



Il progetto PNRR ANTHEM: costruire un centro per la BNCT, dai neutroni al paziente

Setareh Fatemi, PhD



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

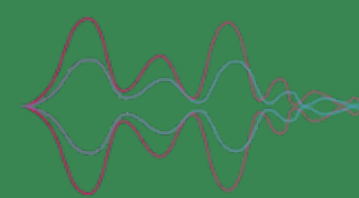


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



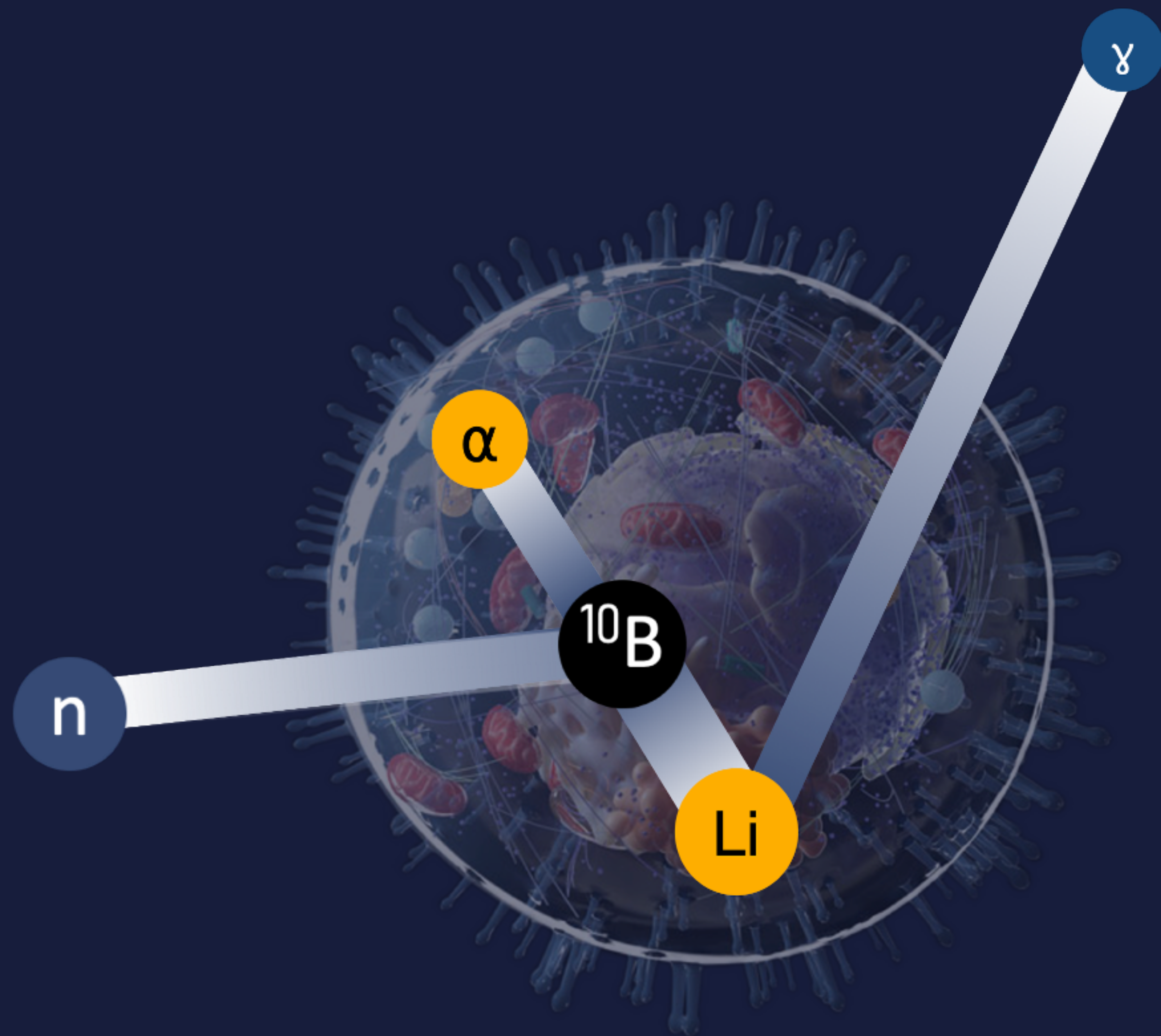
PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



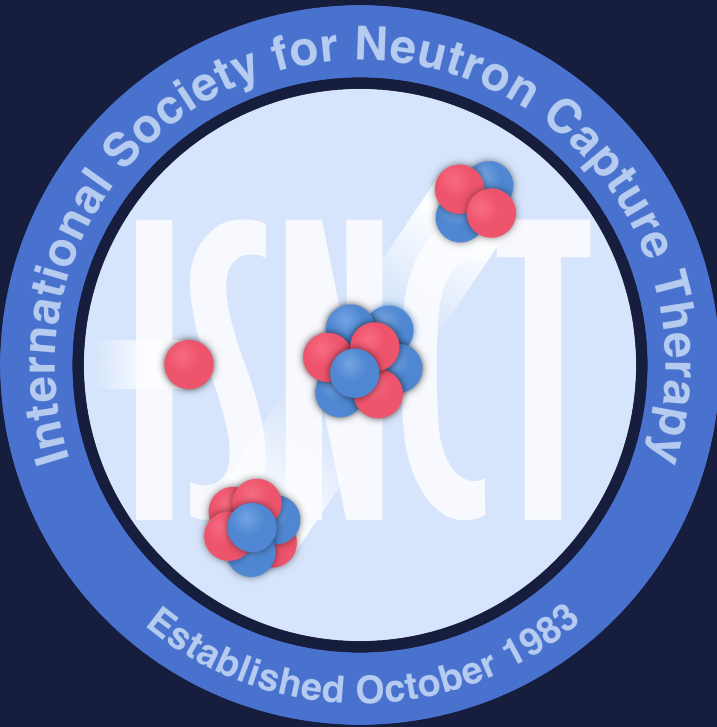
Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

What is BNCT?





Created by:



Orphaned Tumours have no standardised treatment they need clinical trials:

Glioblastoma

has a median survival of 15 months, and a survival < 5% at 5 years from the diagnosis.

BNCT

Could lengthen the survival of these patients

and

It could give them a high quality of life after treatment



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

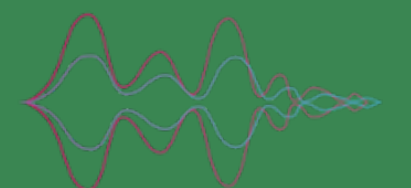


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**



PNC
Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca





PI ANTHEM - INFN Dr. Valerio Vercesi



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

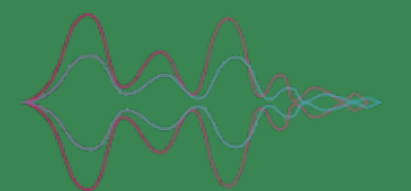


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
AdvaNced Technologies for Human-centEred Medicine



HUB: Università di Milano Bicocca

23 partners located throughout the country
8 public and 1 private universities
1 national public research centre
4 public hospitals
1 health agency
4 private research & healthcare institutes
4 private companies.

DENOMINAZIONE AFFILIATO	TIPOLOGIA SOGGETTO
HUB	Organismo di ricerca
Università degli Studi di Bergamo	Organismo di ricerca
Università degli Studi di Milano Bicocca	Organismo di ricerca
Università degli Studi di Messina	Organismo di ricerca
Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"	Organismo di ricerca
Azienda Socio Sanitaria Territoriale di Bergamo Est	Organismo di ricerca
Fondazione Europea Ricerca Biomedica - Ferb Onlus	Impresa
Diapath S.p.A.	Impresa
Azienda Socio Sanitaria Territoriale Papa Giovanni XXIII	Organismo di ricerca
Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri	Organismo di ricerca
Azienda Socio Sanitaria Territoriale di Monza	Organismo di ricerca
Università degli Studi di Milano Bicocca	Organismo di ricerca
Università degli Studi di Bergamo	Organismo di ricerca
Università degli Studi della Calabria	Organismo di ricerca
Azienda Socio Sanitaria Territoriale Papa Giovanni XXIII	Organismo di ricerca
Agenzia di Tutela della Salute della Città Metropolitana di Milano	Organismo di ricerca
Artemide S.p.A.	Impresa
Azienda Socio Sanitaria Territoriale di Monza	Organismo di ricerca
Fondazione Europea Ricerca Biomedica - Ferb Onlus	Impresa
Azienda Socio Sanitaria Territoriale di Bergamo Est	Organismo di ricerca
Politecnico di Milano	Organismo di ricerca
Università Humanitas	Organismo di ricerca
Università degli Studi del Salento	Organismo di ricerca
Chiesi Farmaceutici S.p.A.	Impresa
Ab Medica S.p.A.	Impresa
Università degli Studi di Catania	Organismo di ricerca
Università degli Studi della Calabria	Organismo di ricerca
Università degli Studi di Messina	Organismo di ricerca
Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"	Organismo di ricerca
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Organismo di ricerca
Azienda Ospedaliera per L'Emergenza Cannizzaro	Organismo di ricerca
Università degli Studi del Salento	Organismo di ricerca
Politecnico di Milano	Organismo di ricerca
Università Humanitas	Organismo di ricerca
Biogem S.c.a r.l.	Impresa
Istituto Oncologico Del Mediterraneo S.p.A.	Impresa



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

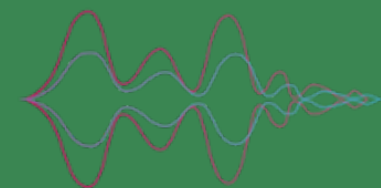


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

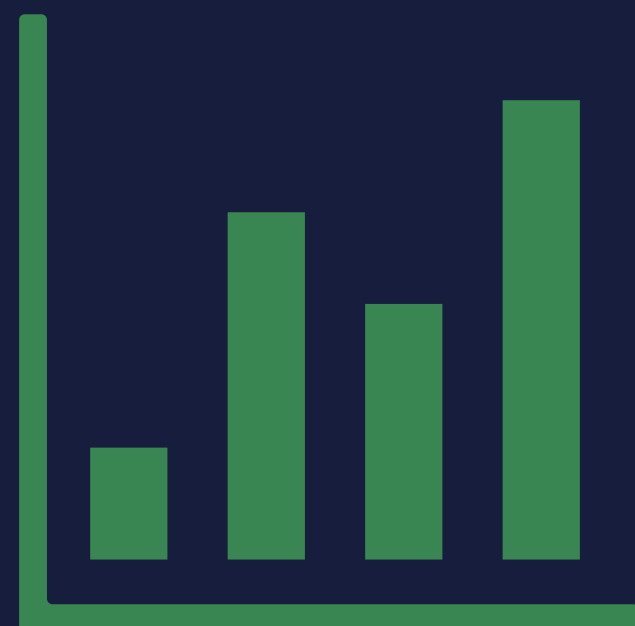


PNC

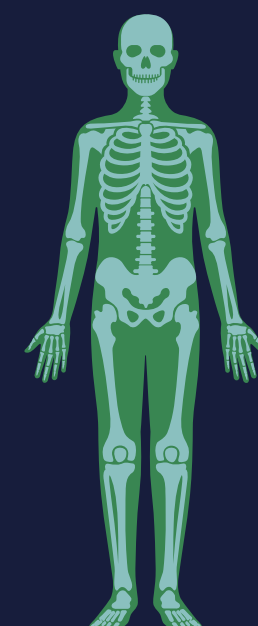
Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



Smart
Checkups



Prevention
and
Diagnosis



Personalised
Treatment

BNCT



Technological
Advancement



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

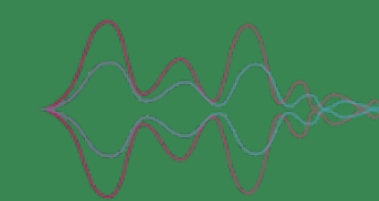


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Where is ANTHEM-BNCT?



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

V : Università
degli Studi
della Campania
Luigi Vanvitelli



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**



PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca





**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

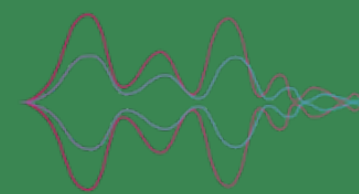


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



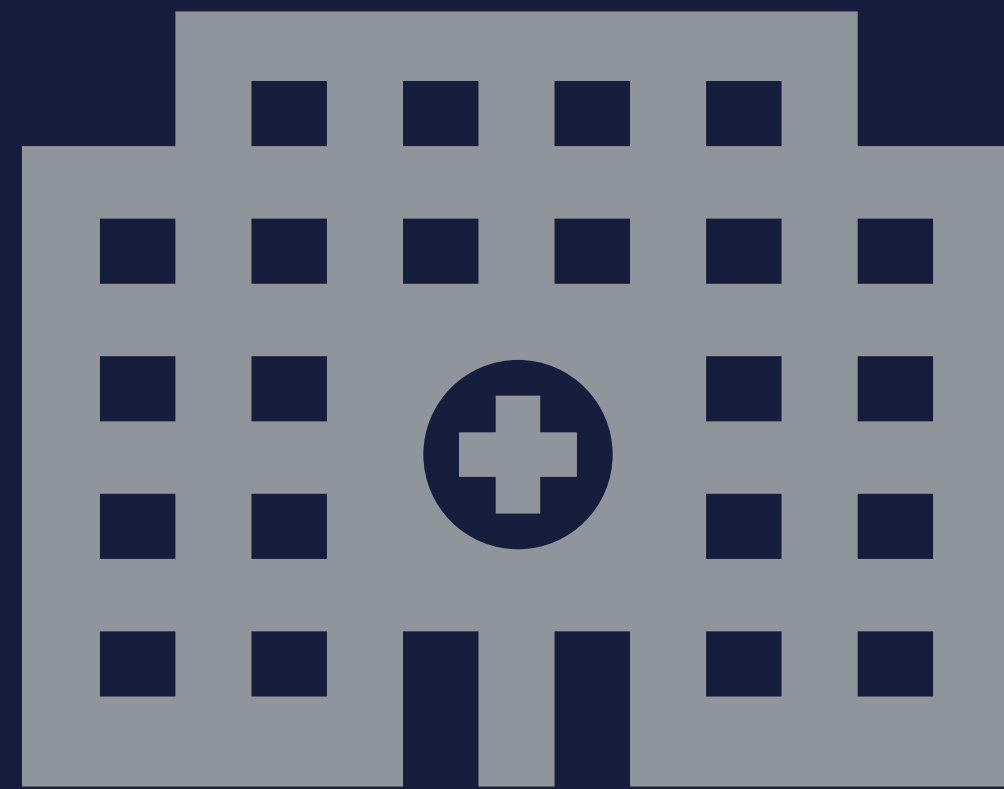
PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



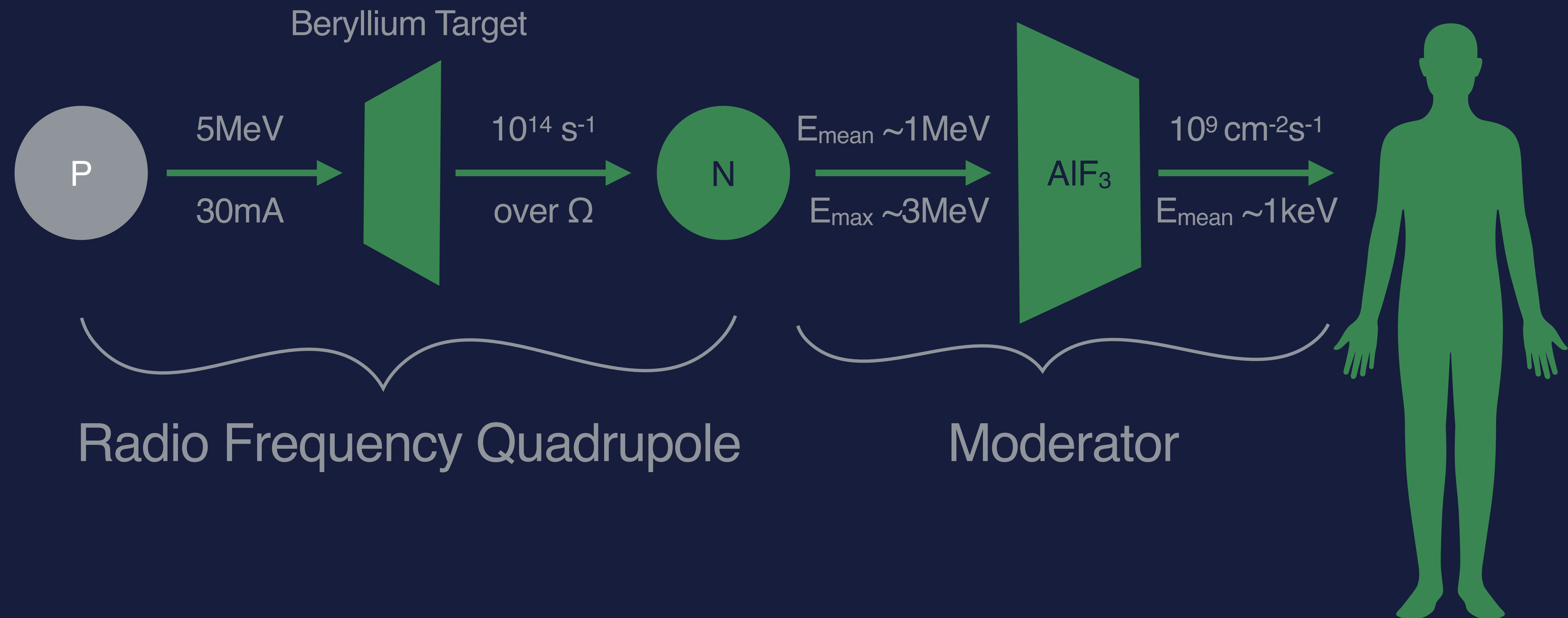
Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Boron Neutron Capture Therapy



Accelerator Based Treatment Facility





Courtesy of Dr. Postuma



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

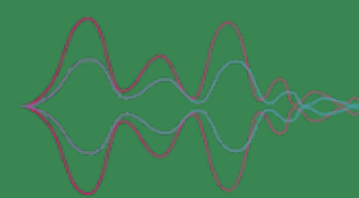


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Laboratori Nazionali Legnaro



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

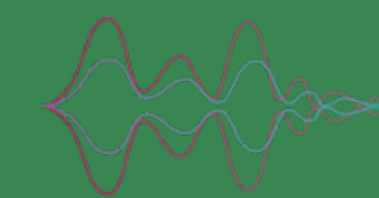


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

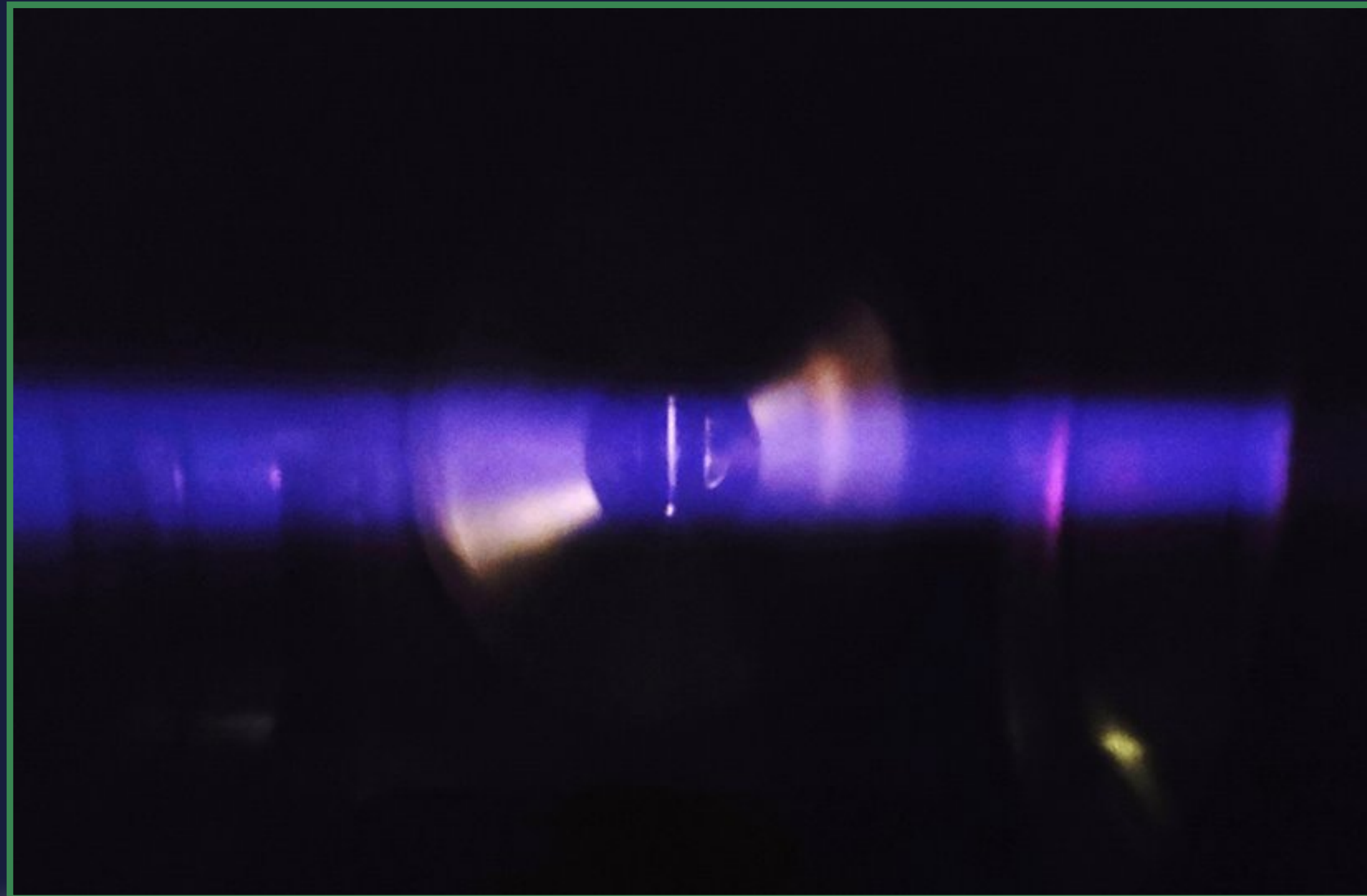


PNC

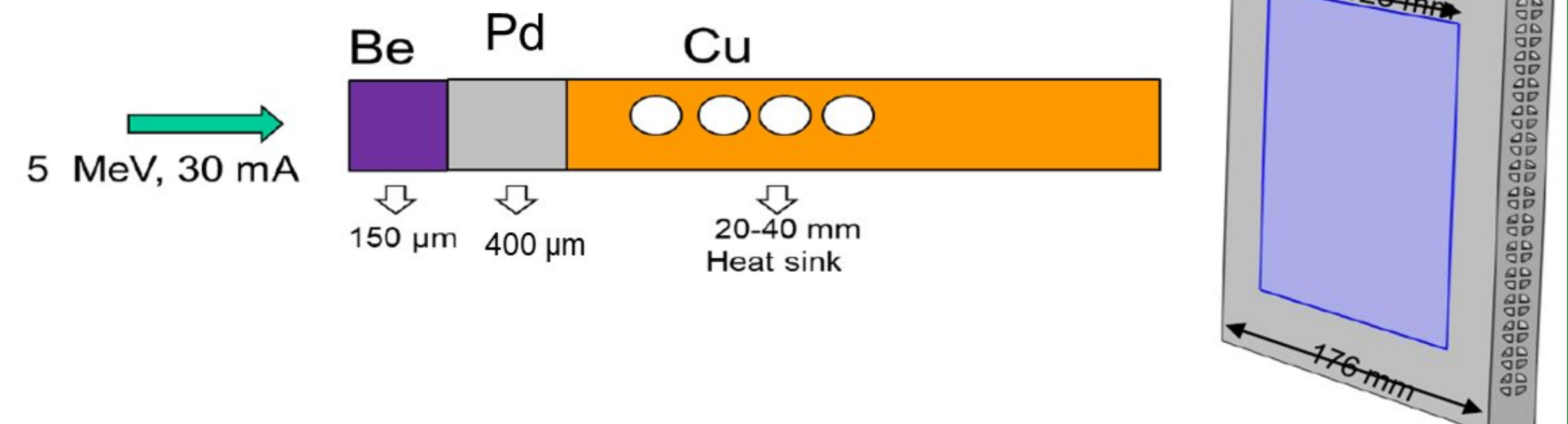
Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



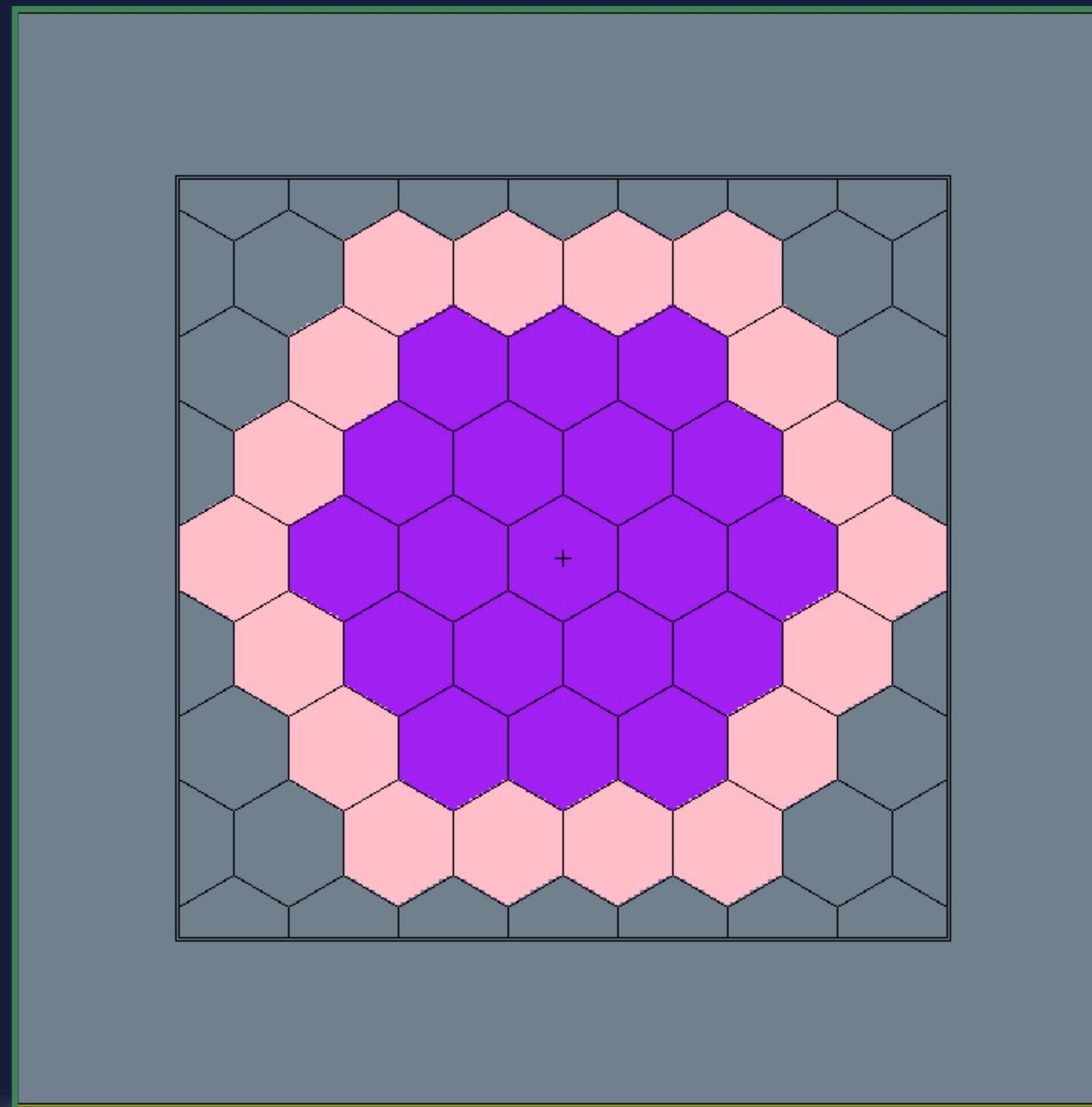
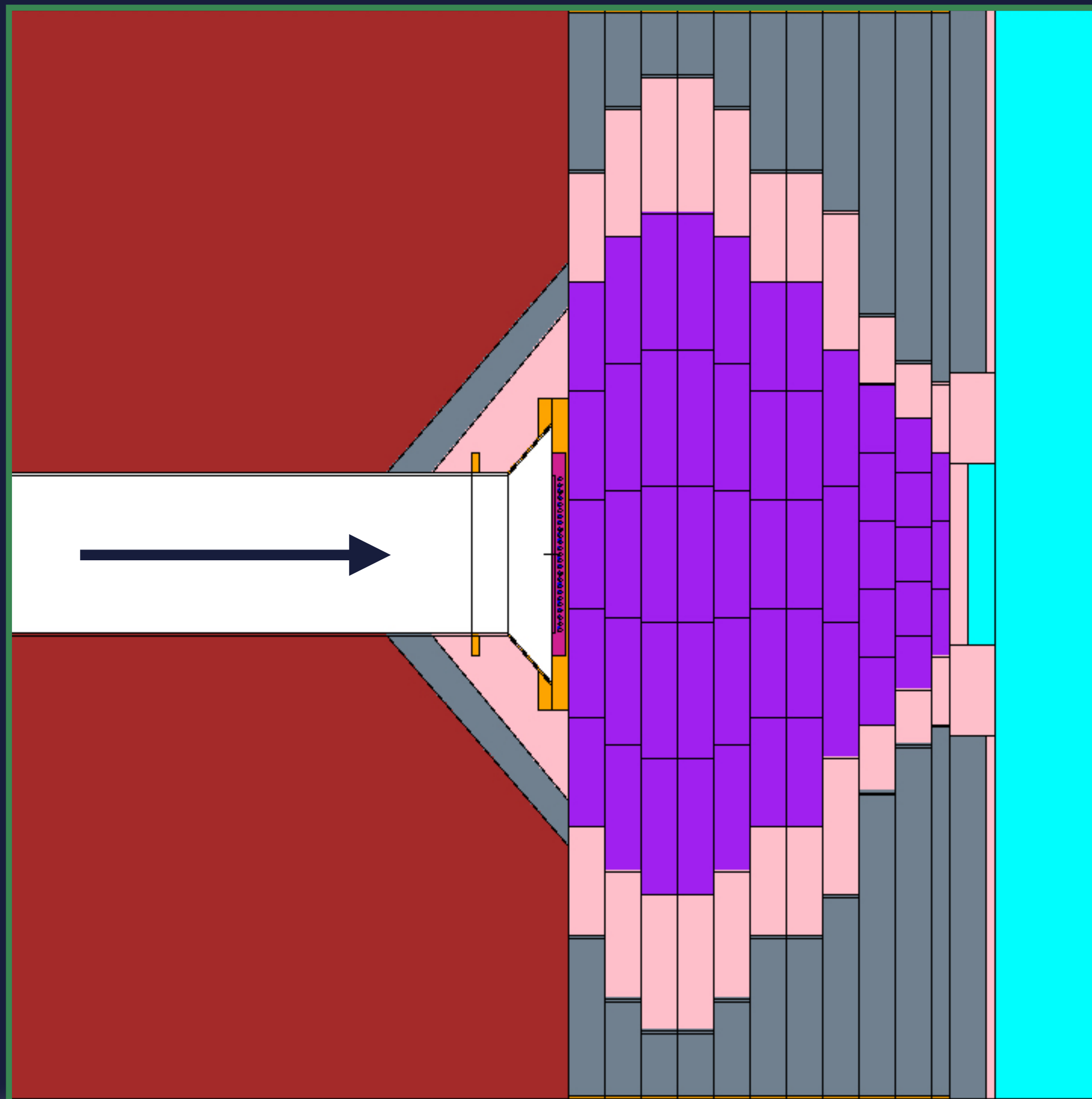
Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



The proposed Be/V/Cu target configuration:



Sorgente ionica TRASCO: raggiunto il design value a luglio 2024



-  Polietilene Borato
-  Piombo
-  $\text{AlF}_3 + \text{LiF}$

Design e simulazioni Monte Carlo del Dr. Ian Postuma - Tecnologo INFN della Sezione di Pavia



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

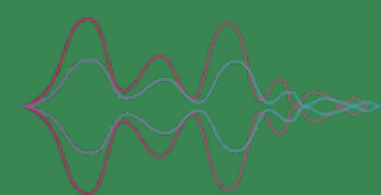


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

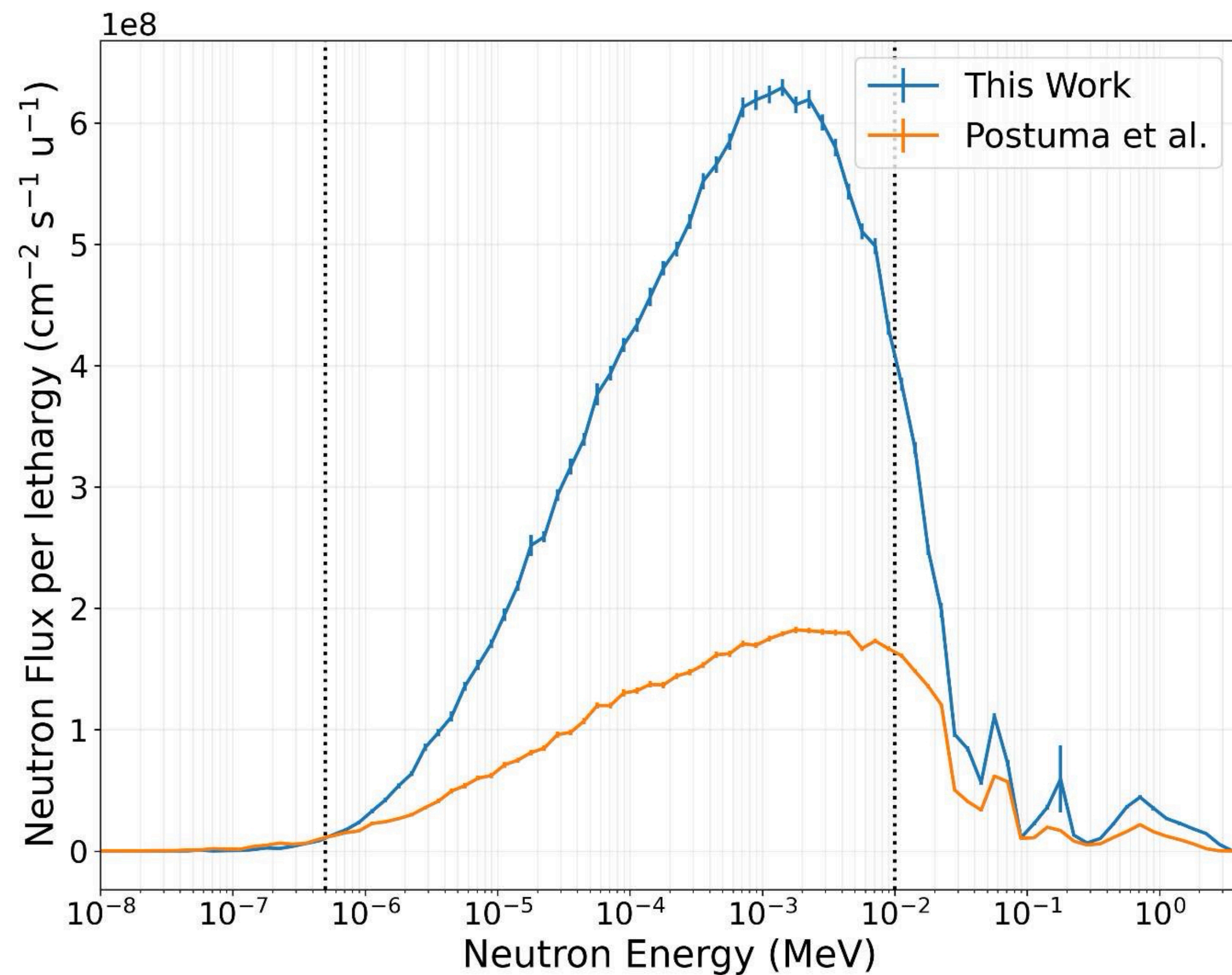


PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



biology



Article

A Novel Approach to Design and Evaluate BNCT Neutron Beams Combining Physical, Radiobiological, and Dosimetric Figures of Merit

Ian Postuma ^{1,*}, Sara González ^{2,3}, Maria S Herrera ³, Lucas Provenzano ^{2,3}, Michele Ferrarini ⁴, Chiara Magni ^{1,5}, Nicoletta Protti ^{1,5}, Setareh Fatemi ¹, Valerio Vercesi ¹, Giuseppe Battistoni ⁶, Umberto Anselmi Tamburini ^{1,7}, Yuan Hao Liu ^{8,9}, Leena Kankaanranta ¹⁰, Hanna Koivunoro ¹¹, Saverio Altieri ^{1,5} and Silva Bortolussi ^{1,5}



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

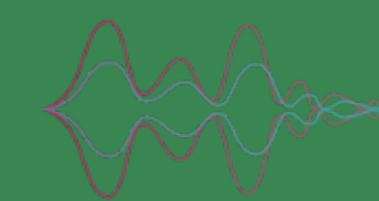


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

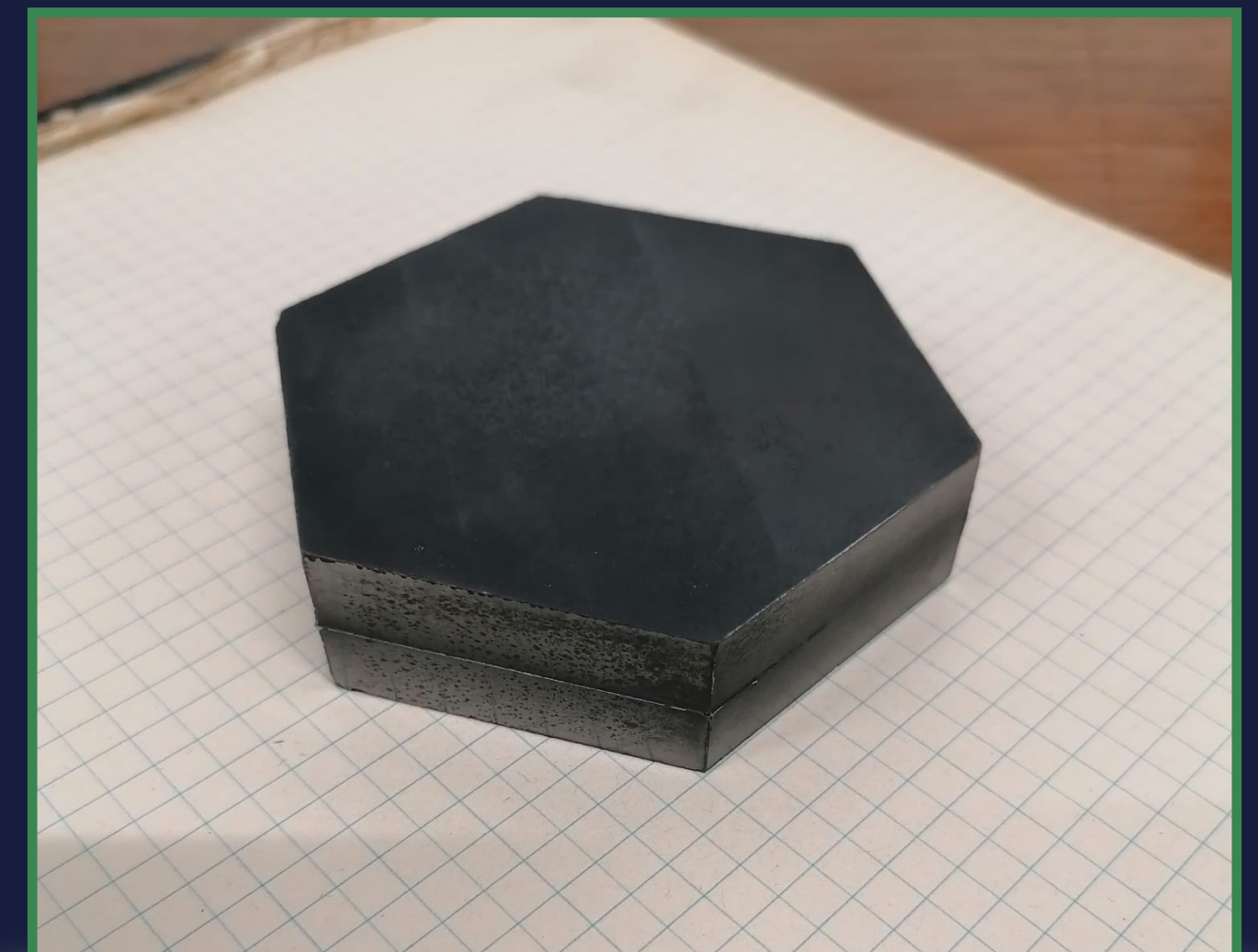


Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

TT_SINTER nasce dalla
collaborazione tra l'INFN
Sezione di Pavia e il
Dipartimento di Chimica
dell'Università di Pavia

E dall'expertise dell'officina
meccanica dell'INFN Sezione di
Pavia

Le mattonelle di Moderatore sono
prodotte da Lorenzo Airoidi
assegnista di ricerca INFN

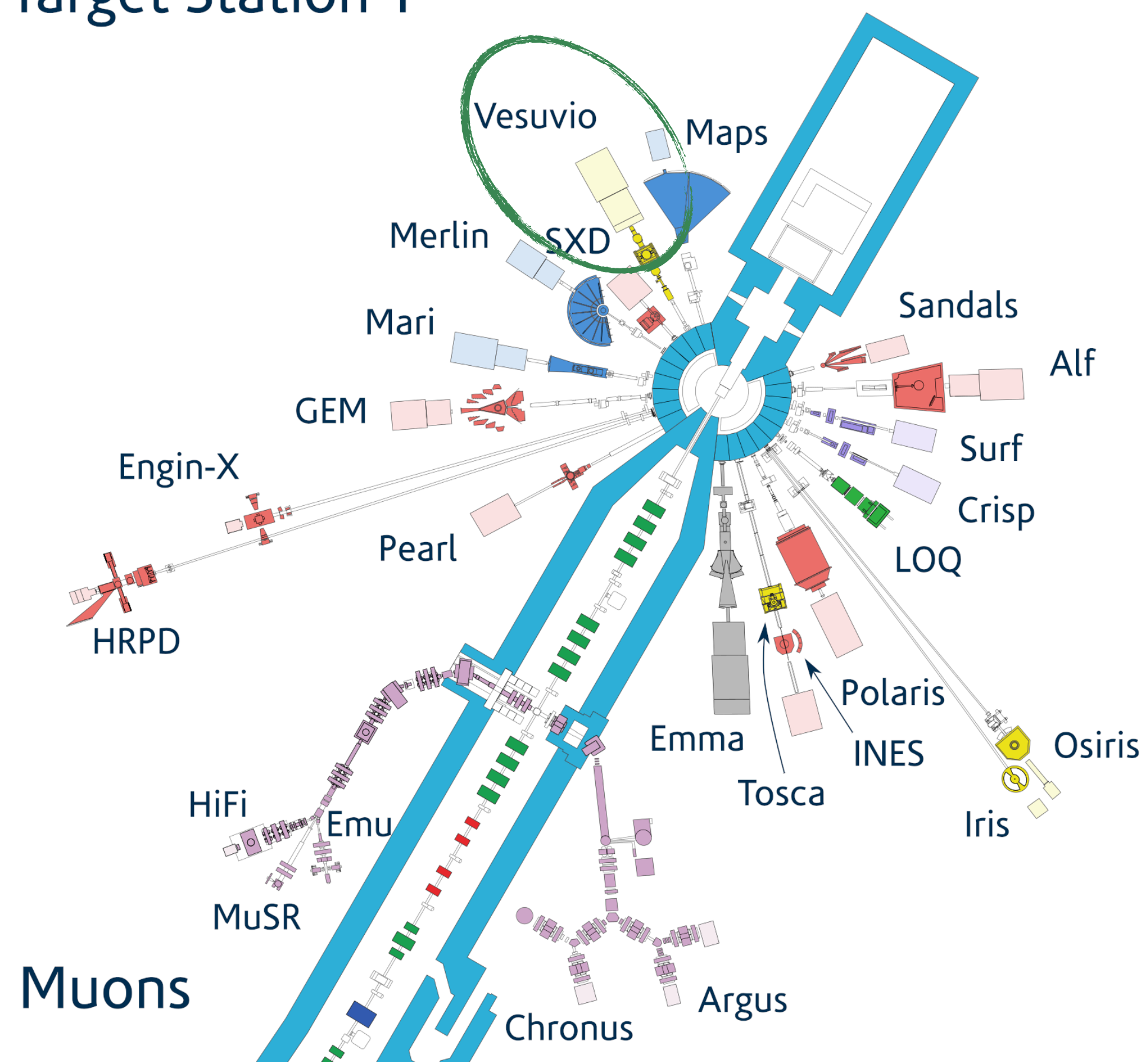




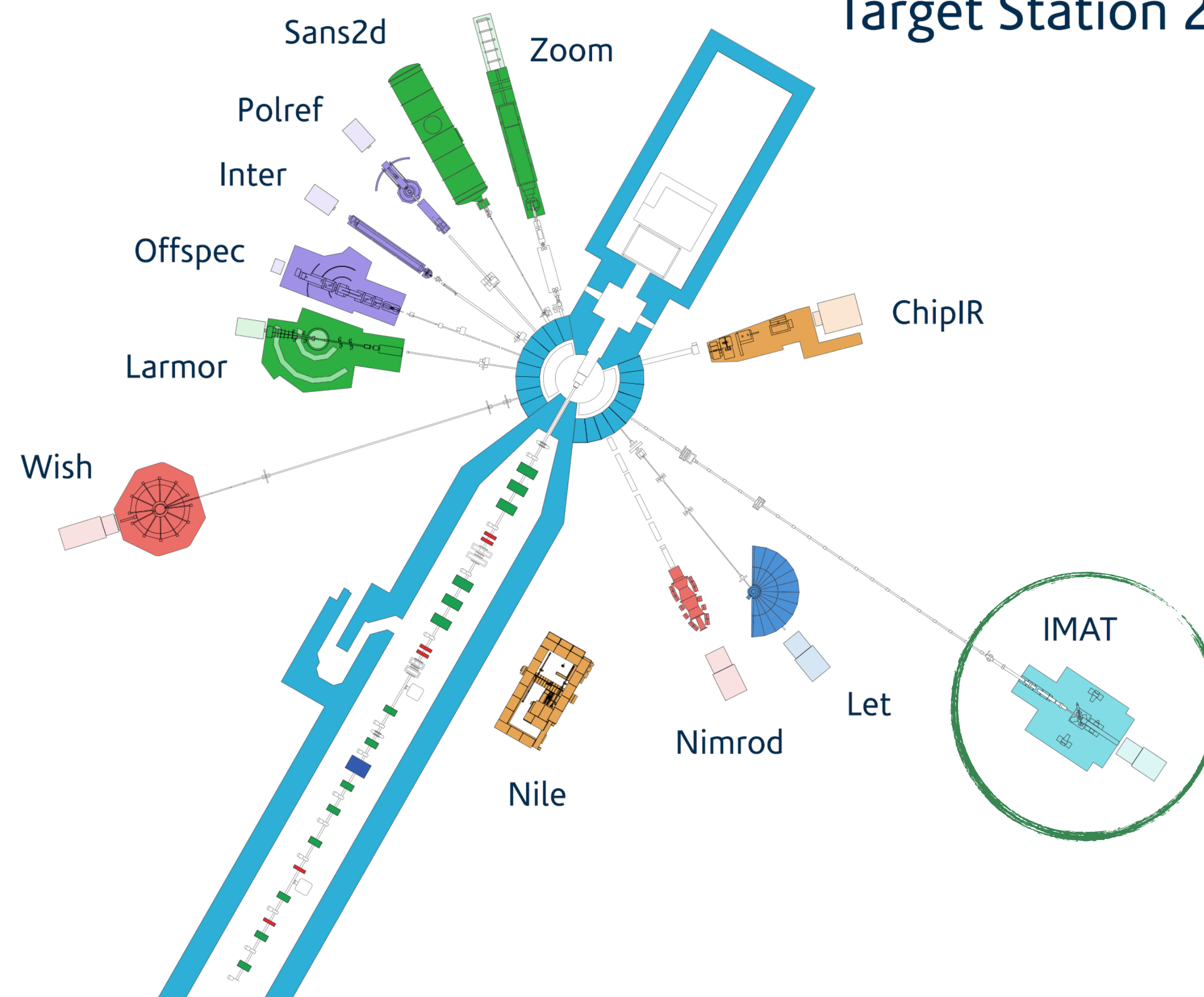
Science and
Technology
Facilities Council



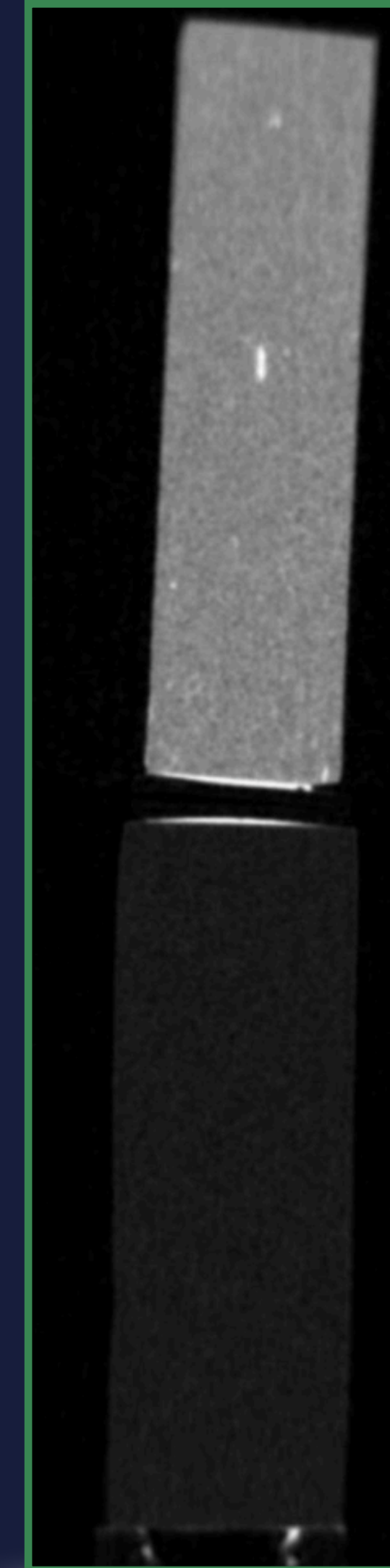
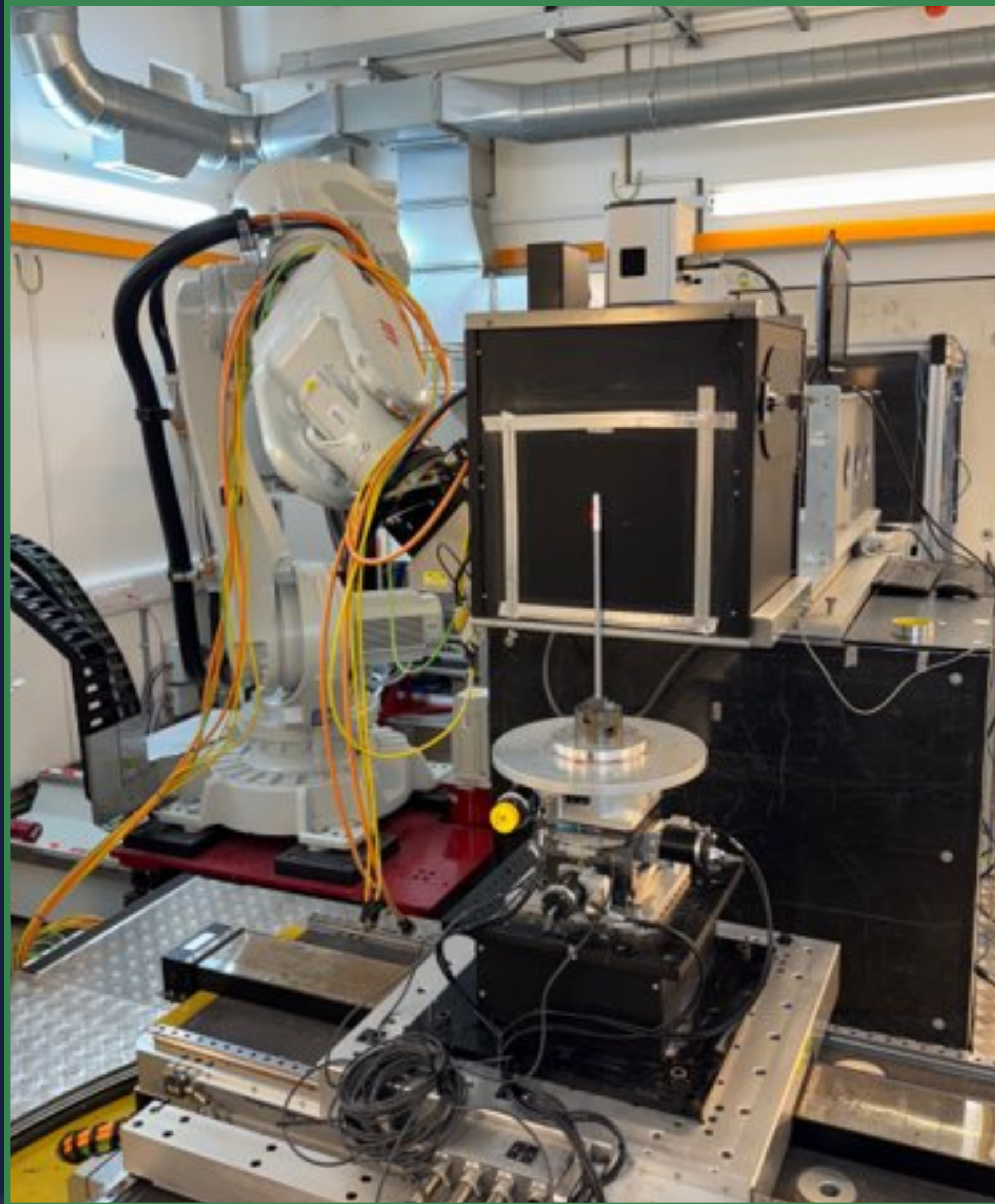
Target Station 1



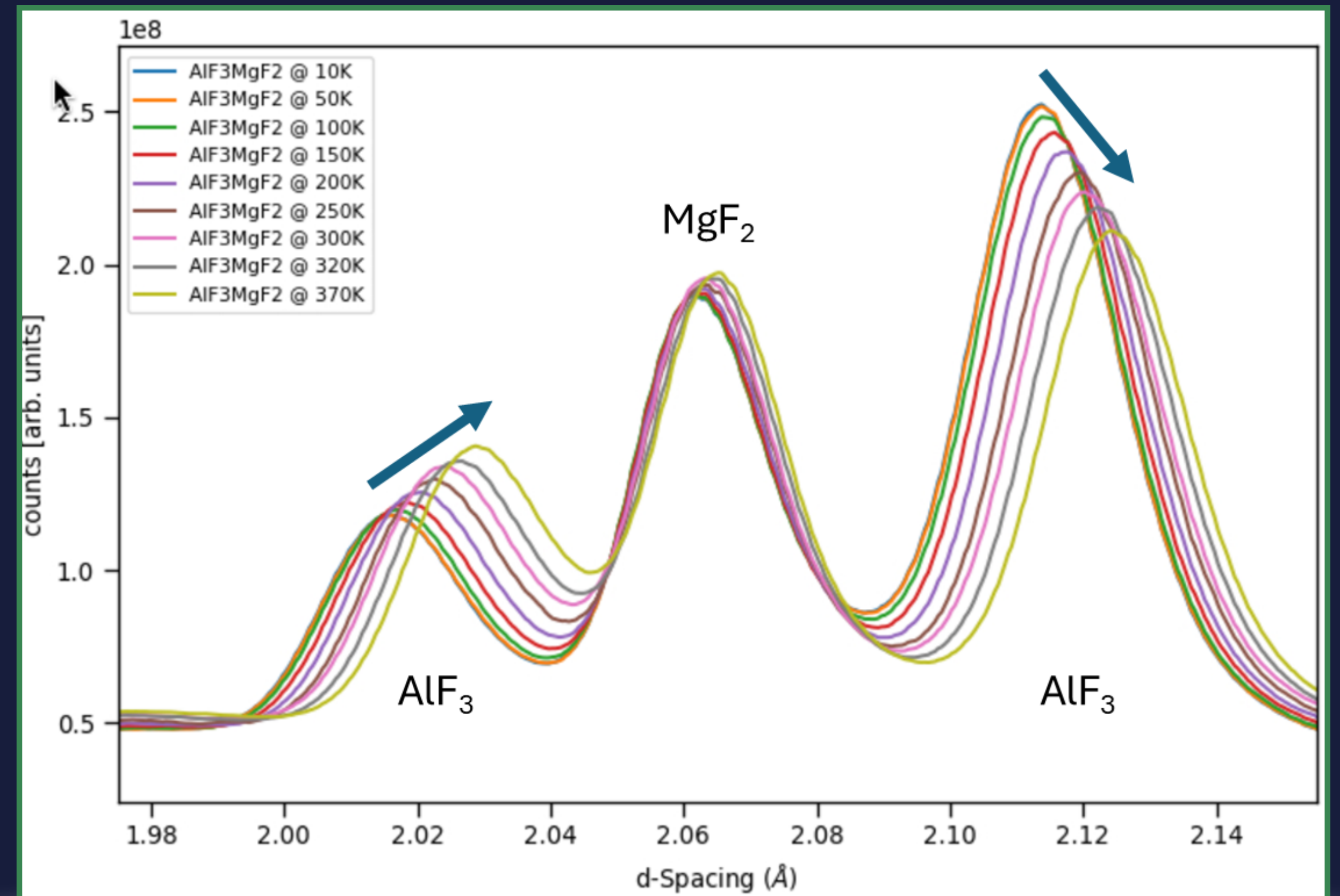
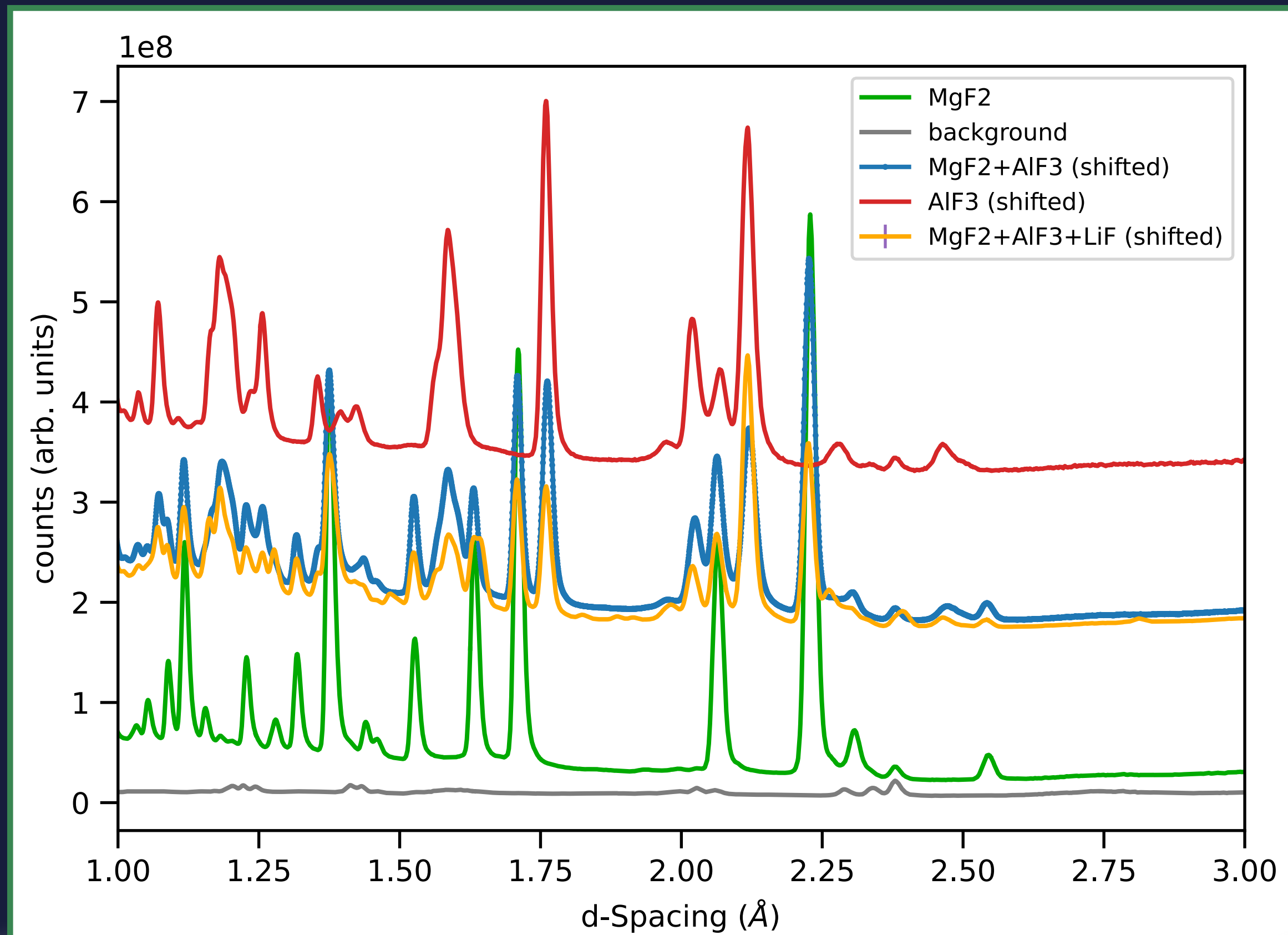
Target Station 2

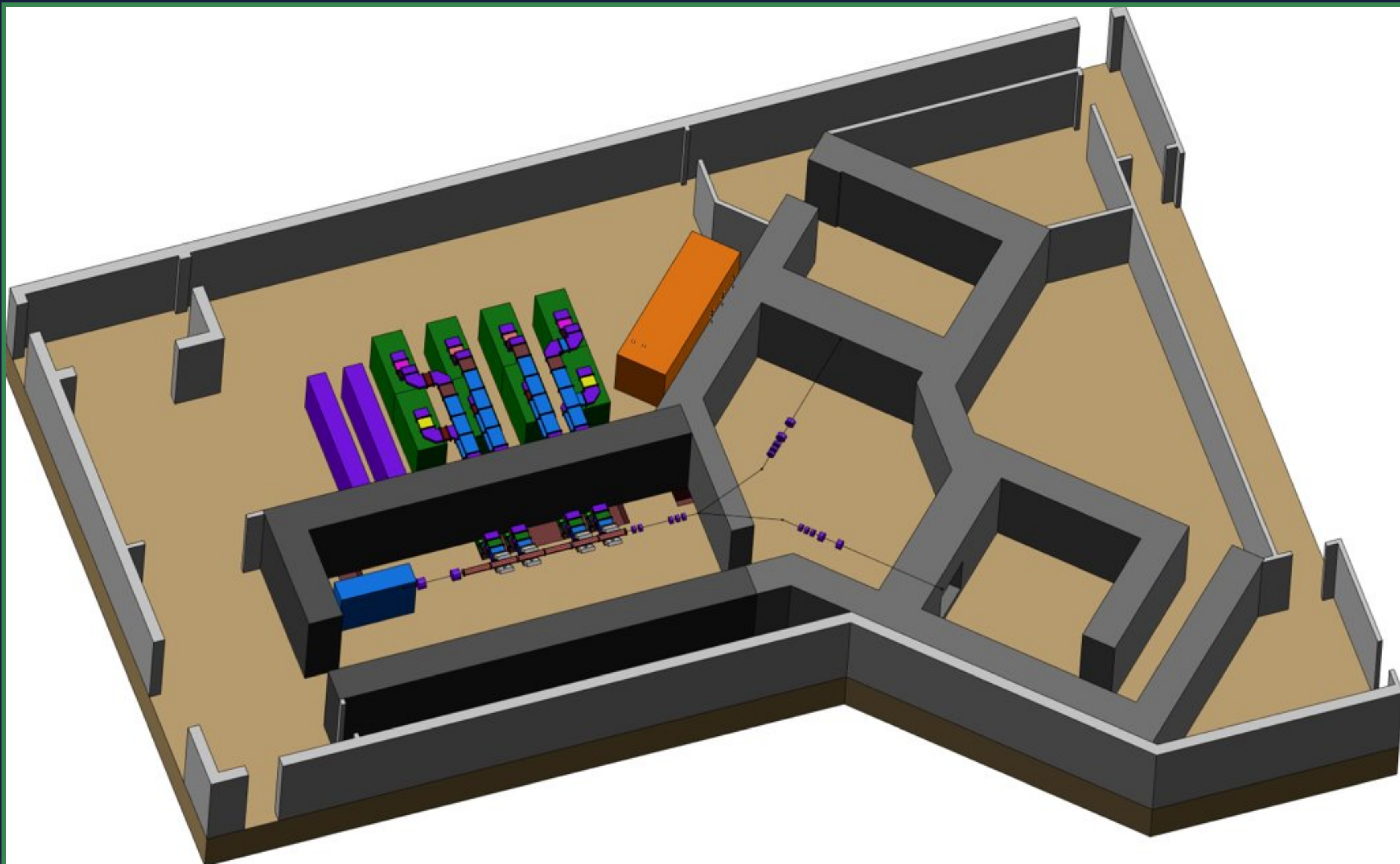


IMAT



Misure in collaborazione con il Dr. Triestino Minniti dell'Università di Roma Tor Vergata





**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

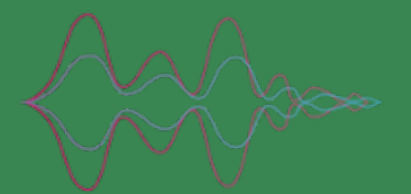


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

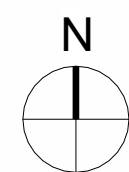


PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca

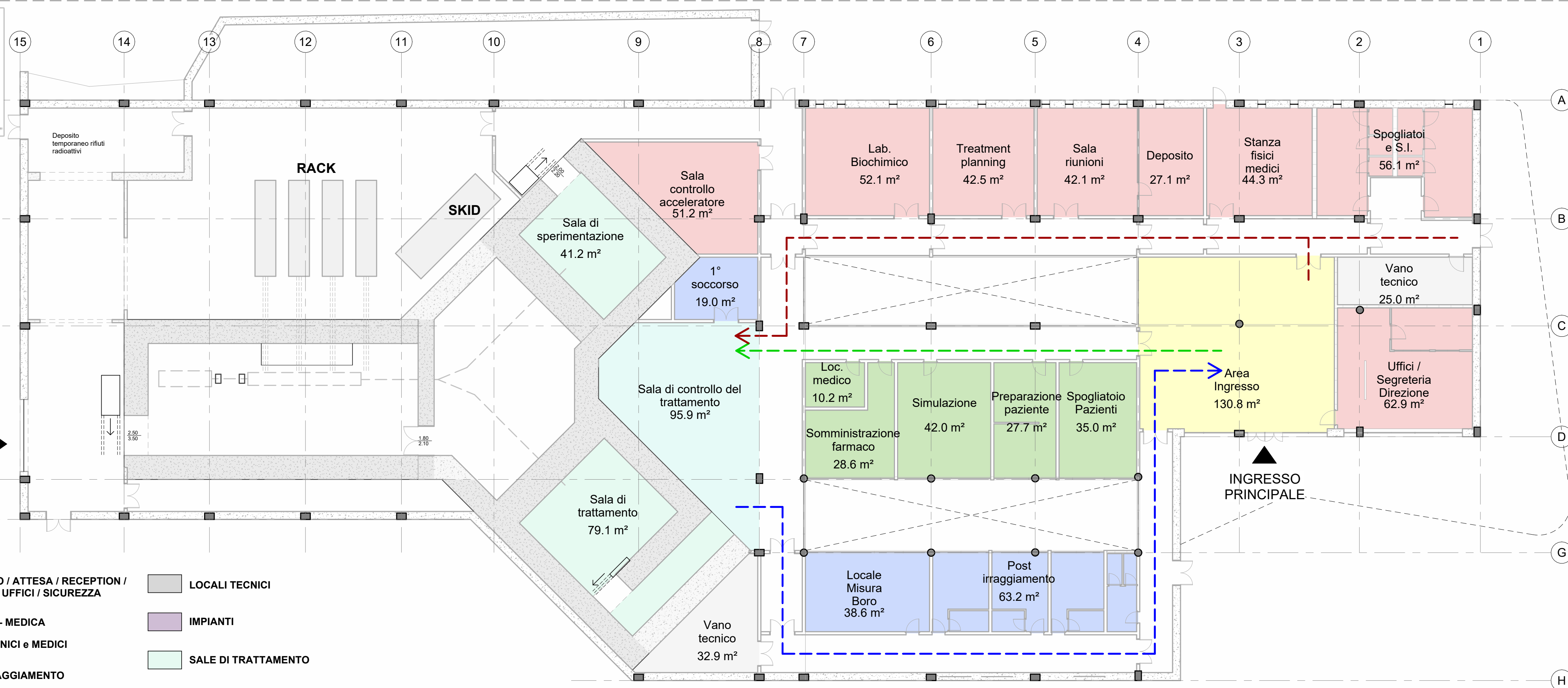


Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



INGRESSO DI SERVIZIO

- AREA INGRESSO / ATTESA / RECEPTION / ACCOGLIENZA / UFFICI / SICUREZZA
- AREA TECNICO - MEDICA
- PERCORSO TECNICI e MEDICI
- AREA PRE IRRAGGIAMENTO
- PERCORSO PAZIENTI PRE TRATTAMENTO
- AREA POST IRRAGGIAMENTO
- PERCORSO AREA POST IRRAGGIAMENTO
- LOCALI TECNICI
- IMPIANTI
- SALE DI TRATTAMENTO



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

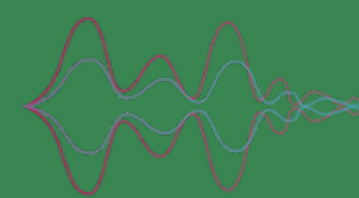


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

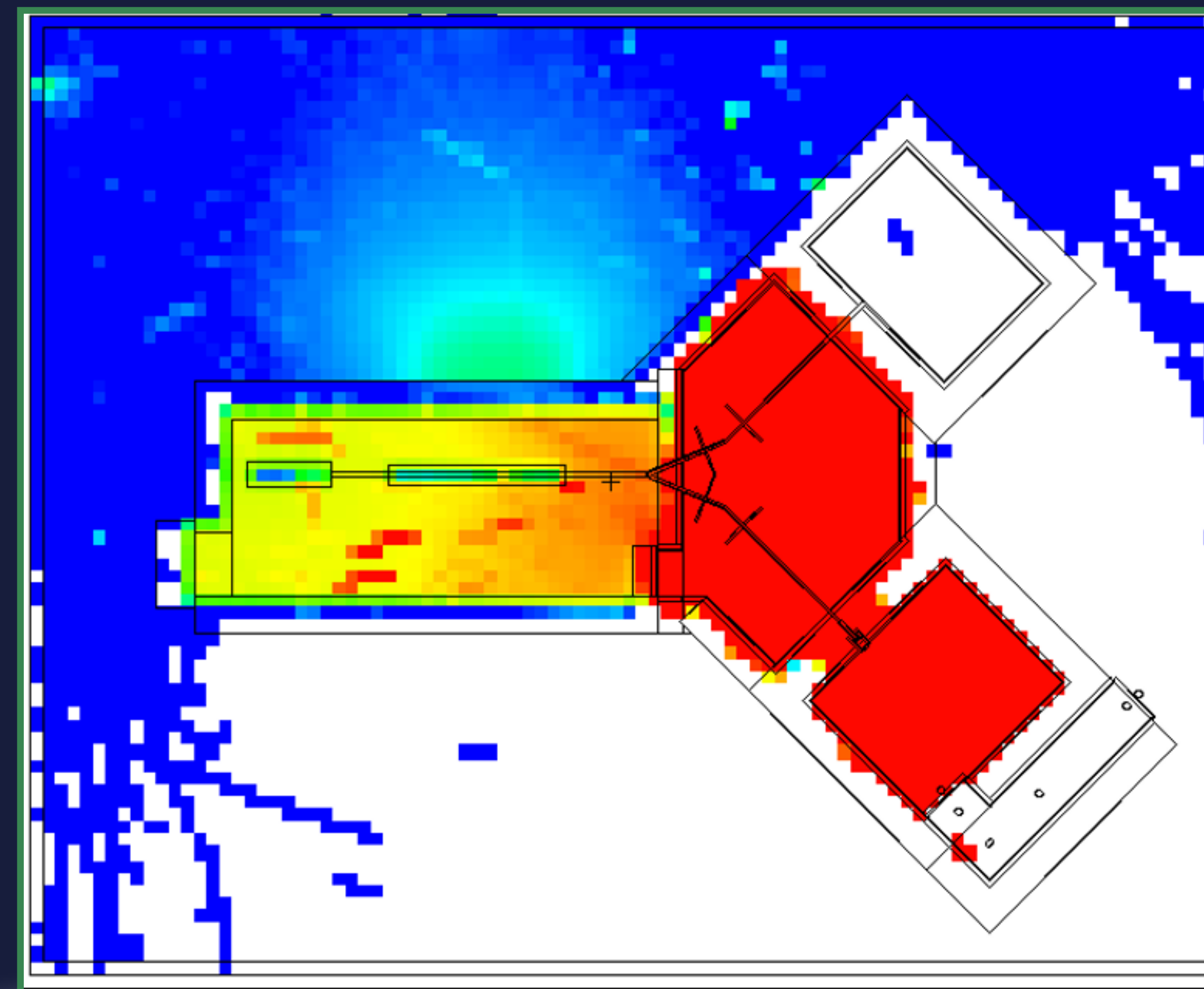
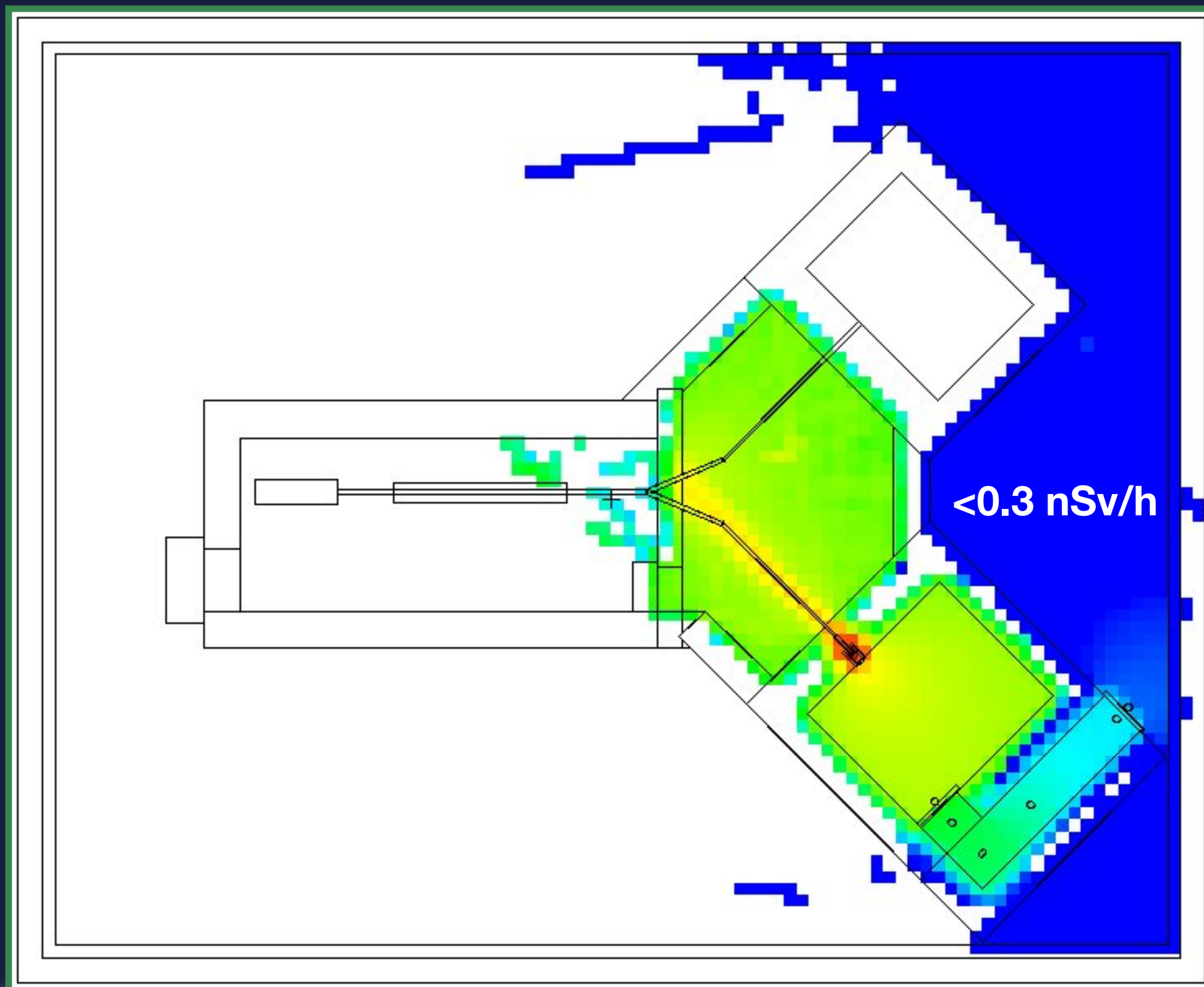


PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



Simulazioni Monte Carlo della facility svolte da: Dr. Ian Postuma, Dr. Ricardo Ramos, Giovanni Garini, Dr. S.F.



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

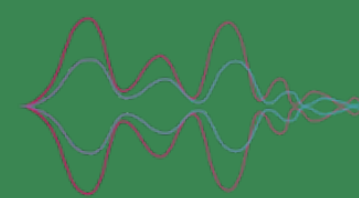


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

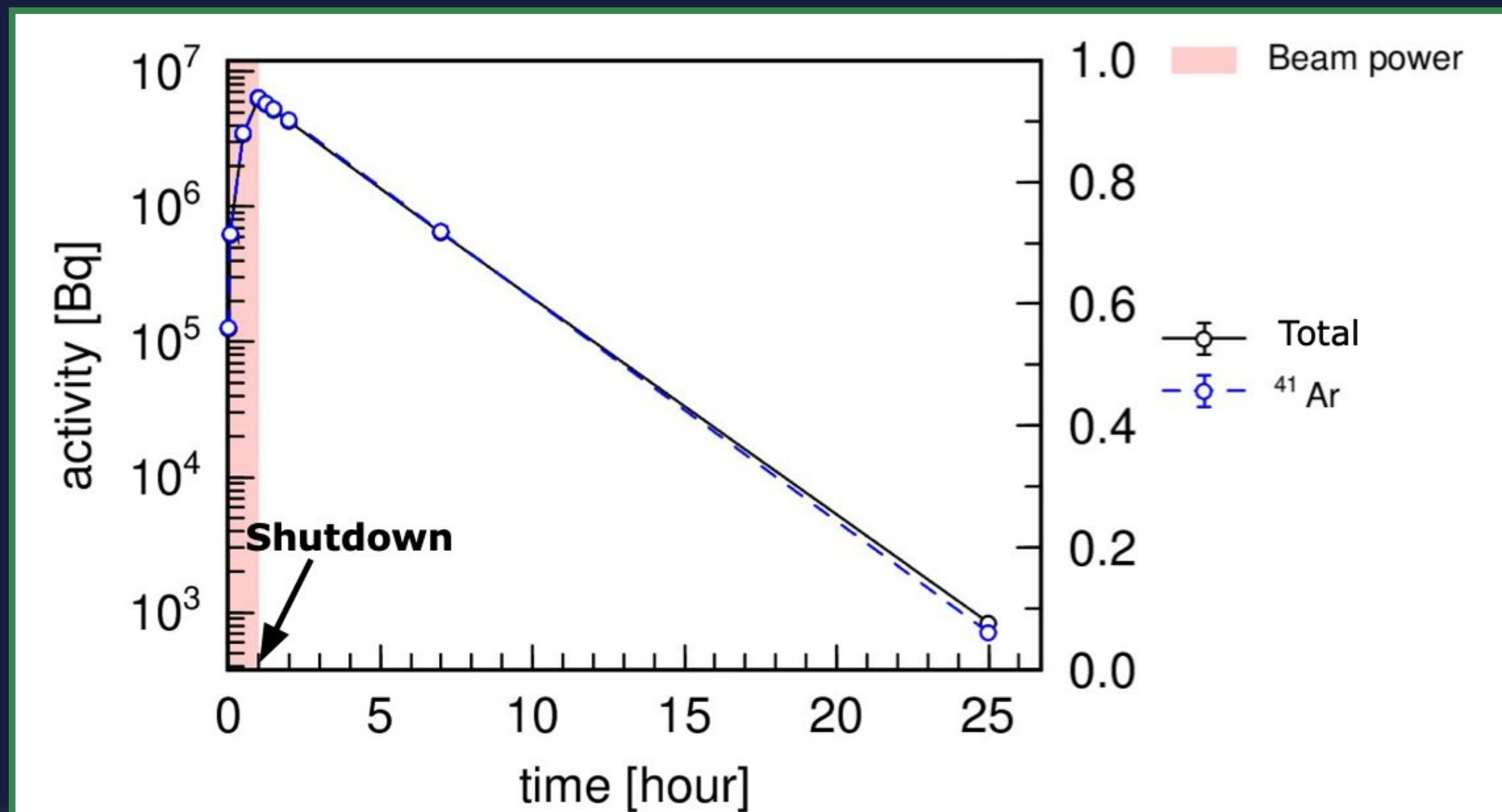


PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



Studio di Radioprotezione di Sandro Sandri

RELAZIONE TECNICA DI RADIOPROTEZIONE

(artt. 51, 54 e all. XIV, Dlgs 101/20)

Riferimenti: incarico da esperto di radioprotezione del 20/05/2024 e relazione preliminare ex art. 109 Dlgs 101/20 del 22/05/2024.

Oggetto: Relazione tecnica di radioprotezione ex artt. 51, 54 e allegato XIV del Dlgs 101/20, per la realizzazione dell'edificio destinato alla Boron Neutron Capture Therapy (BNCT), presso l'immobile ex CIAPI, nel Comune di San Nicola la Strada (CE), nell'ambito del progetto di ricerca ANTHEM (AdvaNced Technology for Human centEred Medicine). Fase 01 del progetto per la sperimentazione dell'acceleratore, senza impiego clinico su pazienti. CUP: B53C22006540001.

Simulazioni Monte Carlo della facility svolte da: Dr. Ricardo Ramos, Dr. Ian Postuma, Giovanni Garini, Dr. S.F.



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

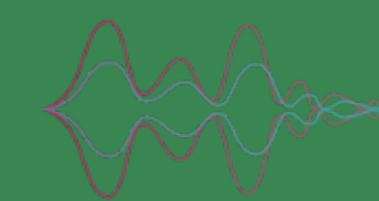


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

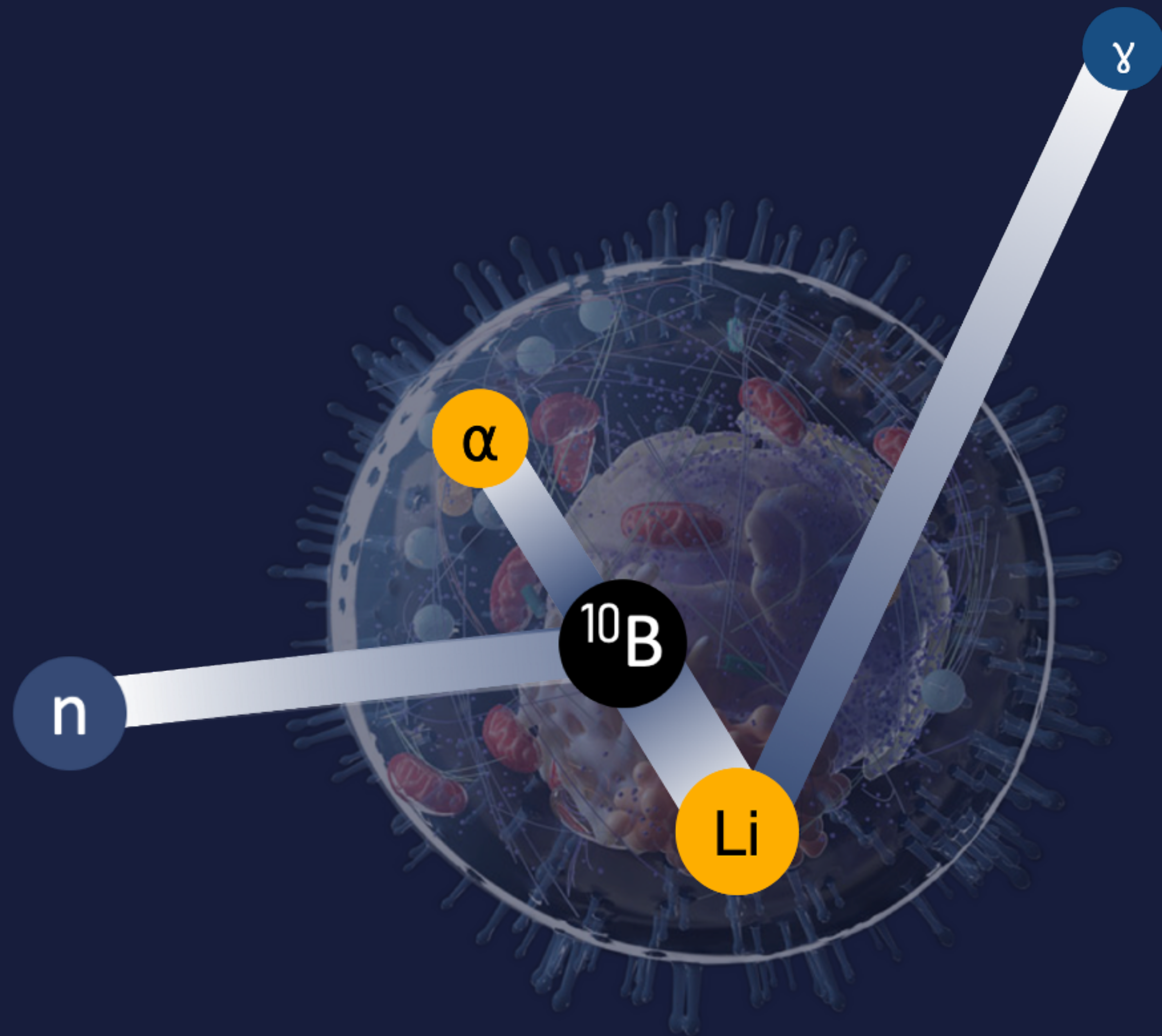


PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



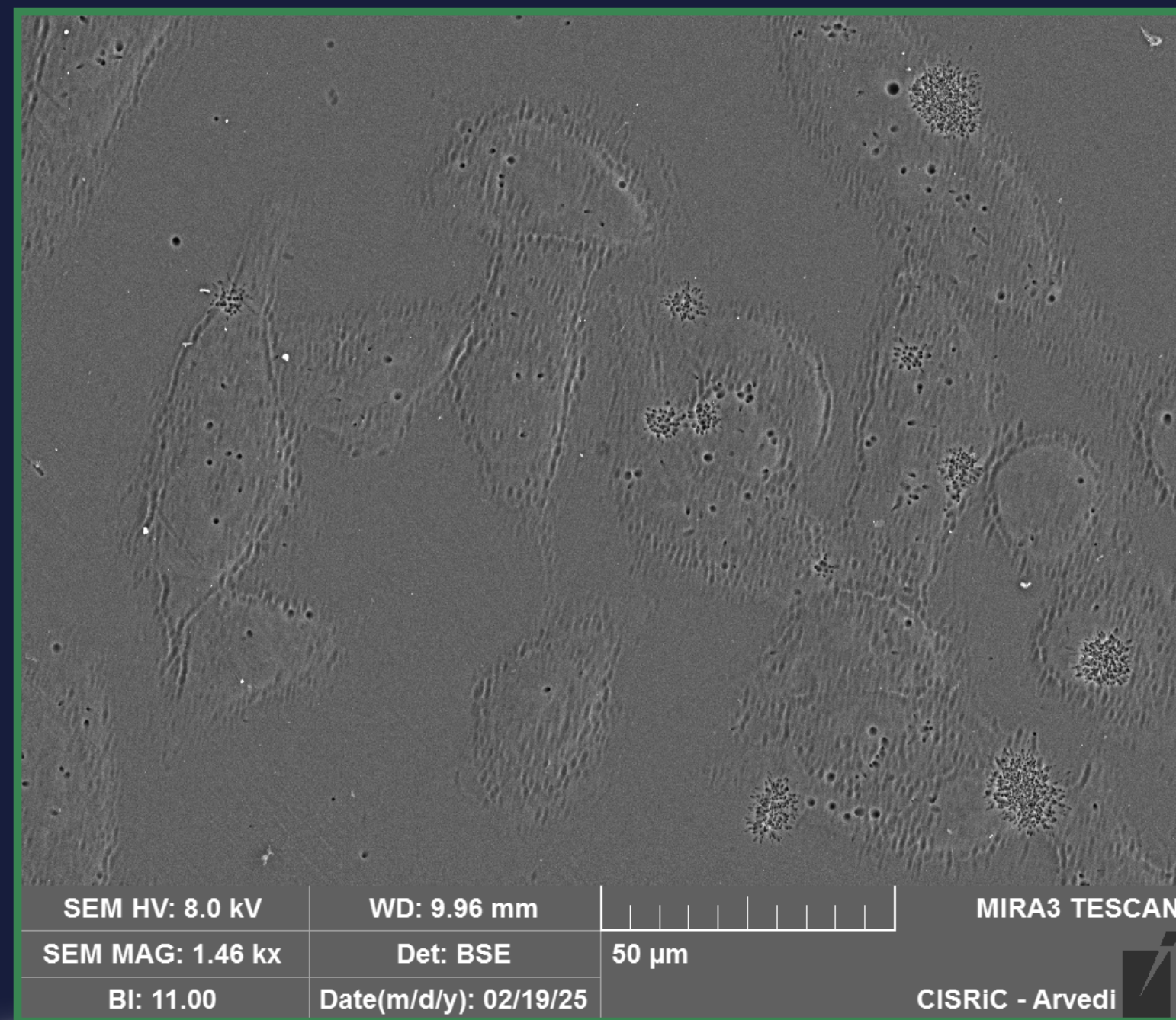
Anthem
Advanced Technologies for Human-centEred Medicine





GIOCONDA (Understanding the radiobiological effects of BNCT and FLASH therapy) è un progetto finanziato dal Bando a Cascata dello Spoke 4 del Progetto ANTHEM.

PI@ UniPV - Partners UniNA e CNR-IBSBC.

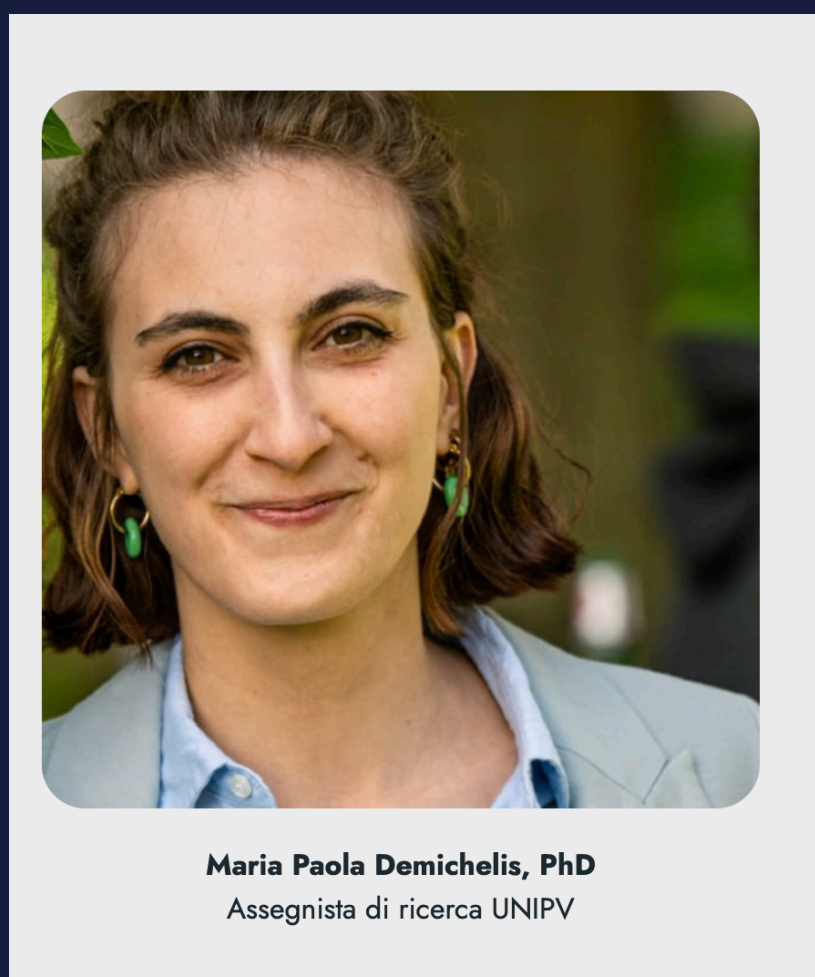


Metodo per la misura intracellulare del boro

Nuove nanoparticelle borate

Dati radiobiologici in modelli tridimensionali in vitro (curve dose-effetto)

Modelli di TCP e di dose iso-effettiva a fotoni



Maria Paola Demichelis, PhD
Assegnista di ricerca UNIPV

PI Gioconda - Prof. Silva Bortolussi - UNIPV



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

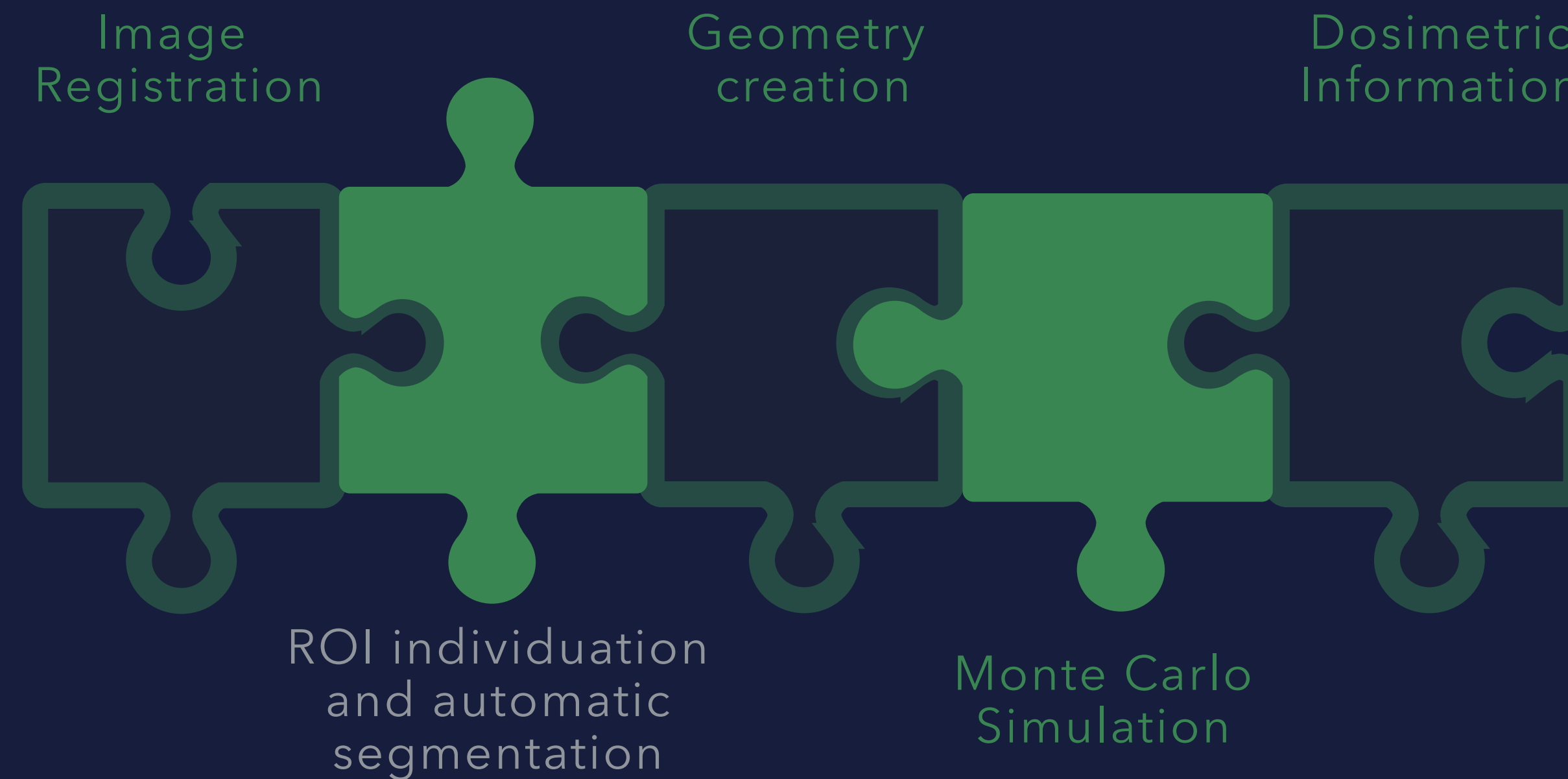


PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



IT_STARTS & AI_MIGHT PROJECTS

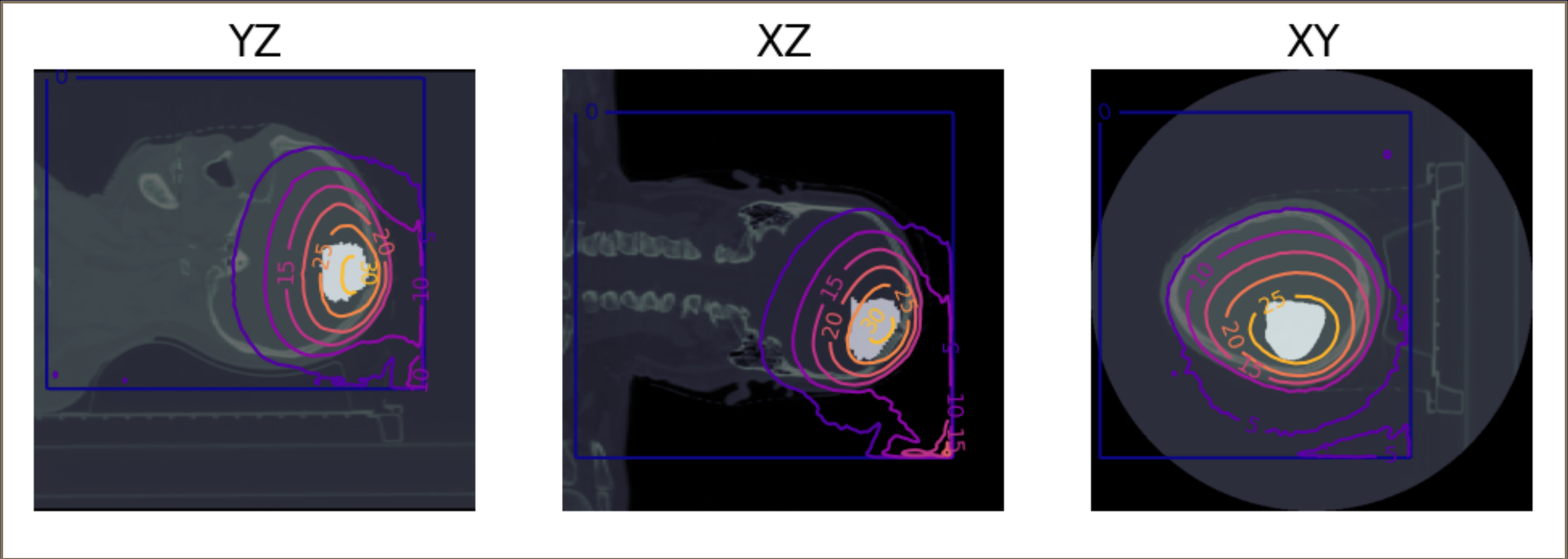


RESEARCH:
**FAST TOOL TO CREATE A
DATABASE FOR TPS
IMPROVEMENT**



CLINICAL:
**SPEED UP & AID
PHYSICIANS TO
SEGMENT ROIS**

ISODOSE CURVES GROUND TRUTH

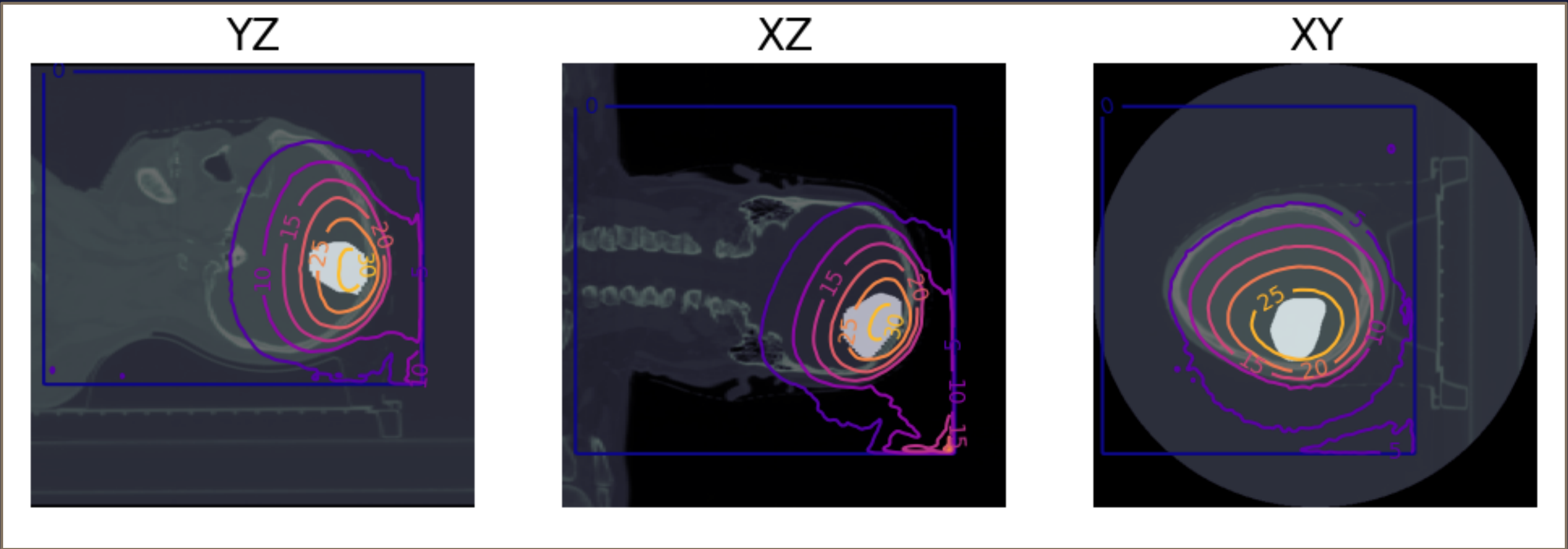


Isoeffective dose model

González, S.J. and Cruz, G.A.S., 2012. The photon-isoeffective dose in boron neutron capture therapy. Radiation research, 178(6), pp.609-621.

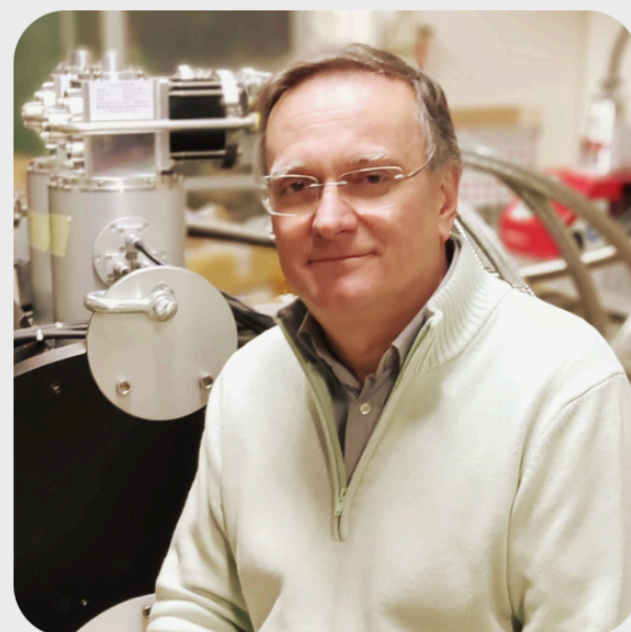
	Manual Segmentation	AI Segmentation
Minimum Dose [Gy]	23.33	23.12
Mean Dose [Gy]	28.03	28.39
Maximum Dose [Gy]	30.74	31.10

ISODOSE CURVES NN_SEGMENTATION





Silva Bortolussi, PhD
Professoressa Associata UNIPV,
coordinatrice Gr.5 INFN Pavia



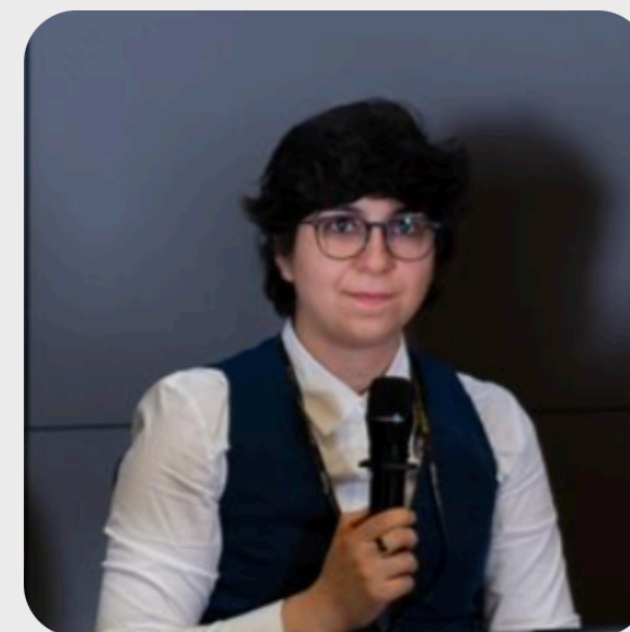
Valerio Vercesi, PhD
Dirigente di Ricerca INFN



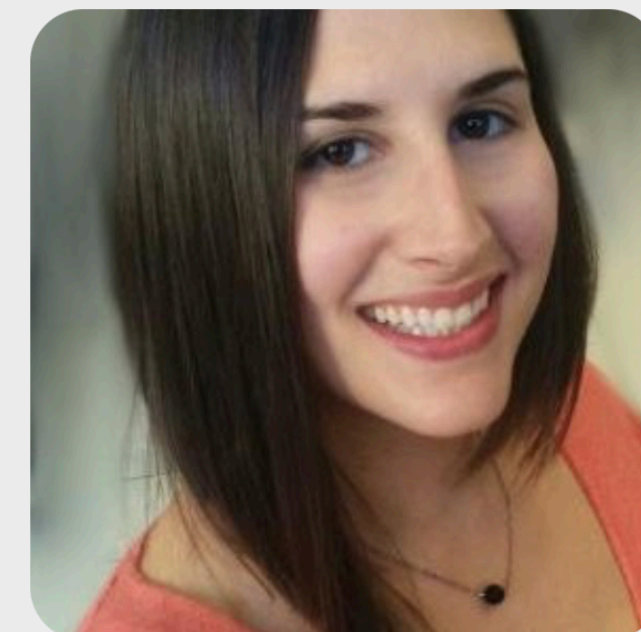
Ricardo Luis Ramos, PhD
Assegnista di Ricerca INFN



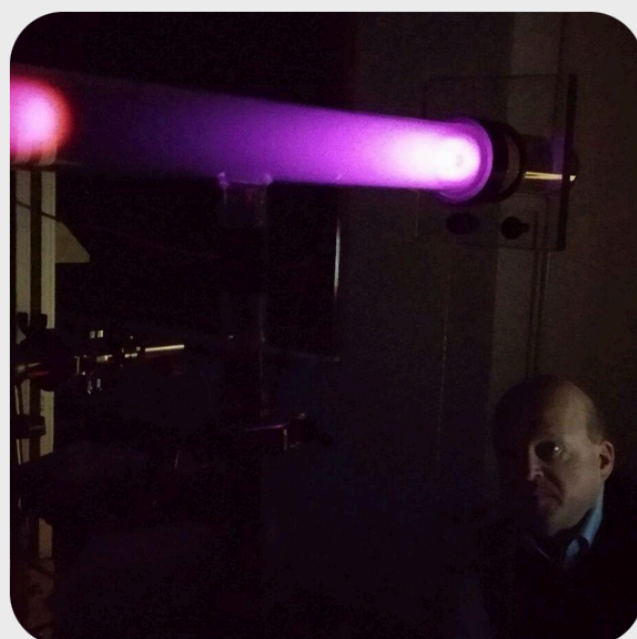
Ian Postuma, PhD
Tecnologo INFN



Setareh Fatemi, PhD
Tecnologa TD INFN



**Athina Kourkoumeli Charalampidi,
PhD**
Prima Tecnologa INFN



Andrea Fontana, PhD
Primo Ricercatore INFN



Alessandro Colombi, PhD
Assegnista di Ricerca INFN



Barbara Marcaccio
Dottoranda UNIPV



Cristina Pezzi
Dottoranda UNIPV



Giovanni Garini
Borsista INFN



Lorenzo Airoidi
Assegnista di ricerca INFN



V • Università
degli Studi
della Campania
Luigi Vanvitelli





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



<https://web.infn.it/BNCT/>



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

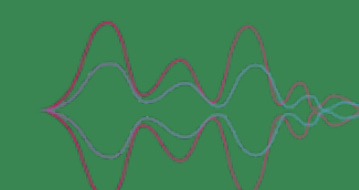


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine