

101° Congresso Nazionale della Società Italiana Fisica  
21-25 Settembre 2015, Roma, Italy

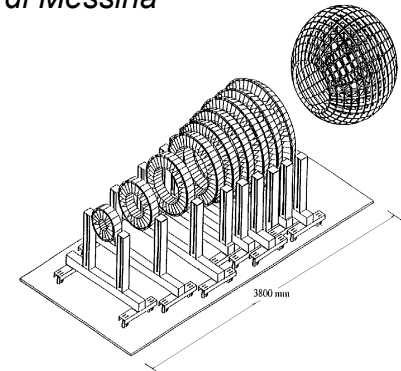
# Ricostruzione del segnale neutronico in accoppiamento CHIMERA e FARCOS.

Auditore L.<sup>(1)(2)</sup>

*per la collaborazione NEWCHIM*

(1) INFN, Gruppo Collegato di Messina

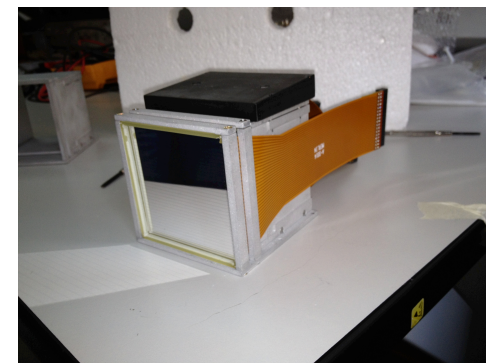
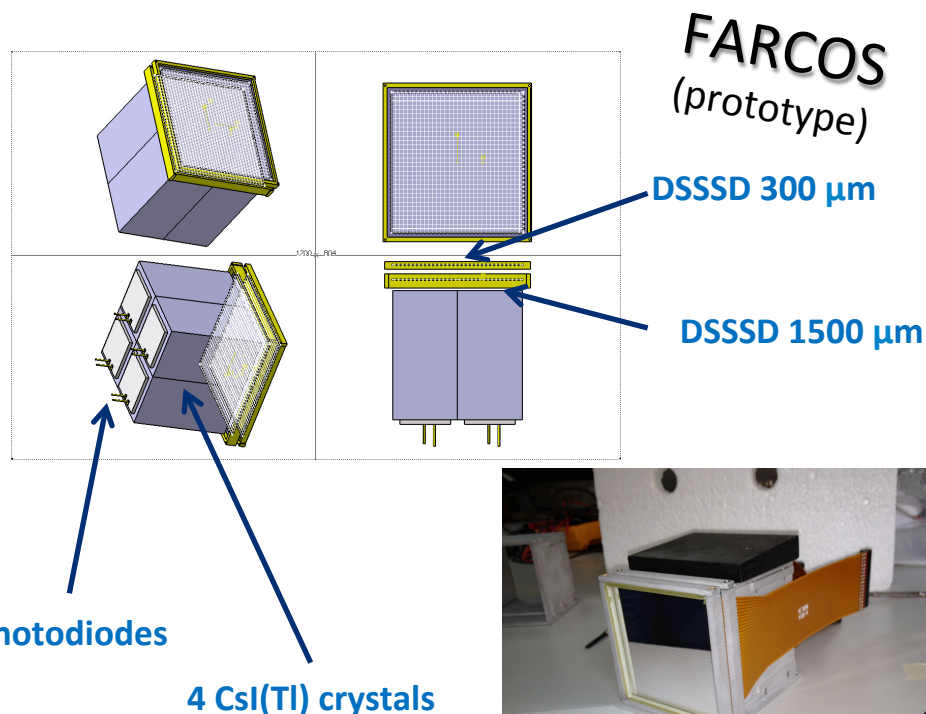
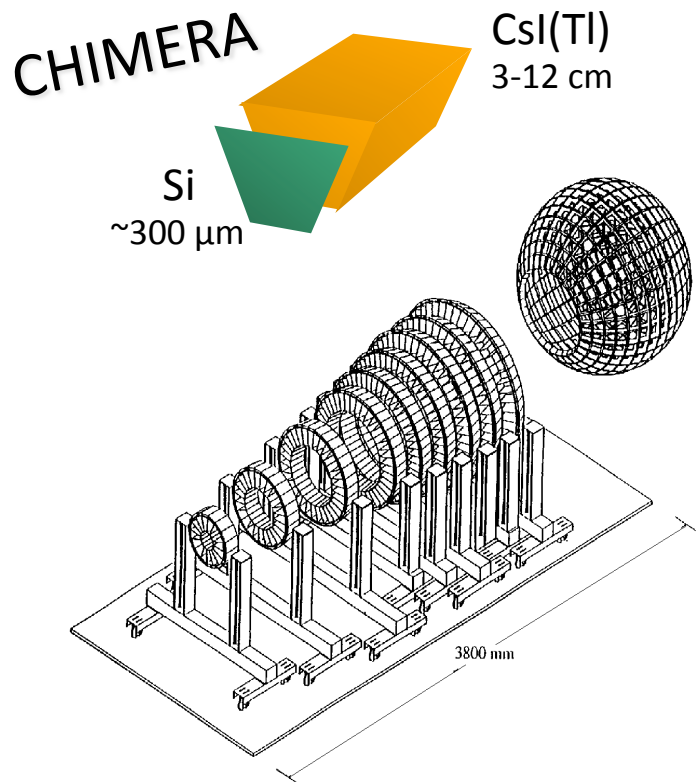
(2) Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Messina



# CHIMERA e FARCOS

CHIMERA: multirivelatore  $4\pi$  per particelle cariche (@LNS) –  $\Delta E$ -E.

FARCOS (in costruzione): studio di correlazioni di coppia (@LNS) –  $\Delta E_1$ - $\Delta E_2$ -E.



# Simulazioni MCNPX e primi dati sperimentali

Esperimento **INKIISSY** @LNS -  $^{124}\text{Xe}+^{64}\text{Zn}@35\text{A MeV}$

(P. Russotto et al., *J. of Phys.: Conf. Series* 515 (2014) 012020)

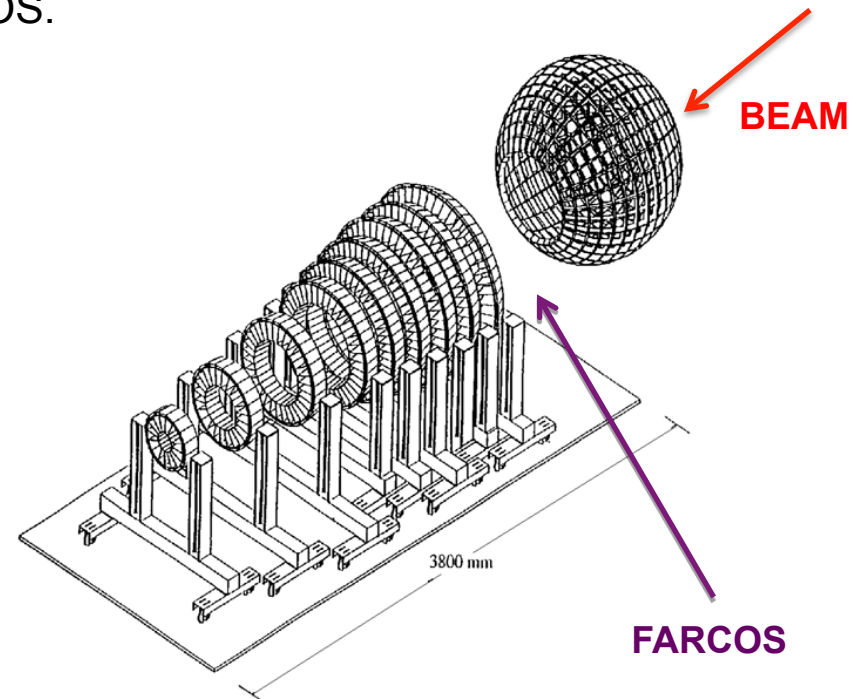
L'esperimento INKIISSY è stato realizzato con il rivelatore CHIMERA nella sua configurazione completa, in coincidenza con quattro moduli del prototipo FARCOS. In tale configurazione sperimentale, FARCOS copre un angolo polare (nel sistema di riferimento del laboratorio) che cade nell'intervallo  $\theta_{lab} = 16^\circ \div 44^\circ$  ed un'apertura azimutale pari a  $\Delta\varphi \approx 75^\circ$ .

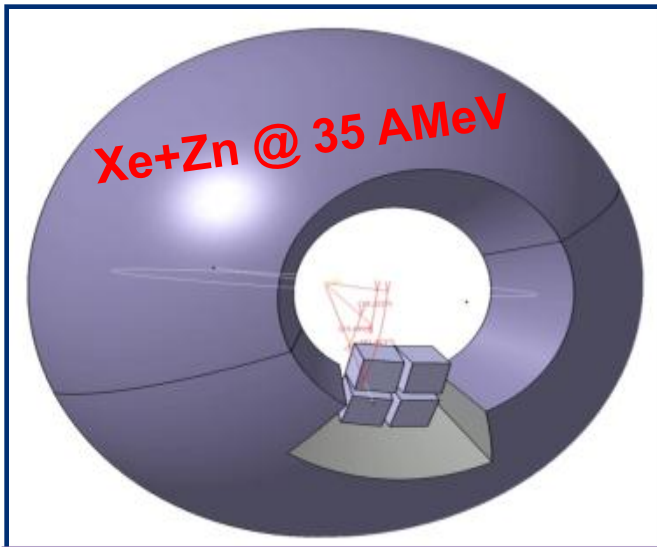
FARCOS è stato posizionato a 25 cm dal target con una copertura in termini di angolo solido pari a circa 262 msr. E' chiaro che in questa configurazione una porzione di CHIMERA (ring no. 8 e ring no. 9) è coperta dai telescopi di FARCOS.

Tuttavia, i segnali registrati nei telescopi di CHIMERA coperti da FARCOS sono stati utilizzati per investigare la possibilità di rivelare, negli scintillatori CsI(Tl), neutroni provenienti dalla reazione in studio [1]. Questa è una parte del lavoro di R&D *in progress* volto ad estendere le capacità di rivelazione di CHIMERA anche a particelle neutre come i raggi  $\gamma$  [2].

[1] L. Auditore, et al., *EPJ Web of Conferences* **88**, 01001 (2015).

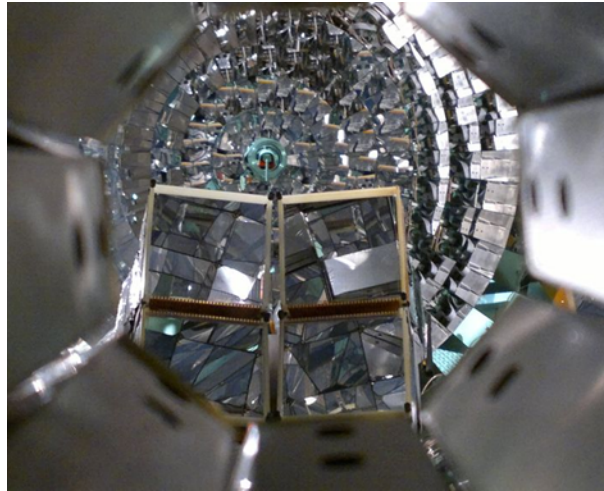
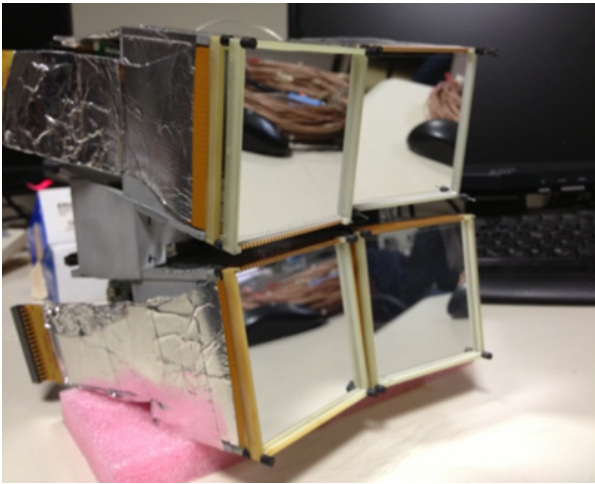
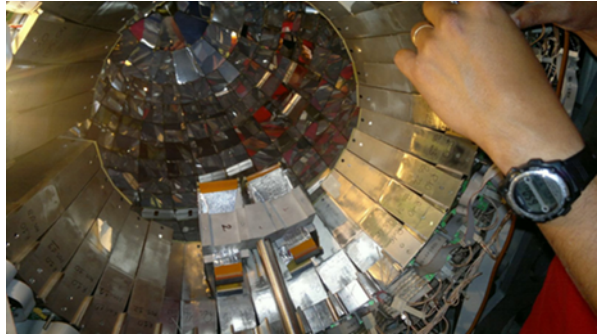
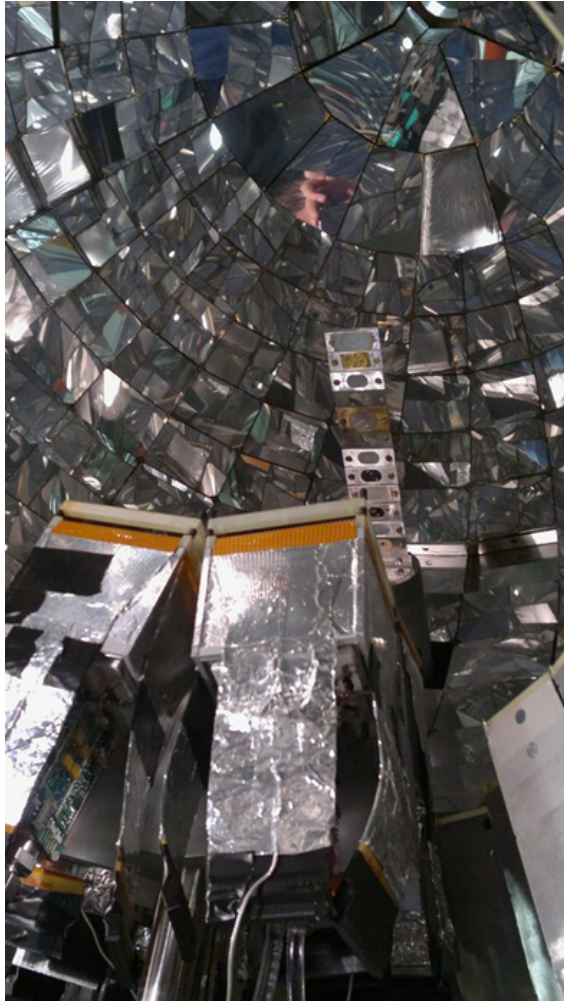
[2] G. Cardella et al., *Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. A* **799** (2015) 6469.





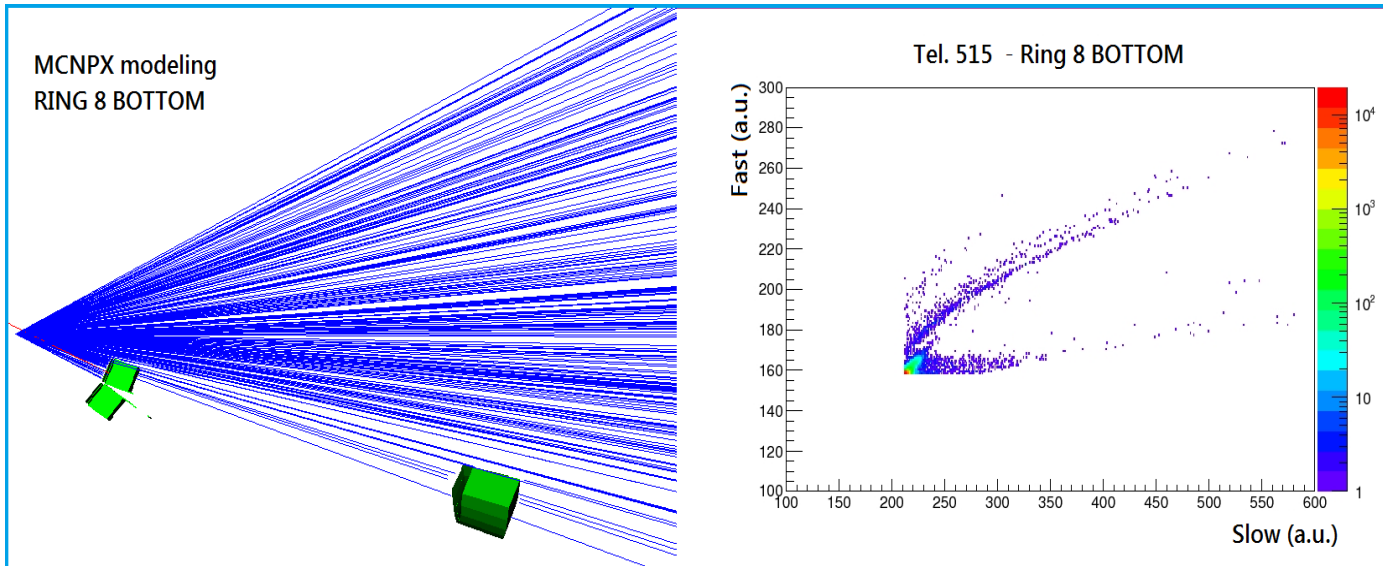
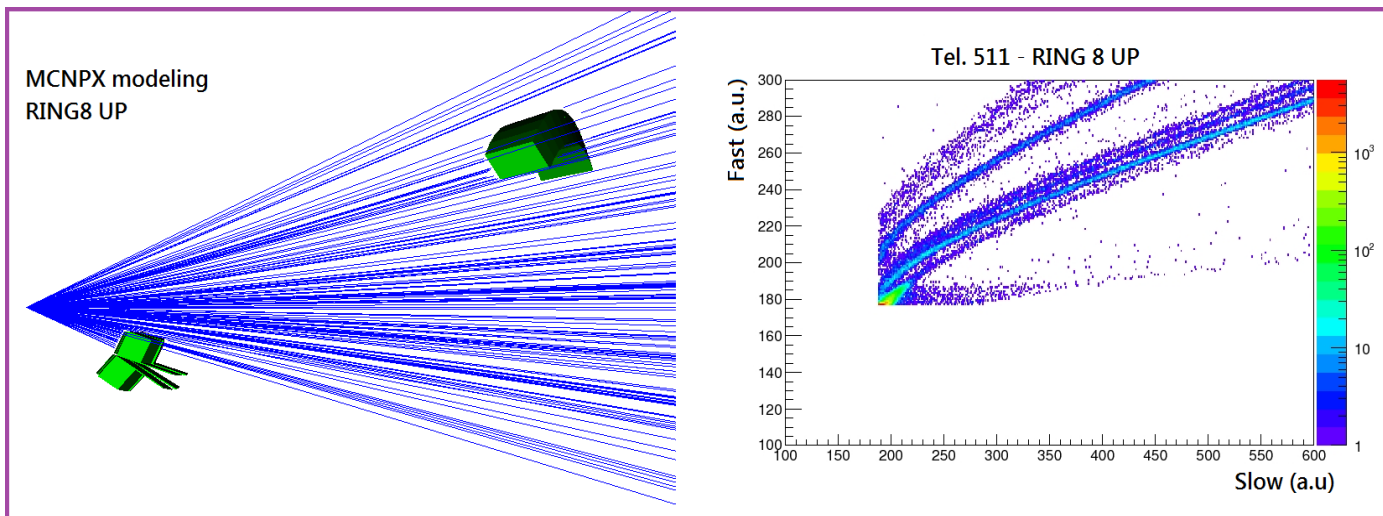
4 telescopi a 25 cm dal target  
 $\theta_{\text{lab}} \sim 16^\circ\text{--}44^\circ$   $\Delta\phi \sim 60^\circ$

Setup dell'esperimento  
 INKIISSY

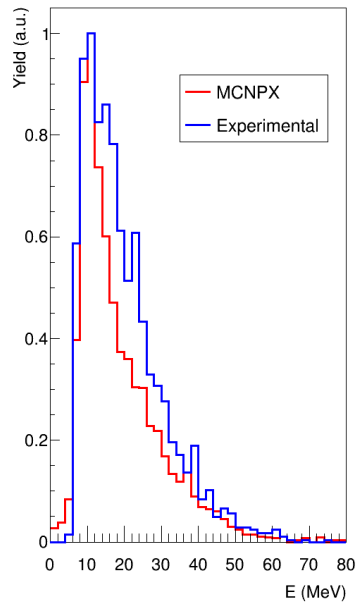


E.V. Pagano et al., EPJ Web of Conference 88 (2014) 00013.

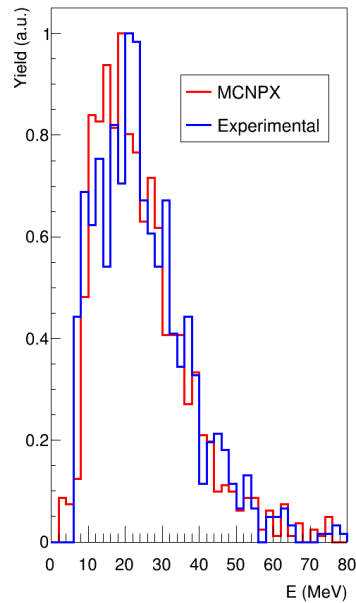
## Sperimentalmente si osserva che ...



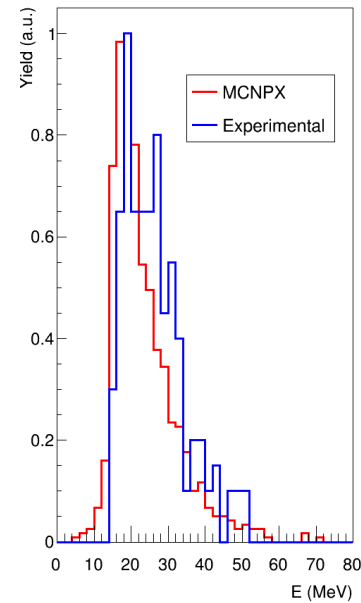
Tel.515 - Protons



Tel.515 - Deuteron



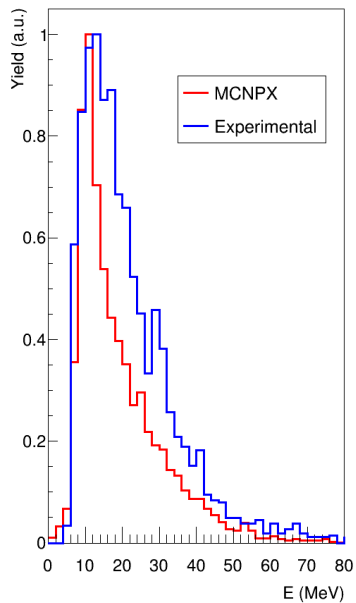
Tel.515 - 4He



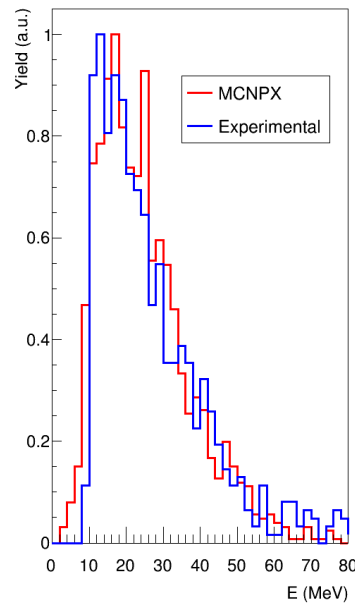
**Spettri delle  
particelle  
secondarie rivelate  
in due CsI(Tl) di  
CHIMERA situati  
dietro FARCOS.**

*L. Auditore et al.,  
EPJ Web of Conference 88  
(2014) 01001.*

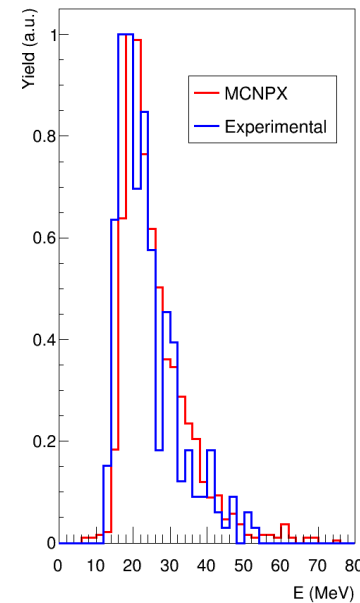
Tel.615 - Protons



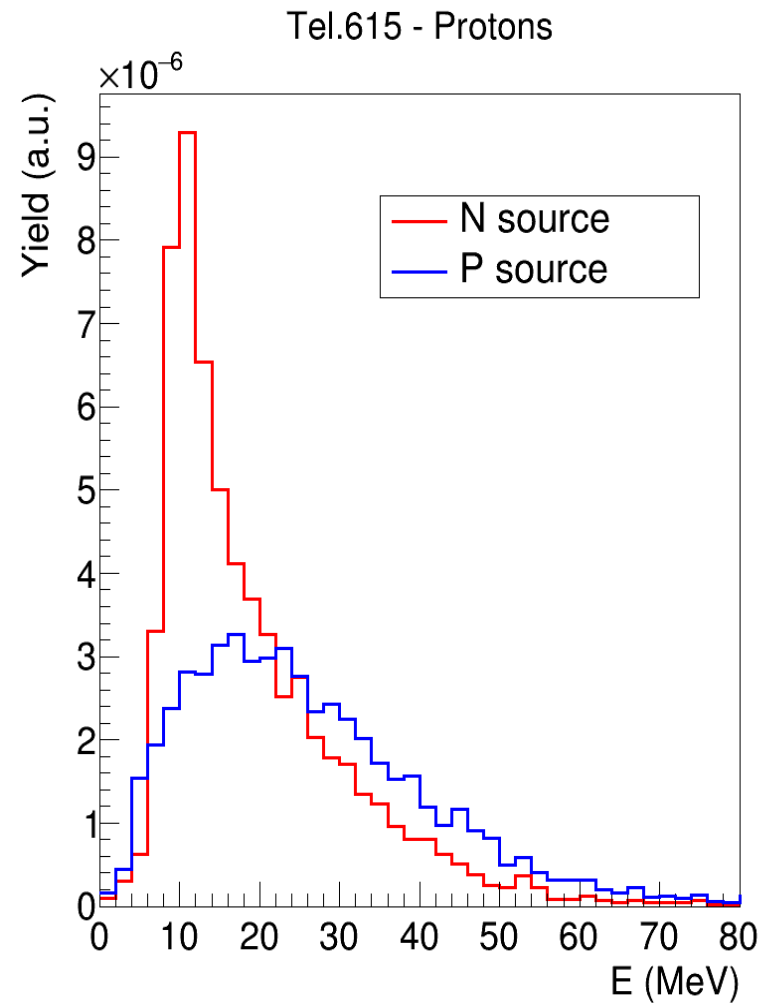
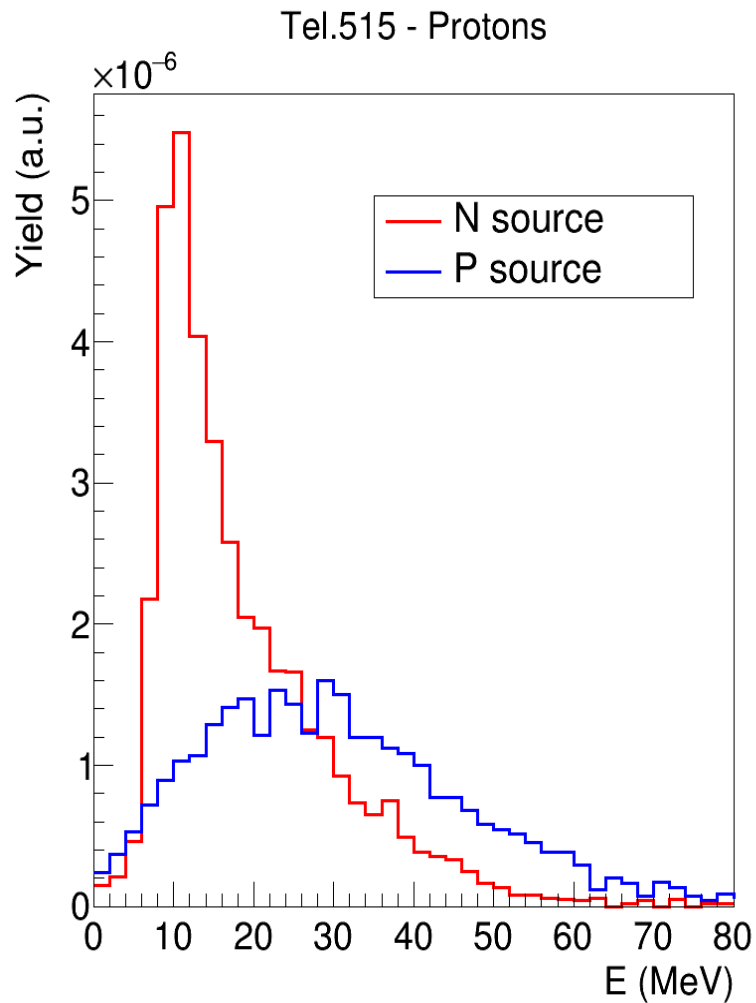
Tel.615 - Deuteron



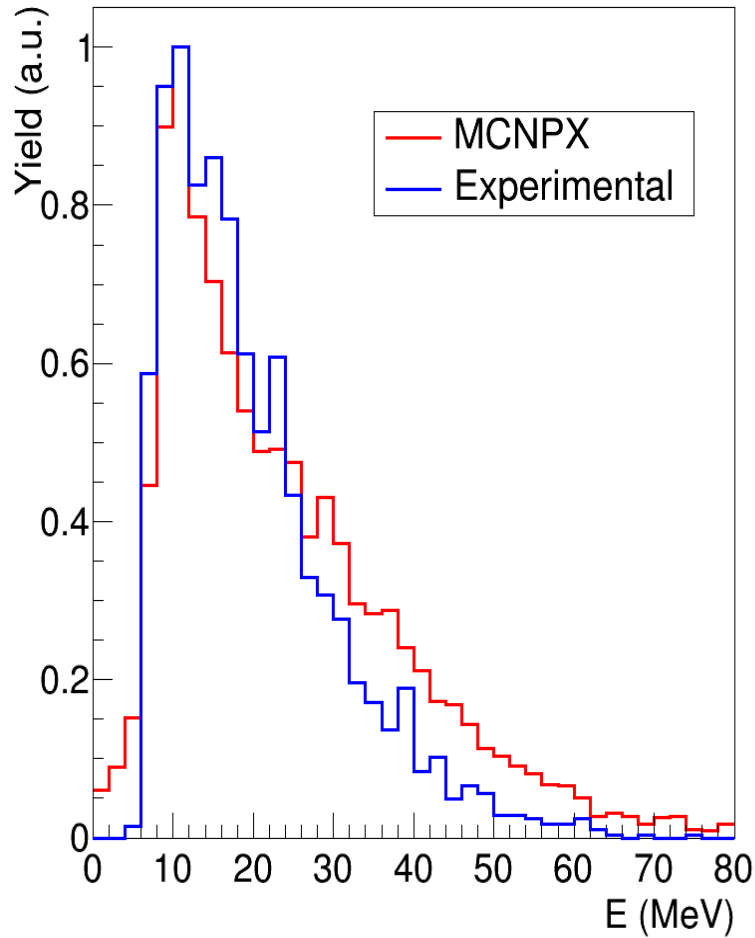
Tel.615 - 4He



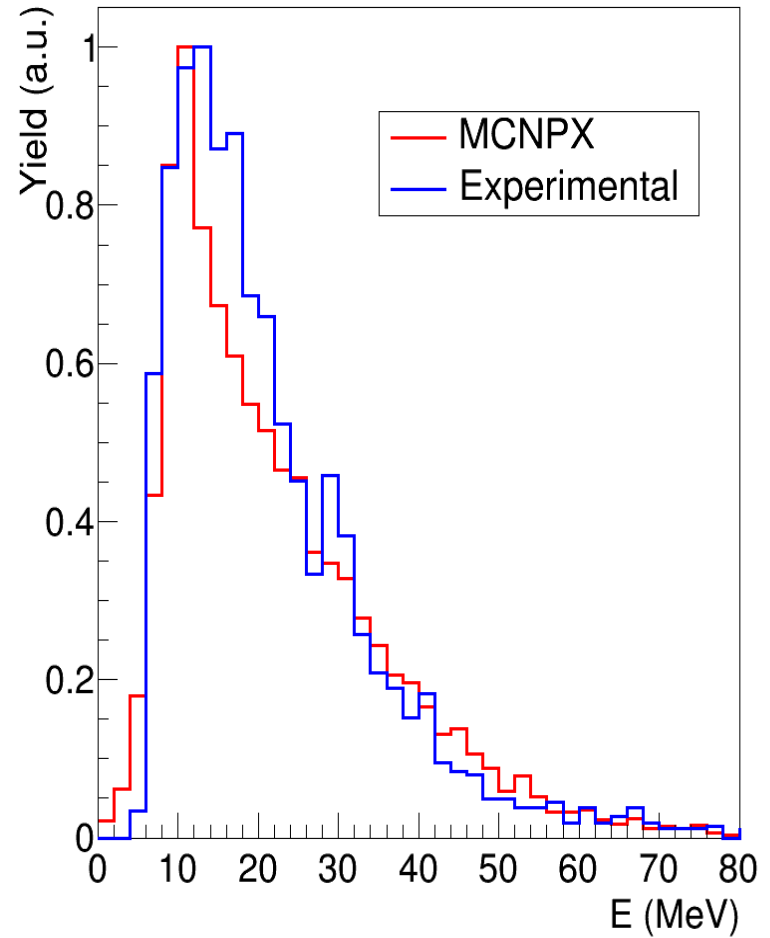
## Contributo dei protoni da sorgente ...



Tel.515 - Protons



Tel. 615 - Protons





## Ricostruzione degli spettri energetico ed angolare dei neutroni.

Spettri di input per MCNPX: spettri ricavati da quelli dei protoni ricostruiti sperimentalmente per la reazione  $^{124}\text{Sn}+^{64}\text{Ni}@35\text{AMeV}$ .

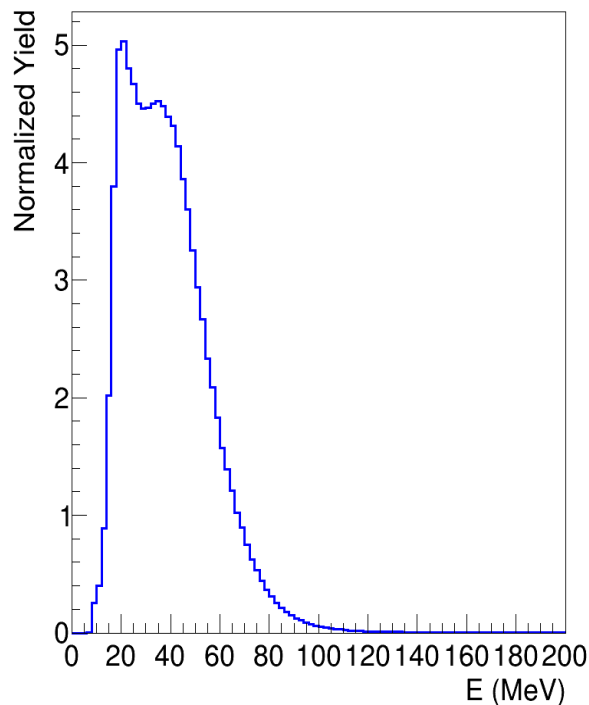
Reazione studiata dalla collaborazione CHIMERA presso i LNS.

*E. De Filippo et al., Phys. Rev. C 71 (2005) 044602.*

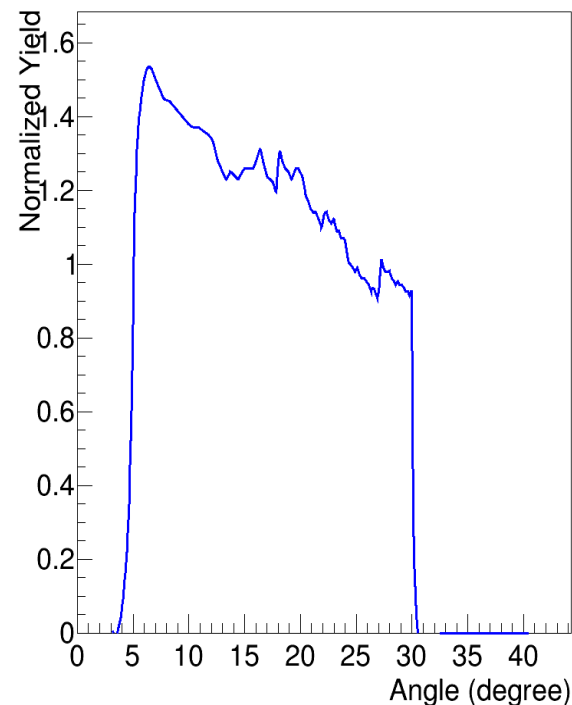
*E. De Filippo et al., Phys. Rev. C 71 (2005) 064604.*

*P. Russotto et al., Phys. Rev. C 81 (2010) 064605.*

(a)



(b)



## CONCLUSIONI

- ✓ Mediante simulazioni MC e loro confronto con dati sperimentali si stanno valutando diverse opzioni per un *upgrade* degli apparati di rivelazione CHIMERA/FARCOS che consenta di ottenere informazioni anche sui neutroni emessi nella reazione in studio.
- ✓ Il confronto tra simulazioni MCNPX e dati sperimentali preliminari (esperimento INKISSY @LNS) consente di sviluppare un metodo per tenere conto di effetti di background al fine di poter ricostruire lo spettro energetico dei neutroni primari.
- ✓ Risultati sperimentali preliminari sembrano indicare la possibilità di rivelare neutroni con CHIMERA e FARCOS con efficienza (attuale!) del 3%.

***Le proprietà di nuovi scintillatori sono attualmente oggetto di studio ai LNS!***

***Work in progress .....***

L. Auditore<sup>1</sup>, G. Cardella<sup>2</sup>, E. De Filippo<sup>2</sup>, L. Francalanza<sup>3,4</sup>, B. Gnoffo<sup>2,3</sup>, G. Lanzalone<sup>4,5</sup>, I. Lombardo<sup>6</sup>, S. Norella<sup>1</sup>, A. Pagano<sup>2</sup>, E.V. Pagano<sup>3,4</sup>, M. Papa<sup>2</sup>, S. Pirrone<sup>2</sup>, G. Politi<sup>3,2</sup>, F. Porto<sup>3,4</sup>, L. Quattrocchi<sup>1</sup>, F. Rizzo<sup>3,4</sup>, P. Russotto<sup>2</sup>, A. Trifirò<sup>1</sup>, M. Trimarchi<sup>1</sup>, G. Verde<sup>2</sup>, M. Vigilante<sup>6</sup>

*1) INFN, Gruppo Collegato di Messina and Dip. di Fisica e Scienze della Terra, Università di Messina, Italy*

*2) INFN, Sezione di Catania, Italy*

*3) Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, Italy*

*4) INFN, Laboratori Nazionali del Sud, Catania, Italy*

*5) Università Kore, Enna, Italy*

*6) INFN, Sezione di Napoli and Dip. Fisica, Università di Napoli, Italy*



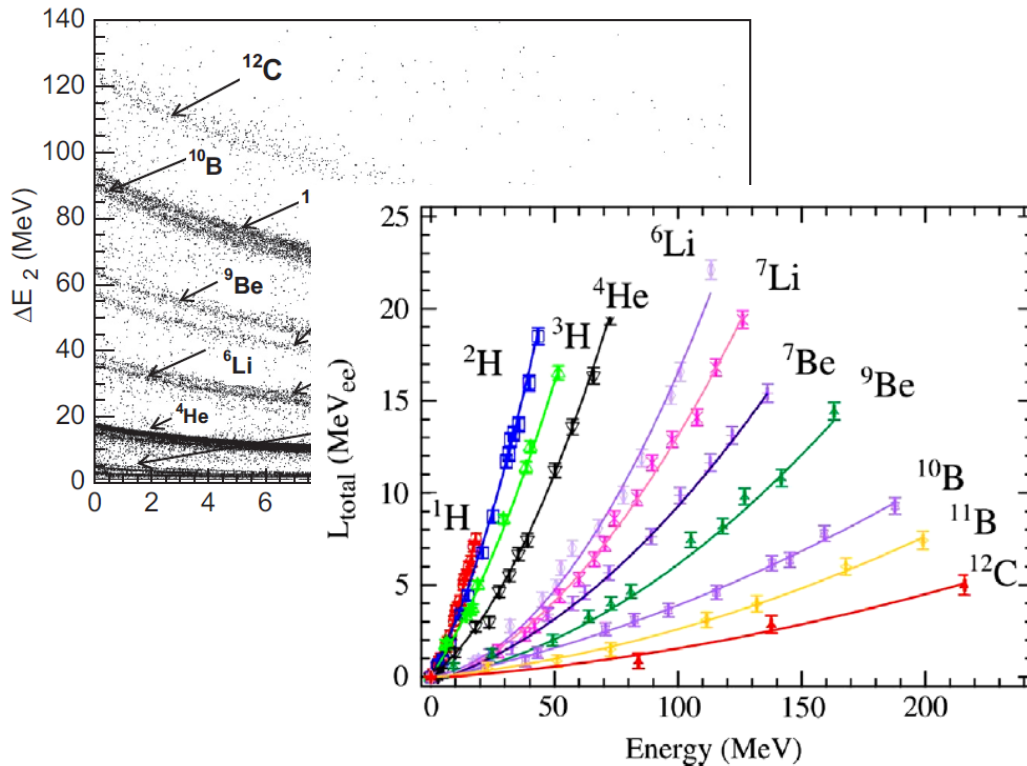
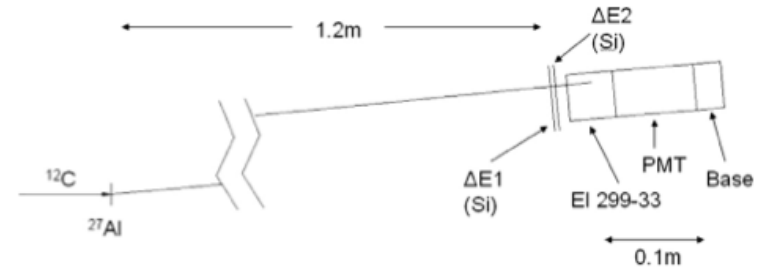
# Test of new scintillators

Test @LNS (coll. with University of Rochester)

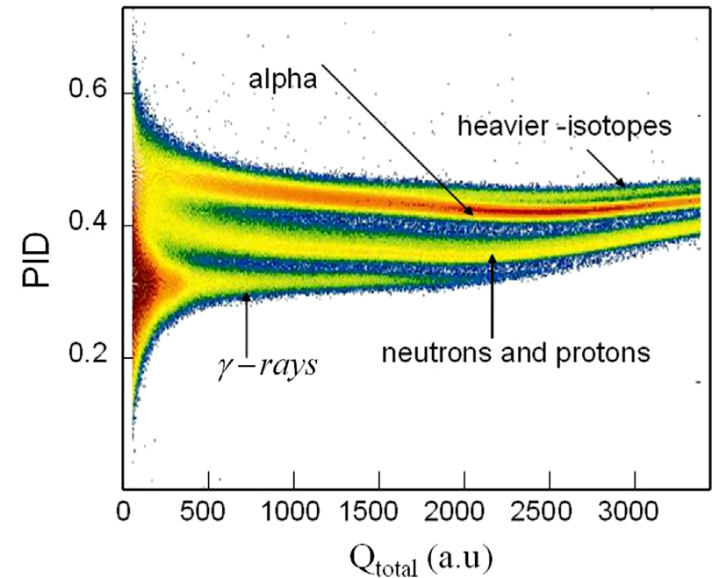
Pulsed, 20 A MeV  $^{12}\text{C}$  ions on a  $164 \mu\text{g}/\text{cm}^2$   $^{27}\text{Al}$  target.

$\Delta\text{E}1-\Delta\text{E}2-\text{E}$  telescope:

- two two-sided large-area multi-strip silicon transmission detectors ( $400\mu\text{m}$ )
- EJ-299-33 plastic scintillator + PM (Eljen Technology)



## Identification of gamma, light particles and light ions



S. Nyibule et al, NIMA 728 (2013) 36-39