

EuPRAXIA @ SPARC_LAB

Project Management
Cost & Schedule TDR & Implementation phase

1. External constraints

- ESFRI Roadmap 2021
- Building

2. Organizzazione interna

- Organization breakdown structure
- Responsibility assignment matrix

3. Stima costi implementazione

- Stima costi implementazione
- Profilo temporale vs. Finanziamento ministeriale

4. Roadmap towards TDR a.k.a. Project Management Plan

- Work Breakdown Structures
- Stima costi TDR
- Schedule TDR
- Risorse
- Valutazione rischi gestionali

EuPRAXIA@SPARC_LAB si inserisce in un contesto europeo molto più ampio dell'iniziativa locale.
 Consortium Agreement firmato da 40 enti europei ed extra-europei.
 Proposta di inserire EuPRAXIA come *Distributed Research Infrastructure* nella roadmap 2021 di ESFRI.



Lead country



Lead Institute



Sede ospitante di uno dei due pillars.



IT



UK



Czech Republic



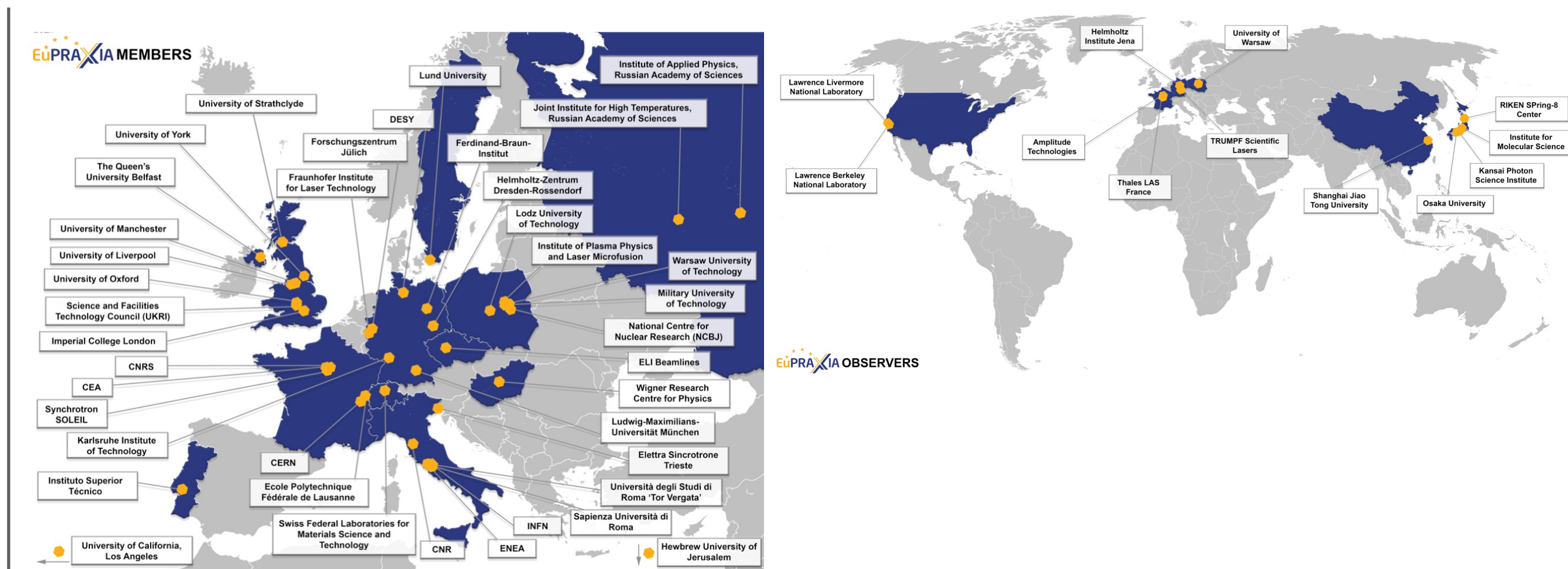
Portugal



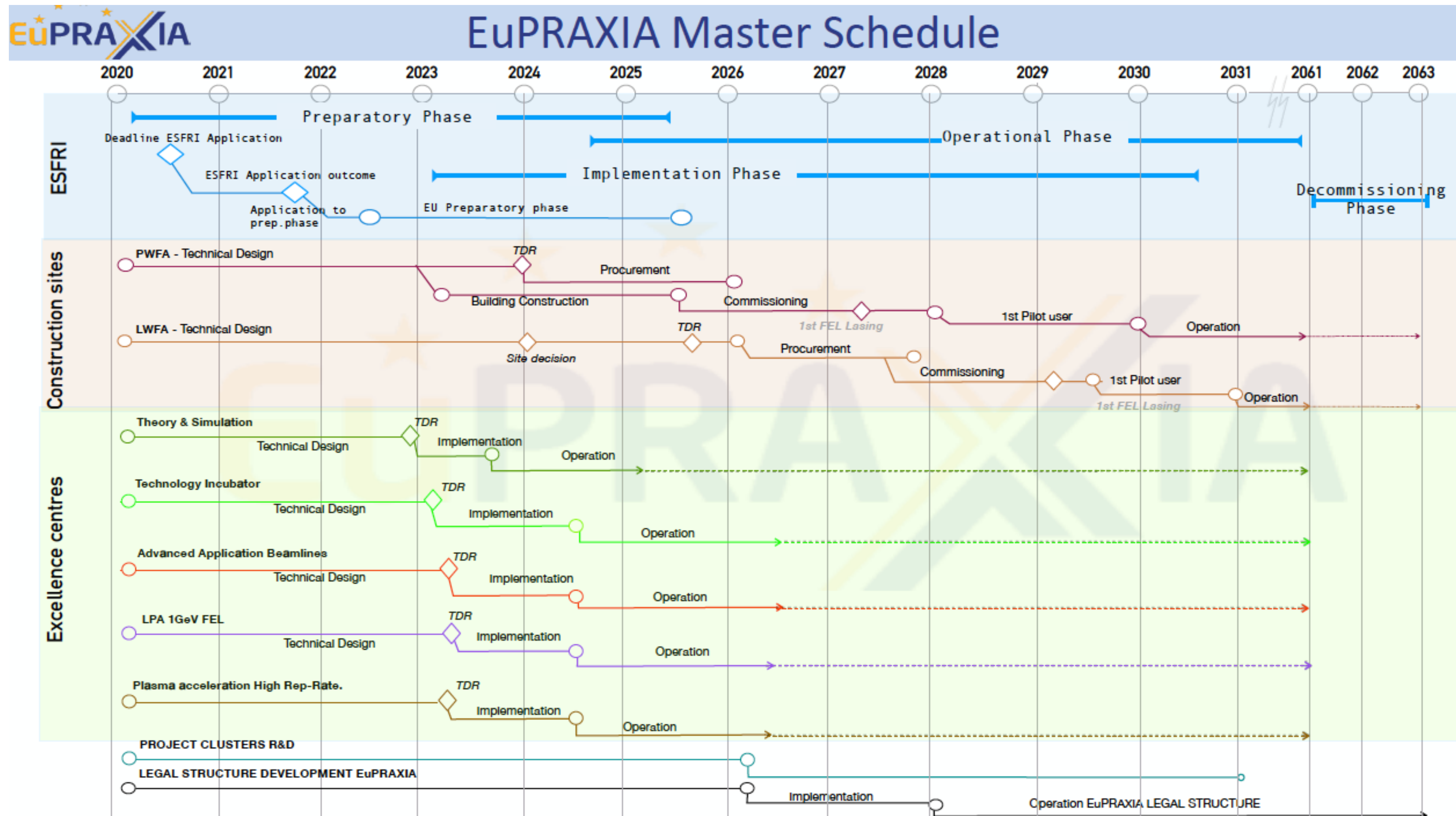
Hungary

Supporto politico

20 lettere di supporto incluso TIARA e LEAPS

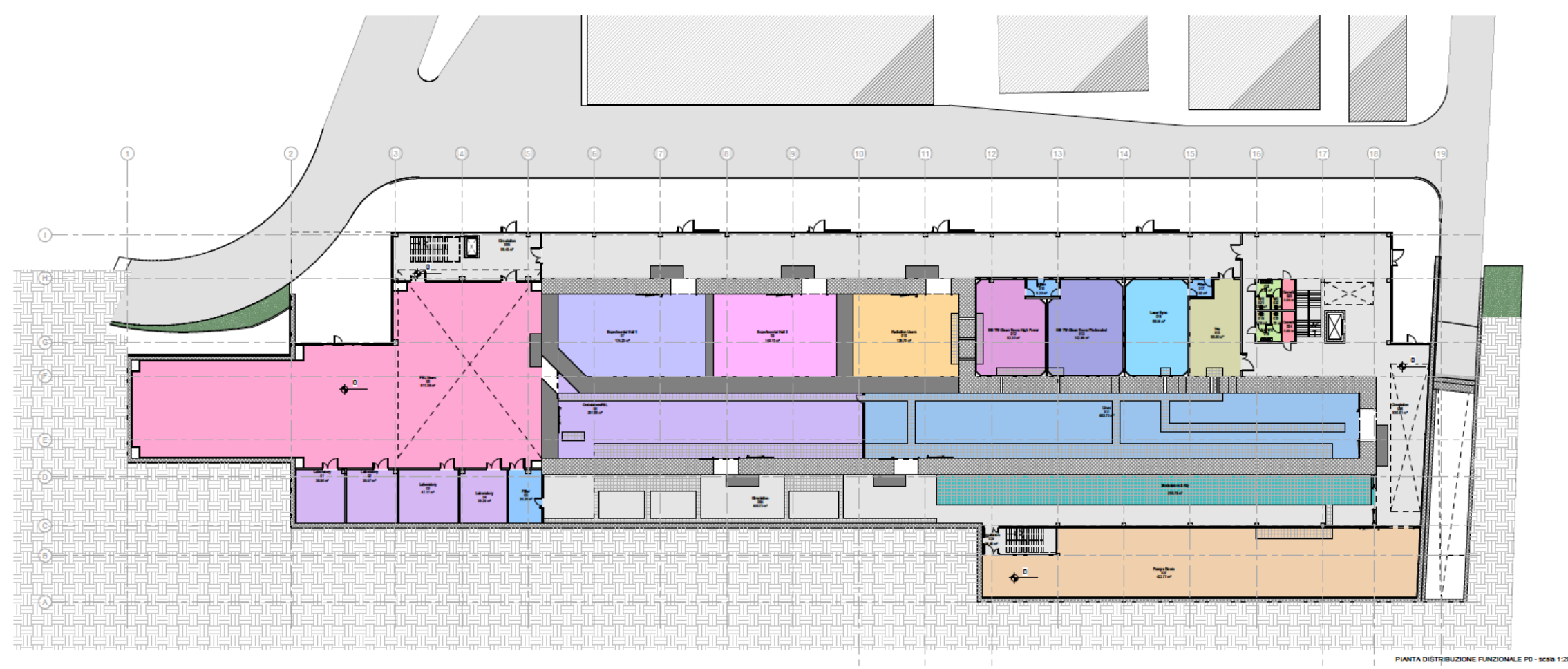


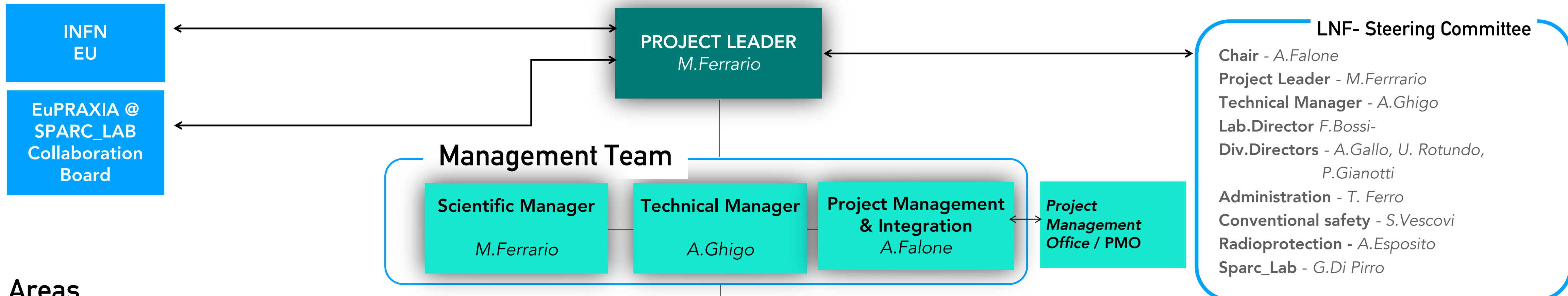
- Proposta considerata "eligible"
- Critical questions & hearings - Aprile/Maggio 2021
- Outcome - Settembre/Ottobre 2021



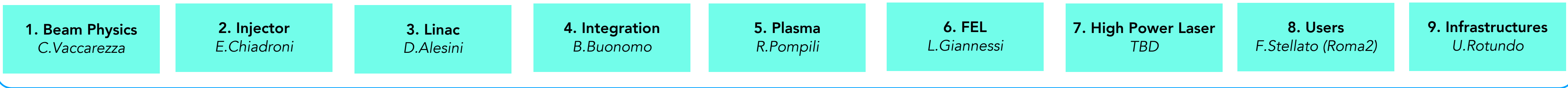
Progettazione definitiva affidata a consorzio Mythos.

Status: E' in corso la revisione delle tavole e degli elaborati relativi alla consegna parziale.

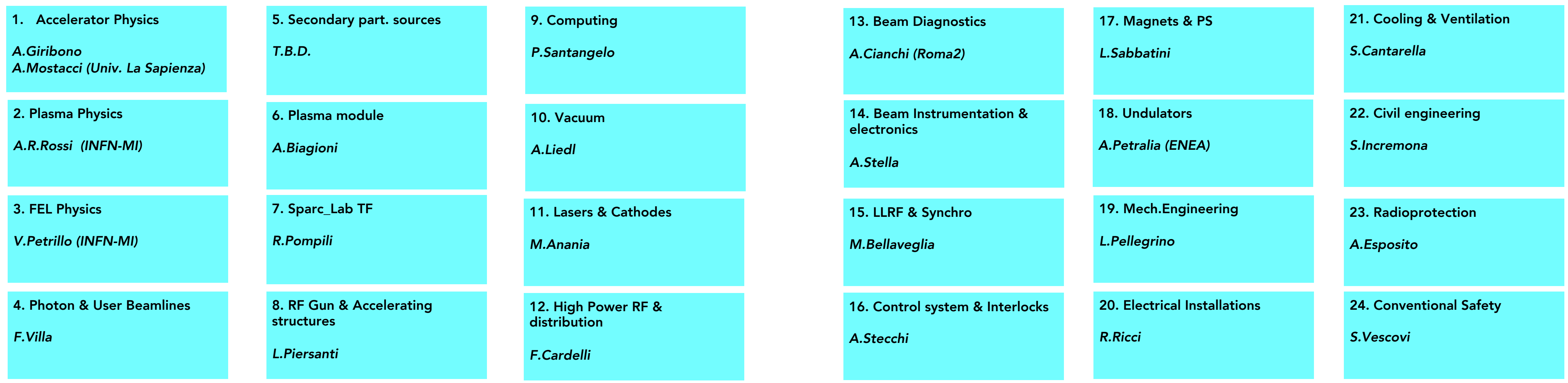




Working Areas



Work Packages



Interfaccia Working Areas vs Work-Packages - Responsibility Assignment Matrix

		WA 1	WA 2	WA 3	WA 4	WA 5	WA 6	WA 7	WA 8	WA 9
		Beam Physics	Injector	Linac	Integration	Plasma	FEL	High Power Laser	Users	Infrastructure
WP 1	Accelerator Physics	X	X	X		X	X	X		
WP 2	Plasma Physics	X				X		X		
WP 3	FEL Physics	X					X	X		
WP 4	Photon & User Beamlines	X					X	X	X	
WP 5	Secondary Part.Source							X	X	
WP 6	Plasma module	X				X		X		
WP 7	Sparc_lab TF					X				
WP 8	RF Gun & Acc.Structure	X	X	X						
WP 9	Computing	X								
WP 10	Vacuum		X	X	X	X		X		
WP 11	Laser & Cathodes		X					X		
WP 12	High Power RF & Distribution		X	X	X					
WP 13	Beam Diagnostics	X	X	X	X	X	X		X	
WP 14	Beam Instrumentation & Electronics		X	X	X					
WP 15	LLRF & Synchro		X	X	X					
WP 16	Control system & Interlocks	X	X	X	X	X	X	X	X	X
WP 17	Magnets & PS	X	X	X	X		X			
WP 18	Undulators						X			
WP 19	Mech.Engineering		X	X	X					X
WP 20	Electrical Installation				X					X
WP 21	Cooling & Ventilation		X	X	X					X
WP 22	Civil Engineering									X
WP 23	Radioprotection									X
WP 24	Conventional Safety									X

Stima dei costi di implementazione sulla base di:

- Lavoro preliminare presentato nel CDR
- Stima realizzata nell'ambito della sottomissione a ESFRI
- Computi metrici laddove possibile (e.g. progetto definitivo building, soggetto a ribasso d'asta)
- Offerte commerciali di prodotti simili per progetti correlati (e.g. Sabina, Latino)
- Esperienze progetti pregressi (e.g. ELL-np)
- Esperienza personale

Include:

- Hardware necessario -beyond state of the art- per la realizzazione di un Linac in banda X a 1 GeV con stage di accelerazione a plasma
- 1 Linea ondulatori
- 1 Linea utenti
- Fornitura e posa di cavi e impianti secondari
- Edificio e impianti primari

NON Include:

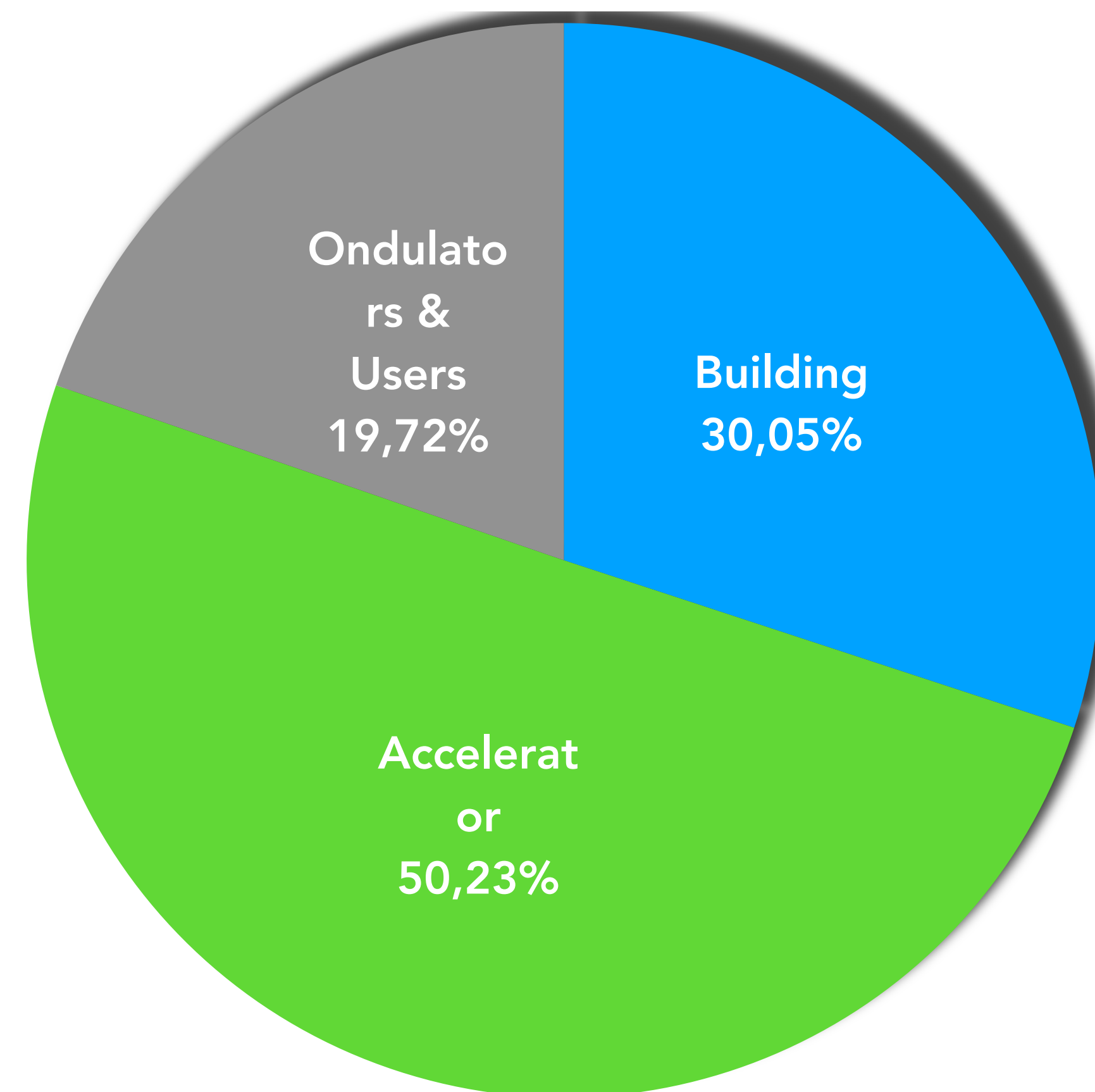
- Manpower
- Eventuali risparmi da gare
- Eventuali costi aggiuntivi di progettazione e/o verifica
- Oneri accessori
- Assicurazioni, tasse (non IVA).
- Costi operativi

Item*	Costo stimato **[k€]	Note
Building	32.000	Stima preliminare MYTHOS
Impianti alta tecnologia	6.000	Impianti secondari
Cablaggi	3.000	Cavi potenza e segnale
Iniettore	3.500	
Linac	21.500	
Plasma	4.000	
Laser	3.000	
General	12.000	Diagnostica, Vuoto, Meccanica, Controlli...
Ondulatori	17.000	1 linea di ondulatori
User end station	4.000	
Beam dump & Radioprotection	500	
<i>Total</i>	<i>106.500</i>	Finanziamento ministeriale 108.000

* Per ogni Item si considera una contingenza del 5%

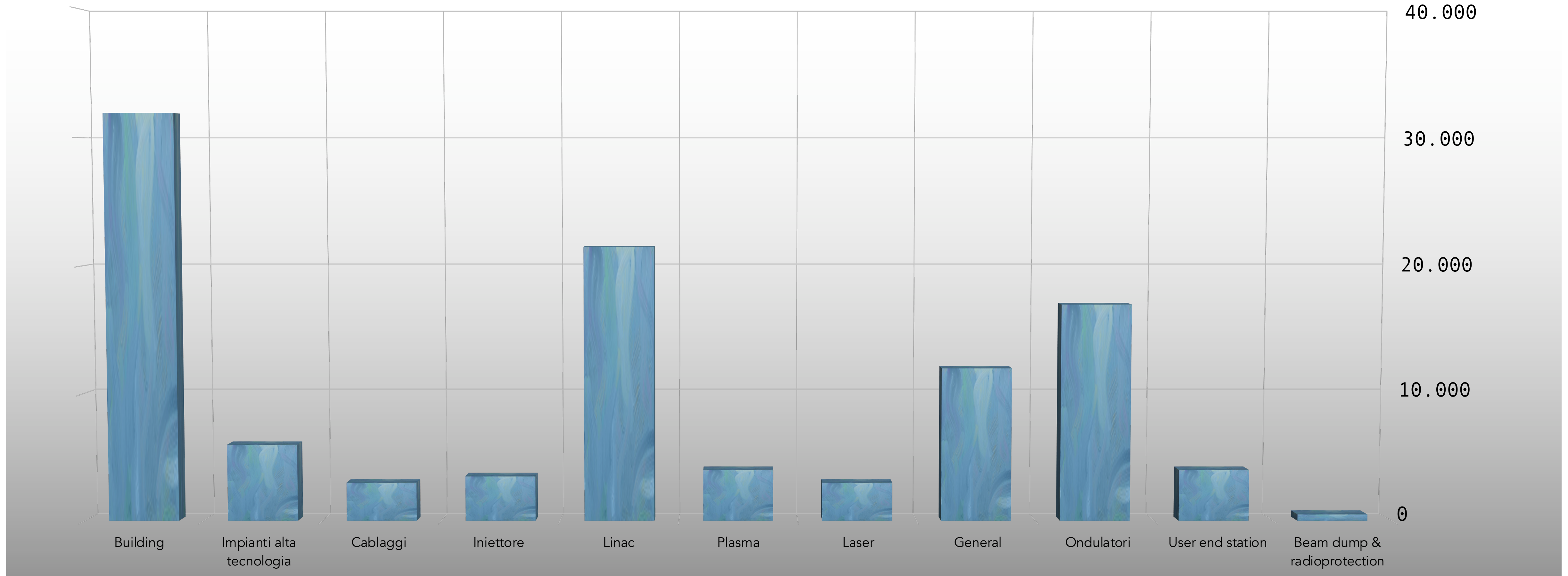
** Costi stimati IVA Inclusa

WARNING: la stima della fase di implementazione è ovviamente soggetta a un margine di errore per la (ancora) parziale definizione di macchina.

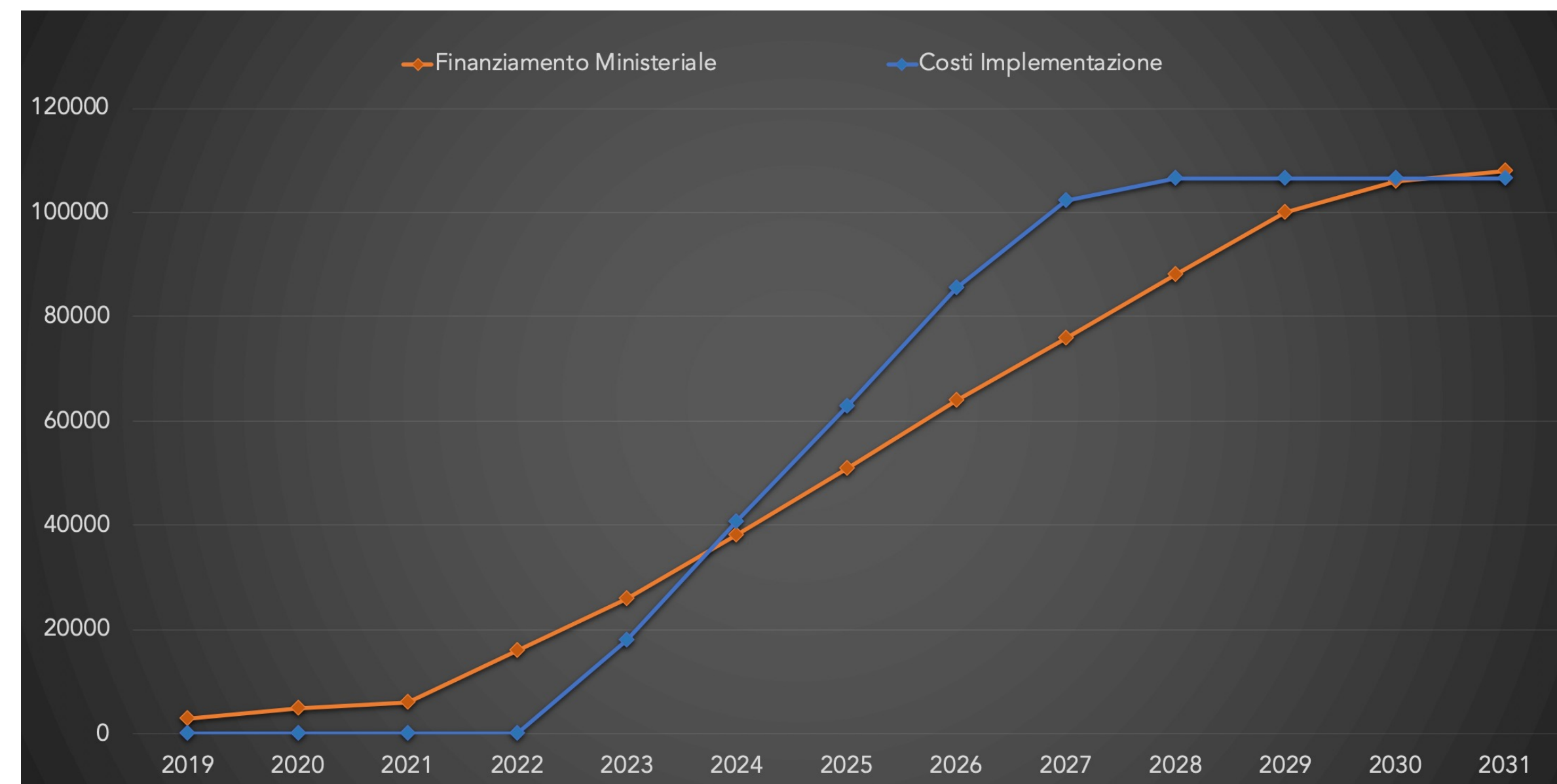
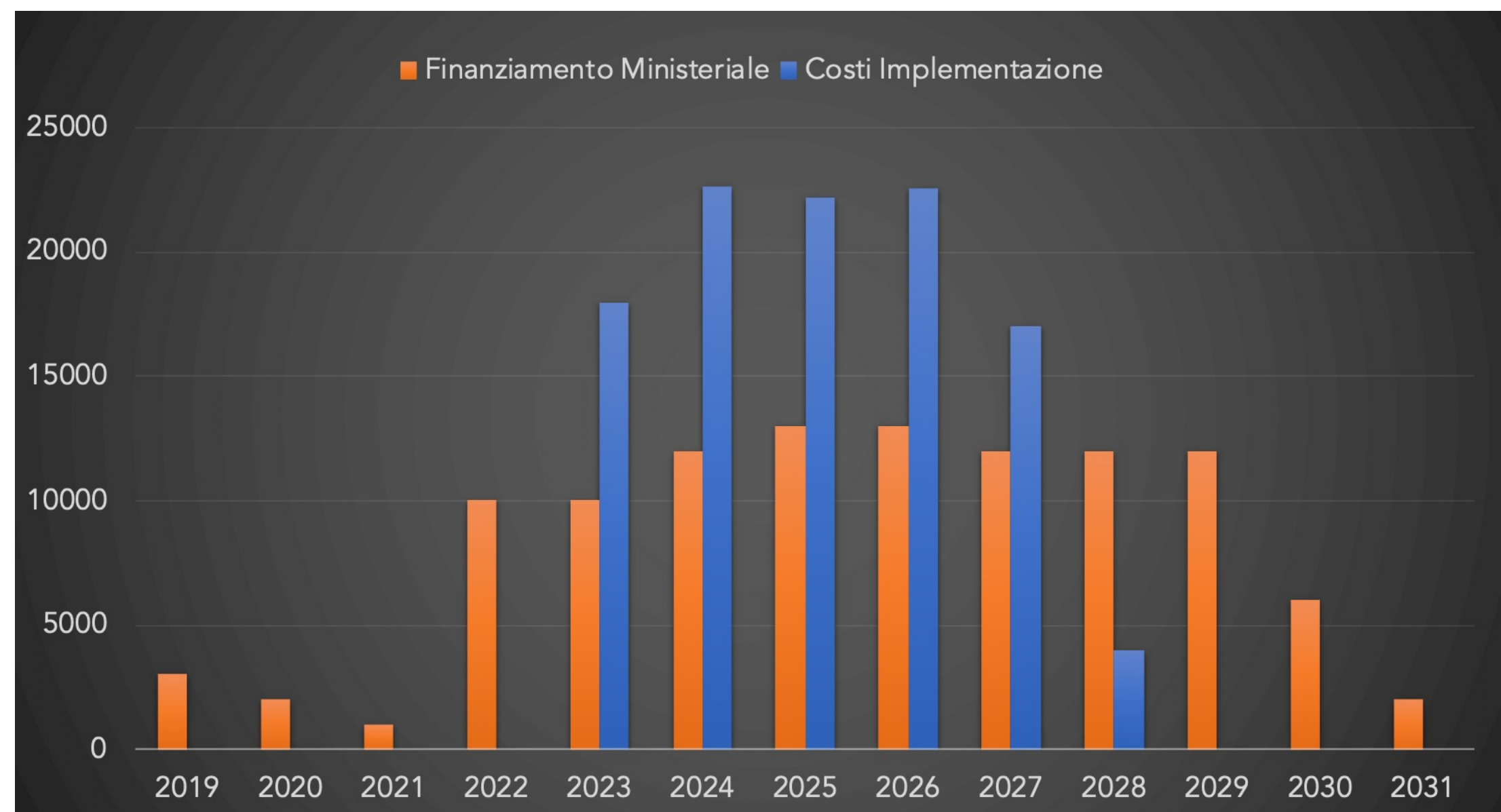


In linea con simili facilities europee

R&D per lo sviluppo della macchina ~10% Costi di implementazione - (Vd slide 18)



I costi stimati includono un certo margine. Appare però evidente la scarsità di contingenze rispetto al piano di finanziamento ministeriale.



Al fine di mitigare il rischio di extra costi, durante la fase TDR le scelte progettuali saranno guidate dal principio di sostenibilità economica e di priorità (e.g. User beam line bassa priorità rispetto al Linac).

Cost & Schedule review sarà necessaria alla fine del 2021 per meglio chiarire contingenze e criticità del piano di spesa in funzione delle tempistiche.

CAMPO DI APPLICAZIONE: Technical Design Report

Work Breakdown Structure : Decomposizione gerarchica del lavoro da svolgere per produrre i deliverable necessari al TDR. “Deliverable oriented” i.e. lavoro destrutturato in sub-unità con lo scopo di produrre deliverable misurabili.

Scopo e caratteristiche della WBS

- Lavoro necessario per la validazione della proposta tecnica / scientifica
- Lavoro necessario per lo sviluppo tecnologico (in particolare X-Band e Plasma)
- Definizione dettagliata di progetto e dei singoli sottosistemi
- Correlazione tra le singole attività
- Procurement degli apparati sperimentali necessari per le attività di R&D.
- Strumento gestionale usato come input per:
 - Pianificazione di alto livello
 - Crono-programma di dettaglio
 - Stima dei costi e relativo profilo temporale della spesa.
- Time frame: TDR Pronto entro 2024

Work Breakdown Structure

S2E Simulations

Injector

WA	WP	Nome attività	Durata	Inizio	Fine	Predecessori	Costo
WA1	S2E Simulations		640 g	ven 01/01/21	gio 15/06/23		205.000,00 €
WA1.0	WP.09	Setting up computing cluster	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		205.000,00 €
WA1.01	WP.01	Number & types of undulators	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA1.02	WP.01	Number & types of transfer line	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA1.03	WP.01	Spectrometers line	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA1.04	WP.04	5 GeV Plasma accelerator line	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA1.05	WP.17	First magnet specs	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA1.06	WP.01	Nominal working point	6 mes	ven 18/06/21	gio 02/12/21	4	0,00 €
WA1.07		Machine layout optimization	6 mes	ven 18/06/21	gio 02/12/21	4	0,00 €
WA1.08		Virtual measurement	7 mes	ven 03/12/21	gio 16/06/22	9	0,00 €
WA1.09		Diagnostics	7 mes	ven 03/12/21	gio 16/06/22	9	0,00 €
WA2	Injector		501 g	ven 01/01/21	ven 02/12/22		2.045.000,00 €
WA1.100 WA2.010	WP.15	Functional check high level design photoinjector & LBTL	7 mes 6 mes	ven 03/12/21 ven 01/01/21	gio 16/06/22 gio 17/06/21	9	0,00 € 0,00 €
WA1.110 WA2.011	WP.11	Lattice robustness Load-lock system decision	6 mes 6 mes	gio 30/06/22 ven 01/01/21	mer 14/12/22 gio 17/06/21		0,00 € 0,00 €
WA1.120 WA2.012	WP.08	Jitter and alignment Commissioning new RF-Gun at Sparc_lab	6 mes 6 mes	gio 30/06/22 gio 01/07/21	mer 14/12/22 mer 15/12/21		0,00 € 0,00 €
WA1.130 WA2.013	WP.08	Commissioning strategy RF Gun design	7 mes 221 g	ven 01/07/22 lun 01/03/21	gio 12/01/23 sab 01/01/22		0,00 € 0,00 €
WA2.014	WP.08	RF Gun manufactured & TDR reduction	6 mes	ven 01/07/22	ven 15/06/22	25	180.000,00 €
WA2.015 WA1.M1	all	Injector optimization & Preliminary machine baseline approved	12 mes 0 g	sab 01/01/22 ven 18/06/21	gio 01/12/22 ven 18/06/21	4;7	0,00 € 0,00 €
WA2.020 WA1.M2	WP.11	R&D on transverse Interactions machine baseline approved	12 mes 0 g	ven 01/01/21 ven 03/12/21	gio 02/12/21 ven 03/12/21	9	415.000,00 € 0,00 €
WA2.021 WA1.M3	WP.11	Laser diagnostics Final layout and beam parameters ready	6 mes 0 g	gio 01/07/21 ven 04/11/22	mer 15/12/21 ven 04/11/22	18FI+12 mes	0,00 € 0,00 €
WA2.022	WP.11	Photocathode laser developed	12 mes	gio 16/12/21	mer 16/11/22	29	700.000,00 €
WA2.030	WP.08	Experimental studies on RF jitters	12 mes	sab 01/01/22	gio 01/12/22		0,00 €
WA2.031	WP.15	Upgrade LLRF	6 mes	mar 01/06/21	lun 15/11/21		100.000,00 €
WA2.032	WP.15	Upgrade Synchronization system	6 mes	mar 01/06/21	lun 15/11/21		100.000,00 €
WA2.033	WP.12	Solid State S-Band Modulator	12 mes	sab 01/01/22	gio 01/12/22		550.000,00 €

LINAC

WA	WP	Nome attività	Durata	Inizio	Fine	Predecessori	Costo
WA3	Linac		728 g	ven 01/01/21	mar 17/10/23		1.365.000,00 €
WA3		Magnets	369 g	ven 01/01/21	mer 01/06/22		210.000,00 €
WA3.010	WP.01	Module elements position	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA3.011	WP.17	1st Quadrupole design	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA3.012	WP.17	Magnetic lab upgrade	12 mes	gio 01/07/21	mer 01/06/22		130.000,00 €
WA3.013	WP.17	Quadrupole prototype	10 mes	ven 18/06/21	gio 24/03/22	43	80.000,00 €
WA3		Diagnostics	608 g	ven 01/01/21	mar 02/05/23		230.000,00 €
WA3.014	WP.13	High precision charge measurement (x2)	6 mes	gio 01/07/21	mer 15/12/21		80.000,00 €
WA3.015	WP.13	Compact diagnostic chamber design	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		0,00 €
WA3.016	WP.13	Manufacturing & Test on Compact Diag Chamber	6 mes	ven 03/12/21	gio 19/05/22	48	60.000,00 €
WA3.017	WP.13	BPM Design	6 mes	mar 01/06/21	lun 15/11/21		0,00 €
WA3.018	WP.13	Manufacturing & Test on BPM	6 mes	mar 16/11/21	lun 02/05/22	50	60.000,00 €
WA3.019	WP.13	BLM Design	6 mes	mer 01/06/22	mar 15/11/22		0,00 €
WA3.020	WP.13	Manufacturing & Test on BLM	6 mes	mer 16/11/22	mar 02/05/23	52	30.000,00 €
WA3		Vacuum	500 g	ven 01/01/21	gio 01/12/22		105.000,00 €
WA3.030	WP.10	Vacuum pressure distribution	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		0,00 €
WA3.031	WP.10	Test of different pumps&gauges	6 mes	gio 01/07/21	mer 15/12/21		40.000,00 €
WA3.032	WP.10	Design & procurement heat treatment chamber	6 mes	gio 01/07/21	mer 15/12/21		55.000,00 €
WA3.033	WP.10	Vacuum layout	6 mes	ven 03/12/21	gio 19/05/22	55	0,00 €
WA3.034	WP.10	Design local heater for circular WG	6 mes	sab 01/01/22	gio 16/06/22		0,00 €
WA3.035	WP.10	Prototype & test on local heater	6 mes	ven 17/06/22	gio 01/12/22	59	10.000,00 €
WA3.036		Layout RF Modules development	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		0,00 €
WA3		Waveguide system	728 g	ven 01/01/21	mar 17/10/23		480.000,00 €
WA3.040	WP.12	WG attenuation estimation	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA3.041	WP.12	Validation Asymmetric distribution	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA3.042	WP.12	RF Deflector WG Line	6 mes	mar 01/06/21	lun 15/11/21		0,00 €
WA3.043	WP.12	WG vacuum pressure	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		0,00 €

RF&Power Supplies

WA	WP	Nome attività	Durata	Inizio	Fine	Predecessori	Costo
WA4	Integration RF & Power Supplies		880 g	ven 01/01/21	gio 16/05/24		1.500.000,00 €
WA4		RF Stations	880 g	ven 01/01/21	gio 16/05/24		1.500.000,00 €
WA4.010	WP.01	Number & Type of RF Station	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA4.011	WP.12	Procurement 2nd X-Band klystron	6 mes	mar 01/06/21	lun 15/11/21		750.000,00 €
WA4.012	WP.12	Acquisition 2nd X-Band klystron	12 mes	mar 16/11/21	lun 17/10/22	90	0,00 €
WA4.013	WP.12	Procurement full specs X-Band Klystron	6 mes	dom 01/01/23	gio 15/06/23		750.000,00 €
WA4.015	WP.12	Acquisition full specs X-Band klystron	12 mes	ven 16/06/23	gio 16/05/24	92	0,00 €
WA4.016	WP.01;WP.08;WP.15	Final Specs Modulators	6 mes	dom 01/01/23	gio 15/06/23		0,00 €
WA4.017	WP.01;WP.08;WP.15	Quality acceptance test definition	6 mes	dom 01/01/23	gio 15/06/23		0,00 €
WA4		Power supplies	760 g	ven 01/01/21	gio 30/11/23		0,00 €
WA4.020	WP.17	First Layout power supply room	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA4.021	WP.17	Power supply specifications and utilities requirements	6 mes	ven 18/06/21	gio 02/12/21	97	0,00 €
WA4.022	WP.17	Integration modulators and ps	6 mes	ven 03/12/21	gio 19/05/22	98	0,00 €
WA5	Plasma		860 g	ven 01/01/21	gio 05/09/24	94	800.000,00 €
WA5.010	WP.06	End-to-end system tested	0 g	ven 01/01/21	gio 05/09/24	91	0,00 €
WA5.010	WP.06	Different systems tested	0 g	ven 01/01/21	gio 05/09/24	93	0,00 €
WA5.010	WP.06	Modulator room layout and utilities design	0 g	ven 01/01/21	gio 05/09/24	94	0,00 €
WA5.040	WP.06	Realization long capillary	6 mes	ven 03/12/21	gio 19/05/22	108	400.000,00 €
WA5.050	WP.06	Plasma generation & characterization	6 mes	ven 20/05/22	gio 03/11/22	109	0,00 €
WA5.060	WP.06	Long capillary alignment w.r.t beam	6 mes	ven 20/05/22	gio 03/11/22		0,00 €
WA5.070	WP.06	Realization 2nd long capillary layout	12 mes	ven 04/11/22	gio 05/10/23	111	400.000,00 €
WA5.080	WP.06	Integration with matching optics	6 mes	ven 06/10/23	gio 21/03/24	112	0,00 €
WA5.090	WP.06	Final plasma design	6 mes	ven 22/03/24	gio 05/09/24	113	0,00 €
WA5.M1	WP.06	Long Capillary plasma characterization	0 g	ven 04/11/22	ven 04/11/22	110	0,00 €
WA5.M2	WP.06	Plasma section final design	0 g	ven 06/09/24	ven 06/09/24	114	0,00 €

PLASMA

FEL

WA	WP	Nome attività	Durata	Inizio	Fine	Predecessori	Costo
WA6	FEL		760 g	ven 01/01/21	gio 30/11/23		200.000,00 €
WA6.010		Studio Configurazione 14 nm (SPARC)	760 g	ven 01/01/21	gio 30/11/23		0,00 €
WA6.011	WP.18	Definizione parametri SCU prototipo - opzione elicoidale	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA6.012	WP.18	Simulazione di riferimento parametri ondulatori	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA6.013	WP.18	Simulazioni s2E	12 mes	ven 18/06/21	gio 19/05/22	120	0,00 €
WA6.014	WP.18	Analisi tolleranze	8 mes	ven 20/05/22	gio 29/12/22	122	0,00 €
WA6.015	WP.18	Definizione specifiche	8 mes	ven 20/05/22	gio 29/12/22	122	0,00 €
WA6.016	WP.13	Definizione diagnostiche intraondulatori	8 mes	ven 20/05/22	gio 29/12/22	122	0,00 €
WA6.017	WP.18	Progettazione	12 mes	ven 30/12/22	gio 30/11/23	125	0,00 €
WA6.0200		Studio Configurazione Seeded 50-180 nm	740 g	ven 01/01/21	gio 02/11/23		0,00 €
WA6.0201	WP.18	Condizioni seed potenza - intervallo di operazione	7 mes	ven 01/01/21	gio 15/07/21		0,00 €
WA6.0202	WP.18	Definizione parametri ondulatori	7 mes	ven 01/01/21	gio 15/07/21		0,00 €
WA6.0203	WP.18	Simulazioni Varie configurazioni - parametri medi	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		0,00 €
WA6.0204	WP.18	Simulazioni Varie configurazioni - s2e	6 mes	ven 03/12/21	gio 19/05/22	130	0,00 €
WA6.0205	WP.18	Studio Tolleranze	6 mes	ven 20/05/22	gio 03/11/22	131	0,00 €
WA6.0206	WP.18	Definizione specifiche ondulatori	6 mes	ven 20/05/22	gio 03/11/22	131	0,00 €
WA6.0207	WP.13	Definizione diagnostica intraondulatori	7 mes	ven 04/11/22	gio 18/05/23	133	0,00 €
WA6.0208	WP.04	Sistema laser - Trasporto radiazione e diagnostiche	7 mes	ven 04/11/22	gio 18/05/23	133	0,00 €
WA6.0209	WP.04	Optical beamlines	6 mes	ven 19/05/23	gio 02/11/23	135	0,00 €
WA6.0210	WP.18	Progettazione	6 mes	ven 19/05/23	gio 02/11/23	135	0,00 €
WA6.0300		Configurazione 3 nm	760 g	ven 01/01/21	gio 30/11/23		200.000,00 €
WA6.0301	WP.18	Definizione opzioni ondulatori	6 mes	ven 01/01/21	gio 17/06/21		0,00 €
WA6.0302	WP.18	Studio preliminare di apple X (Sabina like) - periodo 16 mm	7 mes	ven 18/06/21	gio 30/12/21	139	100.000,00 €
WA6.0303	WP.18	Definizione parametri SCU elicoidale	7 mes	ven 18/06/21	gio 30/12/21	139	0,00 €
WA6.0304	WP.18	Simulazioni Varie configurazioni - parametri medi	7 mes	ven 18/06/21	gio 30/12/21	139	0,00 €
WA6.0305	WP.18	Simulazioni Varie configurazioni - s2e	6 mes	ven 31/12/21	gio 16/06/22	142	0,00 €
WA6.0306	WP.18	Studio Tolleranze	7 mes	ven 17/06/22	gio 29/12/22	143	0,00 €
WA6.0307	WP.18	Definizione specifiche ondulatori	6 mes	ven 30/12/22	gio 15/06/23	144	0,00 €
WA6.0308	WP.13	Definizione diagnostica intraondulatori	6 mes	ven 30/12/22	gio 15/06/23	144	100.000,00 €
WA6.0309	WP.04	Studio linee ottiche	6 mes	ven 16/06/23	gio 30/11/23	145	0,00 €
WA6.0310	WP.18	Progettazione	6 mes	ven 16/06/23	gio 30/11/23	145	0,00 €
WA6.0400		Configurazione 30-180 nm	240 g	ven 20/05/22	gio 20/04/23		0,00 €
WA6.0401	WP.18	Incremento numero ondulatori (+1)	6 mes	ven 20/05/22	gio 03/11/22	131	0,00 €
WA6.0402	WP.18	Progettazione	6 mes	ven 04/11/22	gio 20/04/23	150	0,00 €

USERS

WA	WP	Nome attività	Durata	Inizio	Fine	Predecessori	Costo
WA8	USER		720 g	ven 01/01/21	gio 05/10/23		225.000,00 €
WA8.010	WP.04	Scientific case @3nm	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		0,00 €
WA8.011	WP.04	Evaluation scientific case @ other wavelengths	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		0,00 €
WA8.012	WP.04	Beam Transport & Optical elements simulations	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		0,00 €
WA8.013	WP.04	Optical elements design	12 mes	ven 01/01/21	gio 02/12/21		0,00 €
WA8.014	WP.04	Detector test	12 mes	ven 03/12/21	gio 03/11/22	161	0,00 €
WA8.015	WP.04	Mechanical components design	12 mes	ven 03/12/21	gio 03/11/22		225.000,00 €
WA8.016	WP.04	Sample delivery system test	6 mes	ven 04/11/22	gio 20/04/23	163	0,00 €
WA8.017	WP.04	Final design user end station	6 mes	ven 21/04/23	gio 05/10/23	164	0,00 €
WA8.M1	WP.04	Design optical elements	0 g	ven 03/12/21	ven 03/12/21	161	0,00 €
WA8.M2	WP.04	Final design use end station	0 g	ven 06/10/23	ven 06/10/23	165	0,00 €
WA9	Infrastructures		380 g	ven 01/01/21	gio 16/06/22		100.000,00 €
WA9.010	WP.20	Harmonic rejection filters studies	6 mes	gio 01/07/21	mer 15/12/21		0,00 €
WA9.011	WP.8	High stability cooling skids studies	6 mes	sab 01/01/22	gio 16/06/22		50.000,00 €
WA9.012	WP.23	Radioprotection studies	18 mes	ven 01/01/21	gio 19/05/22		50.000,00 €

INFRASTRUCTURES

PROJECT OFFICE

EXTERNAL CONSTRAINTS

WA	WP	Nome attività	Durata	Inizio	Fine	Predecessori	Costo
Project Office			1120 g	ven 01/01/21	gio 17/04/25		0,00 €
PO.010		Project Management Plan Technical Design Report	2 mes	ven 01/01/21	gio 25/02/21		0,00 €
PO.011		Cost estimation for the implementation	4 mes	ven 01/01/21	gio 22/04/21		0,00 €
PO.012		Project Management Plan Implementation phase	12 mes	ven 26/02/21	gio 27/01/22	175	0,00 €
PO.013		Cost estimation Implementation Revision	2 mes	ven 01/10/21	gio 25/11/21		0,00 €
PO.013		TDR Redaction preparation	12 mes	ven 01/12/23	gio 31/10/24	40;87;118;1;21	0,00 €
PO.014		TDR revision	6 mes	ven 01/11/24	gio 17/04/25	179	0,00 €
PO.M1		Project Management Plan TDR	0 g	ven 26/02/21	ven 26/02/21	175	0,00 €
PO.M2		Project Management Plan Implementation Phase	0 g	ven 28/01/22	ven 28/01/22	177	0,00 €
PO.M3		Cost book implementation phase	0 g	ven 28/01/22	ven 28/01/22	177	0,00 €
External constraints			1381 g	gio 01/04/21	ven 17/07/26		0,00 €
		TDR READY	0 g	ven 01/11/24	ven 01/11/24	179	0,00 €
ESFRI.M1		Hearings & Critical questions TDR Approved	2 mes	gio 01/04/21	mer 26/05/21		0,00 €
PO.M5			0 g	ven 18/04/25	ven 18/04/25	180	0,00 €
ESFRI.M2		Outcome Roadmap application	0 g	ven 01/10/21	ven 01/10/21		0,00 €
BLDG.010		Tender for construction	12 mes	lun 21/08/23	ven 19/07/24		0,00 €
BLDG.020		Building construction	24 mes	ven 19/07/24	gio 21/05/26	190	0,00 €
BLDG.030		Building handover	2 mes	ven 22/05/26	gio 16/07/26	191	0,00 €
BLDG.M1		Building Ready	0 g	ven 17/07/26	ven 17/07/26	192	0,00 €
BLDG.040		Utilities executive design	12 mes	sab 09/12/23	gio 07/11/24		0,00 €
BLDG.050		Tender utilities	8 mes	ven 08/11/24	gio 19/06/25	194	0,00 €
BLDG.060		Utilities works	6 mes	ven 20/06/25	gio 04/12/25	195	0,00 €
BLDG.070		Utilities acceptance	2 mes	ven 05/12/25	gio 29/01/26	196	0,00 €
BLDG.M2		Building & utilities ready	0 g	ven 17/07/26	ven 17/07/26	197;193	0,00 €

INJECTOR

- Nuovo sistema RF Power system in S-Band (modulatore, klystron, LLRF, Synchronization system) per migliorare le prestazioni in termini di stabilità fase e ampiezza.
- Nuovo laser fotocatodo con laser di pompa a diodo per migliorare le prestazioni in termini di potenza di fascio, omogeneità e stabilità
- Nuovo RF Gun con load-lock system per sviluppo catodi di CsTe e ad alto QE

Sparc_Lab

PLASMA

- Studio, sviluppo, realizzazione e test di capillari lunghi
- Stabilizzazione densità di plasma e set up per le relative misure
- Sistemi di separazione driver & witness
- Sistema di pompaggio da vuoto

Sparc_Lab

X-Band RF power system

- Attuale bunker RF con modulatore a stato solido usa un klystron CPI dal CERN.
- 1 Spare da acquistare (asap).
- Accordo di sviluppo di un klystron (Eupraxia compatible) ad alta efficienza con CERN e CPI (Industria) con lo scopo di avere un klystron da testare perfettamente compatibile con le specifiche EuPRAXIA (>50MW picco, alta efficienza e 100Hz).
- Studio sulla reliability e prestazioni dell'intero sistema in banda X per una user facility

TEX

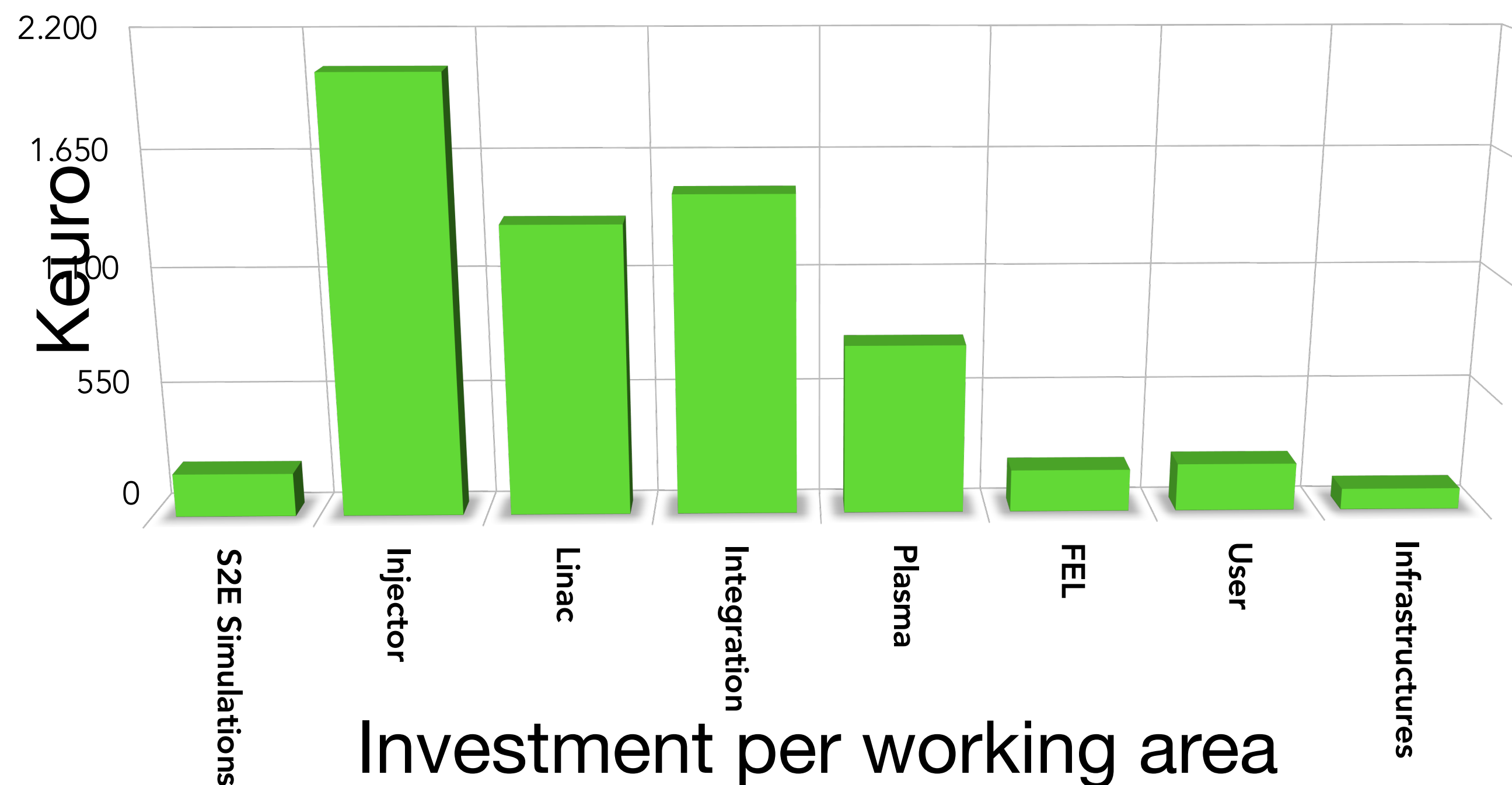


LINAC

- Prototipi di sezioni acceleranti in banda X —> Obiettivo : Almeno 2 prototipi full scale per validare processi produttivi, riproducibilità e gradiente massimo ottenibile dalle sezioni acceleranti
- Progettazione, sviluppo, realizzazione e test di componenti in guida d'onda in banda X ad alta potenza (sistemi non commerciali).
- Sviluppo di sistemi di pompaggio e di trattamenti termici

TEX

ID	AREA	Amount (k€)	%
WA1	S2E Simulations	205	3,18
WA2	Injector	2045	31,75
WA3	Linac	1365	21,20
WA4	Integration	1500	23,29
WA5	Plasma	800	12,42
WA6	FEL	200	3,11
WA8	User	225	3,49
WA9	Infrastructures	100	1,55
	Budget At Completion	6440	100,00

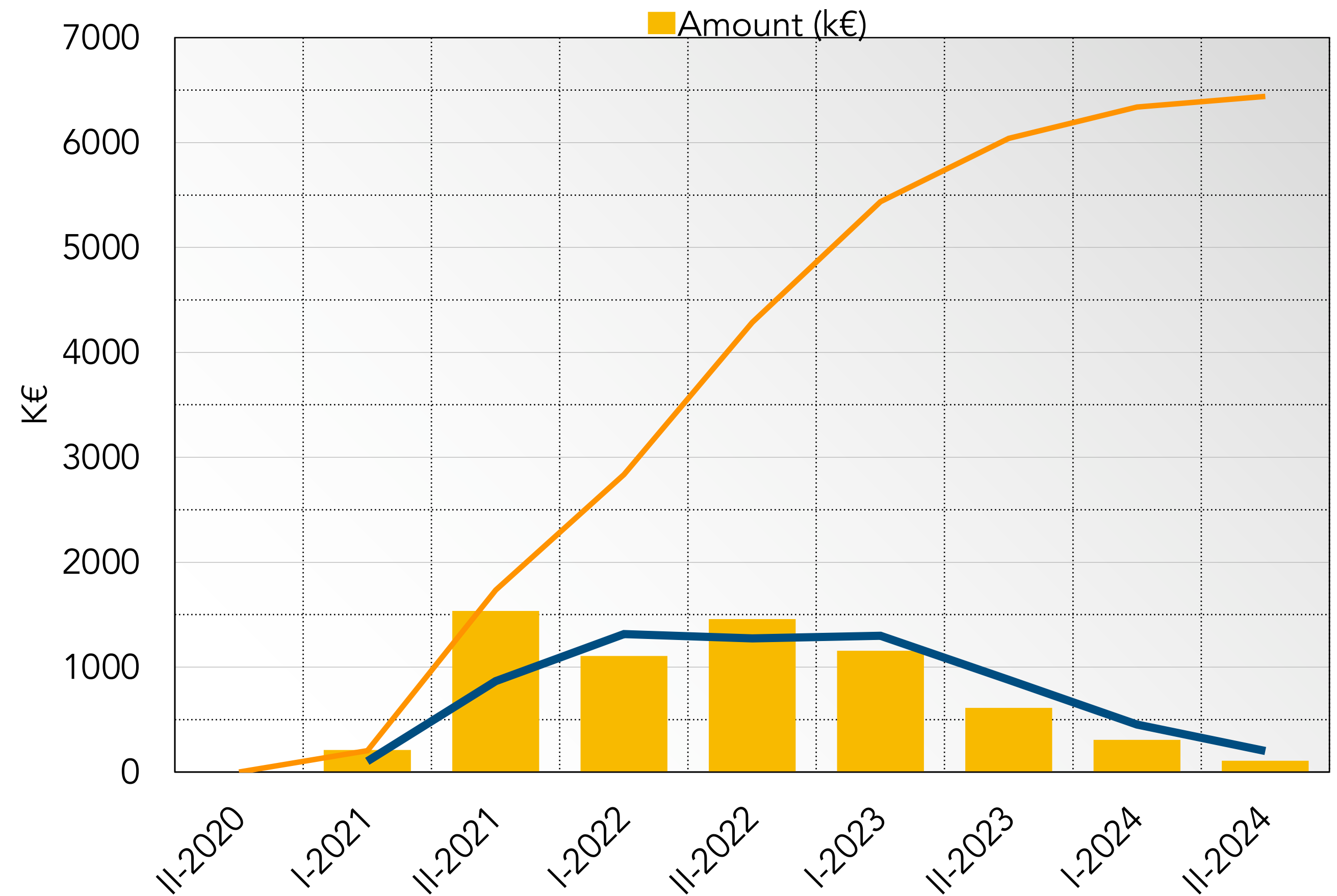


NON INCLUDE

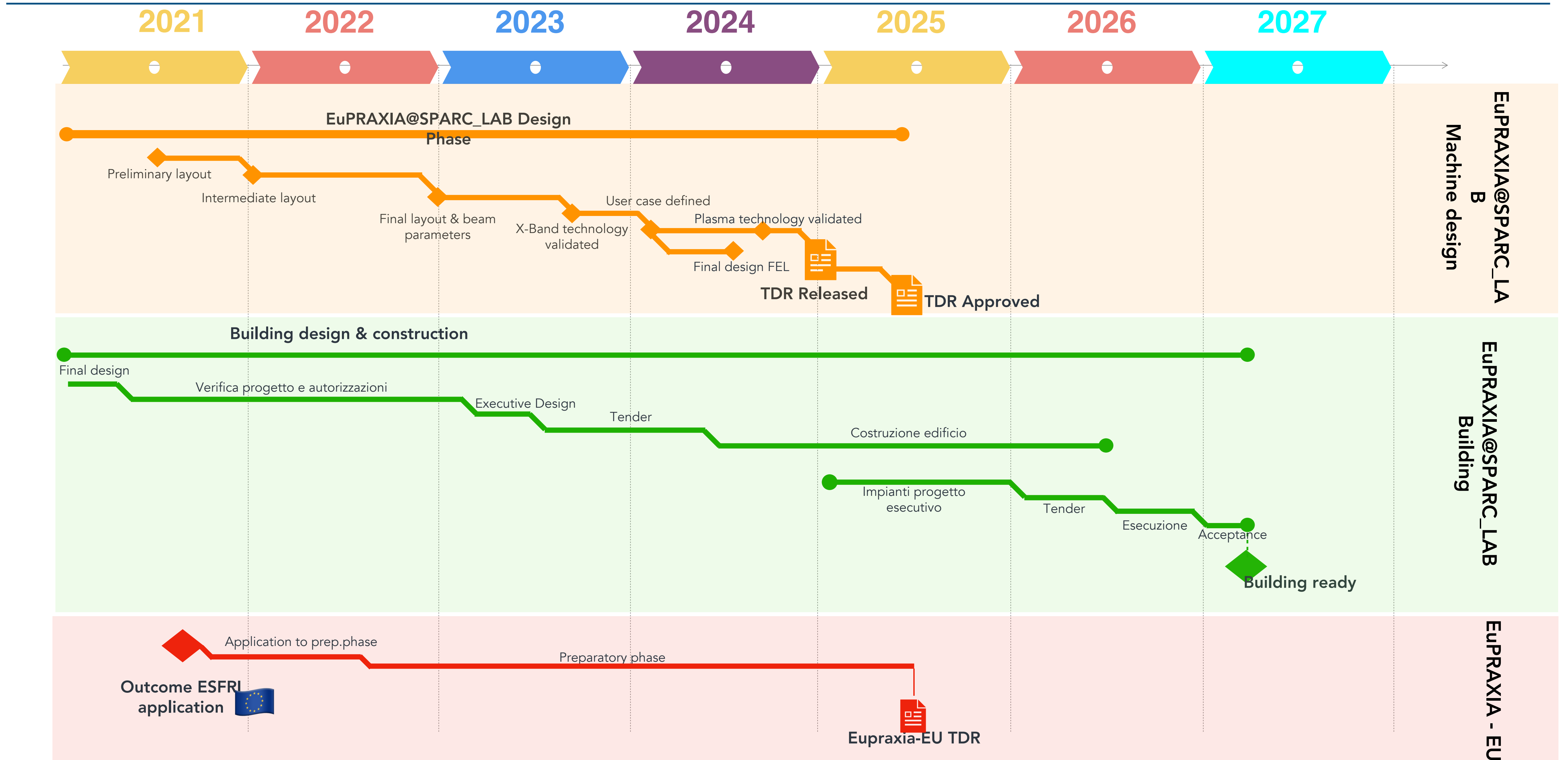
- Manpower
- High Power Laser activities
- Costi di esercizio (TEX & SPARC_LAB)
- Missioni
- Conference fee
- PCs
- Manutenzione (TEX & SPARC_LAB)

~6'500'000 € for the TDR

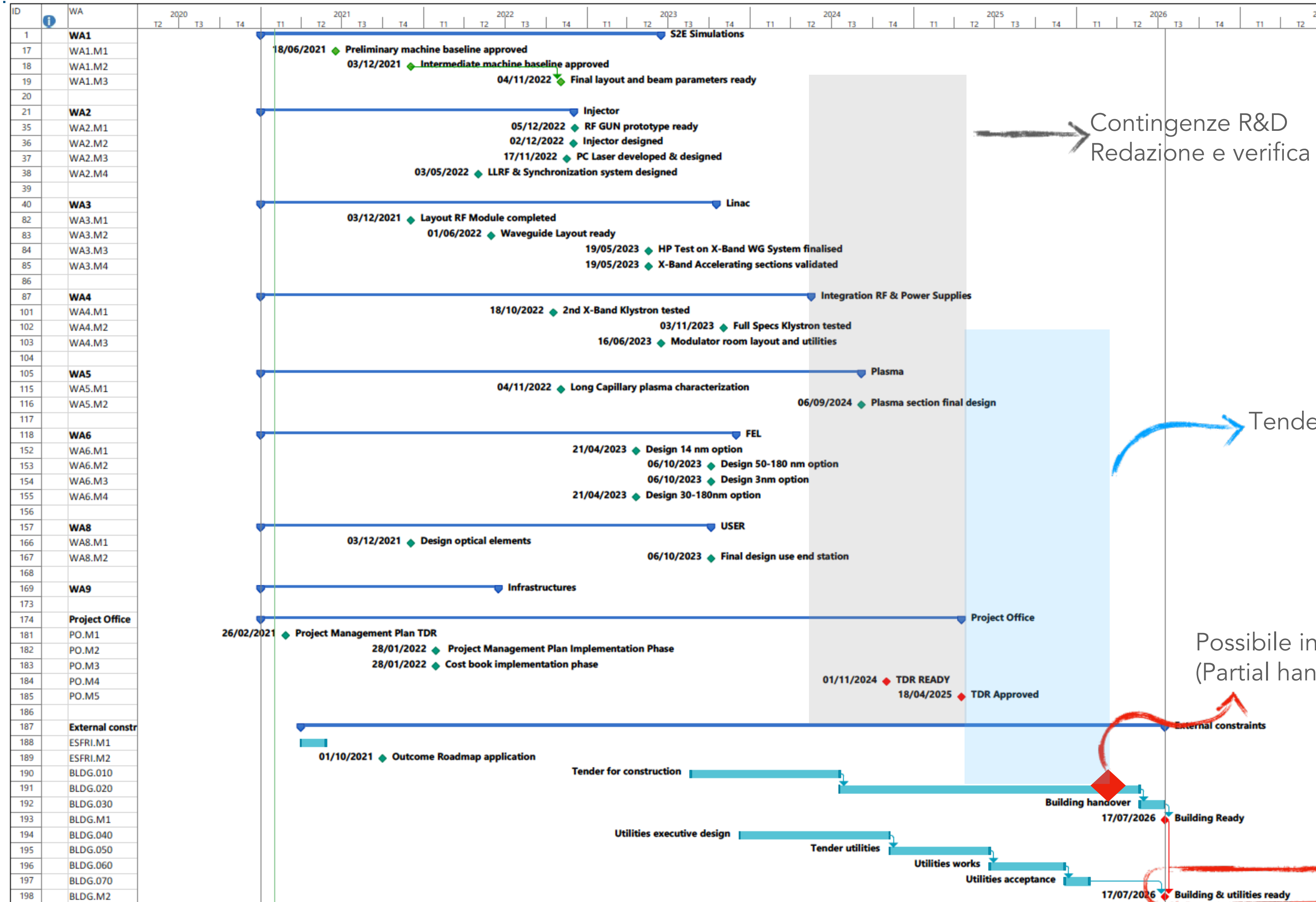
Semestre	Totale (k€)	Cumulativo (k€)
II-2020	0	0
I-2021	205	205
II-2021	1530	1735
I-2022	1100	2835
II-2022	1450	4285
I-2023	1150	5435
II-2023	605	6040
I-2024	300	6340
II-2024	100	6440



Queste stime si basano supponendo la disponibilità di spesa. La curva si trasla nel tempo coerentemente con la disponibilità finanziaria.



Detailed schedule



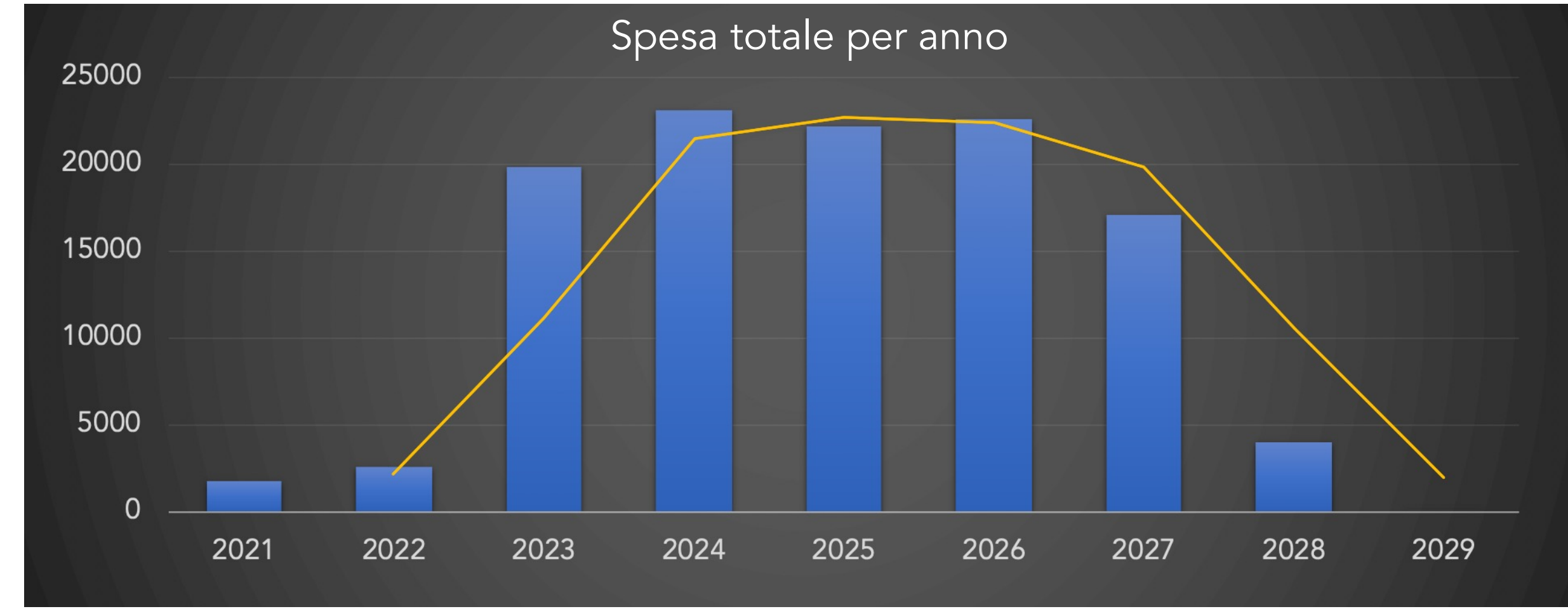
Contingenze R&D
Redazione e verifica TDR

Tender modulatori et al.

Possibile inizio installazione
(Partial handover) fine 2025

Pianificazione edificio considerata
senza contingenze. Rischio Critico

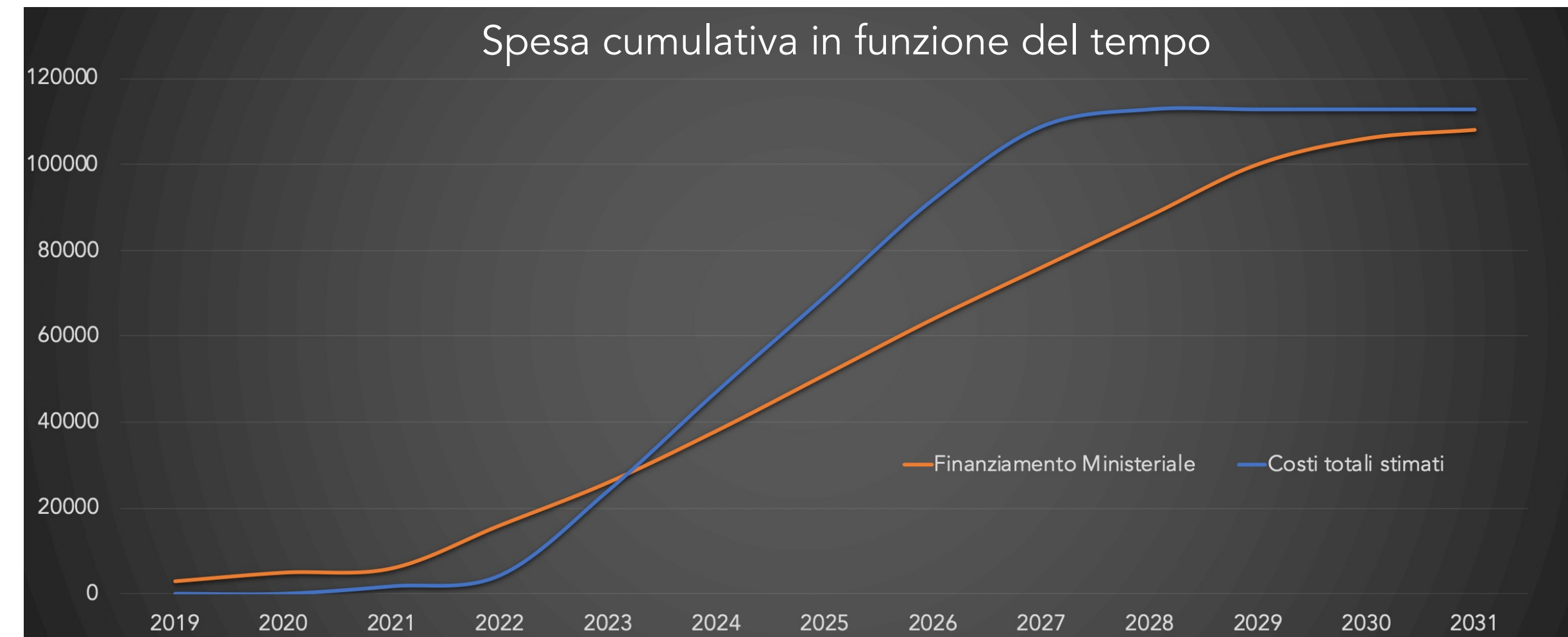
ID	WA	Nome attività	Durata	Inizio	Fine	Predecessori	Costo	Timeline																											
								19 T3	T4	2020 T1	T2	T3	T4	2021 T1	T2	T3	T4	2022 T1	T2	T3	T4	2023 T1	T2	T3	T4	2024 T1	T2	T3	T4	2025 T1	T2	T3	T4	2026 T1	T2
1	WA1	S2E Simulations	640 g	ven 01/01/21	gio 15/06/23		€205.000,00	<p>S2E Simulations</p> <p>18/06/2021 ◆ Preliminary machine baseline approved</p> <p>03/12/2021 ◆ Intermediate machine baseline approved</p> <p>04/11/2022 ◆ Final layout and beam parameters ready</p>																											
17	WA1.M1	Preliminary machine baseline approved	0 g	ven 18/06/21	ven 18/06/21	4;7	€0,00																												
18	WA1.M2	Intermediate machine baseline approved	0 g	ven 03/12/21	ven 03/12/21	9	€0,00																												
19	WA1.M3	Final layout and beam parameters ready	0 g	ven 04/11/22	ven 04/11/22	18FI+12 mes	€0,00																												
20							€0,00																												
21	WA2	Injector	501 g	ven 01/01/21	ven 02/12/22		€2.045.000,00	<p>Injector</p> <p>05/12/2022 ◆ RF GUN prototype ready</p> <p>02/12/2022 ◆ Injector designed</p> <p>17/11/2022 ◆ PC Laser developed & designed</p> <p>03/05/2022 ◆ LLRF & Synchronization system designed</p>																											
35	WA2.M1	RF GUN prototype ready	0 g	lun 05/12/22	lun 05/12/22	26	€0,00																												
36	WA2.M2	Injector designed	0 g	ven 02/12/22	ven 02/12/22	27	€0,00																												
37	WA2.M3	PC Laser developed & designed	0 g	gio 17/11/22	gio 17/11/22	30	€0,00																												
38	WA2.M4	LLRF & Synchronization system designed	0 g	mar 03/05/22	mar 03/05/22	32;33;34	€0,00																												
39							€0,00																												
40	WA3	Linac	728 g	ven 01/01/21	mar 17/10/23		€1.365.000,00	<p>Linac</p> <p>03/12/2021 ◆ Layout RF Module completed</p> <p>01/06/2022 ◆ Waveguide Layout ready</p> <p>19/05/2023 ◆ HP Test on X-Band WG System finalised</p> <p>19/05/2023 ◆ X-Band Accelerating sections validated</p>																											
82	WA3.M1	Layout RF Module completed	0 g	ven 03/12/21	ven 03/12/21	61	€0,00																												
83	WA3.M2	Waveguide Layout ready	0 g	mer 01/06/22	mer 01/06/22		€0,00																												
84	WA3.M3	HP Test on X-Band WG System finalised	0 g	ven 19/05/23	ven 19/05/23	72	€0,00																												
85	WA3.M4	X-Band Accelerating sections validated	0 g	ven 19/05/23	ven 19/05/23	80	€0,00																												
86							€0,00																												
87	WA4	Integration RF & Power Supplies	880 g	ven 01/01/21	gio 16/05/24		€1.500.000,00	<p>Integration RF & Power Supplies</p> <p>18/10/2022 ◆ 2nd X-Band Klystron tested</p> <p>03/11/2023 ◆ Full Specs Klystron tested</p> <p>16/06/2023 ◆ Modulator room layout and utilities</p>																											
101	WA4.M1	2nd X-Band Klystron tested	0 g	mar 18/10/22	mar 18/10/22	91	€0,00																												
102	WA4.M2	Full Specs Klystron tested	0 g	ven 03/11/23	ven 03/11/23	93	€0,00																												
103	WA4.M3	Modulator room layout and utilities	0 g	ven 16/06/23	ven 16/06/23	94	€0,00																												
104							€0,00																												
105	WA5	Plasma	960 g	ven 01/01/21	gio 05/09/24		€800.000,00	<p>Plasma</p> <p>04/11/2022 ◆ Long Capillary plasma characterization</p> <p>06/09/2024 ◆ Plasma section final design</p>																											
115	WA5.M1	Long Capillary plasma characterization	0 g	ven 04/11/22	ven 04/11/22	110	€0,00																												
116	WA5.M2	Plasma section final design	0 g	ven 06/09/24	ven 06/09/24	114	€0,00																												
117							€0,00																												
118	WA6	FEL	760 g	ven 01/01/21	gio 30/11/23		€200.000,00	<p>FEL</p> <p>21/04/2023 ◆ Design 14 nm option</p> <p>06/10/2023 ◆ Design 50-180 nm option</p> <p>06/10/2023 ◆ Design 3nm option</p> <p>21/04/2023 ◆ Design 30-180nm option</p>																											
152	WA6.M1	Design 14 nm option	0 g	ven 21/04/23	ven 21/04/23	126	€0,00																												
153	WA6.M2	Design 50-180 nm option	0 g	ven 06/10/23	ven 06/10/23	137	€0,00																												
154	WA6.M3	Design 3nm option	0 g	ven 06/10/23	ven 06/10/23	148	€0,00																												
155	WA6.M4	Design 30-180nm option	0 g	ven 21/04/23	ven 21/04/23	151	€0,00																												
156							€0,00																												
157	WA8	USER	720 g	ven 01/01/21	gio 05/10/23		€225.000,00	<p>USER</p> <p>03/12/2021 ◆ Design optical elements</p> <p>06/10/2023 ◆ Final design use end station</p>																											
166	WA8.M1	Design optical elements	0 g	ven 03/12/21	ven 03/12/21	161	€0,00																												
167	WA8.M2	Final design use end station	0 g	ven 06/10/23	ven 06/10/23	165	€0,00																												
168							€0,00																												
169	WA9	Infrastructures	380 g	ven 01/01/21	gio 16/06/22		€100.000,00	<p>Infrastructures</p>																											
173							€0,00																												
174	Project Office	Project Office	1120 g	ven 01/01/21	gio 17/04/25		€0,00	<p>Project Office</p> <p>26/02/2021 ◆ Project Management Plan TDR</p> <p>28/01/2022 ◆ Project Management Plan Implementation Phase</p> <p>28/01/2022 ◆ Cost book implementation phase</p> <p>01/11/2024 ◆ TDR READY</p> <p>18/04/2025 ◆ TDR Approved</p>																											
181	PO.M1	Project Management Plan TDR	0 g	ven 26/02/21	ven 26/02/21	175	€0,00																												
182	PO.M2	Project Management Plan Implementation Phase	0 g	ven 28/01/22	ven 28/01/22	177	€0,00																												
183	PO.M3	Cost book implementation phase	0 g	ven 28/01/22	ven 28/01/22	177	€0,00																												
184	PO.M4	TDR READY	0 g	ven 01/11/24	ven 01/11/24	179	€0,00																												
185	PO.M5	TDR Approved	0 g	ven 18/04/25	ven 18/04/25	180	€0,00																												
186							€0,00																												
187	External constr	External constraints	1381 g	gio 01/04/21	ven 17/07/26		€0,00	<p>External constraints</p> <p>01/10/2021 ◆ Outcome Roadmap application</p> <p>Tender for construction</p> <p>Building handover</p> <p>17/07/2026 ◆ Building Ready</p> <p>Utilities executive design</p> <p>Tender utilities</p> <p>Utilities works</p> <p>Utilities acceptance</p> <p>17/07/2026 ◆ Building & utilities ready</p>																											
188	ESFRI.M1	Hearings & Critical questions	2 mes	gio 01/04/21	mer 26/05/21		€0,00																												
189	ESFRI.M2	Outcome Roadmap application	0 g	ven 01/10/21	ven 01/10/21		€0,00																												
190	BLDG.010	Tender for construction	12 mes	lun 21/08/23	ven 19/07/24		€0,00																												
191	BLDG.020	Building construction	24 mes	ven 19/07/24	gio 21/05/26	190	€0,00																												
192	BLDG.030	Building handover	2 mes	ven 22/05/26	gio 16/07/26	191	€0,00																												
193	BLDG.M1	Building Ready	0 g	ven 17/07/26	ven 17/07/26	192	€0,00																												
194	BLDG.040	Utilities executive design	12 mes	sab 09/12/23	gio 07/11/24		€0,00																												
195	BLDG.050	Tender utilities	8 mes	ven 08/11/24	gio 19/06/25	194	€0,00																												
196	BLDG.060	Utilities works	6 mes	ven 20/06/25	gio 04/12/25	195	€0,00																												
197	BLDG.070	Utilities acceptance	2 mes	ven 05/12/25	gio 29/01/26	196	€0,00																												
198	BLDG.M2	Building & utilities ready	0 g	ven 17/07/26	ven 17/07/26	197;193	€0,00																												



WARNING:

Questo profilo temporale non tiene conto dell'impegno di spesa, ma è una rappresentazione del "cash-flow" in funzione del tempo.

In molti casi per le gare più lunghe (ad es. building) è necessario un impegno di spesa pre-tender.



Le stime di costi e tempi presentati finora si basano sull'evidenza di un necessario rafforzamento del personale afferente alla Divisione Acceleratori e in parte alla Divisione Tecnica dei Laboratori. Inoltre è indispensabile il mantenimento del personale attuale allocato alle attività SPARC_LAB per proseguire con le attività di R&D.

Le stime sul numero e profilo delle persone da integrare, dovrà essere ottimizzato sulla base delle esigenze raccolte dai responsabili delle rispettive divisioni e sulla base dell'ottimizzazione e livellamento delle risorse in funzione degli impegni extra-EuPRAXIA presenti e futuri.

Allo stato attuale, considerando le attività operative e i progetti in corso, il personale ad oggi in servizio (TI+TD+AdR) e allocato al progetto risulta sottodimensionato per l'impegno previsto per la preparazione del TDR (3anni).

Area di rischio	Evento	Descrizione	Probabilità	Impatto	Tipo di impatto	Livello di rischio	Commenti
Edificio	Autorizzazioni	Ritardi autorizzativi	Bassa	Medio	Tempi	MODERATO	Si stima che le contingenze siano al momento ragionevoli.
Edificio	Appalto	Ritardi relativi alla gara	Media	Alto	Tempi	ALTO	Gara europea O(30M€). Ambito con notevole competizione.
Edificio	Costruzione	Extra costi costruttivi	Media	Medio	Costi	MODERATO	Contingenze che dovranno essere allocate anche al netto del ribasso di gara.
Edificio	Costruzione	Ritardi nell'esecuzione dell'edificio	Alta	Alto	Tempi	CRITICO	Al momento le contingenze sono nulle per esigenze di compressione dei tempi
TDR	Risorse Finanziarie	Mancanze finanziarie	Bassa	Alto	Tempi	BASSO	
TDR	Manpower	Risorse allocate non sufficienti	Media	Alto	Tempi	ALTO	Al momento il personale è sottodimensionato
TDR	Sviluppo X-Band	Accordo di collaborazione industriale per sviluppo klystron X-Band.	Bassa	Medio	Tempi e costi	MODERATO	Costi e scopo ancora non chiari ma contingenze previste.
Implementazione	Ritardi amministrativi	Elevato numero di gare da espletare in parallelo	Alta	Alto	Tempi e costi	CRITICO	La maggior parte delle gare sopra-soglia. Pre-qualificazione tecnologica necessaria in molti casi.
Implementazione	Extra-costi	Possibili extra costi	Media	Alto	Costi	ALTO	Rischio mitigato nel TDR con scelte progettuali improntate alla sostenibilità economica e priorità e prequalifica tecnologica

- La roadmap per il TDR è stabilita e appare solida e completa. Ulteriori raffinamenti saranno implementati nel prossimo futuro e un continuo monitoraggio permetterà verificare la coerenza di quanto programmato con l'effettivo avanzamento del lavoro (metriche e KPI da definire).
- Con il fine di convalidare e/o emendare questa roadmap è necessario un piano di finanziamento triennale per le attività di R&D.
- I costi di implementazione verranno raffinati coerentemente con lo sviluppo del progetto stesso.
- Rischi gestionali di progetto sono identificati. Adeguate misure di mitigazione, in particolare per i rischi critici, dovranno essere implementate e l'introduzione di opportune contingenze temporali saranno inevitabili (e.g. 1 anno aggiuntivo nella realizzazione dell'edificio).
- Processi gestionali per la parte di TDR sono implementati.
- Qualora la proposta europea venga inserita nella Roadmap 2021 di ESFRI sarà necessario includere anche le attività relative allo sviluppo della facility europea (EuPRAXIA@SPARC_LAB rappresenta la fase 0 della proposta).

I contenuti di questa presentazione saranno poi ulteriormente argomentati e strutturati in un documento dedicato.