

MUFASA

MUon Flux, Alignment and Shape Analyser

Proposta di grant giovani in CSN5 - sede di riferimento PV

Riccardo Rossini

University & INFN Pavia

Muoni ad ISIS

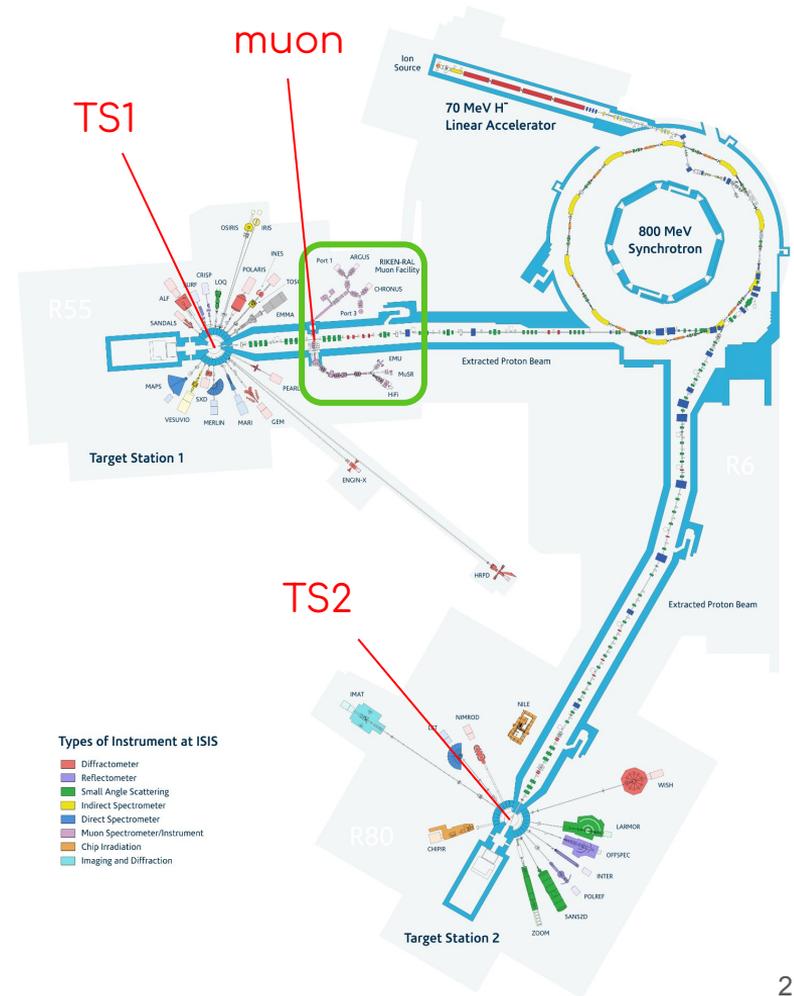
ISIS Neutron and Muon Source (STFC-UKRI),
Didcot, Regno Unito.

Target per la produzione di muoni verso 7
beamlines.

Coinvolgimento INFN (PV) sui muoni ad ISIS:

- esperimento FAMU (CSN3)
- attività ambito CHNet e CSN5
(CHNet-TANDEM, CHNet-MAXI).

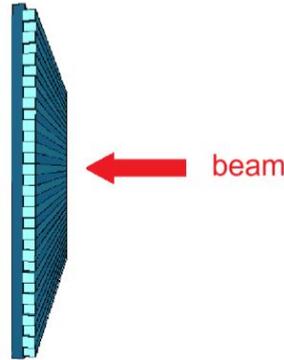
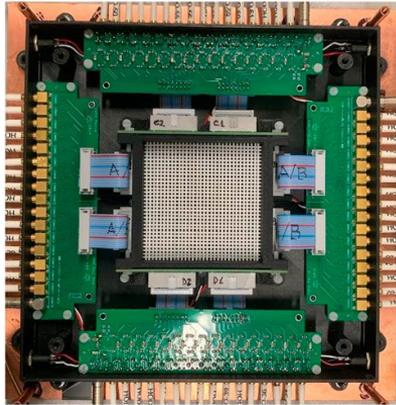
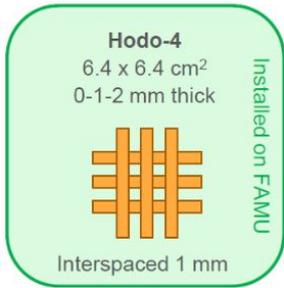
Contributi italiani non-INFN sulla tecnica μ SR.



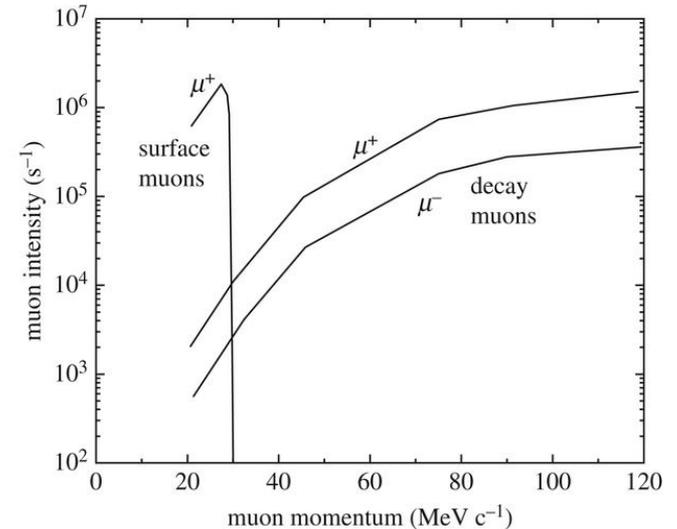
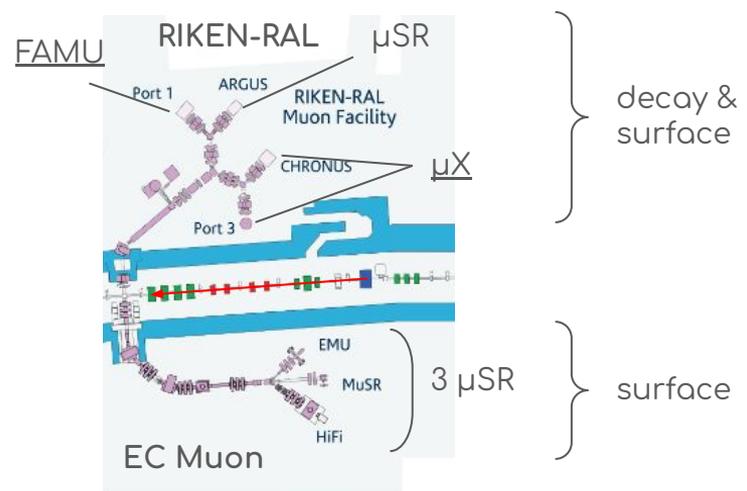
Muoni ad ISIS

Esperienza con il monitor di fascio di FAMU:

- forma del beam spot
- misura assoluta dell'intensità di muoni
- analisi temporale del fascio impulsato



→ interesse della facility per sviluppo detector.

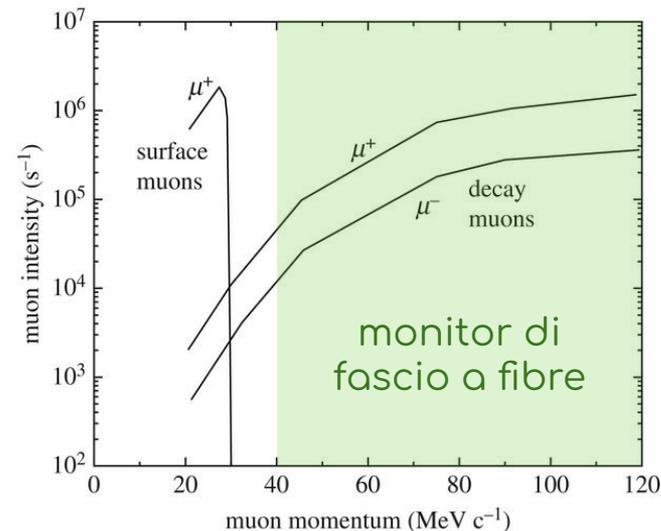
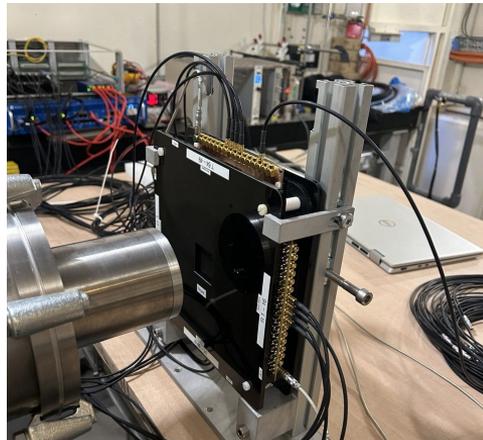


Collaborazioni in corso Pavia-ISIS

The Royal Society - International Exchange Grant (*J. Lord & A. Menegolli*) 2025-2026

Fondazione Della Riccia - International Exchange Grant (*R. Rossini*) 2025

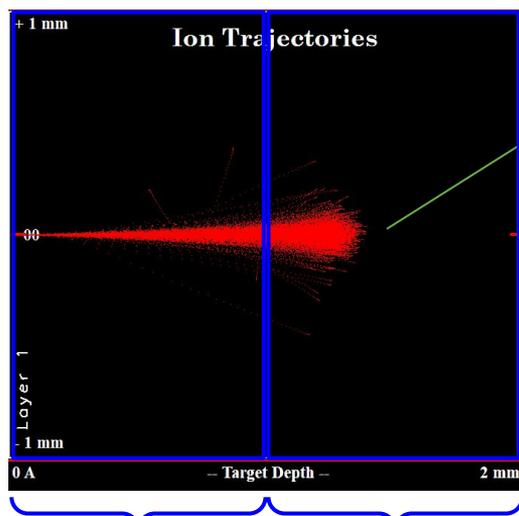
- sviluppo e test beam di monitor di fascio a fibre per muoni di momento $> 40 \text{ MeV}/c$ (con *J. Lord*)
- test dell'elettronica di lettura DAQ121 (Nucl. Instr.) open-FPGA da 1 GS/s (con *D. Pooley*)
- simulazioni in Geant4 e FLUKA (con *L. Quintieri*).



Limite della geometria a fibre

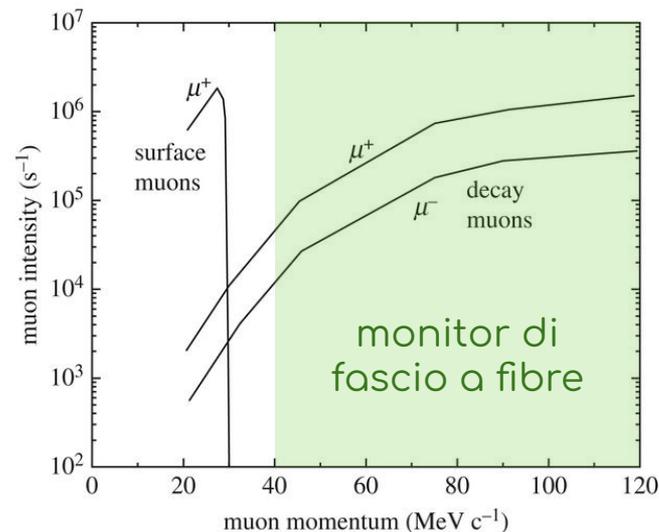
Con due piani di fibre da 1 mm, lo spessore minimo vivo del detector è di 2 mm.

Esempio a 29 MeV/c (muoni di superficie):



1° piano 2° piano
→ deposito non uniforme

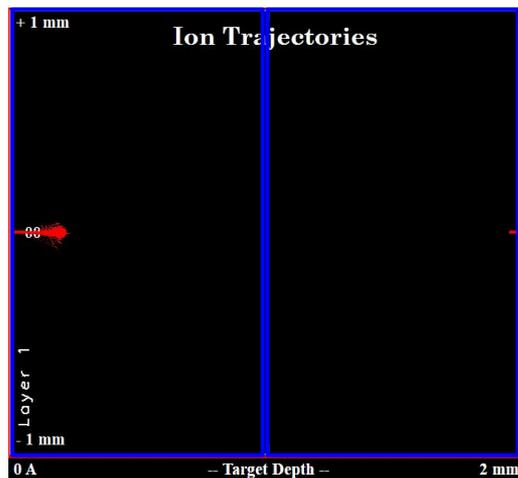
In 2 mm, i muoni da 29 MeV/c perdono tutta l'energia



Limite della geometria a fibre

Con due piani di fibre da 1 mm, lo spessore minimo vivo del detector è di 2 mm.

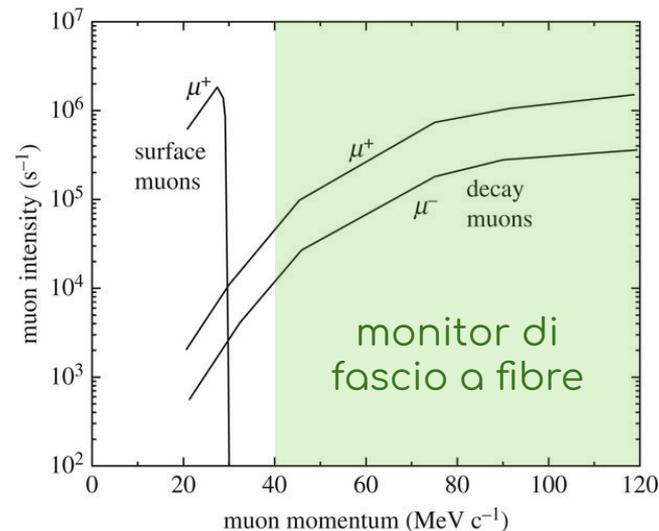
Esempio a 17 MeV/c (minimo a RIKEN-RAL):



1° piano

2° piano

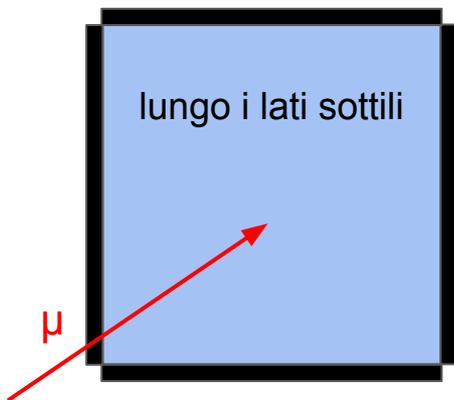
→ deposito solo in un piano



Verso MUFASA

Serve dunque un design in grado di mantenere le caratteristiche del monitor di fascio di FAMU (costo ridotto, portabilità, misura contemporanea di profilo spaziale, intensità e profilo temporale), ma sottile e omogeneo.

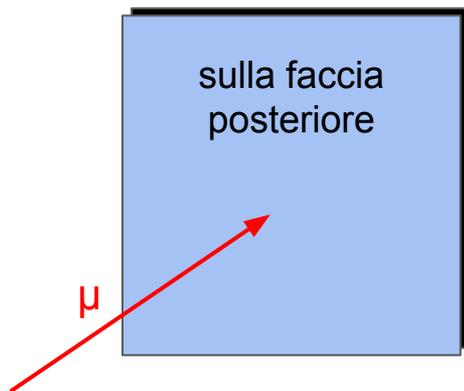
Scintillatori sottili (≤ 1 mm), con SiPM montati:



Trasparenza

Radiation hardness

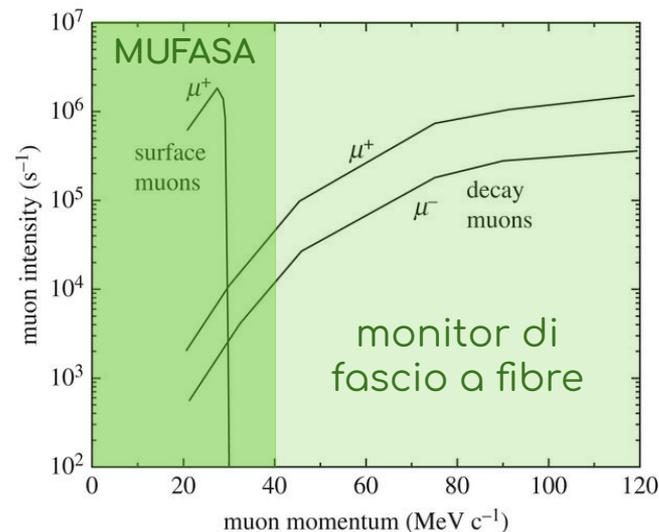
Profilo spaziale



Trasparenza

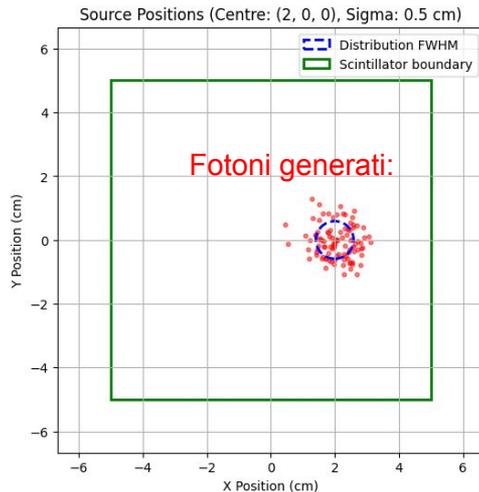
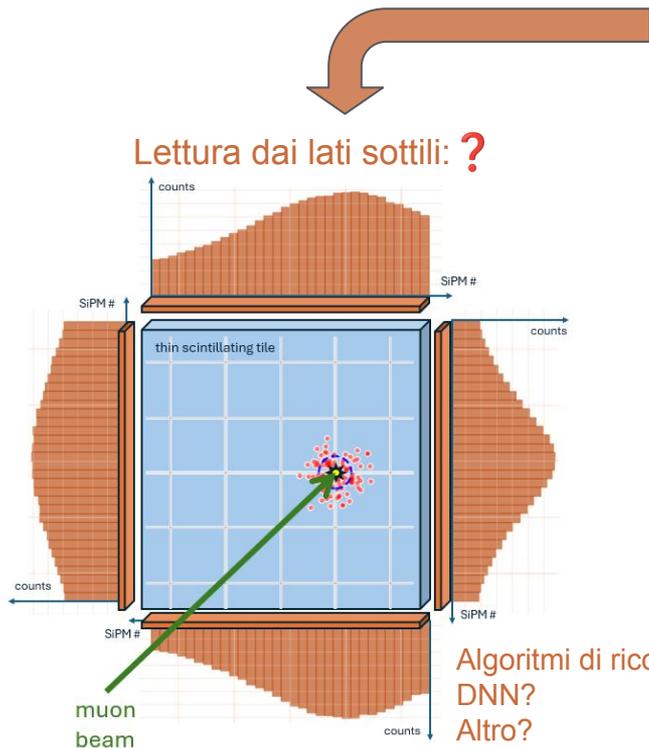
Radiation hardness

Profilo spaziale

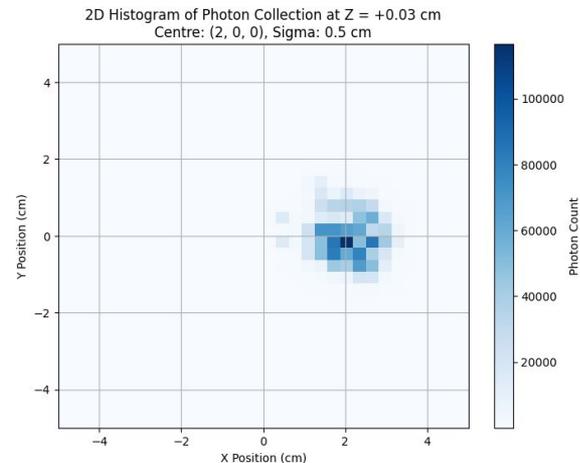


Simulazioni di ricostruzione del profilo spaziale

Lavori preliminari di simulazione per comprendere come il profilo spaziale del fascio influenzi la risposta del rivelatore.

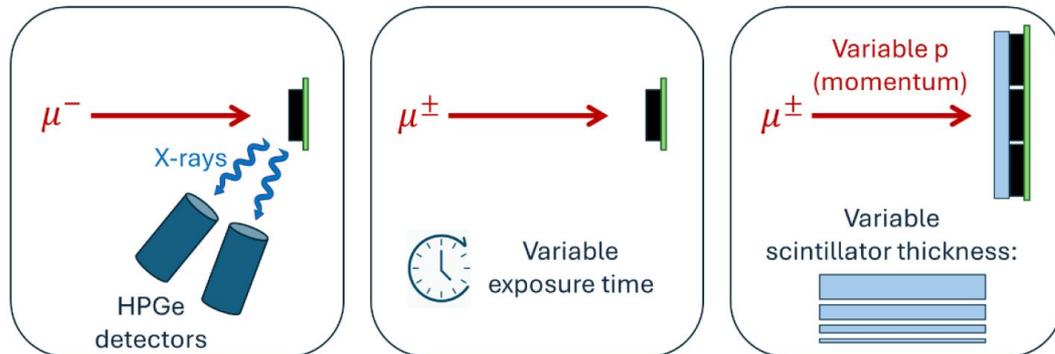


Lettura dalla superficie posteriore: ✓



Algoritmi di ricostruzione CT?
DNN?
Altro?

Test beam di radiation hardness e fattibilità



Proposal accettato:
test su fascio ad ISIS a
partire da Feb/Mar 2026.



Science and
Technology
Facilities Council

ISIS Neutron and
Muon Source

Science and Technology Facilities Council
Rutherford Appleton Laboratory
Harwell Campus
Didcot, Oxfordshire
OX11 0QX. UK
+44 (0)1235 445000
stfc.ukri.org

Dear Rossini Dr Riccardo,

ISIS Beamtime Application - RB2520455

Title - *Towards future beam monitors for the ISIS muon beamlines: SiPM muon hardness and tests of scintillator thickness*

Thank you for your ISIS Beamtime application. This has now been considered by the ISIS Facility Access Panel and I am pleased to inform you that your proposal has been **successful**:

Instrument allocated: MuX

Time allocated: 3 days

MUFASA: gruppi di lavoro ed expertise coinvolte

Internamente a **INFN-PV**, saranno coinvolte le persone già al lavoro sui monitor di fascio per gli esperimenti FAMU e CHNet-MAXI:

- INFN-PV e Dip. di Fisica (monitor di fascio, fotorivelazione per scintillatori, analisi);
- Dip. di Scienze Terra e Ambiente (lappatura scintillatori);
- CNAO (test di prova su fascio + expertise rivelatori di particelle cariche a basse energie).

Continuerà la collaborazione con **ISIS** per questa attività, con il supporto e l'interesse dei gruppi:

- Muoni (expertise e beamtime);
- Detector (DAQ)
- Neutronica (expertise simulazioni)