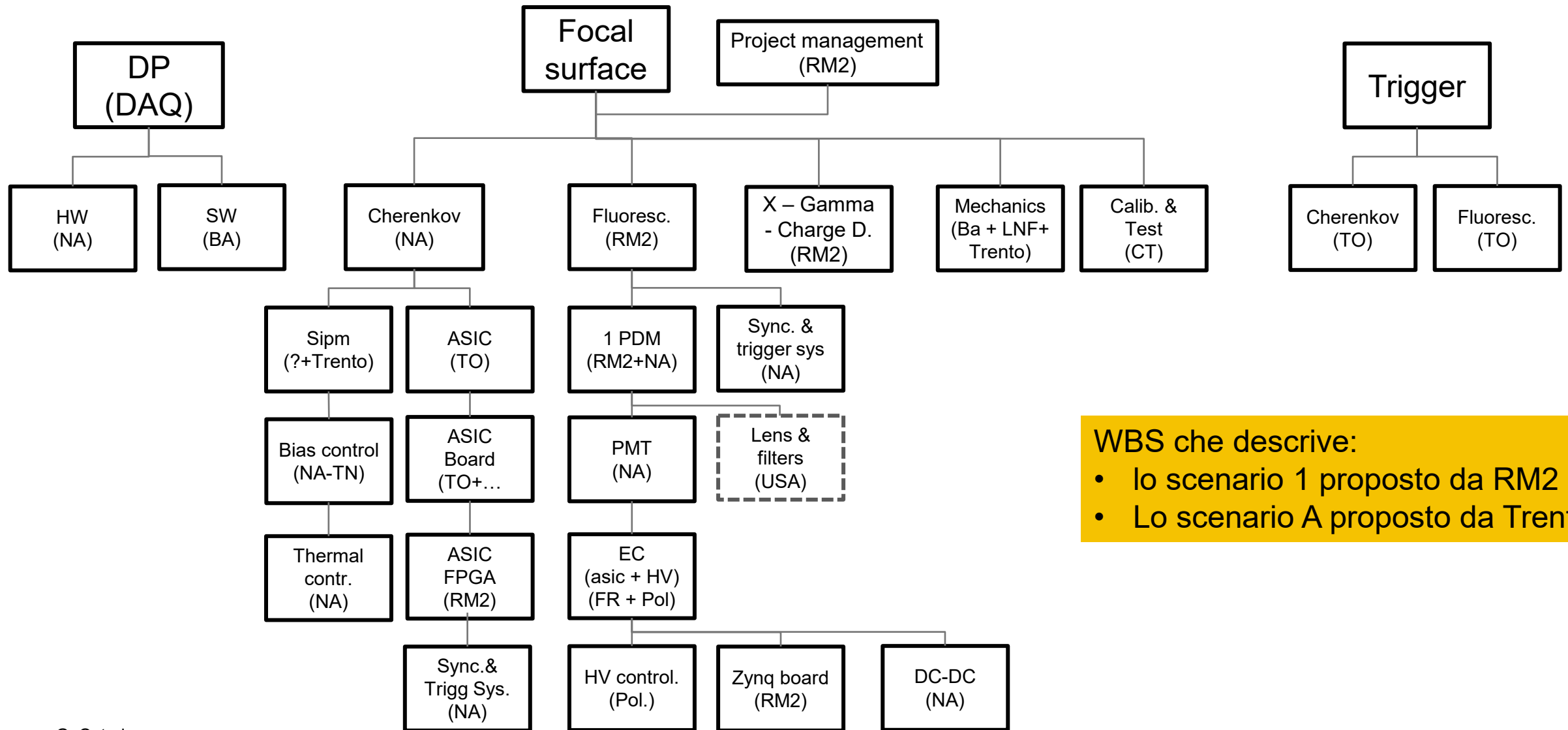
PBR WBS: WHO DOES WHAT (DEC 4, 2023)



WBS che descrive:

- lo scenario 1 proposto da RM2
- proposta di G. Osteria per la CC

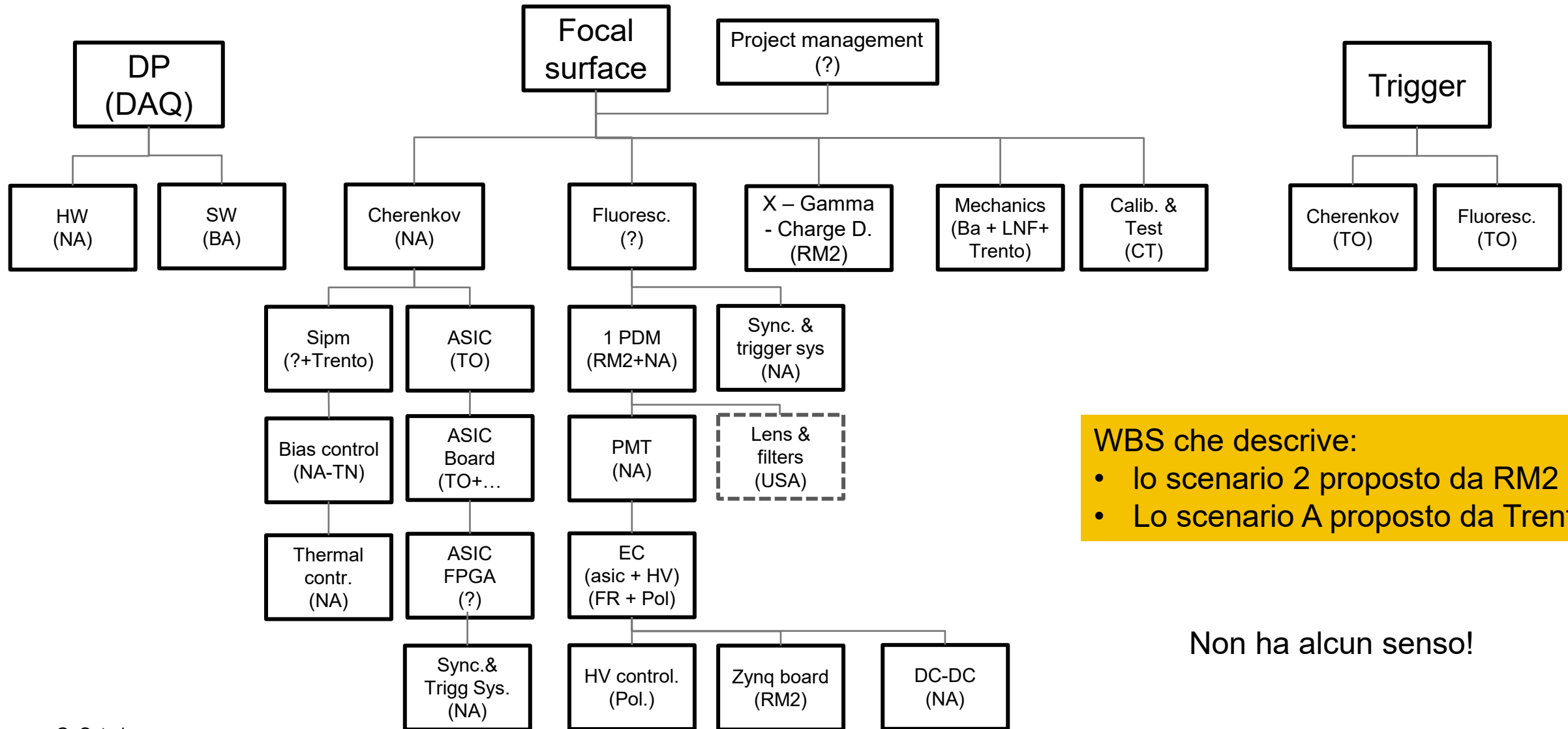
PBR WBS: WHO DOES WHAT (DEC 18, 2023)



WBS che descrive:

- lo scenario 1 proposto da RM2
- Lo scenario A proposto da Trento

PBR WBS: WHO DOES WHAT (DEC 18, 2023)

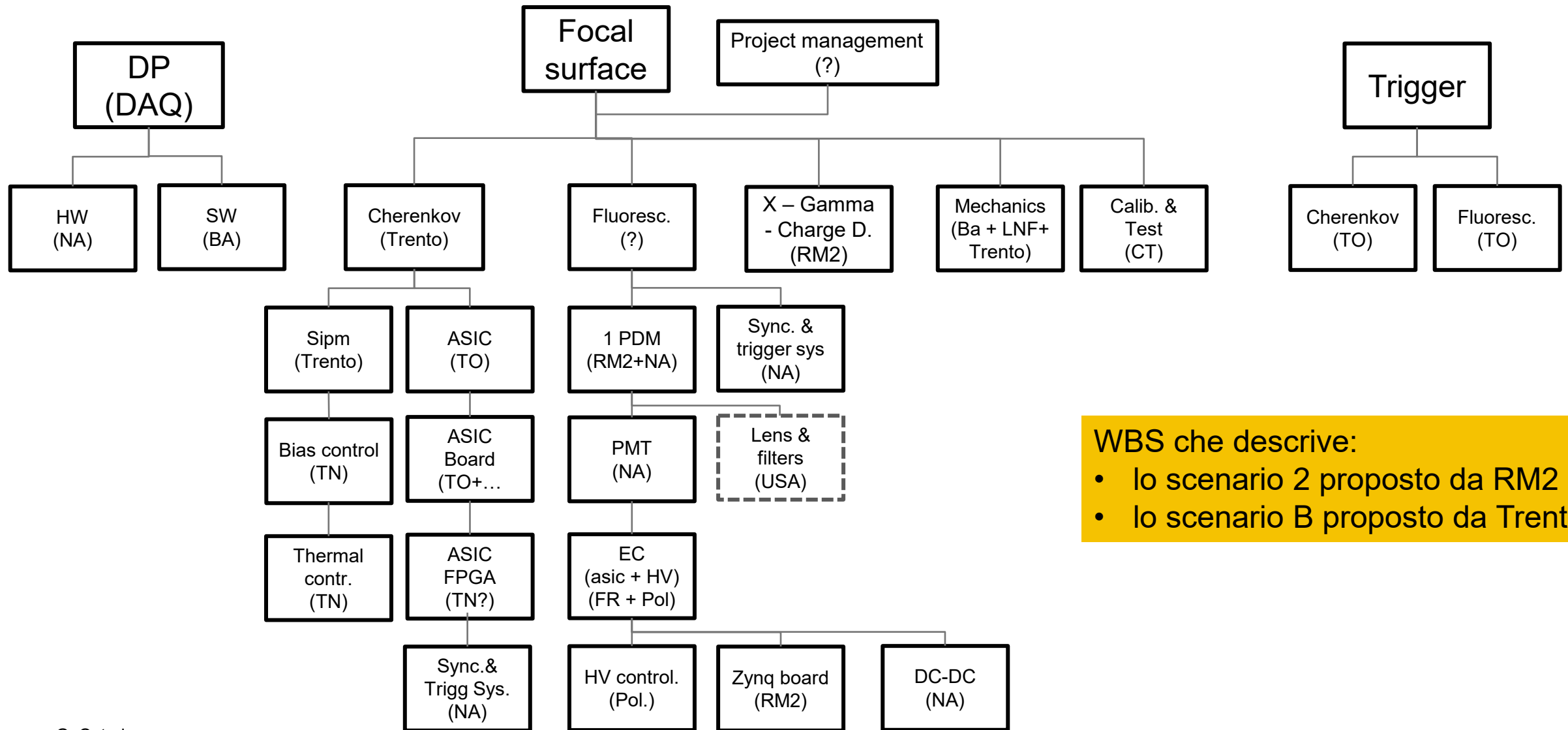


WBS che descrive:

- lo scenario 2 proposto da RM2
- Lo scenario A proposto da Trento

Non ha alcun senso!

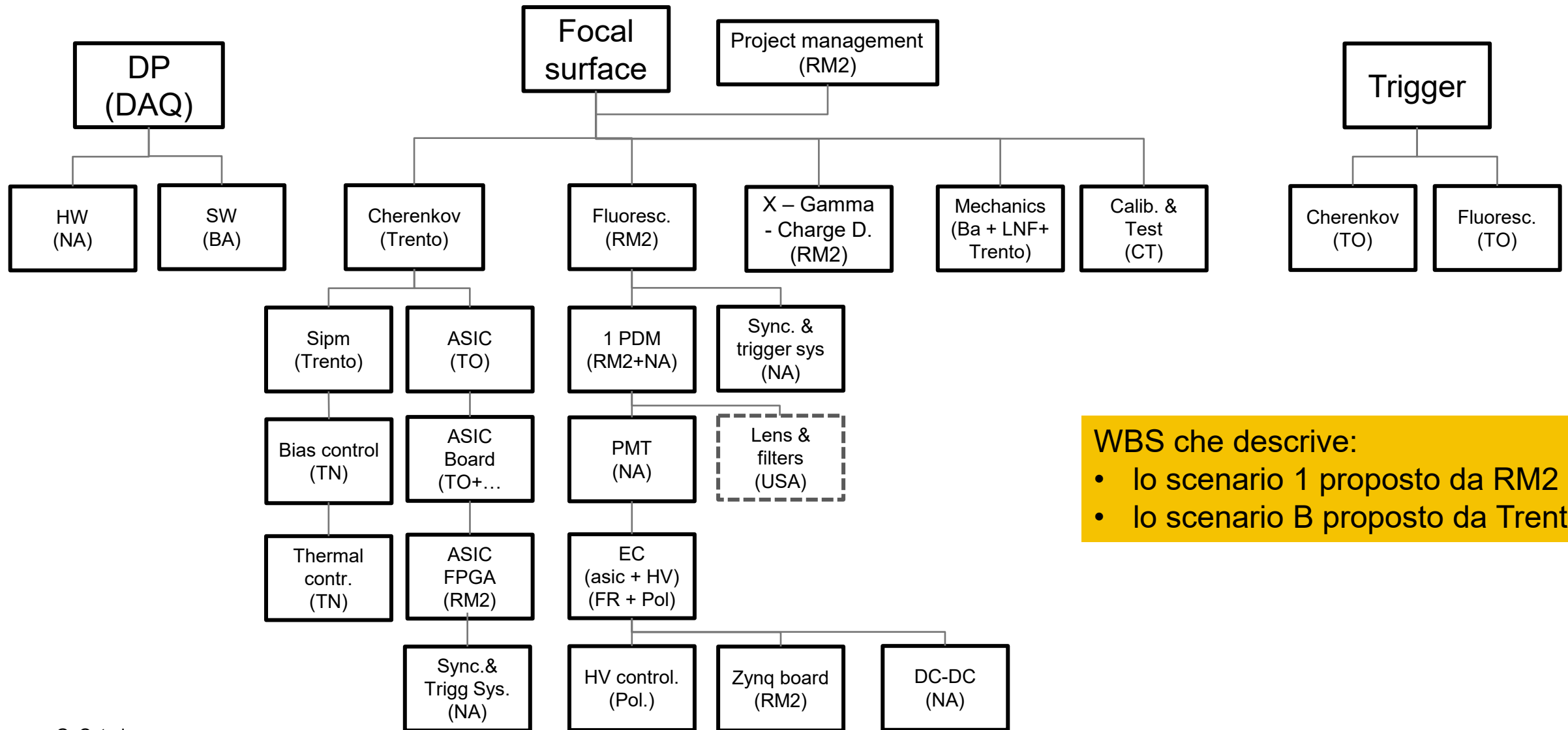
PBR WBS: WHO DOES WHAT (DEC 18, 2023)



WBS che descrive:

- lo scenario 2 proposto da RM2
- lo scenario B proposto da Trento

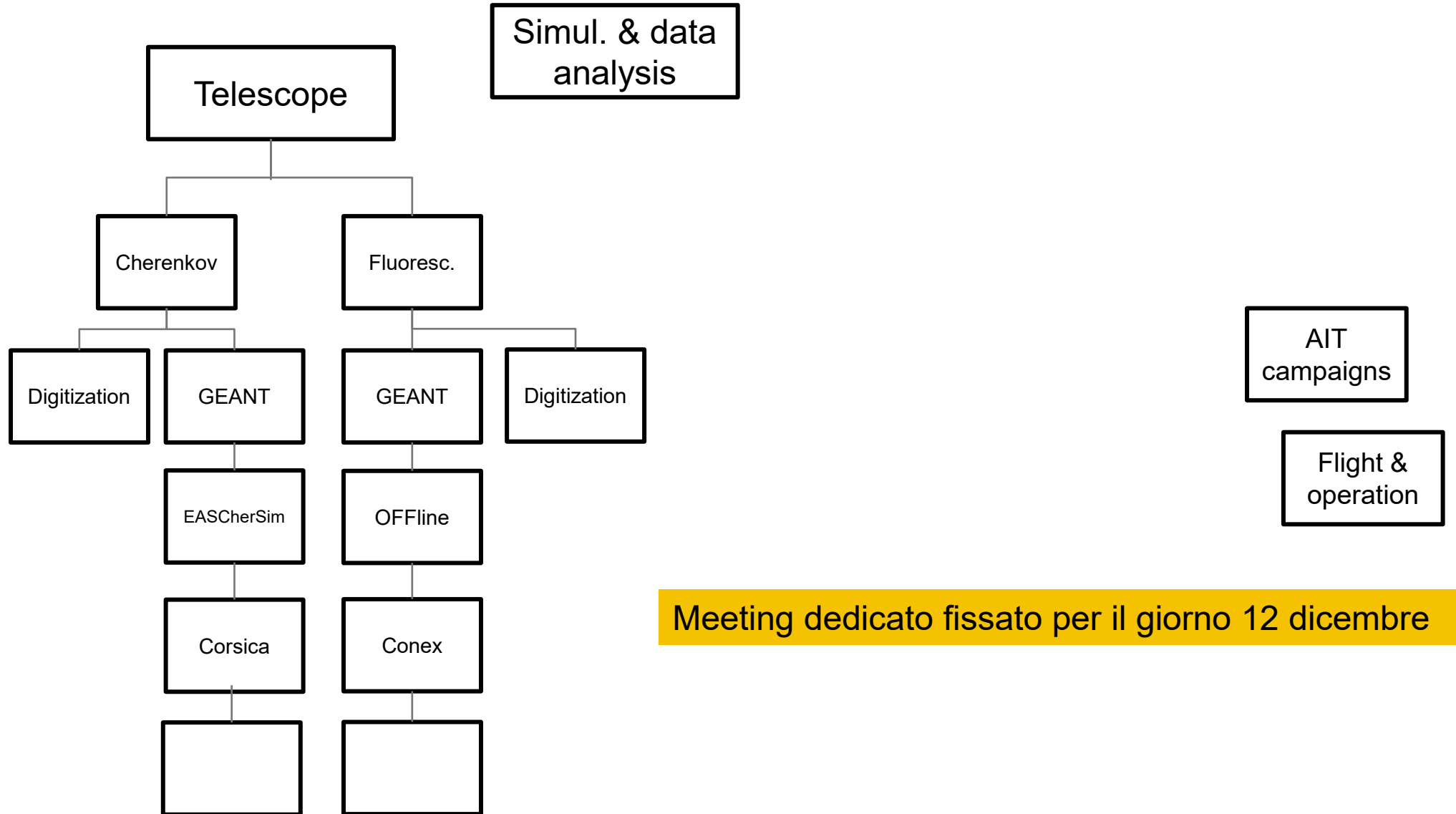
PBR WBS: WHO DOES WHAT (DEC 18, 2023)



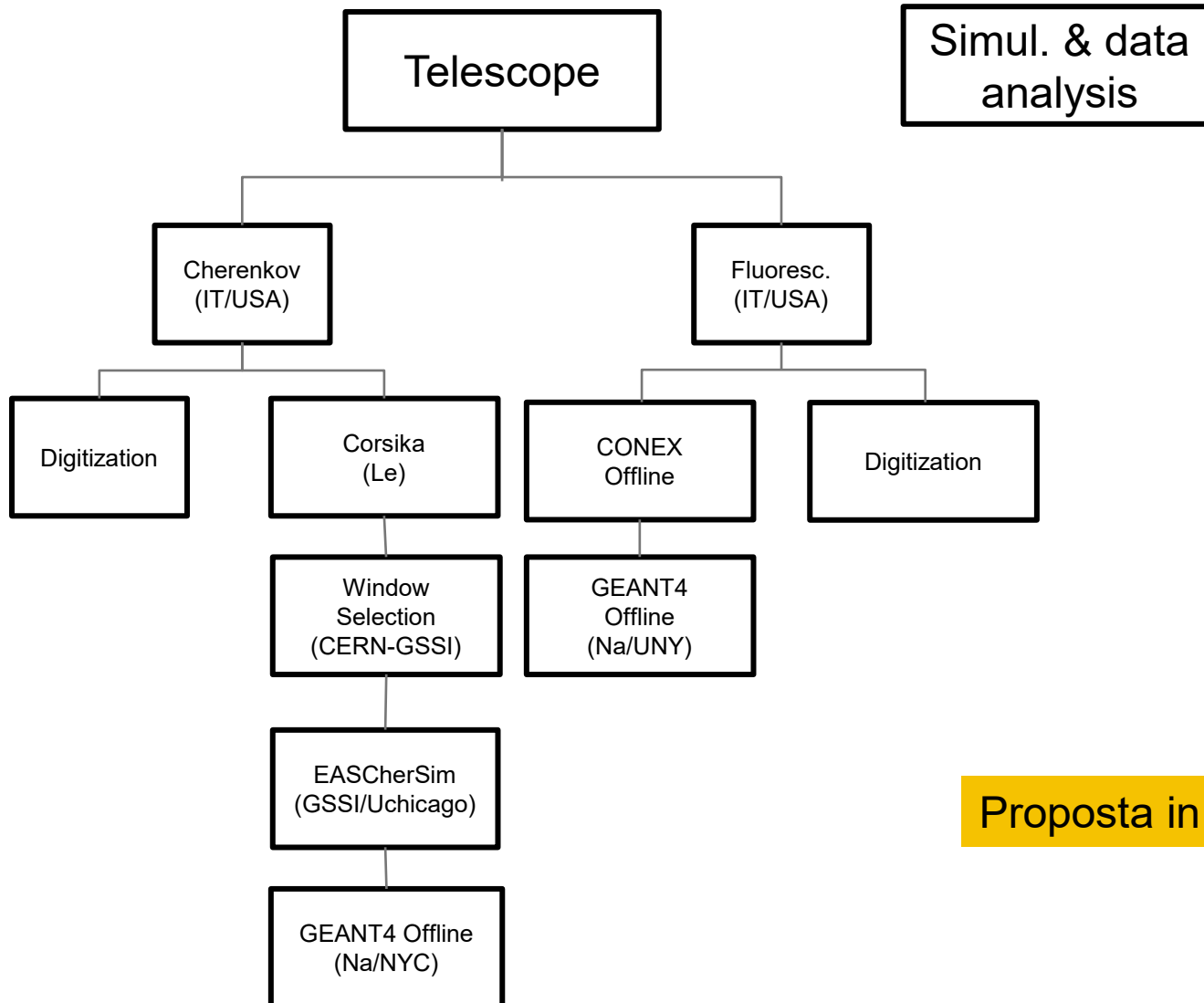
WBS che descrive:

- lo scenario 1 proposto da RM2
- lo scenario B proposto da Trento

PBR ITALIAN WBS (SIMULATION):

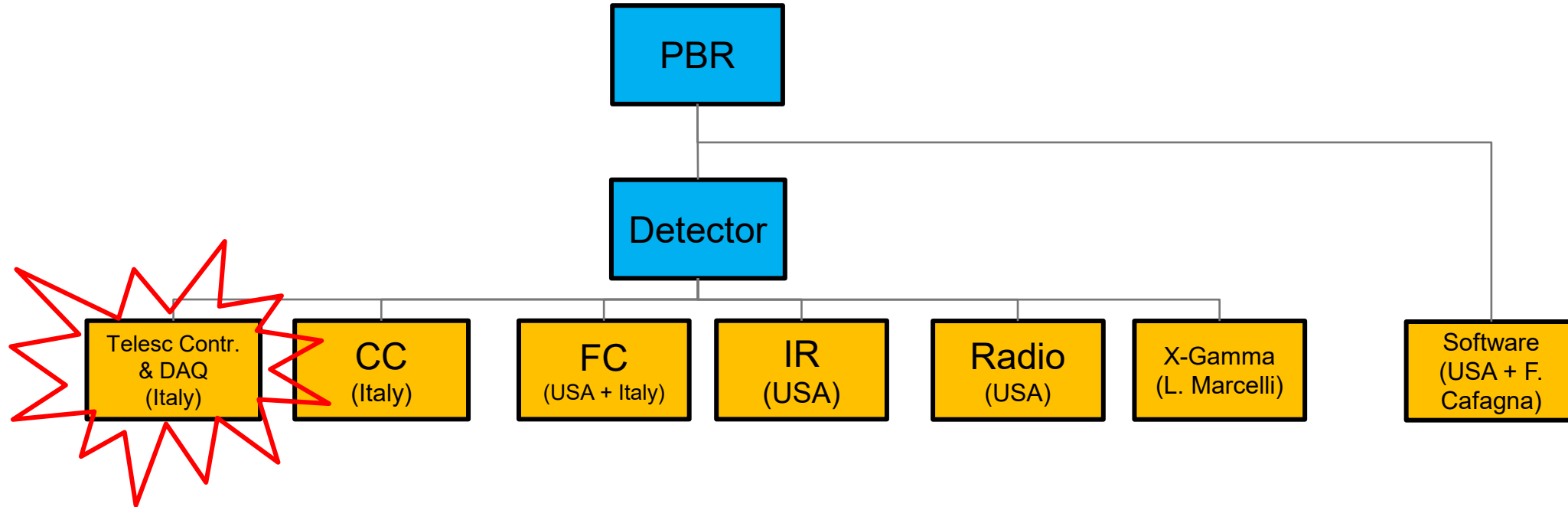


PBR ITALIAN WBS (SIMULATION):



Proposta in discussione dopo il meeting del 12 dicembre

PBR WBS (TO BE PROPOSED)



JEM-EUSO COLLABORATION MEETING

35th JEM-EUSO Collaboration Meeting (Italy)

- **Data: 3 - 7 giugno 2024 (+ 1 day + 2 days)**
- **Possibile sede:**
 - Trani (o Monopoli)
 - Trento (MUSE)