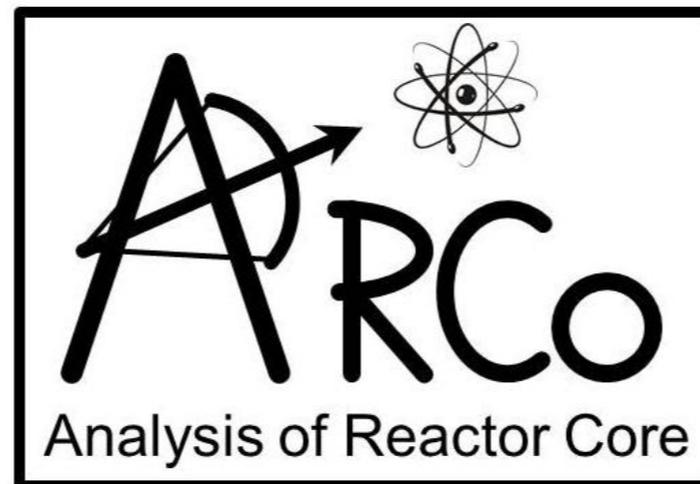

ARCO_FAST

Analysis of Reactor COre

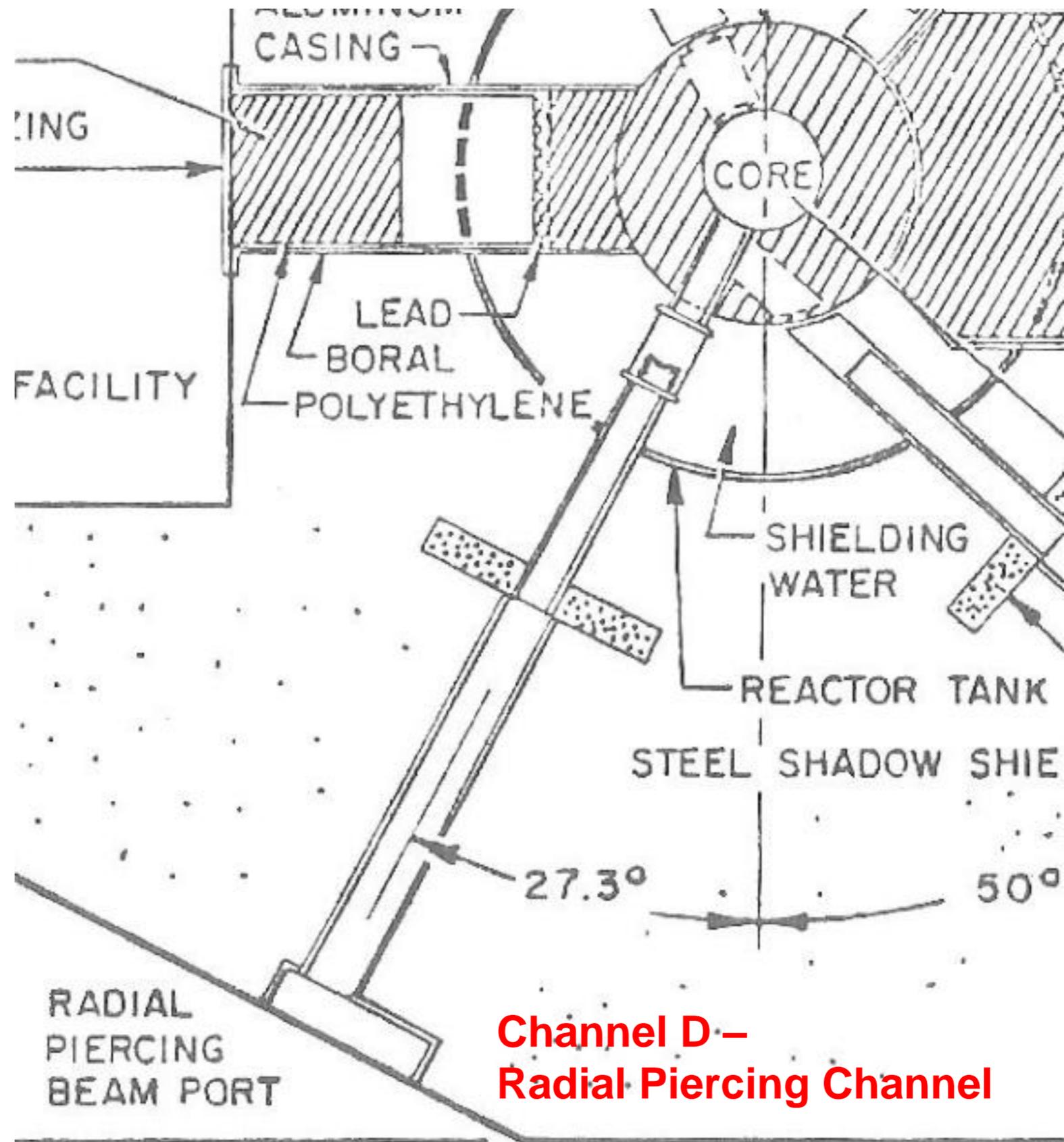
Fast neutron Analysis with Simulations and Tests

(Progetto Speciale INFN_E)



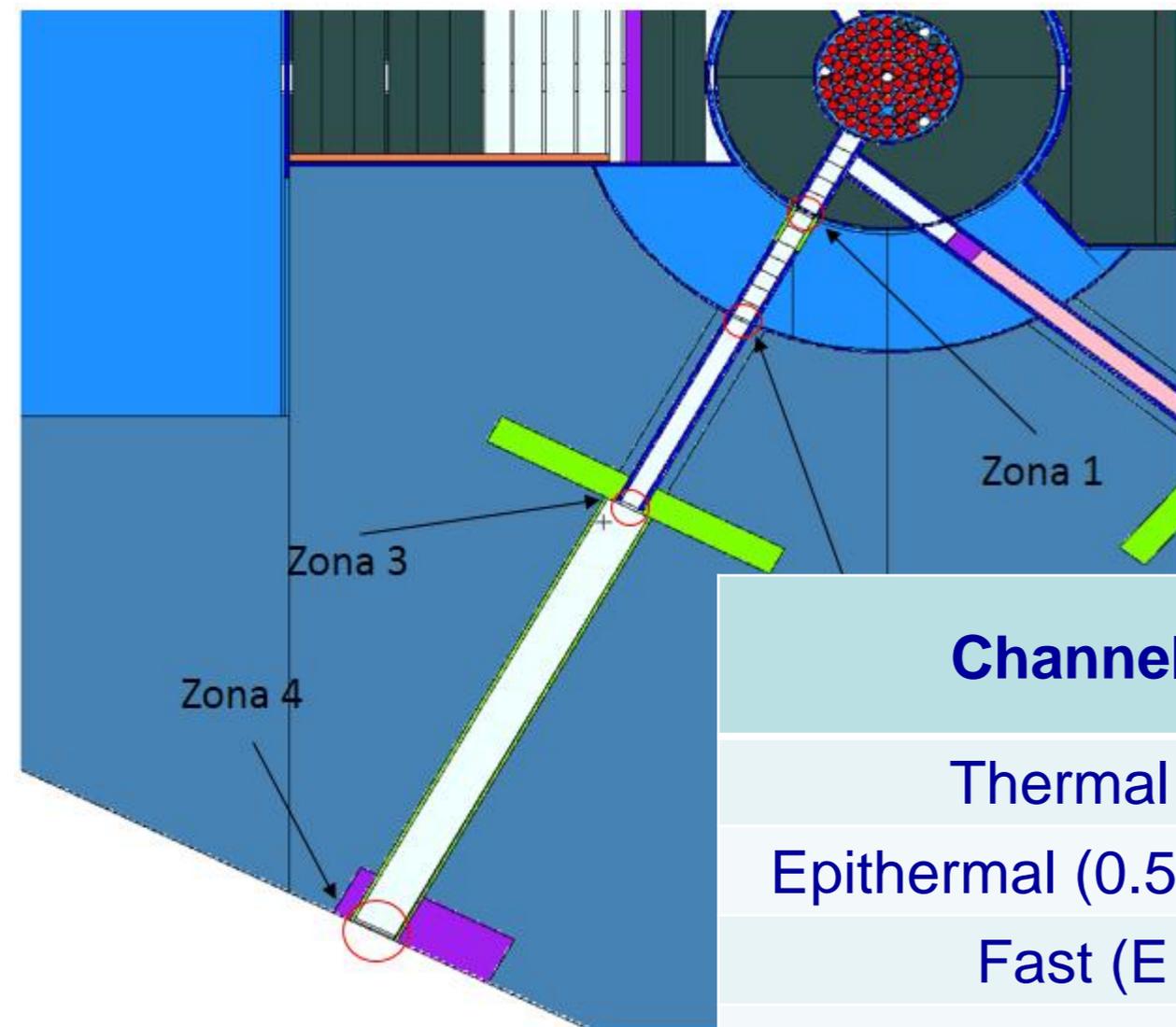
Michele PRATA *(Responsabile Locale)*
Consiglio di Sezione INFN – Pavia
11 maggio 2017

“Out-core” irradiation facilities – Channel D



**Channel D –
Radial Piercing Channel**

La precedente facility permetteva di irraggiare campioni alla **Zona 4**.
La modifica in corso permetterà irraggiare i campioni alla **Zona 1** con flussi più elevati e taglio della parte termica dello spettro.



Channel D – Zone 1	MCNP Flux (n cm ⁻² s ⁻¹)
Thermal (E < 0.5 eV)	(6.34 ± 0.31) 10 ¹¹
Epithermal (0.5 eV < E < 0.5 MeV)	(4.43 ± 0.22) 10 ¹¹
Fast (E > 0.5 MeV)	(7.14 ± 0.36) 10 ¹⁰
Total Flux	(1.14 ± 0.06) 10¹²

Channel D – Zone 4	MCNP Flux (n cm ⁻² s ⁻¹)
Thermal (E < 0.5 eV)	(2.99 ± 0.15) 10 ⁰⁸
Epithermal (0.5 eV < E < 0.5 MeV)	(5.65 ± 0.28) 10 ⁰⁸
Fast (E > 0.5 MeV)	(2.36 ± 0.12) 10 ⁰⁸
Total Flux	(1.10 ± 0.05) 10⁰⁹

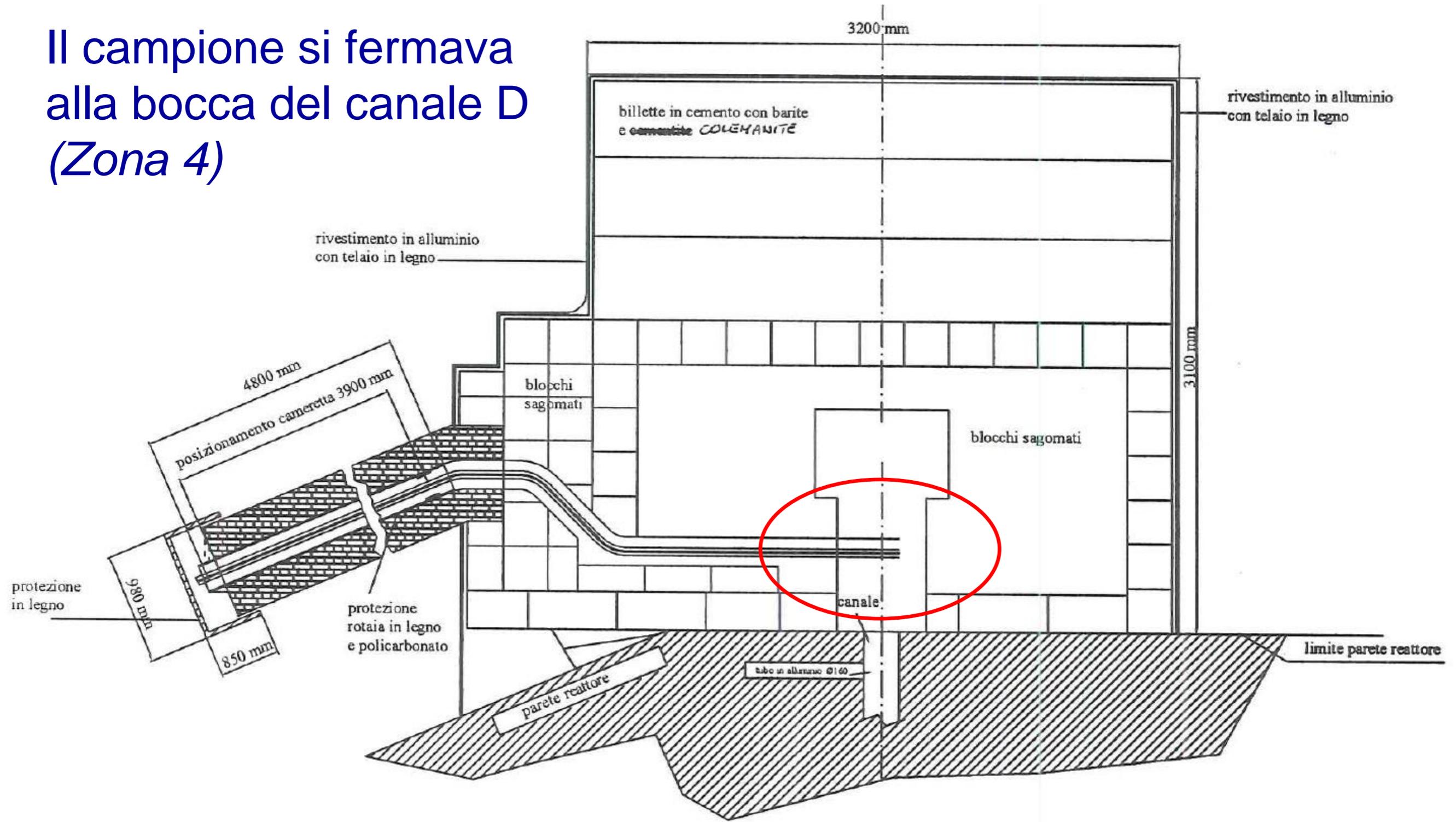
Luca Reversi
“Studio computazionale per la realizzazione di un fascio di diffrazione neutronica presso il reattore TRIGA di Pavia”
 Master Degree Thesis –
 University of Pavia (2013)

“Out-core” irradiation facilities – fino al 2016



Vecchio "Trenino"

Il campione si fermava
alla bocca del canale D
(Zona 4)

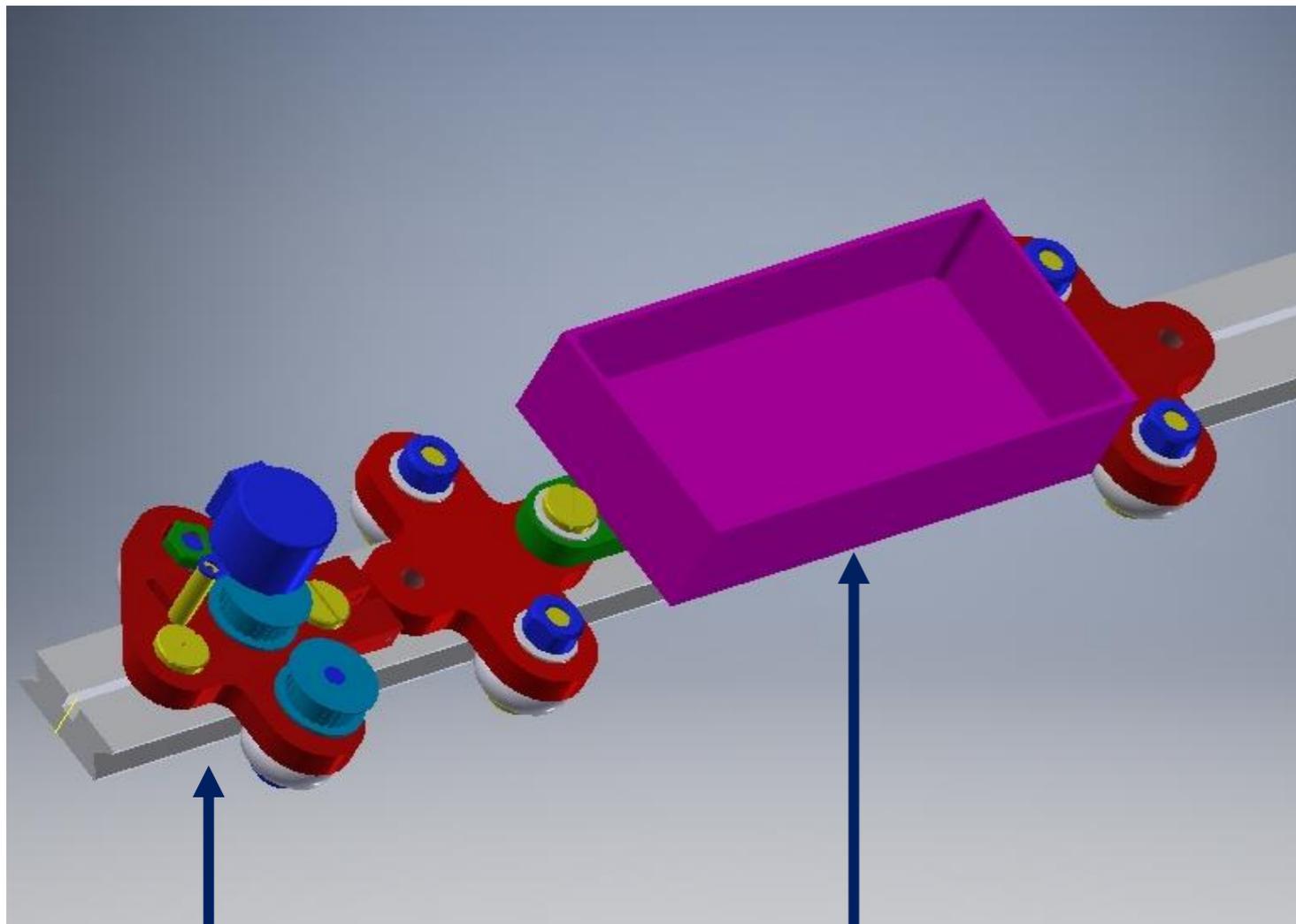




Si vuole:

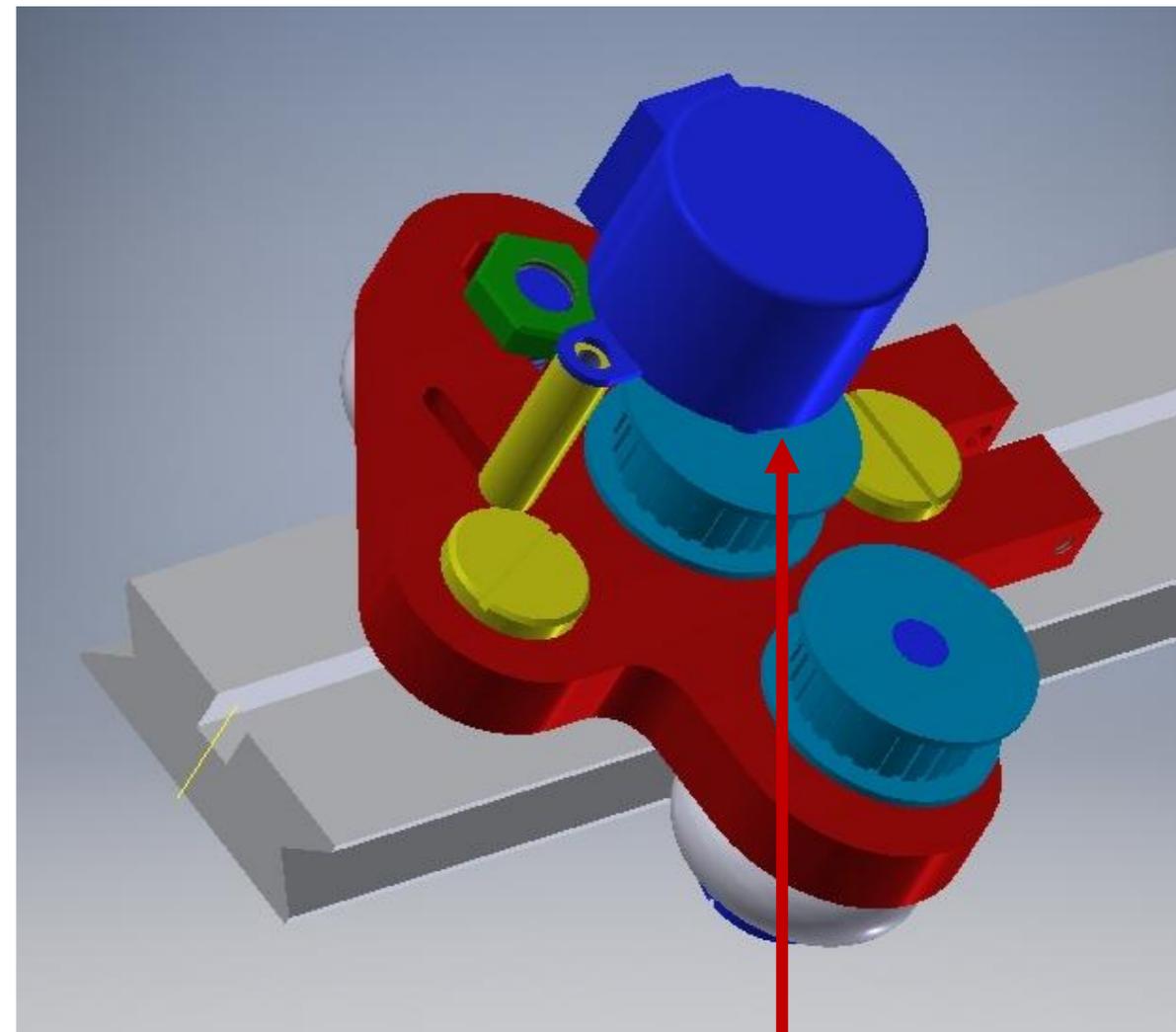
- aggiungere un binario curvo di 90°
- aggiungere il binario interno al canale per consentire al campione di raggiungere la **Zona 1**.
- ottimizzare la schermatura esistente

- ✓ **Modifica della tipologia di trenino:** si passerà dal vecchio trenino “a catena” ad un **vagone portacampioni** in testa al convoglio spinto da un **locomotore teleguidato**. Il vagone viene posizionato nella zona di irraggiamento e il locomotore ritirato nella stazione di riposo al riparo dal campo neutronico diretto durante l'irraggiamento.
- ✓ 2 tipologie di **carrello**:
 - in **ABS** per irraggiamenti che richiedono l'estrazione immediata;
 - in **alluminio** per irraggiamenti lunghi che vanno poi tenuti a raffreddare in zona sotto schermatura con monitoraggio in remoto dell'intensità di dose
- ✓ **Schermo per il taglio del flusso termico:** (Cadmio, carburo di boro, Boral....) si stanno ancora studiando 2 opzioni:
 - ✓ **Schermo rimovibile:** p.es un vagone cisterna dove il campione è contenuto sotto schermo;
 - ✓ **Schermo fisso** in cima al binario che avvolge la stazione terminale



Locomotore

Porta Campioni



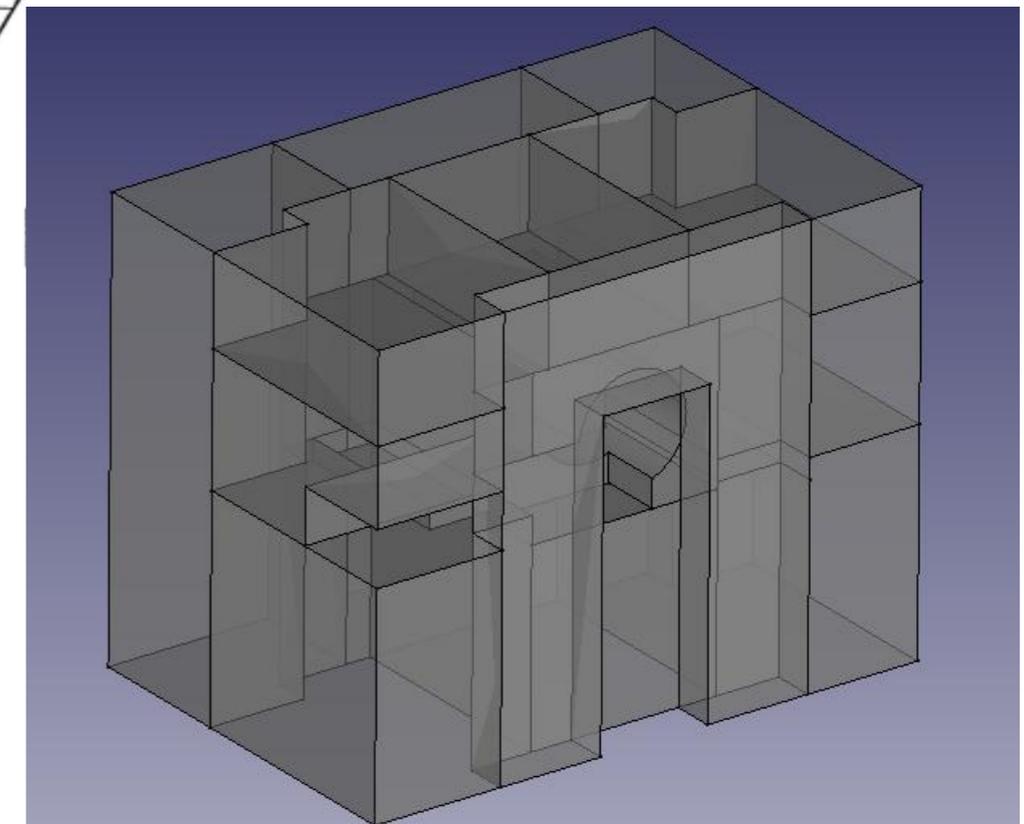
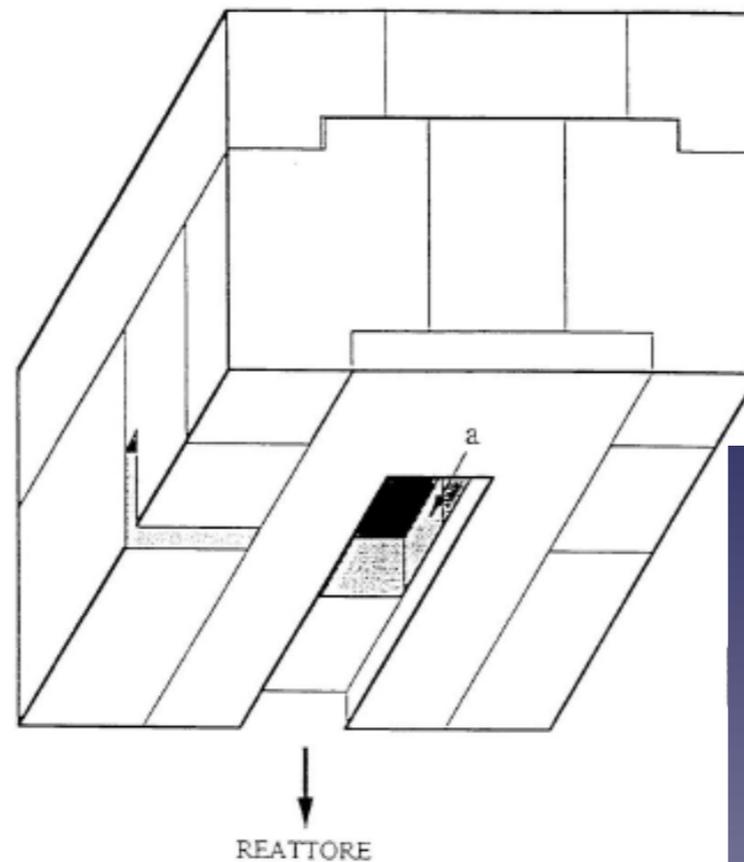
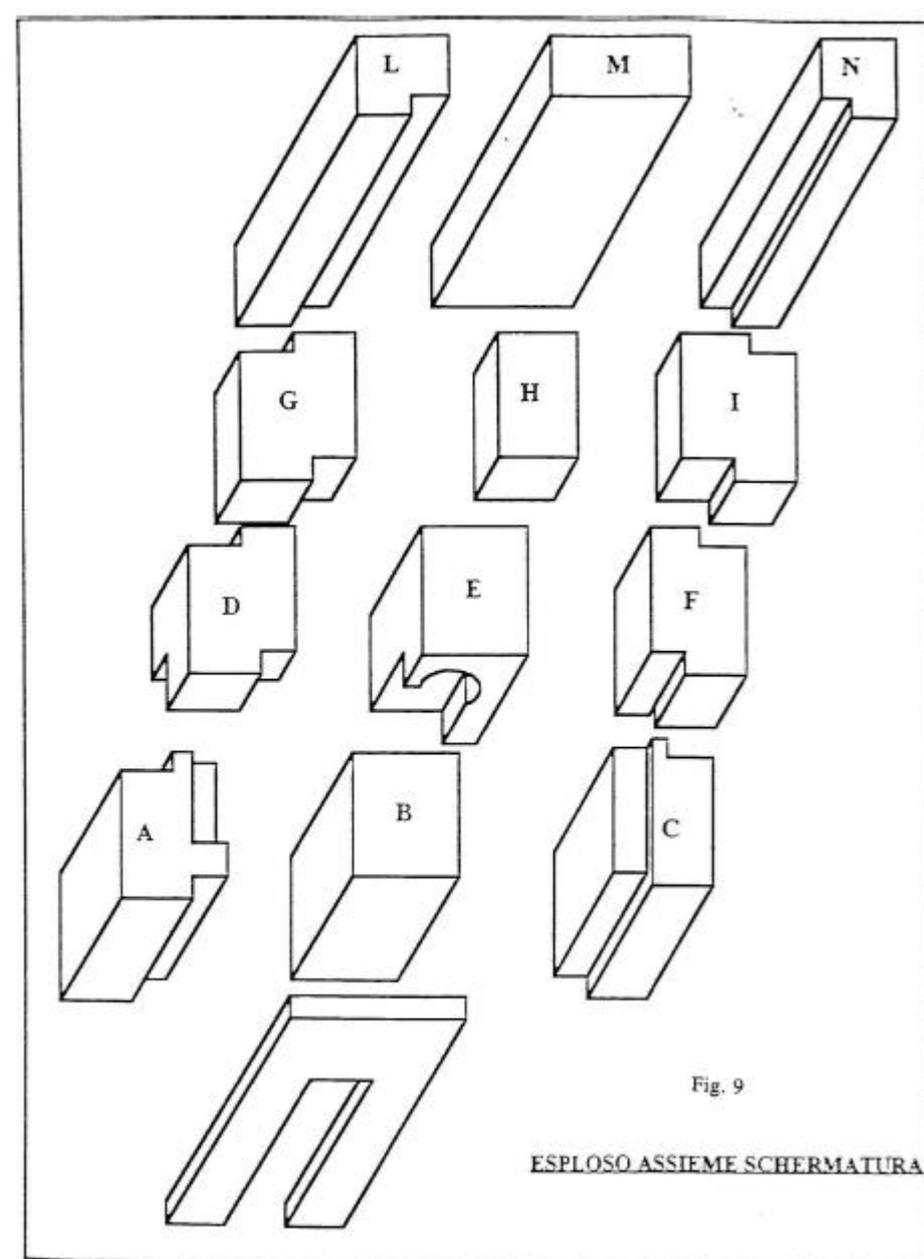
Motore elettrico

- ✓ Il locomotore spingerà il porta campioni in posizione di irraggiamento
- ✓ Verrà quindi estratto per non essere irraggiato dai neutroni
- ✓ Ritirerà il portacampioni a fine irraggiamento
- ✓ Una fune di sicurezza garantirà in ogni caso il recupero

- ✓ Estate 2016, in seguito ad un fermo macchina del reattore di 2 settimane, è stata rimossa la schermatura esistente, ispezionato il canale D e temporaneamente richiuso per consentire il normale esercizio del reattore.



- ✓ Da **gennaio 2017** sono in corso simulazioni MCNP per riprogettare la schermatura ottimizzando l'impiego dei blocchi esistenti (attività di tesi di laurea magistrale in Fisica di **Silvia Bettarini**)



Publicazioni e Presentazioni a Conferenze 2016

A. Cammi, M. Zanetti, D. Chiesa, M. Clemenza, S. Pozzi, E. Previtali, M. Sisti, G. Magrotti, M. Prata, A. Salvini

“Characterization of the TRIGA Mark II reactor full-power steady state”

NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN **300** (2016) 308-321

arXiv:1503.00873 [physics.ins-det]

DOI: 10.1016/j.nucengdes.2016.01.026

S. Boarin, A. Cammi, R. Ponciroli, D. Chiesa, E. Previtali, M. Sisti, G. Magrotti, M. Prata, A. Salvini

“OBJECT-ORIENTED MODELING AND SIMULATION OF A TRIGA REACTOR PLANT WITH DYMOLA”

71ST CONFERENCE OF THE ITALIAN THERMAL MACHINES ENGINEERING ASSOCIATION, ATI2016, 14-16 SEPTEMBER 2016, TURIN, ITALY

D. Alloni, G. Magrotti, M. Prata, A. Salvini

“LENA –Laboratory of Applied Nuclear Energy (University of Pavia) - Neutron Facilities & Main Activities”

27th RROG 2016 - Research Reactor Operators Group meeting

Ljubljana – Slovenia – 18th – 21st May 2016



FTE - Sezione di Pavia



•	Magrotti Giovanni	0.30 FTE
•	Prata Michele (<i>Responsabile Locale</i>)	0.50 FTE
•	Andrea Salvini	0.20 FTE
TOTALE		1.00 FTE

FTE - Sezione di Milano Bicocca

•	Cammi Antonio (<i>Responsabile Nazionale</i>)	0.40 FTE
•	Cauzzi Marco Tudor	0.40 FTE
•	Jamalipour Mostafa	0.40 FTE
TOTALE		1.20 FTE

- **Missioni** **2.00 k€**
(Riunioni di collaborazione e partecipazioni a congressi)
- **Consumo** **4.00 k€**
(materiale per la costruzione carrelli in ABS e materiale necessario per ottimizzare la schermatura e realizzazione shutter)
- **Servizi** **4.00 k€**
(Utilizzo del reattore TRIGA e delle facility del LENA)

TOTALE 10.00 k€

- **Servizi**
utilizzo stampante 3D per la realizzazione dei carrelli portacampioni in ABS e realizzazione di uno shutter in piombo con azionamento pneumatico per poter chiudere il canale con rotaia presente