

# Pressurized Helium Scintillating Calorimeter for AntiMatter Identification

Riunione di avanzamento 1° Quadrimestre 30/01/2024

- Stato del progetto (F. Nozzoli)
- Istruzioni per la rendicontazione (F. Nozzoli)
- Test di resistenza meccanica della finestra ottica (F. Nozzoli)
- Test sulla scintillazione residua del sistema WLS (G. Giovanazzi)
- Stato della simulazione Montecarlo (F. Rossi)



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca

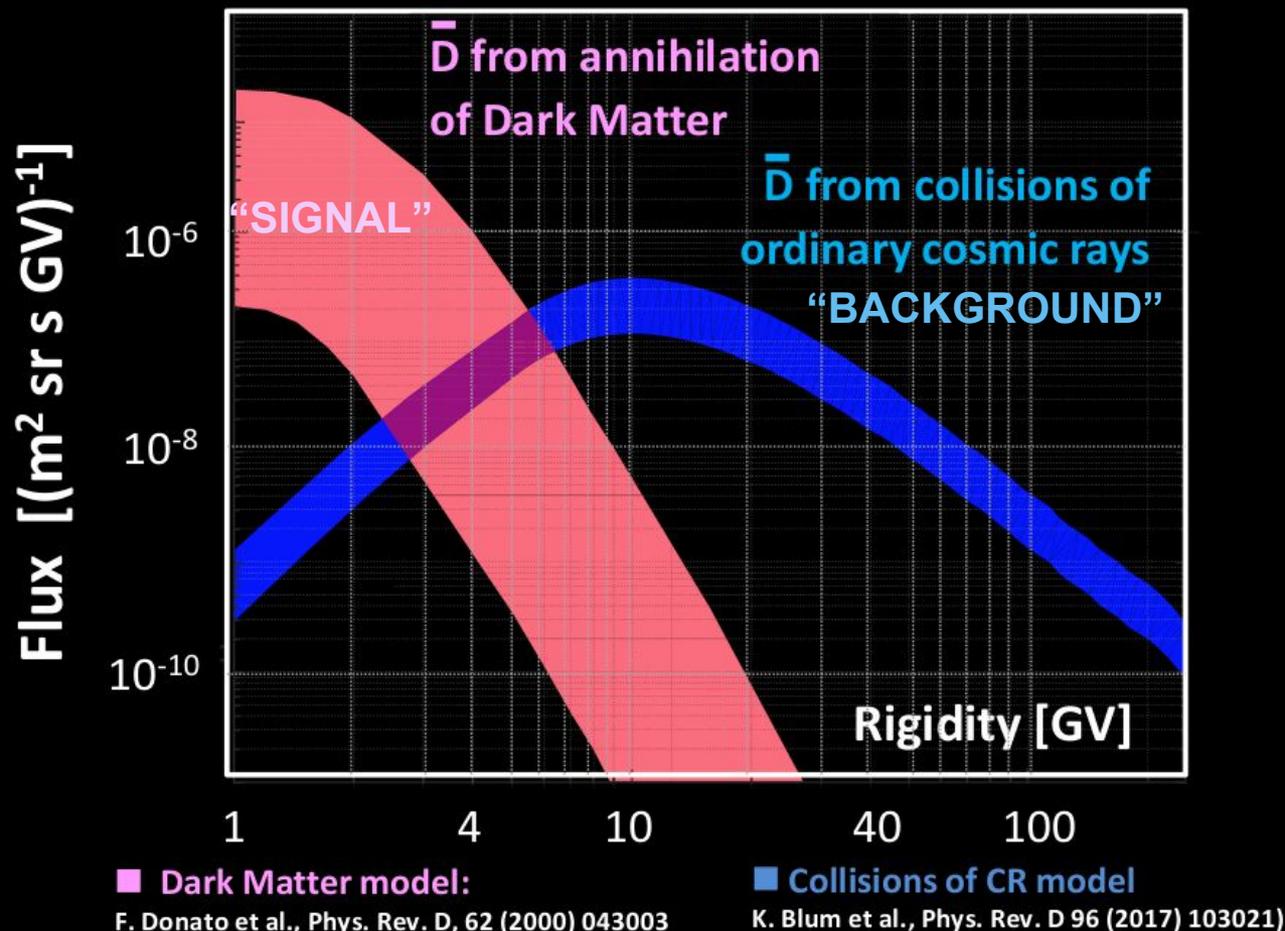


Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



# Anti Deuterons in Cosmic rays

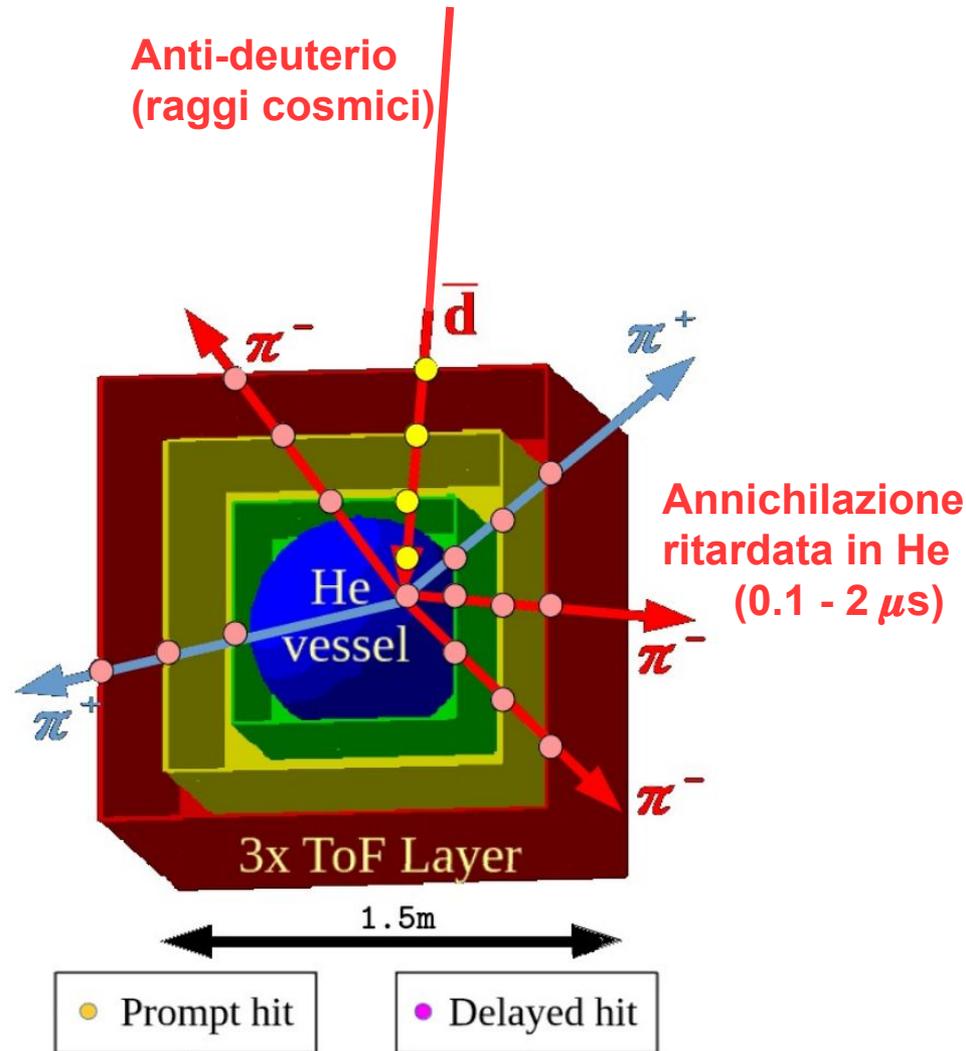
Anti Deuterons have been proposed as an almost background free channel for Dark Matter indirect detection



The Anti Deuterons Flux is  $< 10^{-4}$  of the Antiproton Flux.  
Additional background rejection needed

# L' IDEA di fondo: Annichilazione ritardata in He (2x“bang”)

Anti-deuterio  
(raggi cosmici)



**Abbiamo bisogno di:**

- 1) Vessel con pareti leggere ( $1.5 \text{ g/cm}^2$ )**  
Altrimenti la particella si arresta nella parete del vessel e non entra nell'elio ( $E_k > 50 \text{ MeV/n}$ )
- 2) Vessel grande e resistente (He 400 Bar)**  
Altrimenti la particella attraversa tutto il volume di gas e si arresta nella parete opposta del vessel ( $E_k < 150 \text{ MeV/n}$ )
- 3) Performance “medio/alte”**  
Ricostruzione massa (spettrometrica)
  - Risoluzione energetica 10%
  - Risoluzione temporale ToF 100psRicostruzione topologia dell'evento
  - Tracciamento entro pochi cm

# 1° pubblicazione: <https://doi.org/10.3390/instruments8010003> (il documento “aggiornato” dove trovare i dettagli)



Article

## Antideuteron Identification in Space with Helium Calorimeter

Francesco Nozzoli <sup>1,2,\*</sup>, Irina Rashevskaya <sup>1</sup>, Leonardo Ricci <sup>2</sup>, Francesco Rossi <sup>1,2</sup>, Piero Spinnato <sup>1</sup>, Enrico Verroi <sup>1</sup>, Paolo Zuccon <sup>1,2</sup> and Gregorio Giovanazzi <sup>2</sup>

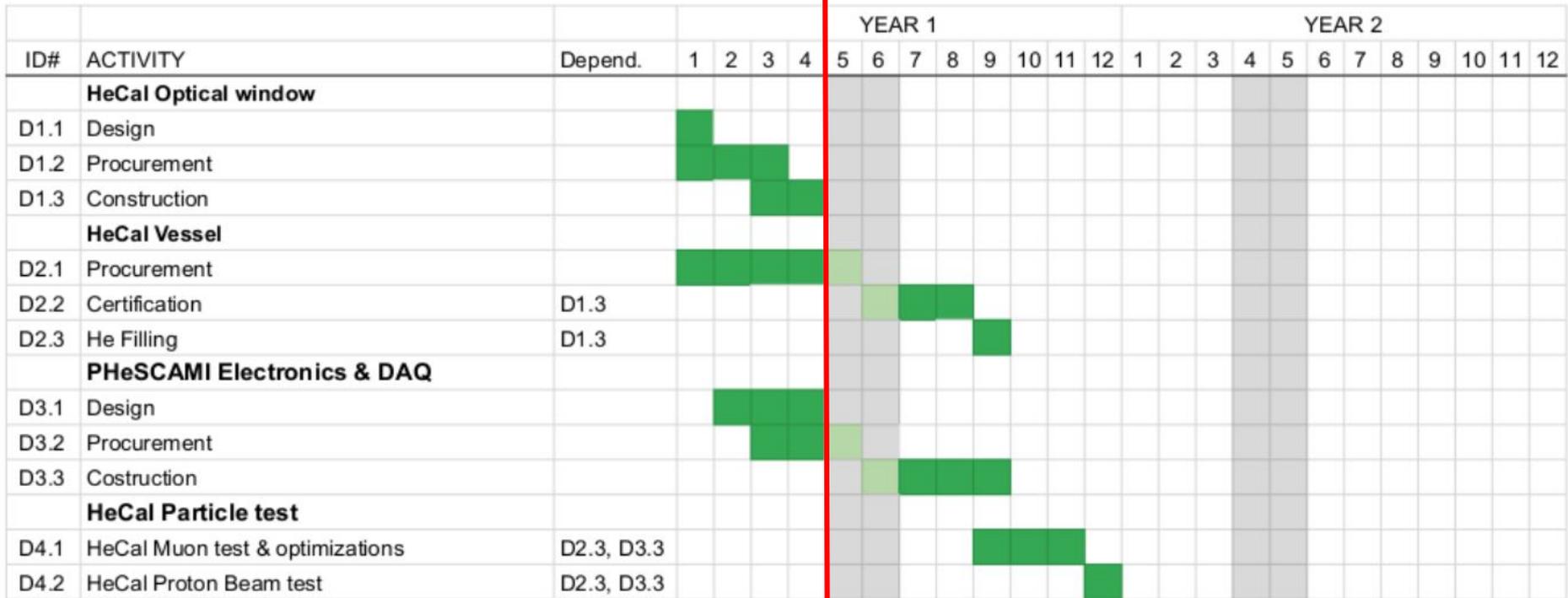
<sup>1</sup> TIFPA-INFN, Via Sommarive 14, I-38123 Trento, Italy; francesco.rossi-9@unitn.it (F.R.); piero.spinnato@tifpa.infn.it (P.S.)

<sup>2</sup> Physics Department, University of Trento, Via Sommarive 14, I-38123 Trento, Italy; leonardo.ricci@unitn.it (L.R.); gregorio.giovanazzi@unitn.it (G.G.)

\* Correspondence: francesco.nozzoli@unitn.it

**Abstract:** The search for low-energy antideuterons in cosmic rays allows the addressing of fundamental physics problems testing for the presence of primordial antimatter and the nature of Dark Matter. The PHeSCAMI (Pressurized Helium Scintillating Calorimeter for AntiMatter Identification) project aims to exploit the long-living metastable states of the helium target for the identification of low-energy antideuterons in cosmic rays. A space-based pressurized helium calorimeter would provide a characteristic identification signature based on the coincident detection of a prompt scintillation signal emitted by the antideuteron energy loss during the slowing-down phase in the gas, and the ( $\approx\mu\text{s}$ ) delayed scintillation signal provided by the charged pions produced in the subsequent annihilation. The performance of a high-pressure (200-bar) helium scintillator prototype, tested in the INFN-TIFPA laboratory, will be summarized.

# Il Gantt che avevamo previsto (1/3):



Today  
Timeline

**Finestra ottica:** Siamo ancora alla fase D1.1

**Vessel:** Contattata la ditta che sta sviluppando un COPV certificato con 2 flange (D2.1 & D2.2)

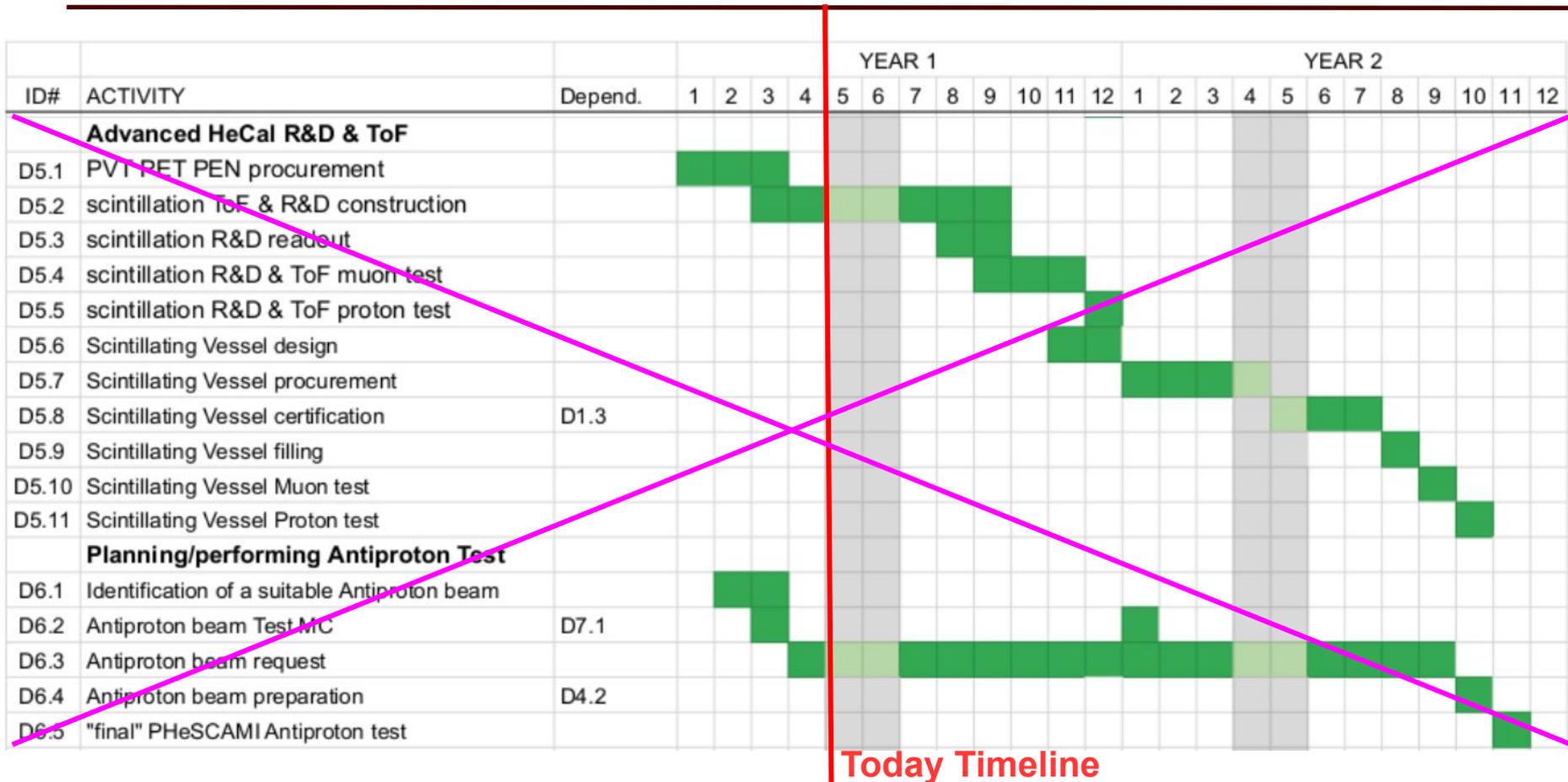
**Electronic & DAQ:** non abbiamo ancora iniziato, ci affideremo a dispositivi commerciali.

**Particle Test:** sottomessa richiesta di 9h fascio al PAC di Protonterapia. **Assegnate solo 6h!!**

PAC taglia PRIN valutato da panel internazionale capitanato da INFN/TIFPA a cui partecipa Verroi!

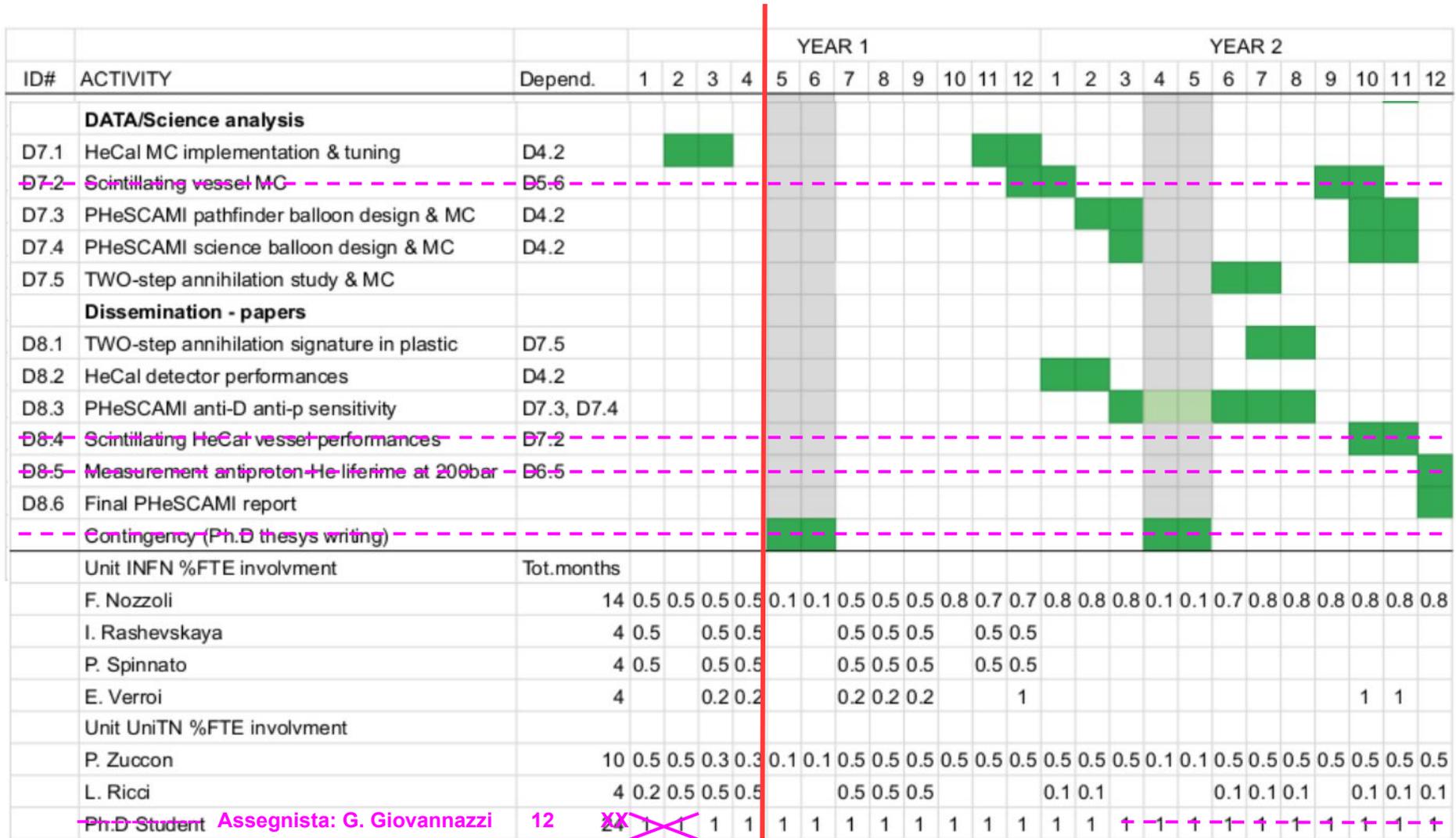
**Delay di circa 3 mesi causa burocrazia/ministero. Ma abbiamo davanti 2 mesi di contingency**

## Il Gantt che avevamo previsto (2/3):



Ci hanno finanziato solo il 75% dei fondi richiesti, inoltre avevamo ipotizzato un PhD, a causa dei ritardi ministeriali abbiamo assegnato per 1 anno che ha iniziato il 20 novembre. Le attività D5 e D6, non fondamentali per lo sviluppo "base" del detector, sono soppresse.

# Il Gantt che avevamo previsto (3/3):



# Istruzioni per la rendicontazione:

ID#	ACTIVITY	Depend.	YEAR 1												YEAR 2											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Unit INFN %FTE involment	Tot.months																								
	F. Nozzoli	14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.1	0.1	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
	I. Rashevskaya	4	0.5	0.5	0.5				0.5	0.5	0.5															
	P. Spinnato	4	0.5	0.5	0.5				0.5	0.5	0.5															
	E. Verroi	4		0.2	0.2				0.2	0.2	0.2			1									1	1		
	Unit UniTN %FTE involment																									
	P. Zuccon	10	0.5	0.5	0.3	0.3	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	L. Ricci	4	0.2	0.5	0.5	0.5			0.5	0.5	0.5						0.1	0.1		0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	
	Ph.D Student <b>Assegnista: G. Giovannazzi</b>	12	<del>24</del>	<del>1</del>	<del>1</del>	<del>1</del>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

**Today Timeline**

**P. Zuccon, L. Ricci & G. Giovanazzi: Seguire regole UniTN**

**F. Nozzoli, I. Rashevskaya, P. Spinnato & V. Verroi: fare Timesheet INFN**

Cosa significa 4 mesi? Lavoro x INFN è 1720h/anno. Lavoro per ASI è 1600 ore/anno.

**A valle di questa incertezza 4 mesi sono pari a 530-570h**

**Necessario rendicontare in media 95ore/quadrimestre sul timesheet (ma meglio ASAP)**

**Esempi di attività minima rendicontabil x i tecnologi INFN:**

**x tutti:** 2h/sett. meeting interni + questo meeting (32h) + stesura/correzione articolo: 32h

**Verroi:** Stesura richiesta al PAC e studio di pianificazione dei test su fascio: 32h

**Spinnato:** Supporto informatico e messa in funzione della farm di calcolo x MC: 32h

**Rashevskaya:** Supporto alle misure di scintillazione e ai test meccanici: 32h

---

## Utilissimo e semplice tutorial al Timesheet INFN:

<https://www.bo.infn.it/amministrazione/wp-content/uploads/sites/10/2022/02/Istruzioni-operative-per-la-compilazione-dei-timesheet.pdf>

### Problemi attuali (aperto ticket 25/01/2024)

- 1) Rashevskaya, Spinnato e Verroi: non vi hanno attivato il timesheet INFN
  - 2) Nozzoli: vedo il timesheet ma mi fa inserire ore su NUSES invece che sul PRIN
- Purtroppo l'amministrazione TIFPA non ha esperienza e stiamo procedendo per "prove ed errori". Ho chiesto una apertura retroattiva da Ottobre 2023.

### La regola è che dobbiamo completare e validare i timesheet INFN:

- 1) solo dopo la chiusura del cartellino
- 2) ma entro 7gg dalla fine del mese