

The ANTHEM BNCT clinical facility in Caserta

Setareh Fatemi, PhD



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

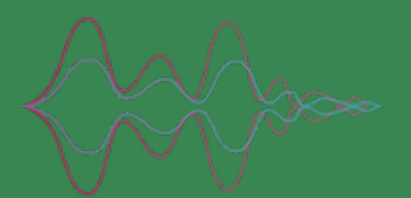


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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

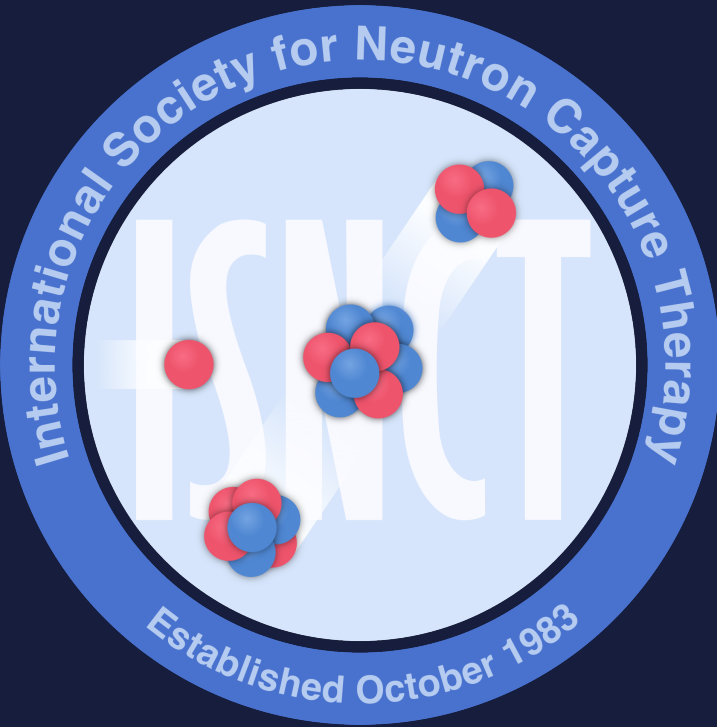


Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

What is BNCT?



Created by:



Who is ANTHEM?



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



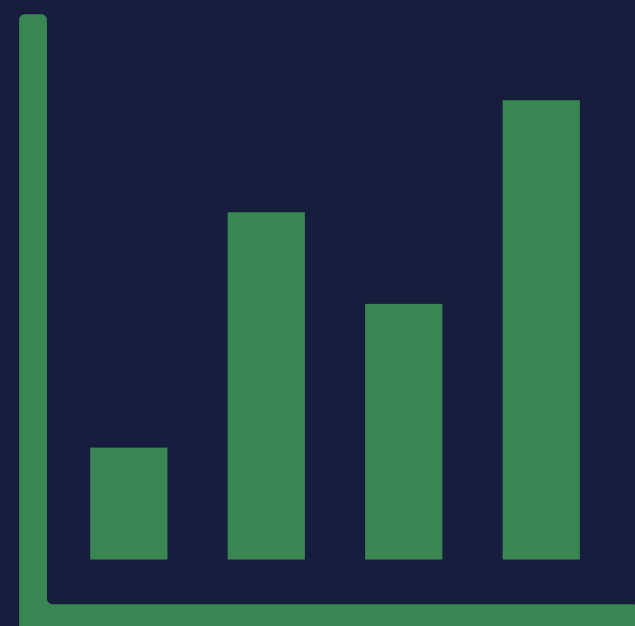
Ministero
dell'Università
e della Ricerca



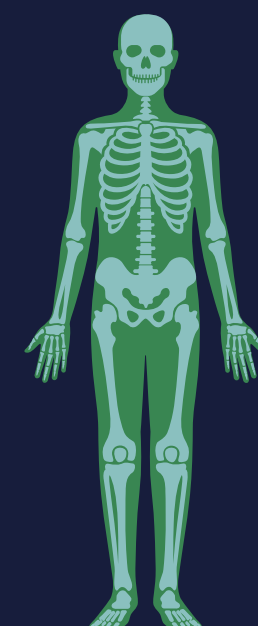
PNC
Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



Why is **ANTHEM**?



Smart
Checkups



Prevention
and
Diagnosis



Personalised
Treatment

BNCT



Technological
Advancement



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

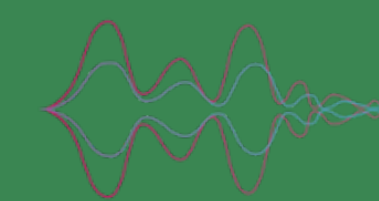


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Italy - 2022 - 390.700 new tumour diagnosis



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

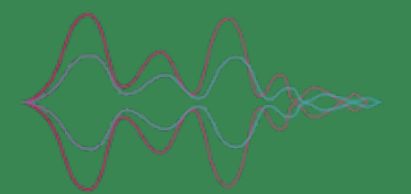


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



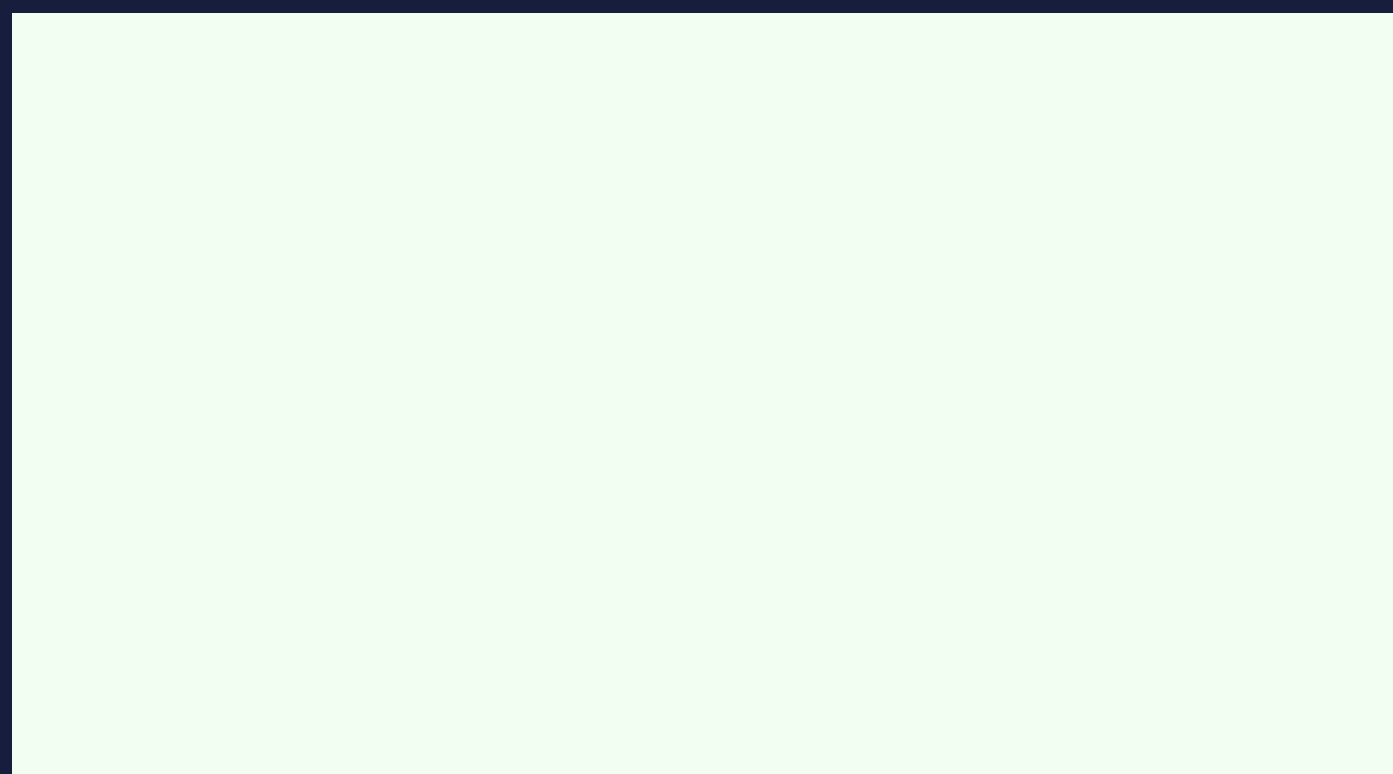
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Italy - 2022 - 390.700 new tumour diagnosis



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

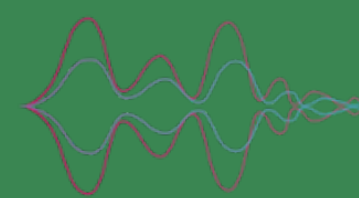


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



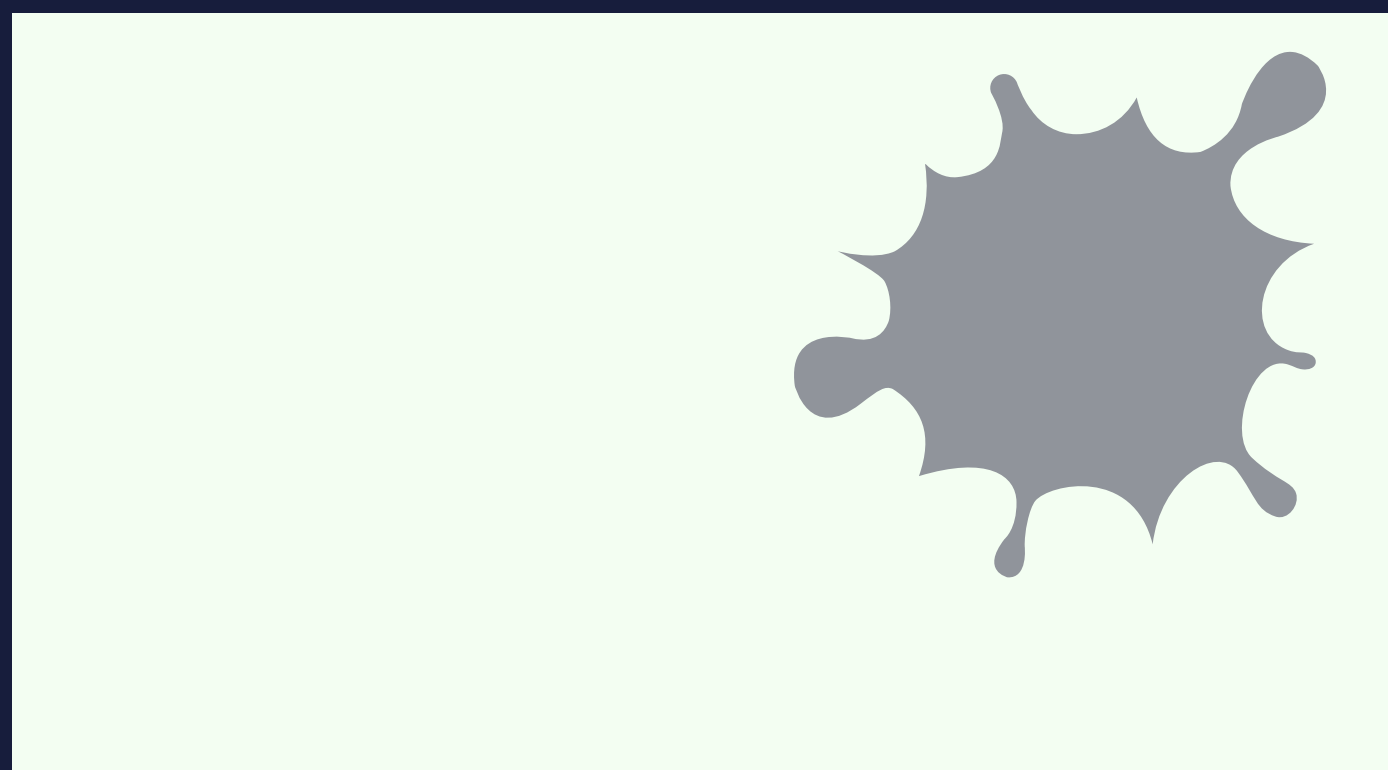
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Italy - 2022 - 390.700 new tumour diagnosis



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

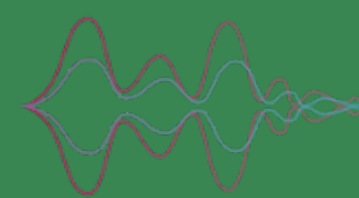


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



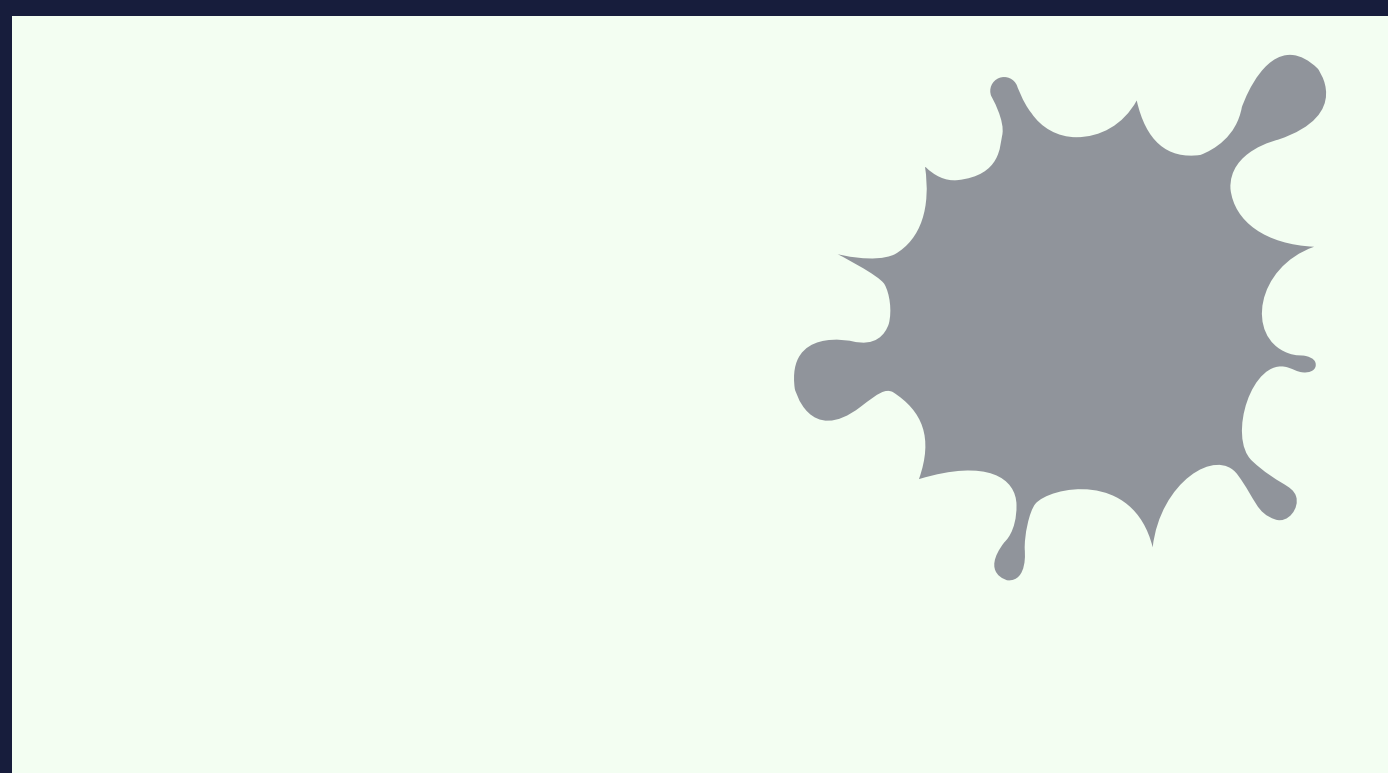
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Italy - 2022 - 390.700 new tumour diagnosis



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

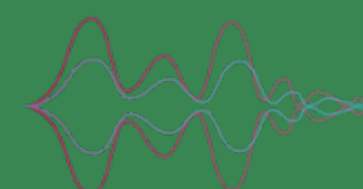


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



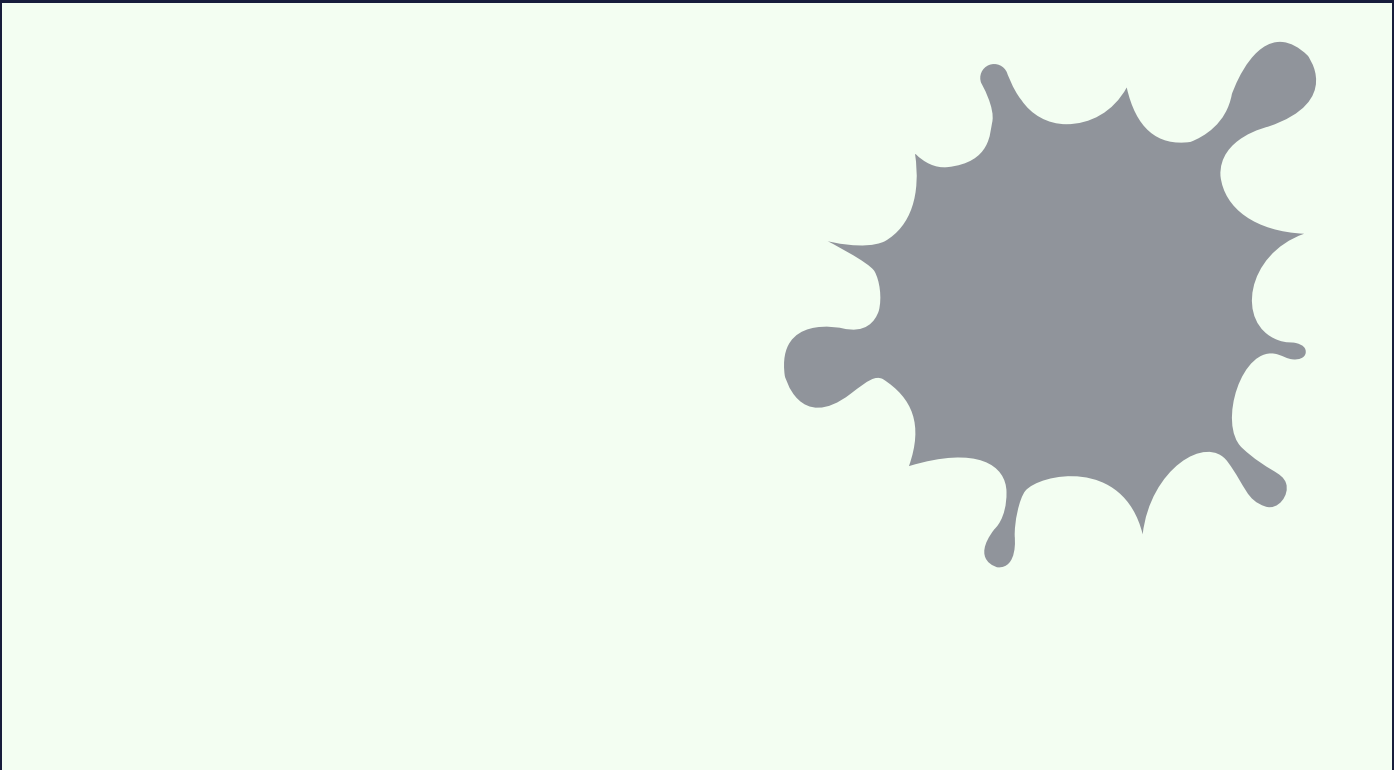
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Italy - 2022 - 390.700 new tumour diagnosis



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

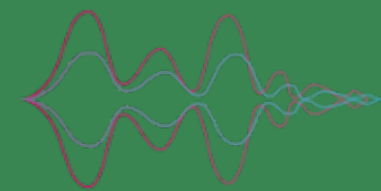


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



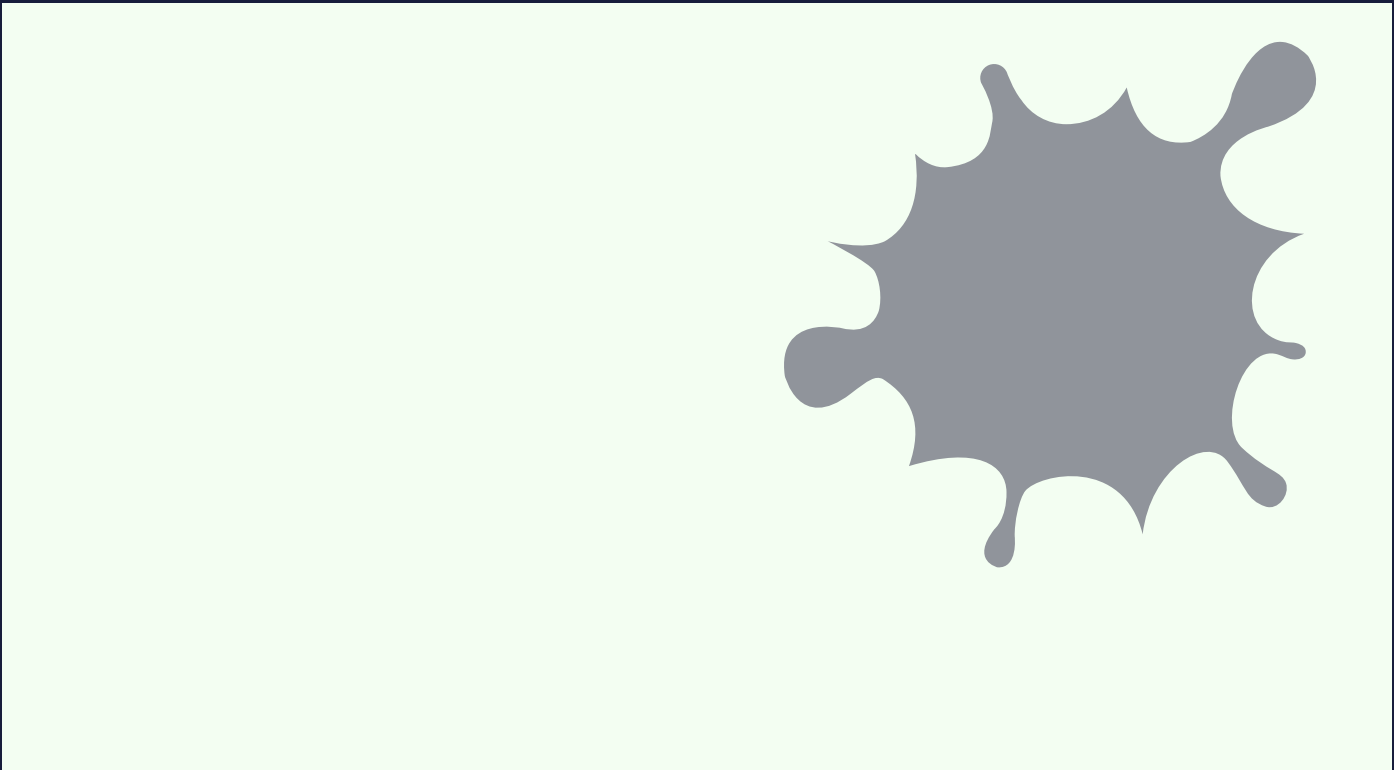
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Italy - 2022 - 390.700 new tumour diagnosis



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

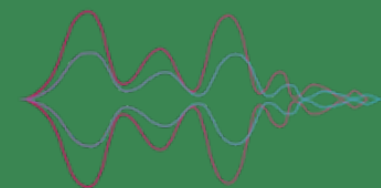


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



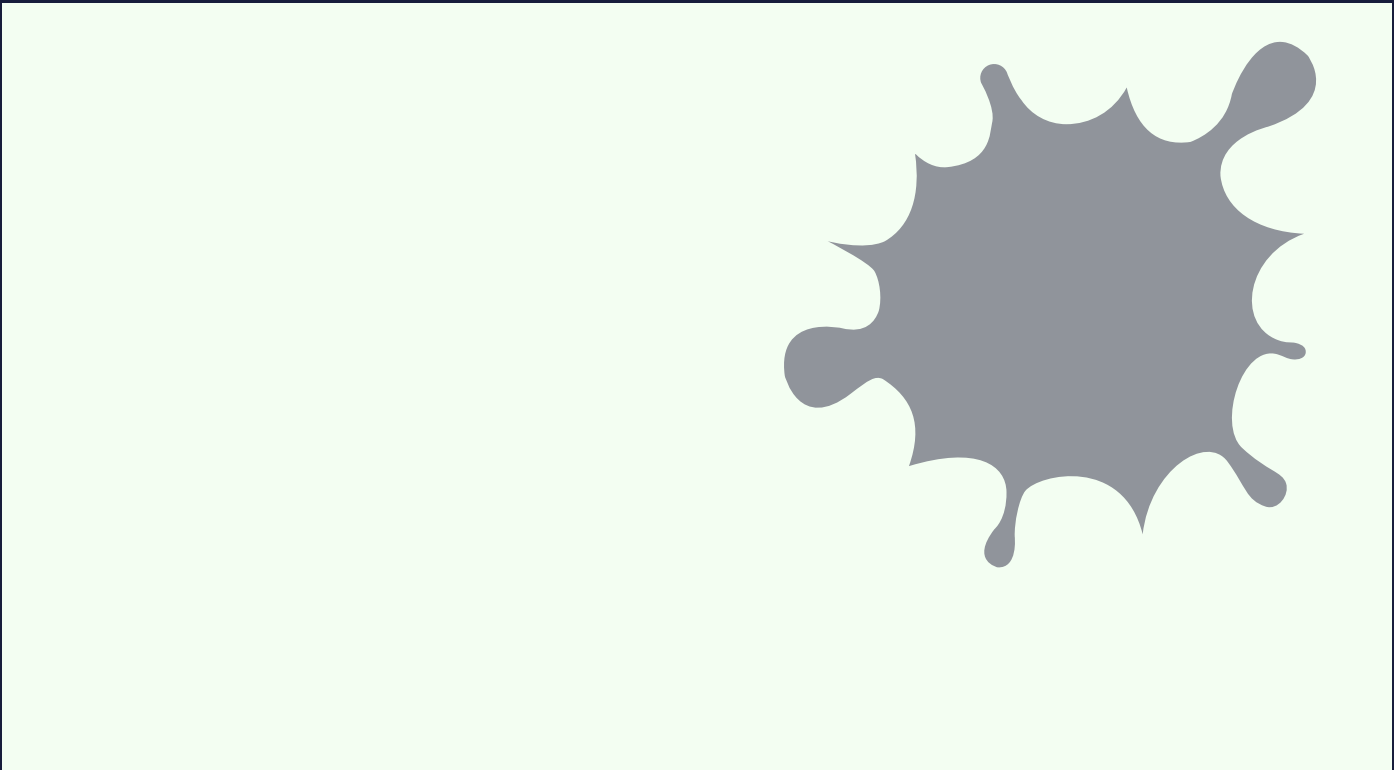
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Italy - 2022 - 390.700 new tumour diagnosis



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

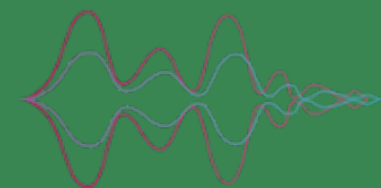


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



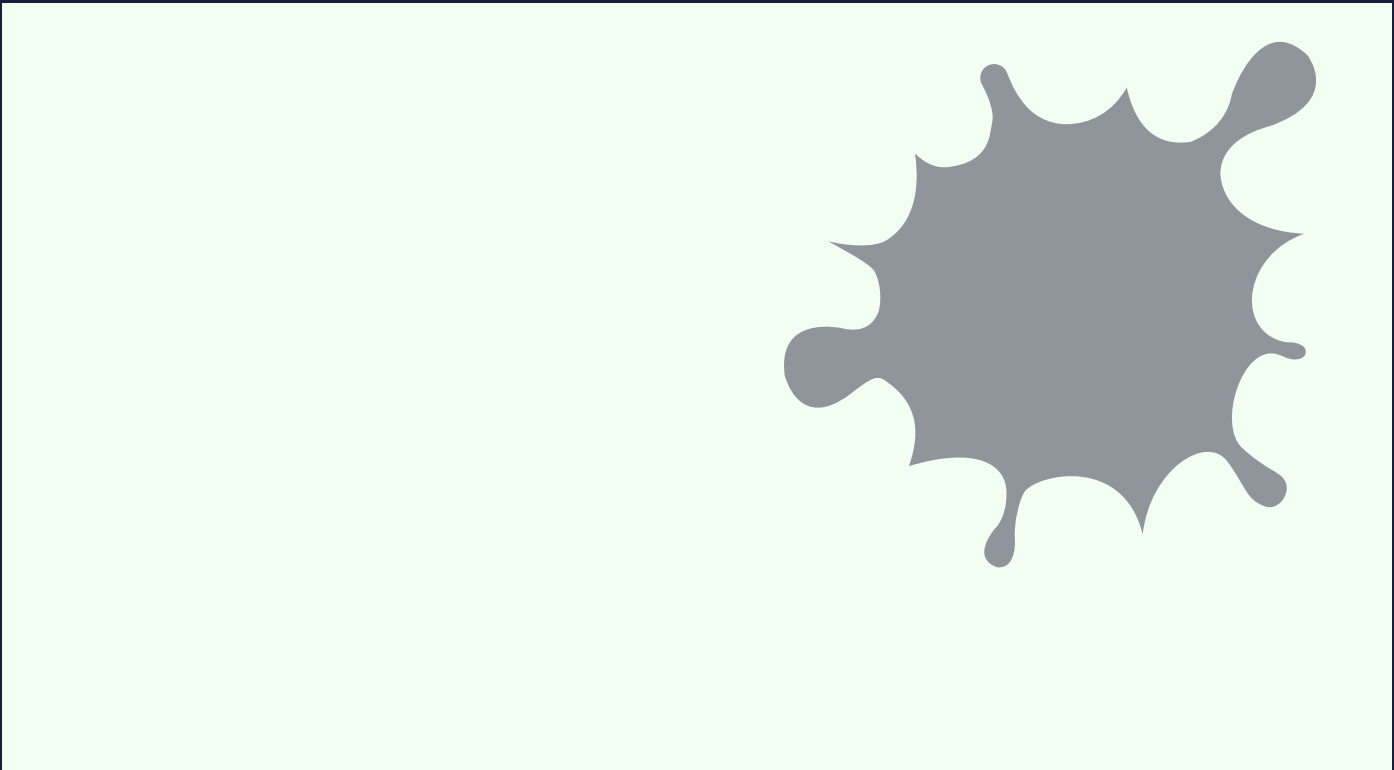
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Italy - 2022 - 390.700 new tumour diagnosis



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

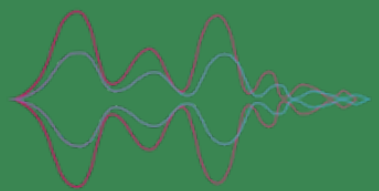


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



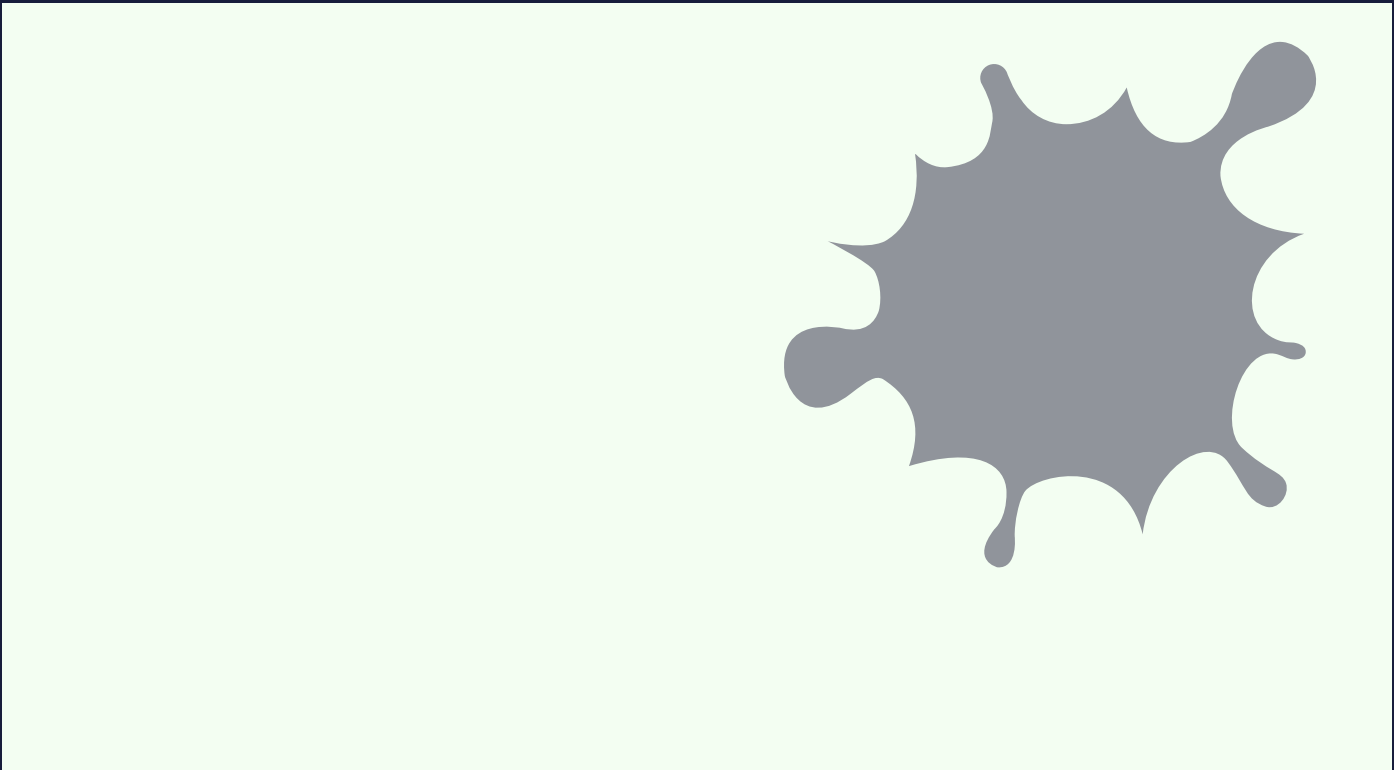
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

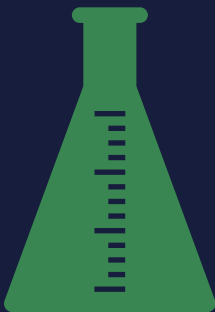
Italy - 2022 - 390.700 new tumour diagnosis



Surgery



Chemotherapy



Immunotherapy

Brachithery



Radiation Therapy

Hadrontherapy



BNCT



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

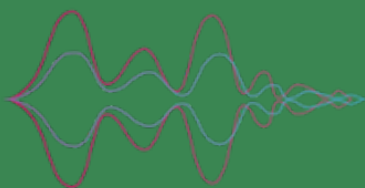


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

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**

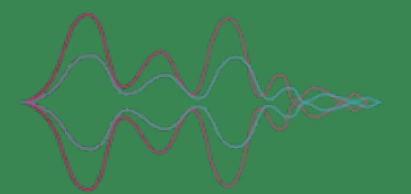


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Where is ANTHEM-BNCT?



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

V : Università
degli Studi
della Campania
Luigi Vanvitelli

Caserta



**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**

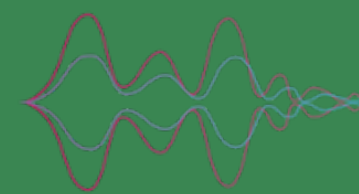


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



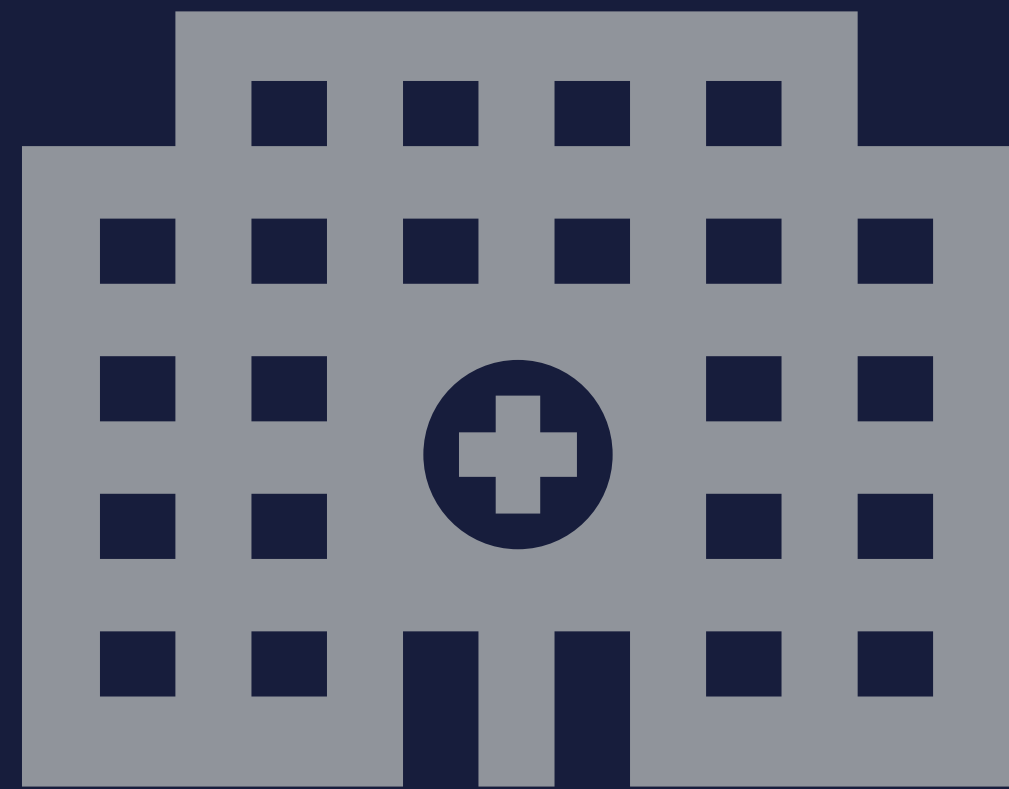
PNC

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



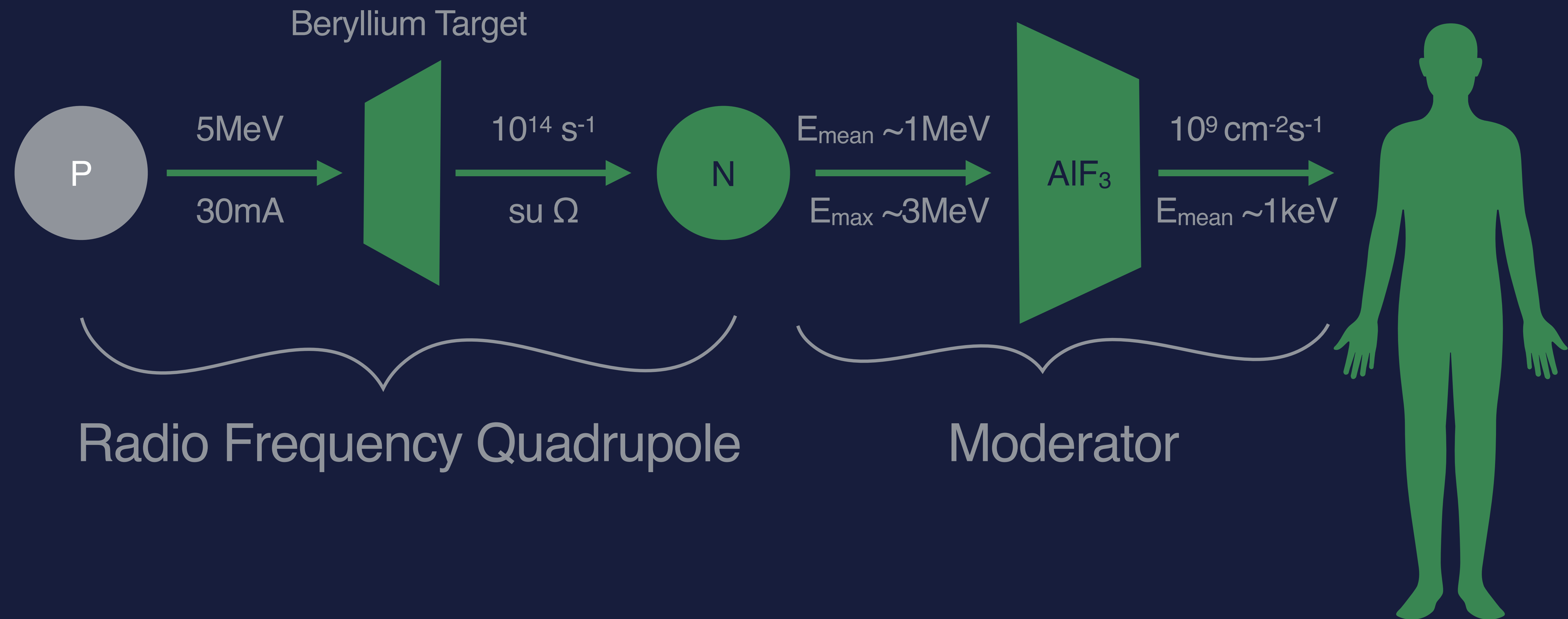
Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Boron Neutron Capture Therapy



Accelerator Based Treatment Facility





Courtesy of Dr. Postuma



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

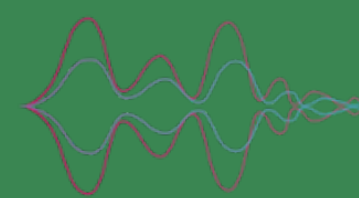


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

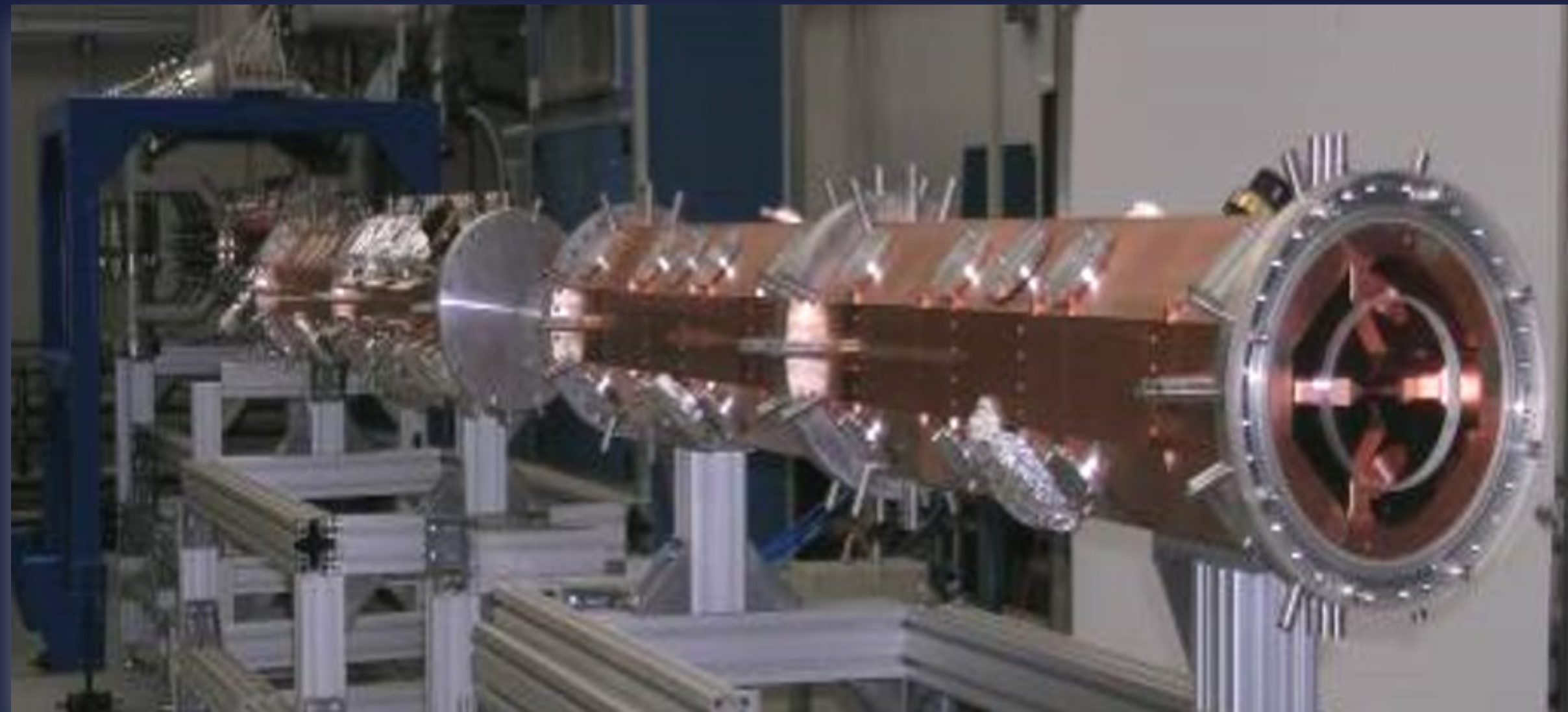
Piano nazionale per gli investimenti
complementari al PNRR
Ministero dell'Università e della Ricerca



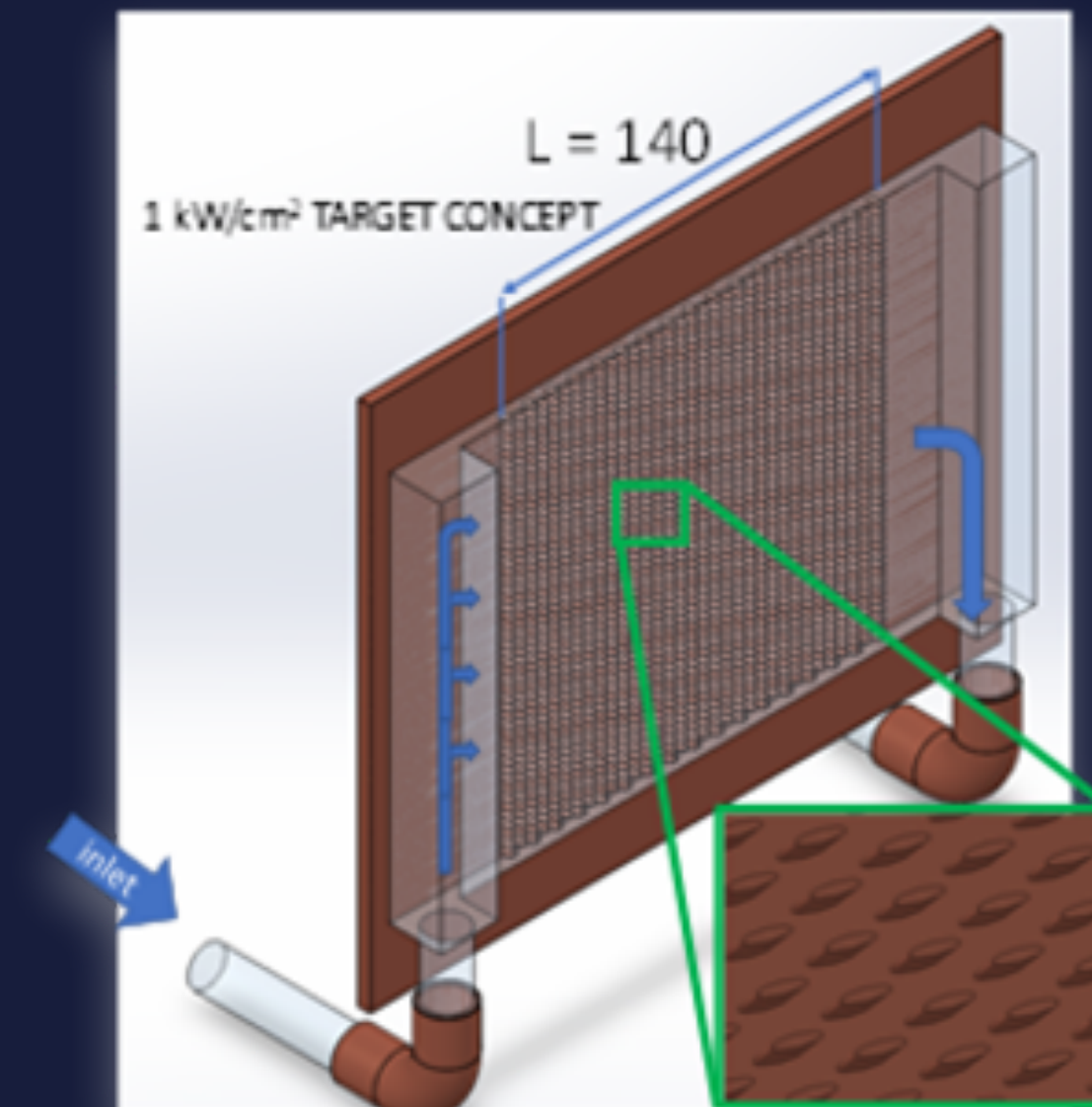
Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



5 MeV - 30 mA



Beryllium Target



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

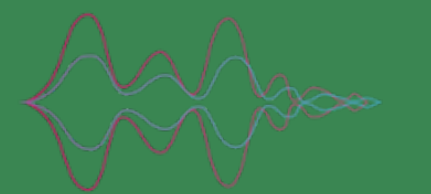


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

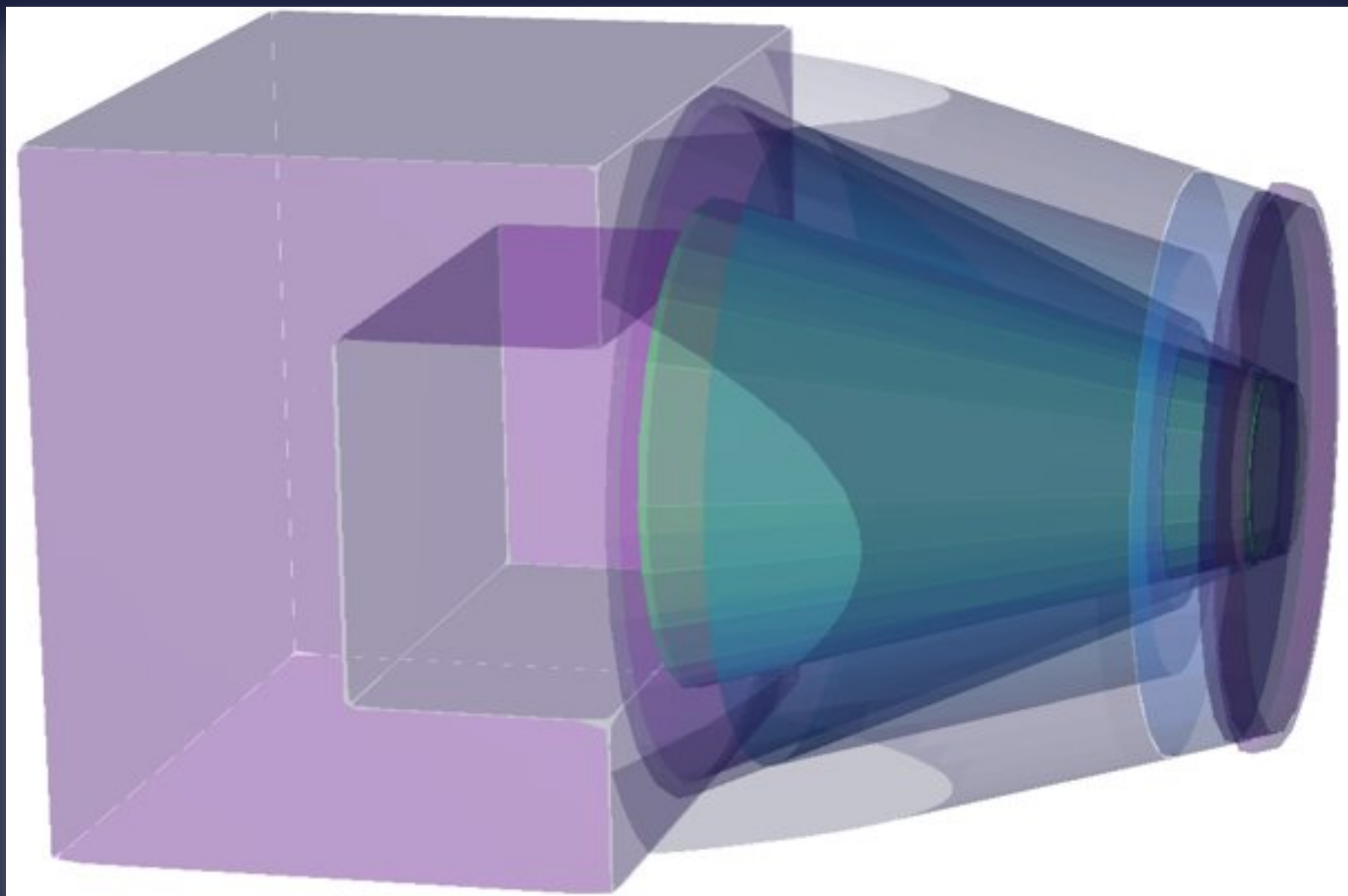


PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



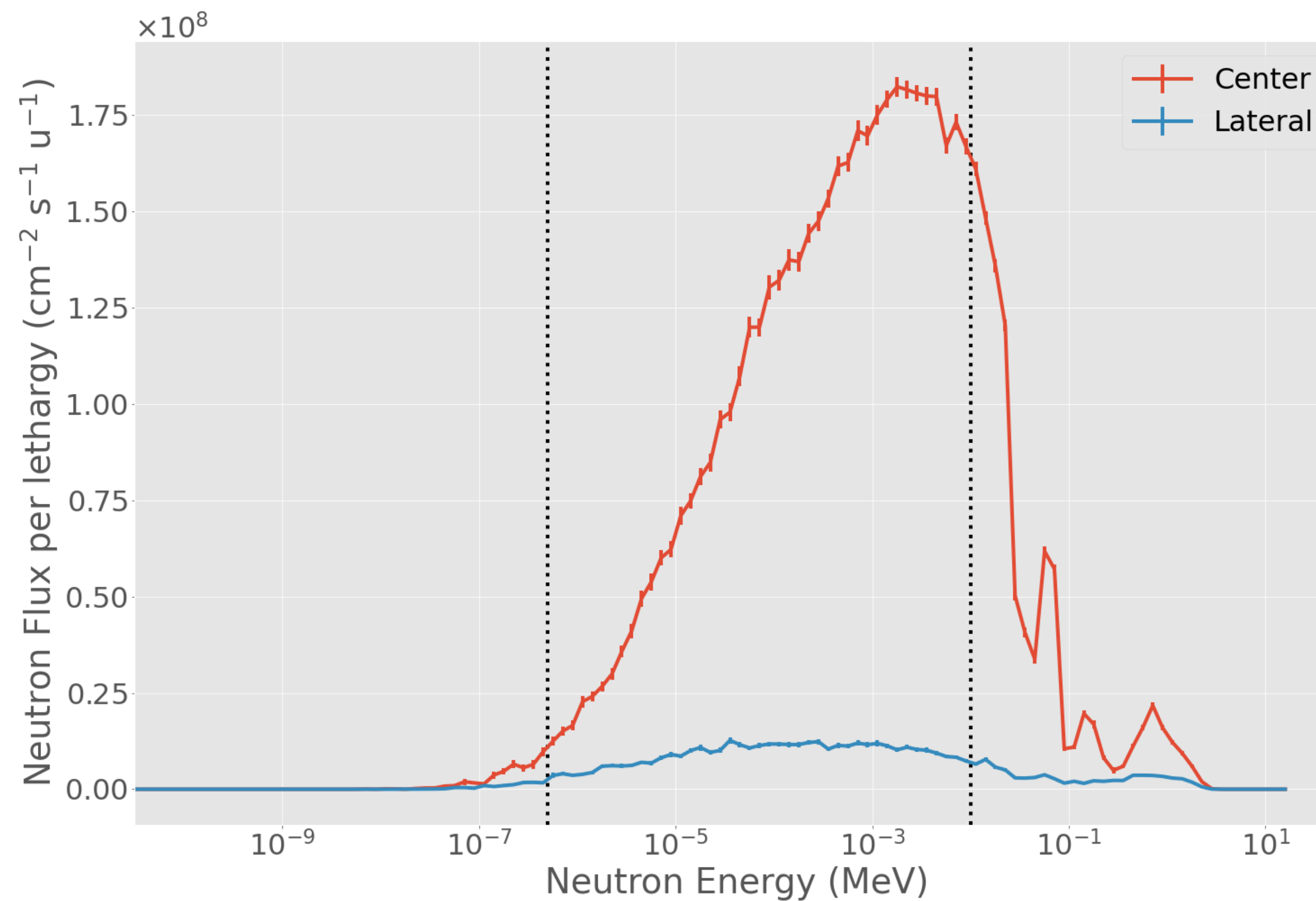
biology



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

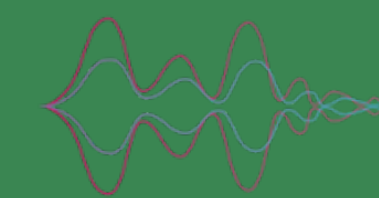


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



Densified AlF_3 and $\text{AlF}_3+2\%\text{LiF}$
High density > 95%





**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

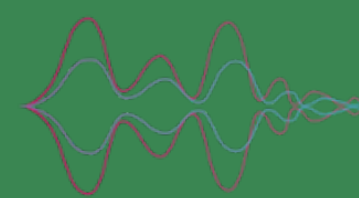


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

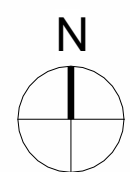


PNC

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

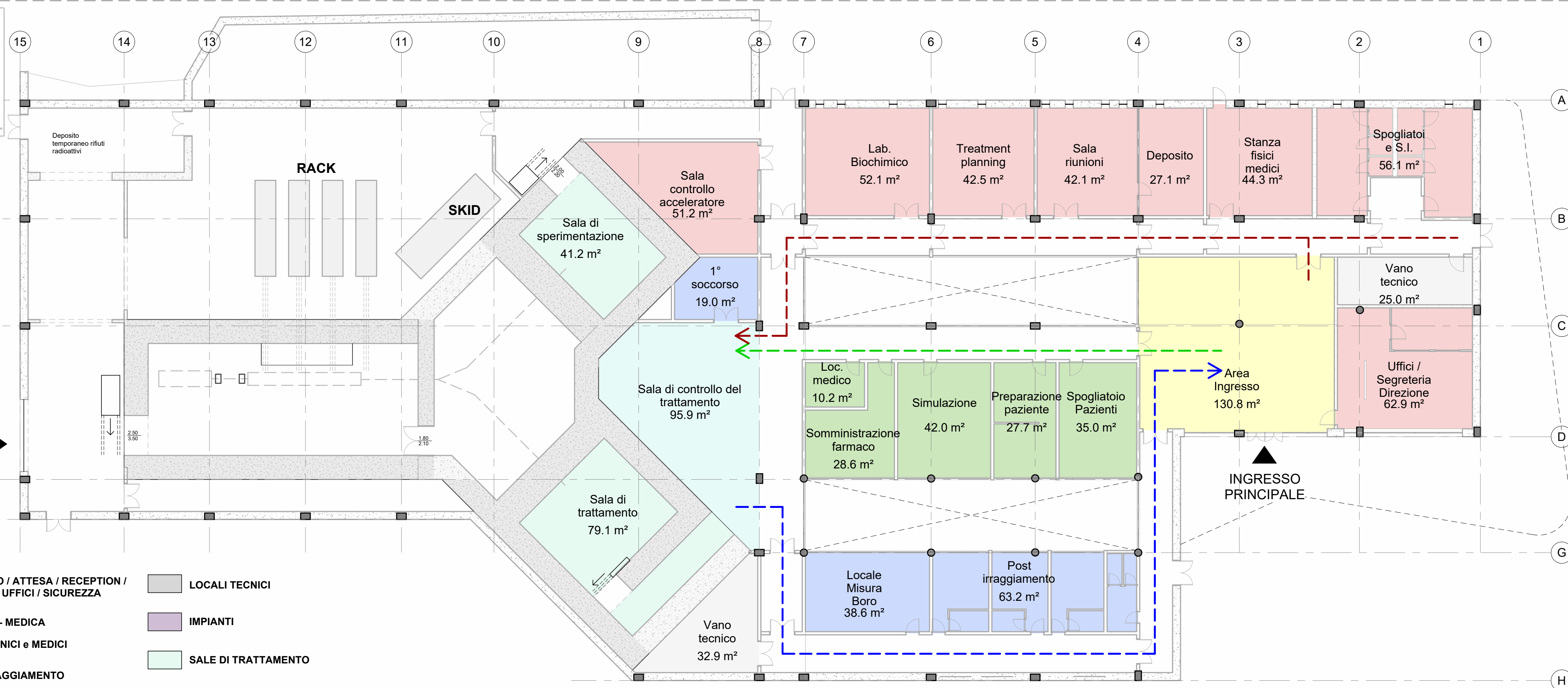


Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



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

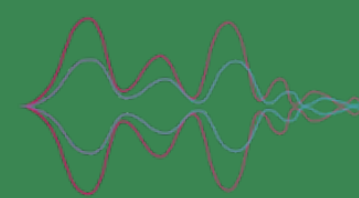


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



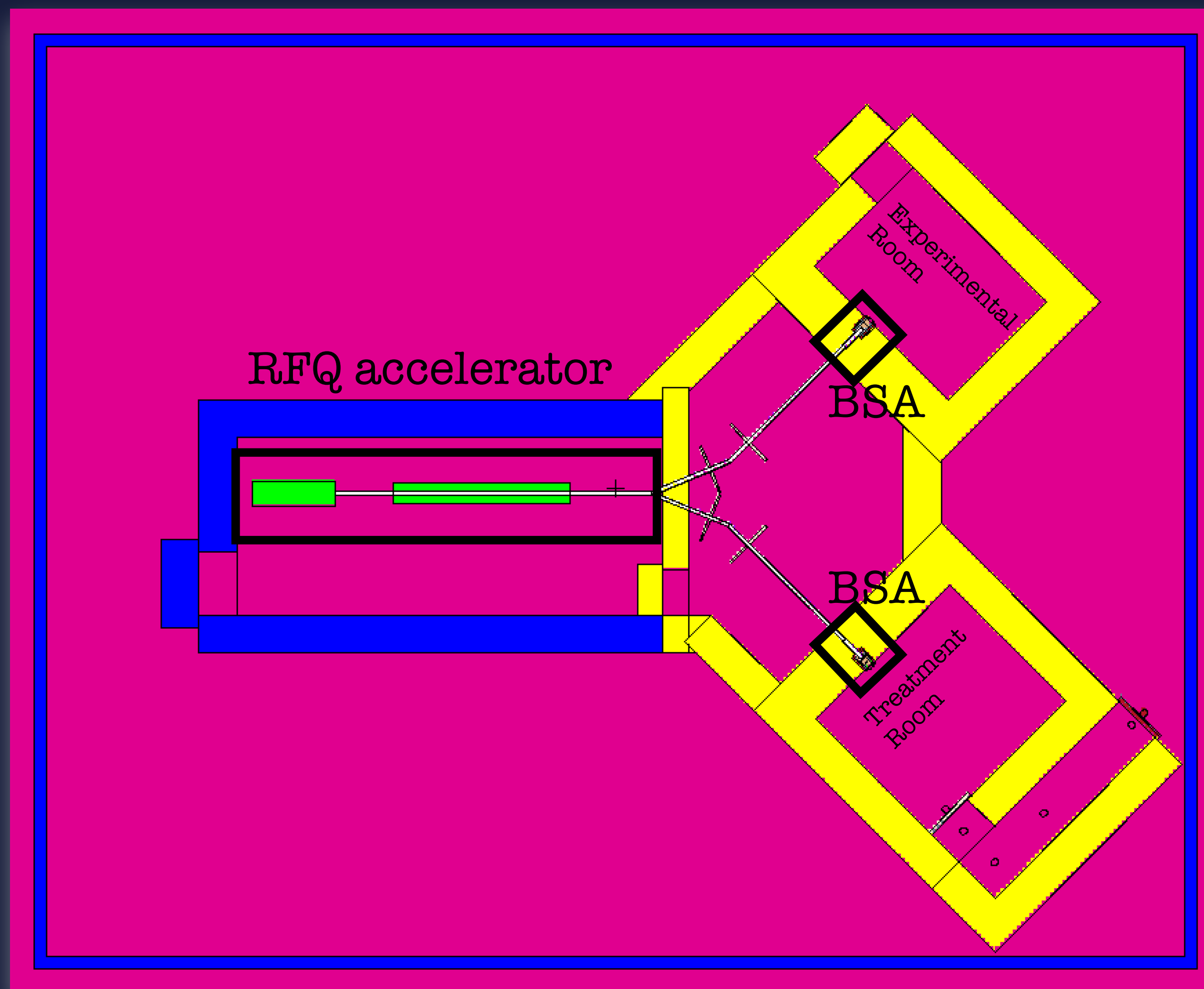
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

-  Concrete
-  Air
-  Baritic Borated Concrete



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

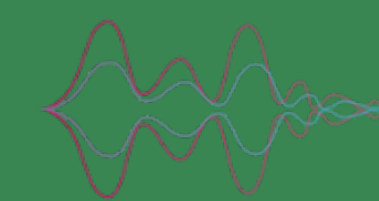


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



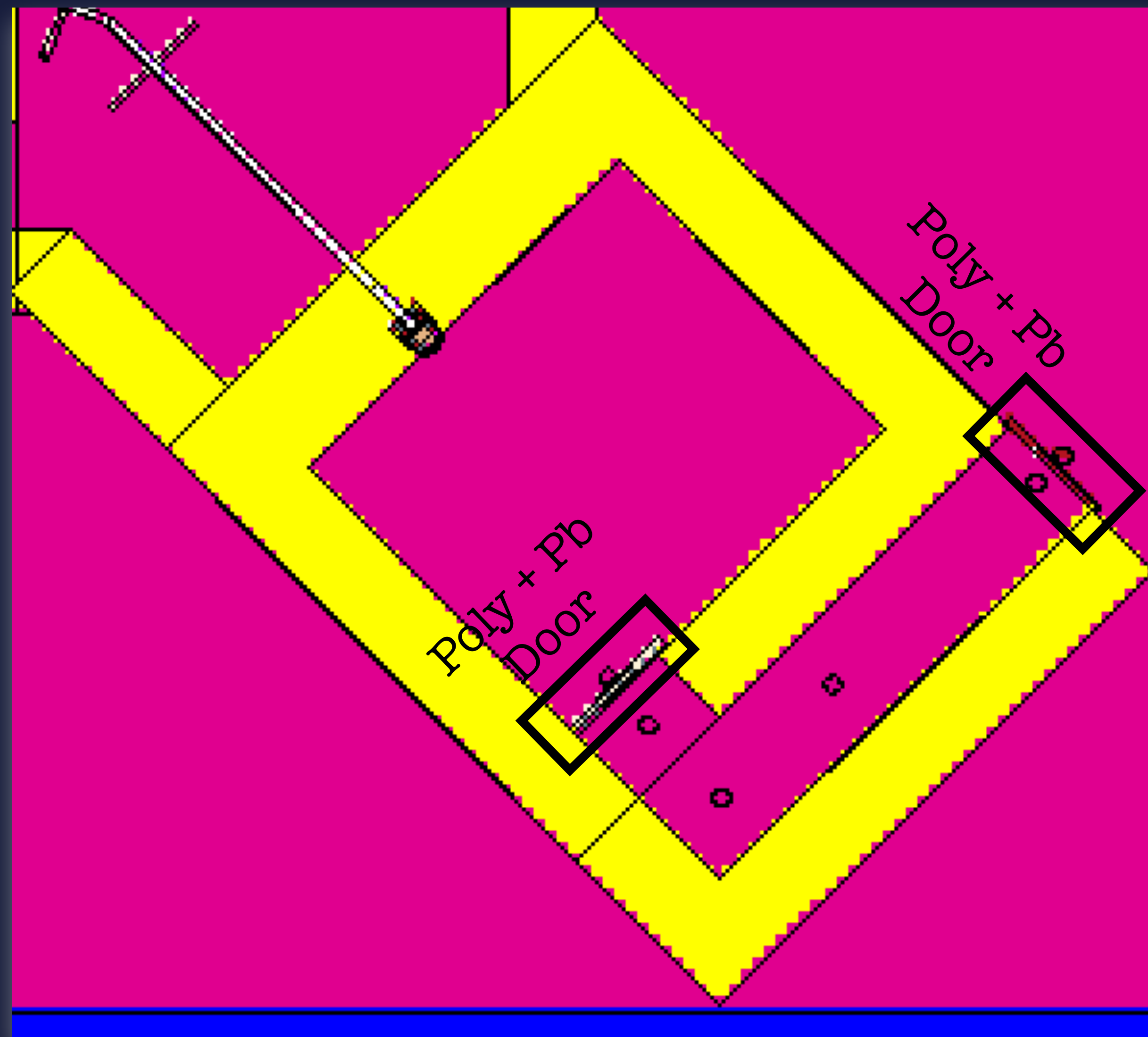
PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centered Medicine

- Concrete
- Air
- Baritic Borated Concrete



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

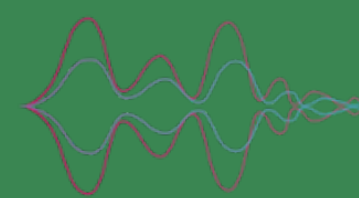


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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

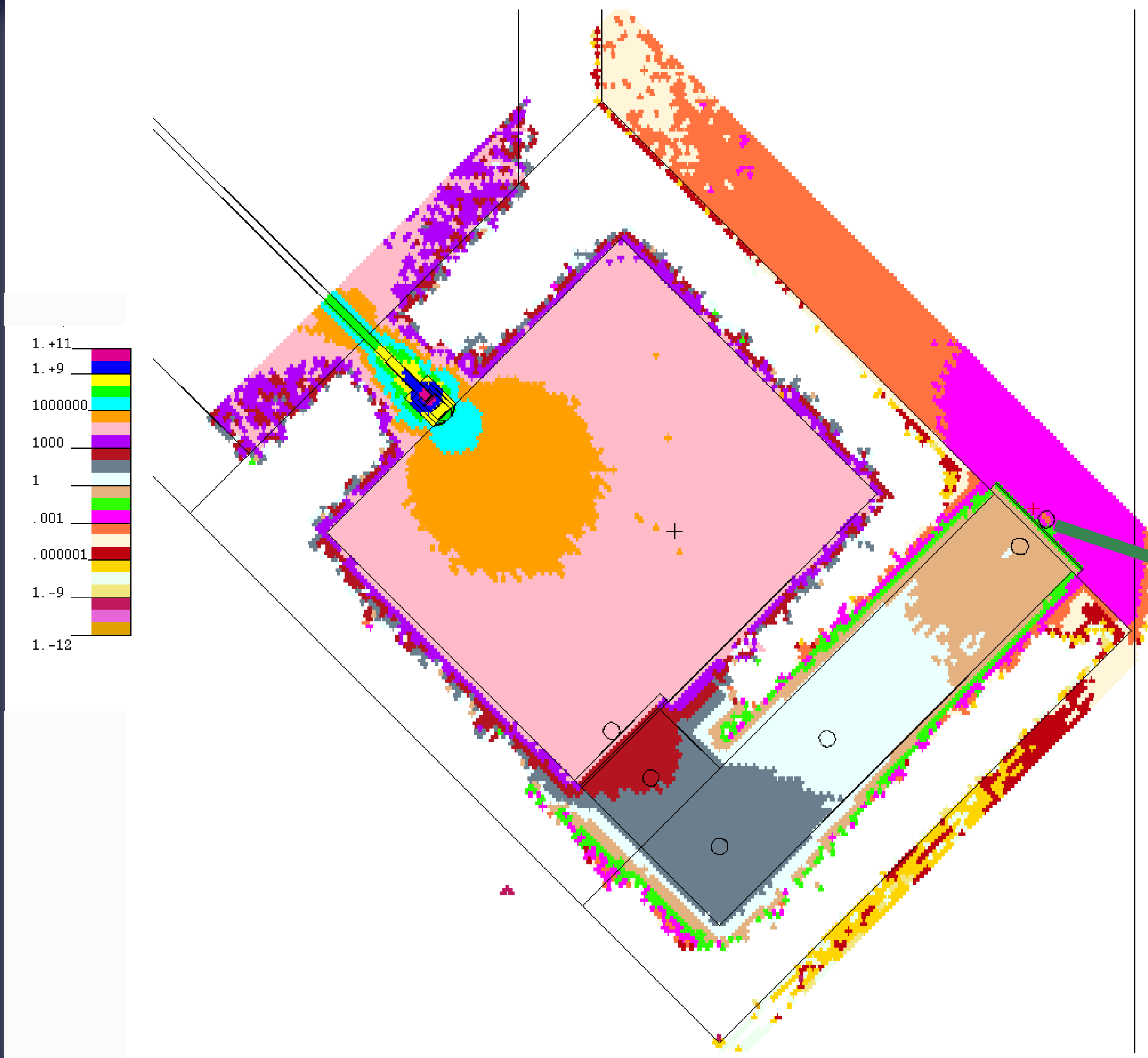


Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Ambient Neutron Dose Equivalent

Background Radiation
 $0.3\mu\text{Sv/h}$

Value at Maze exit
 $0.008\mu\text{Sv/h}$



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

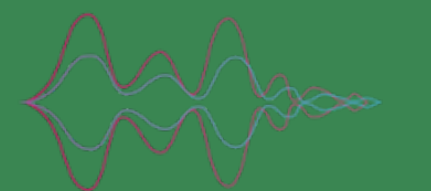


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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

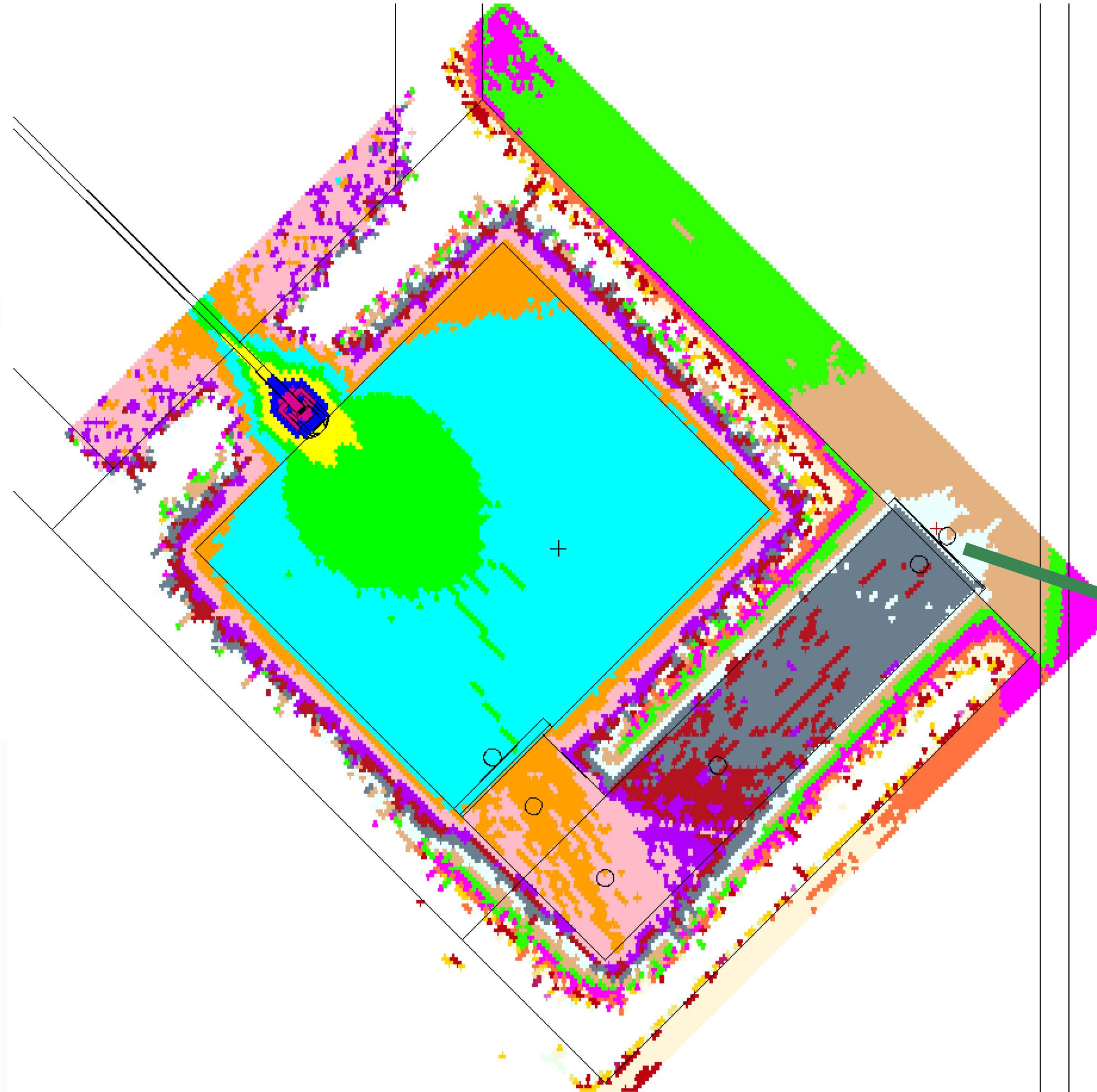


Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Ambient Photon
Dose Equivalent

Background Radiation
 $0.3 \mu\text{Sv/h}$

Value at Maze exit
 $0.06 \mu\text{Sv/h}$



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

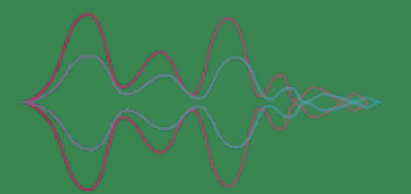


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine



**Activation
Studies
Using
PHITS
&
DCHAIN**



**Conclude
Preliminary
Plan**



**Create
Executive
Plan**



**Break
Ground
&
Build the
future in
Caserta**



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

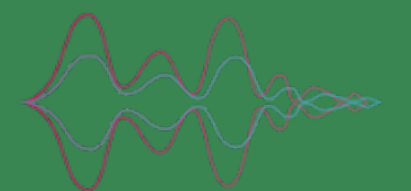


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine

Thank You!



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**

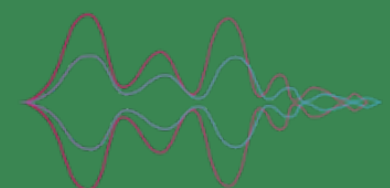


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PNC

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



Anthem
Advanced Technologies for Human-centred Medicine