



ITALIAN PHYSICAL SOCIETY  
SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA



# Stato attuale di DarkSide-50



Luca Pagani  
a nome della collaborazione DarkSide



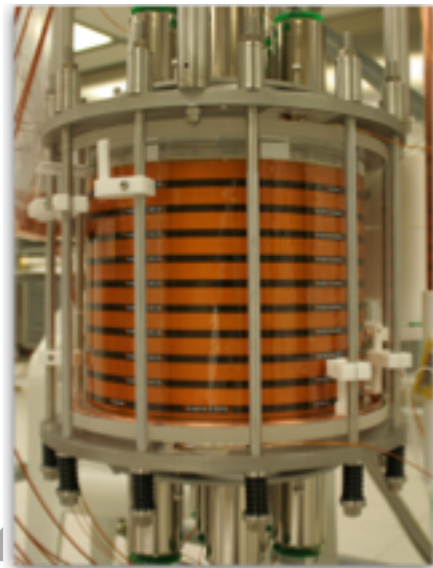
# Il programma DarkSide

- **Ricerca diretta** di materia oscura
- Programma a step
- Rivelazione ipotetici rinculi WIMP con camera a proiezione temporale bifasica ad **argon** liquido (LAr TPC)
- Esperimento a fondo quasi **nullo**: costruito con materiali radiopuri e situato a LNGS (Italia)
- Alto potere **discriminante segnale/fondo**: discriminazione in base a forma del segnale (PSD), rapporto ionizzazione/scintillazione (S2/S1) e ricostruzione 3D
- Presenza di **rivelatori attivi** di neutroni e muoni: misura *in situ* del fondo

# DarkSide - ieri, oggi e domani

**DarkSide-50**  
2013-201x

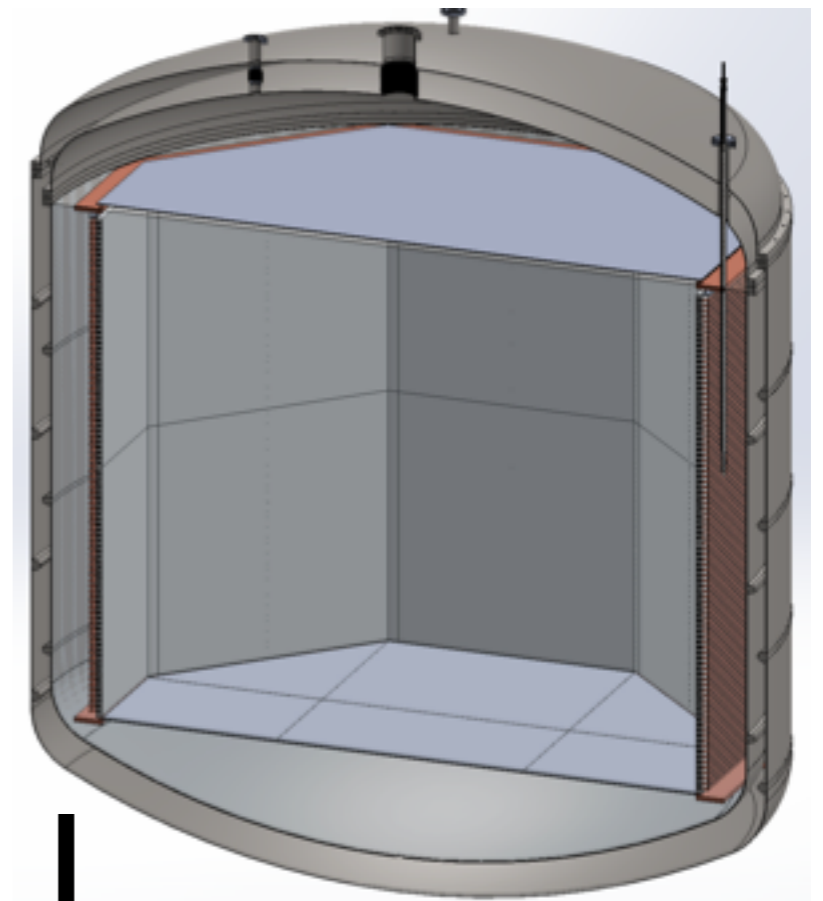
**DarkSide-multi ton**  
201x-20??



**DarkSide-10**  
2011-2013



calibrazioni  
Ott. - Nov. 2014



*presa dati **A**Ar*  
Ott. 2013

purificazione  
LSV Ago. 2014

*riempimento  
e presa dati **U**Ar*  
Apr. 2015

# DarkSide - argon

- **Pro:**

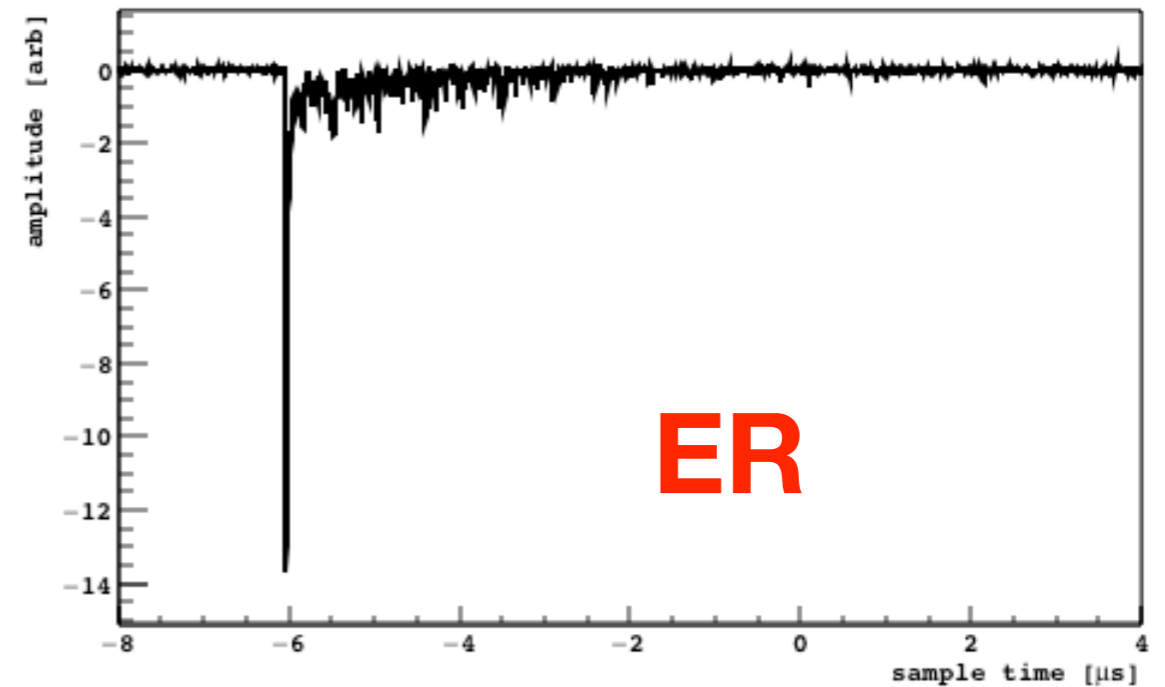
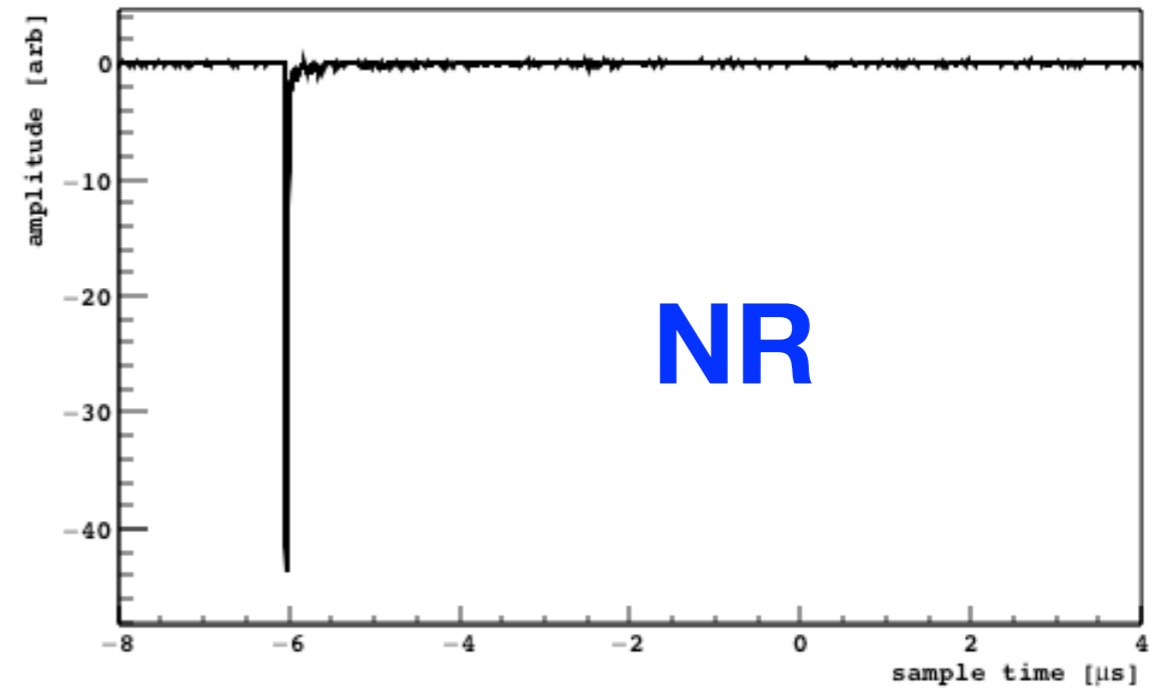
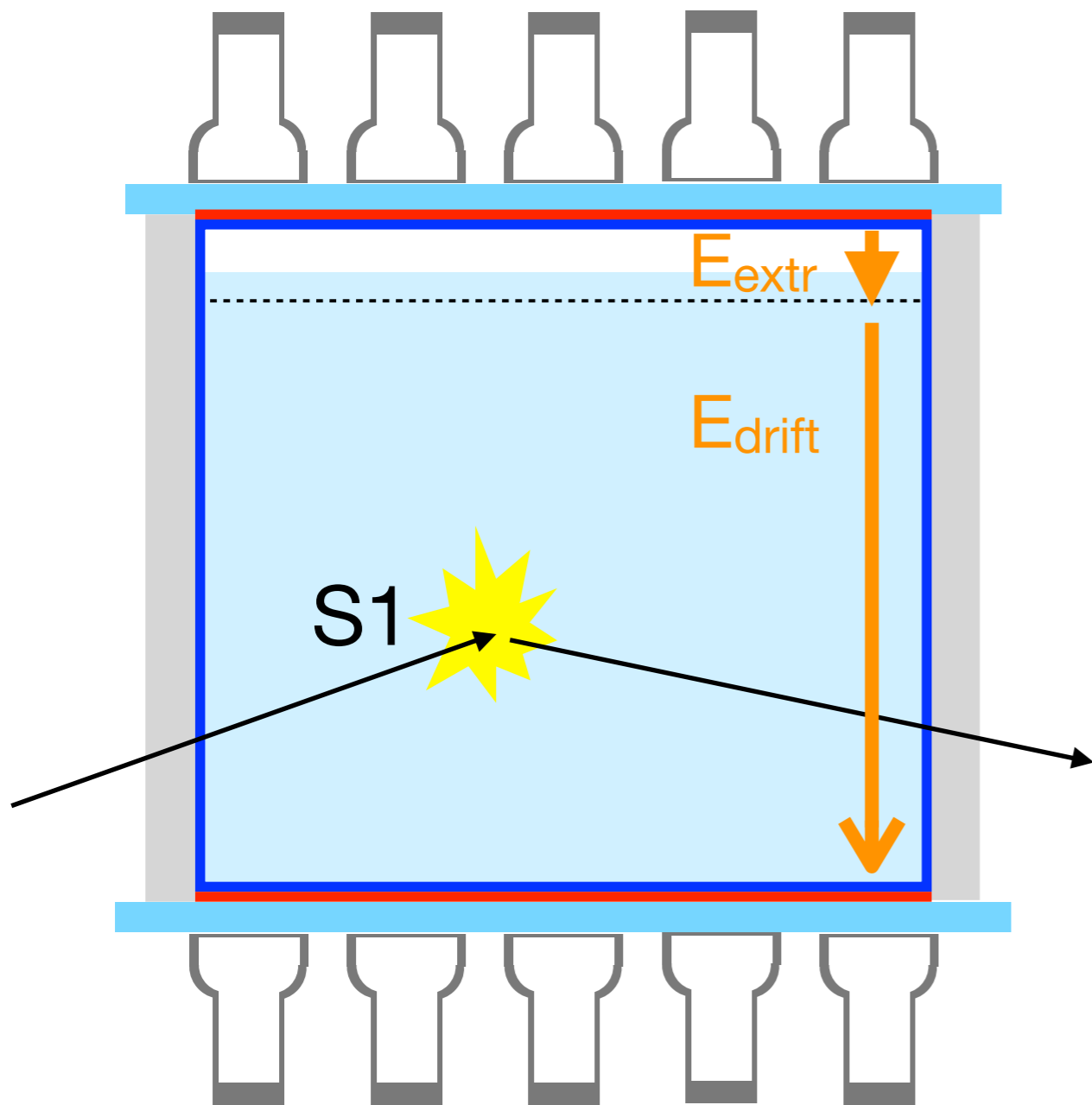
- Materiale facile da purificare
- Ottimo scintillatore (40k fotoni/MeV) trasparente alla propria luce
- Eccellente potere discriminazione rinculo nucleare vs. rinculo elettronico via PSD e S2/S1

- **Contro:**

- contaminazione  $\sim 1\text{Bq/kg}$  da  $^{39}\text{Ar}$  (dec.  $\beta$  -  $E_{ep}=567\text{keV}$ ,  $\tau=269\text{yr}$ ) in argon atmosferico (AAr)

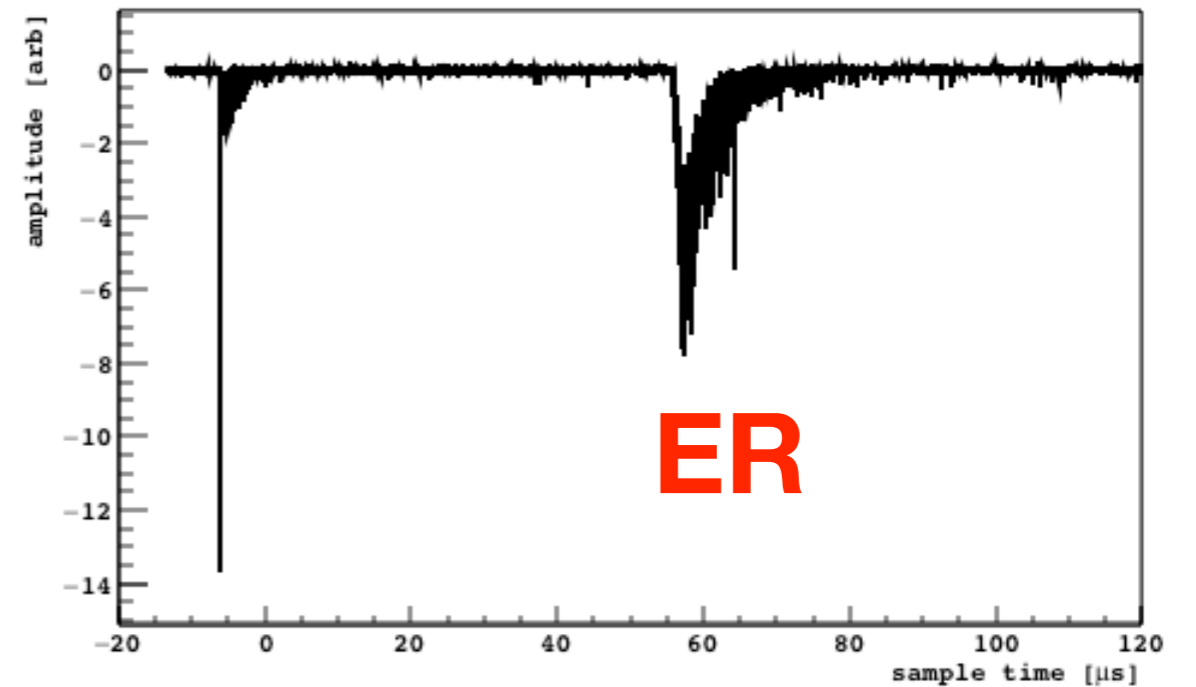
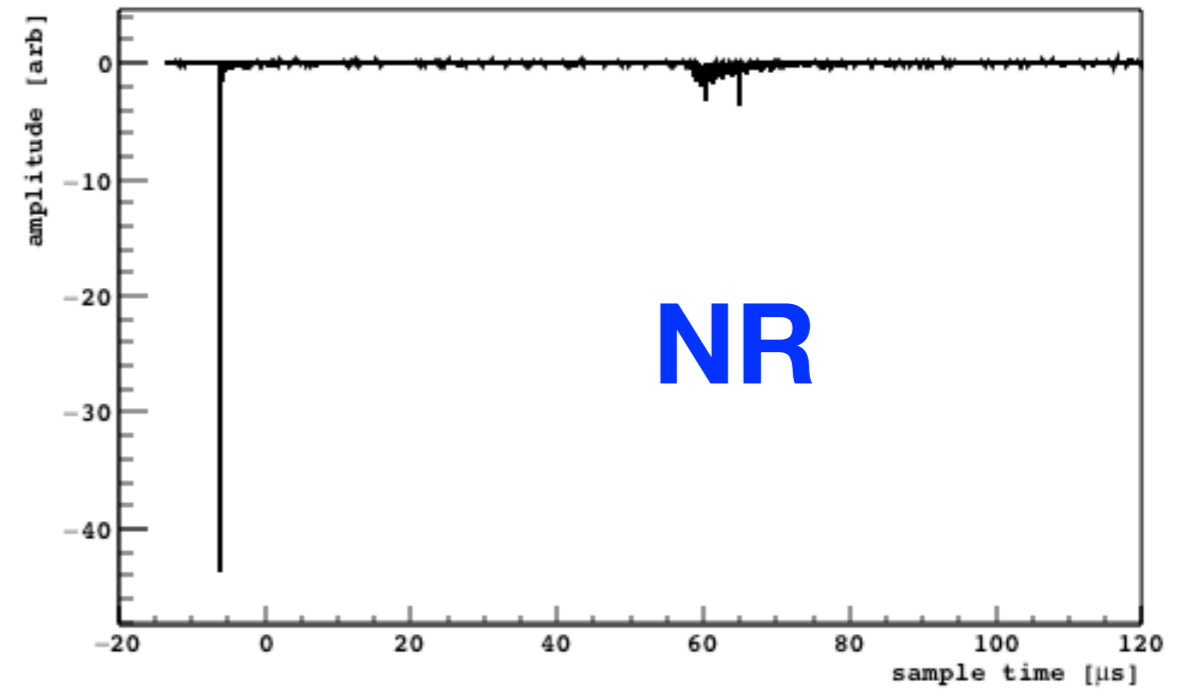
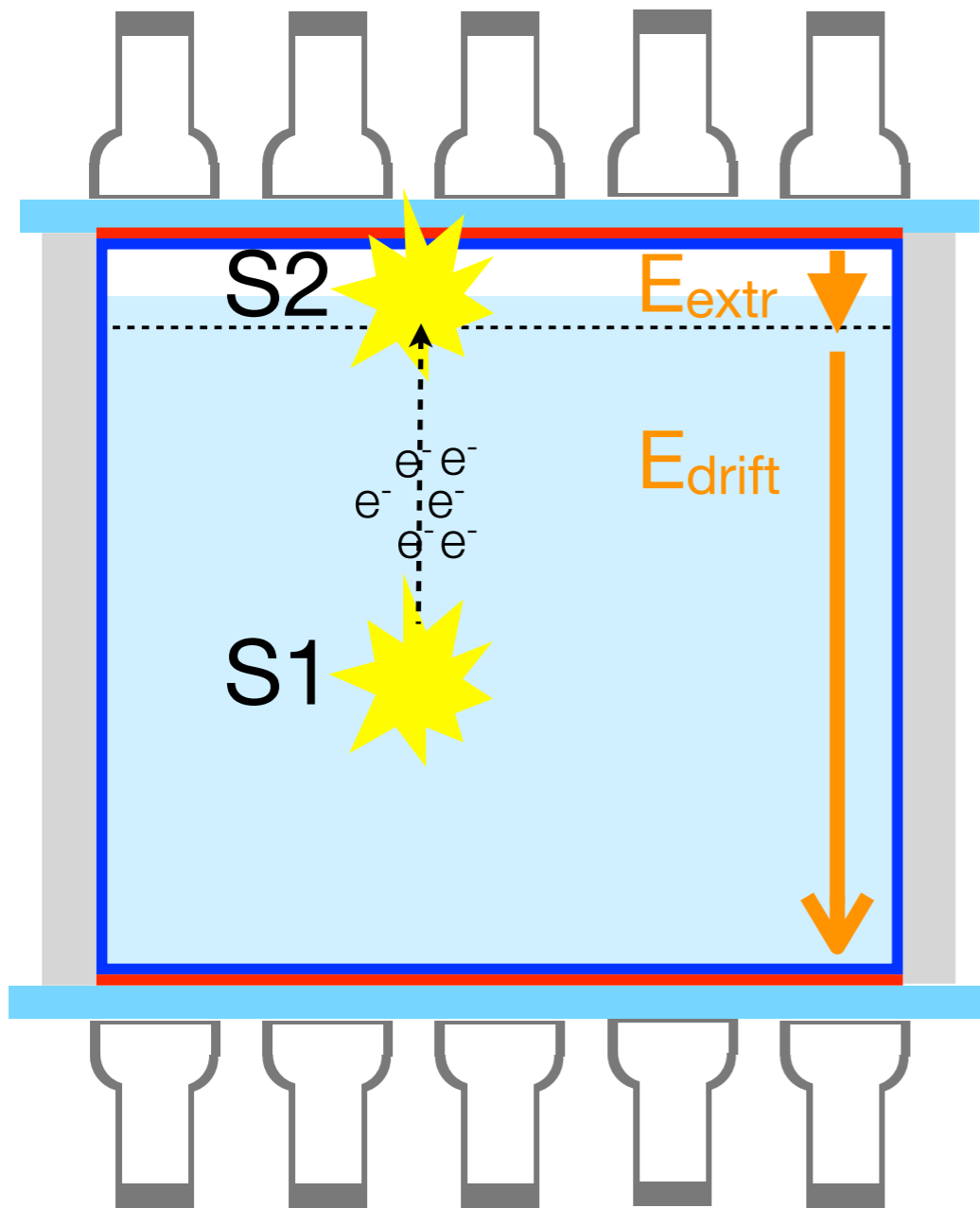
- **Soluzione:** utilizzo argon estratto da giacimenti sotterranei (UAr) dove ridotta attività cosmogenica porta contaminazione a  $\sim 0.003\text{Bq/kg}$

# DarkSide-50 - LAr TPC bifasica



PSD: determinata da f90

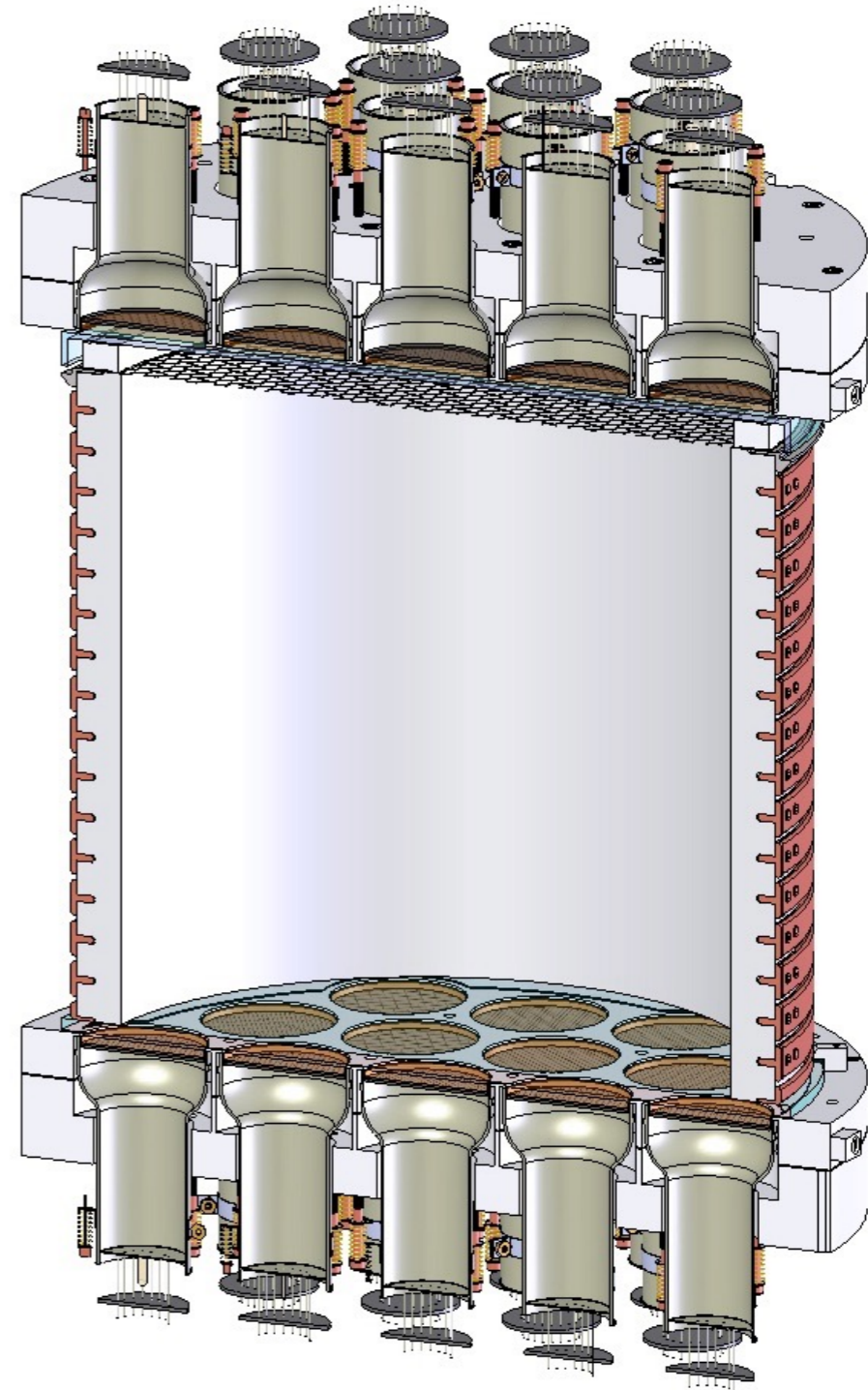
# DarkSide-50 - LAr TPC bifasica





# DarkSide-50 - TPC

- cilindro 36x36cm
- 46kg di volume attivo
- 38 3" PMTs a bassa radioattività intrinseca
- 1cm di argon gassoso per misurare separatamente ionizzazione e scintillazione
- pareti interne rivestite da TPB
- Campo di deriva 0.2kV/cm e campo di estrazione 2.8kV/cm



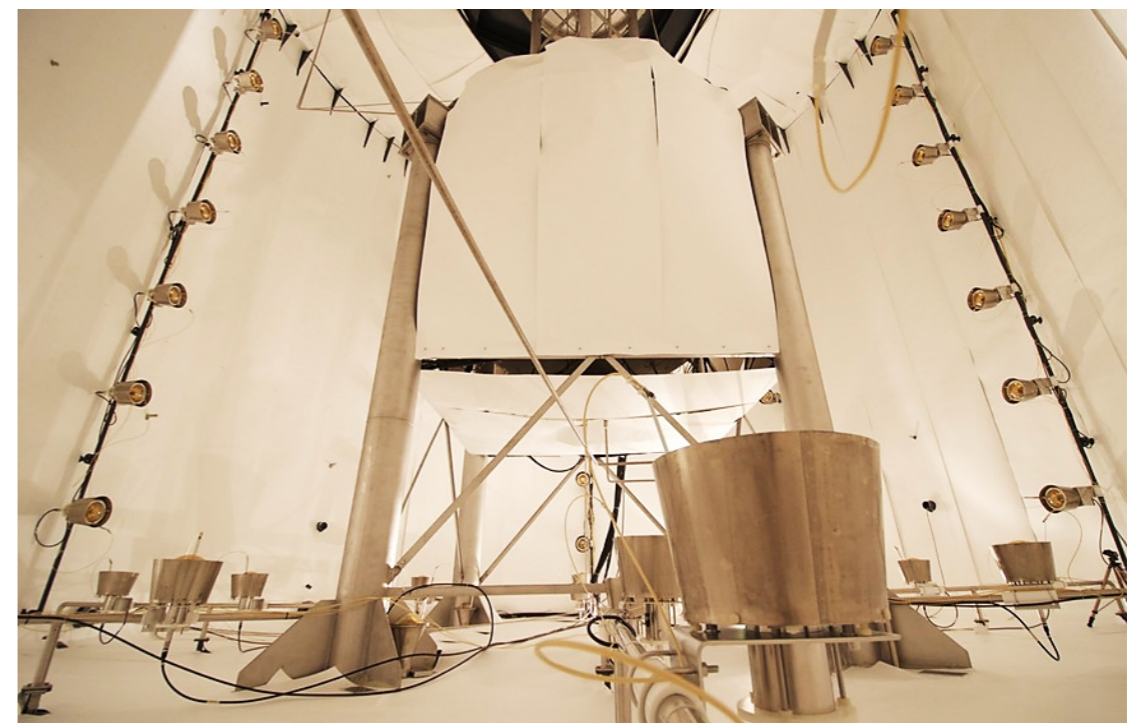
# DarkSide-50 - rivelatori di veto

- **Veto per neutroni (LSV)**

- sfera 4m, 30 ton scintillatore liquido borato
- veto attivo per neutroni che entrano nella TPC
- scudo per neutroni e gamma

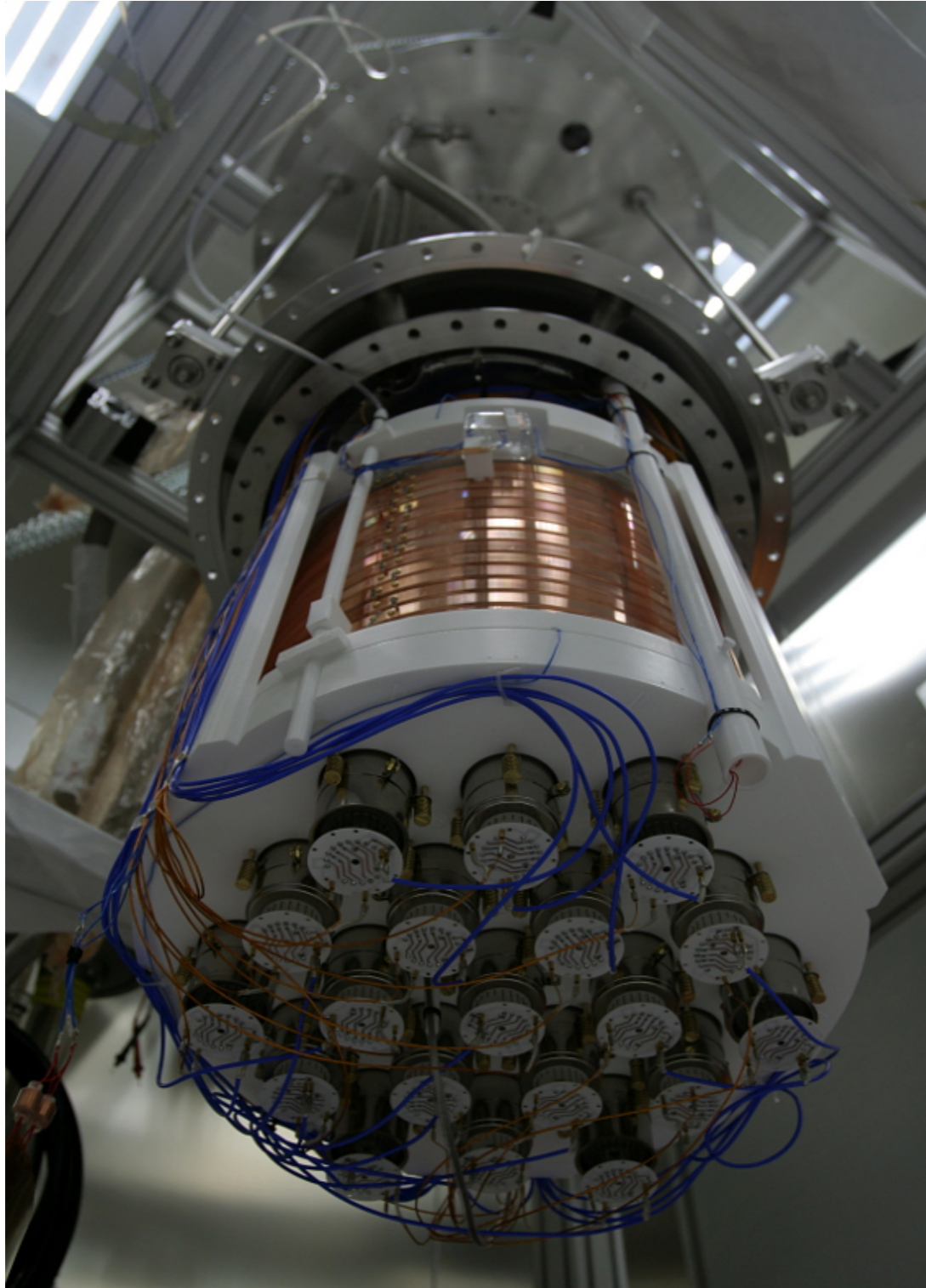
- **Veto per muoni (WCD)**

- tanica cilindrica 11x10m, 1000 ton di acqua ultrapura
- veto attivo per muoni e neutroni prodotti da spallazione
- scudo passivo per radioattività ambientale ai LNGS



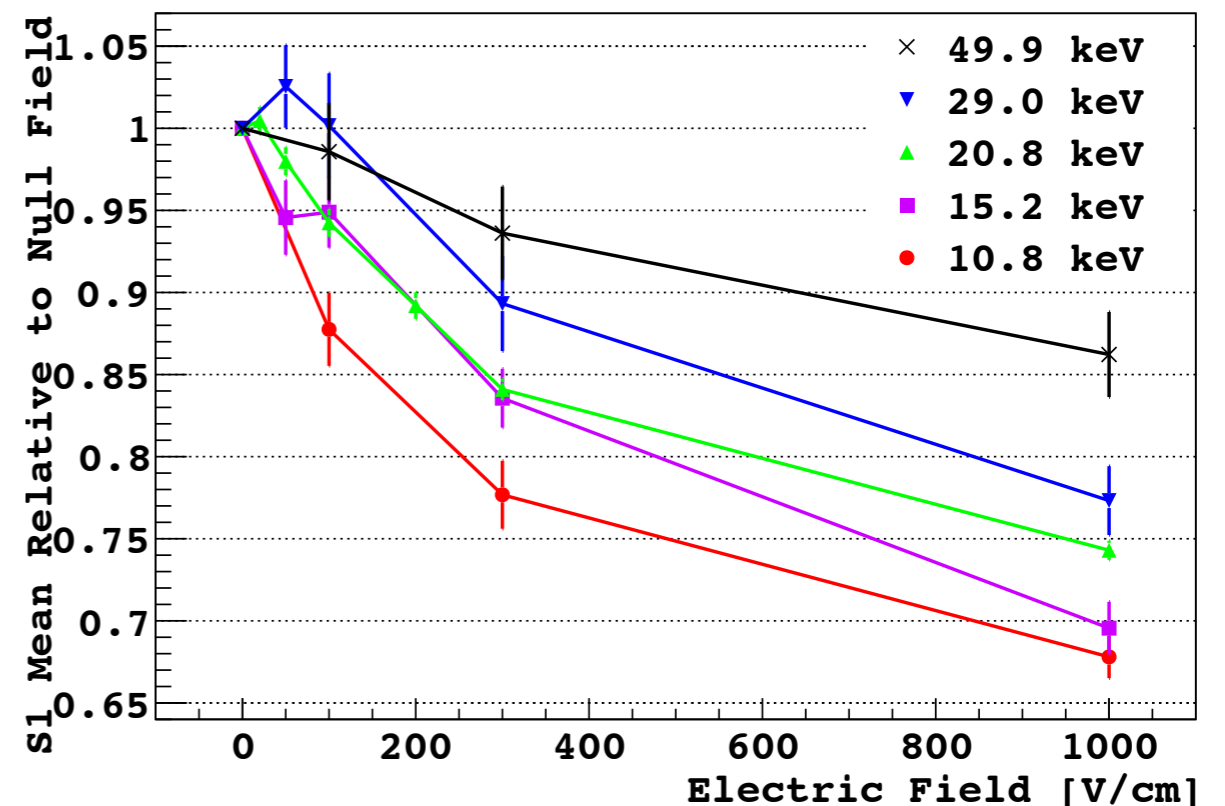
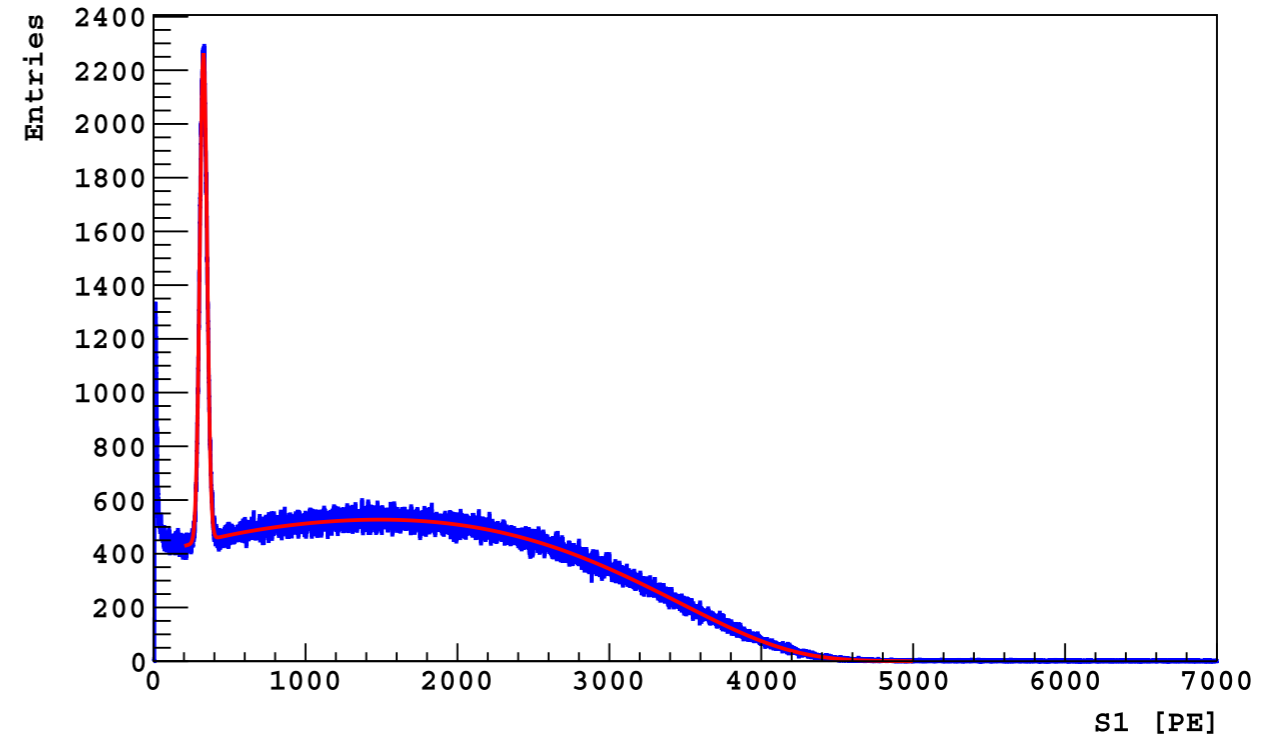


# DarkSide-50



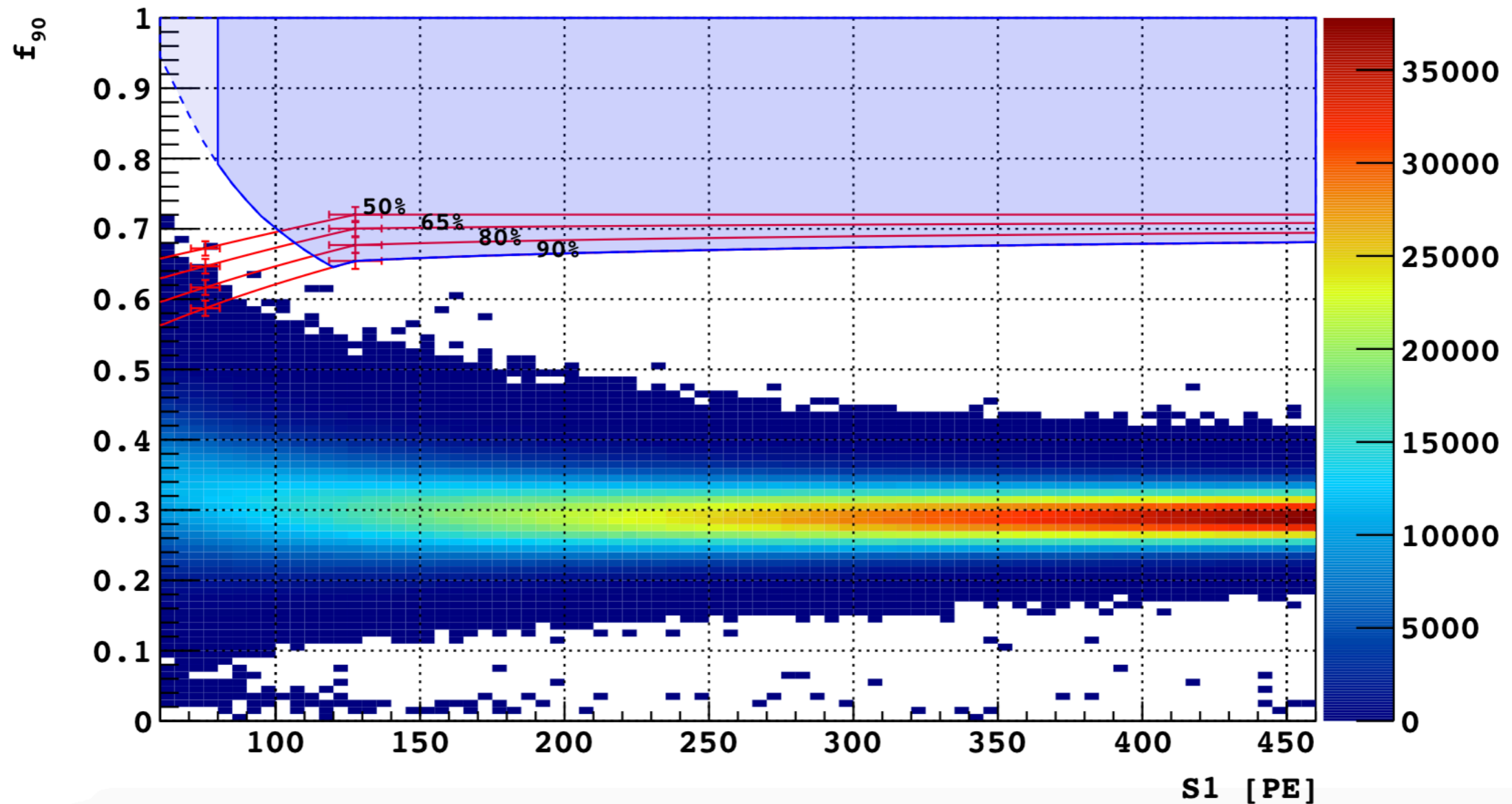
# DarkSide-50 - campagna AAr

- **47.1** giorni vivi
- LY:
  - $\sim 7.9$  PE/keV @ campo nullo
  - **$\sim 7.0$  PE/keV @ 0.2V/cm**
- LSV con performance limitate dovuto a contaminazione  $^{14}\text{C}$
- Estrapolazione f90 ed energia rinculi nucleari ricavata da SCENE e validati con AmBe



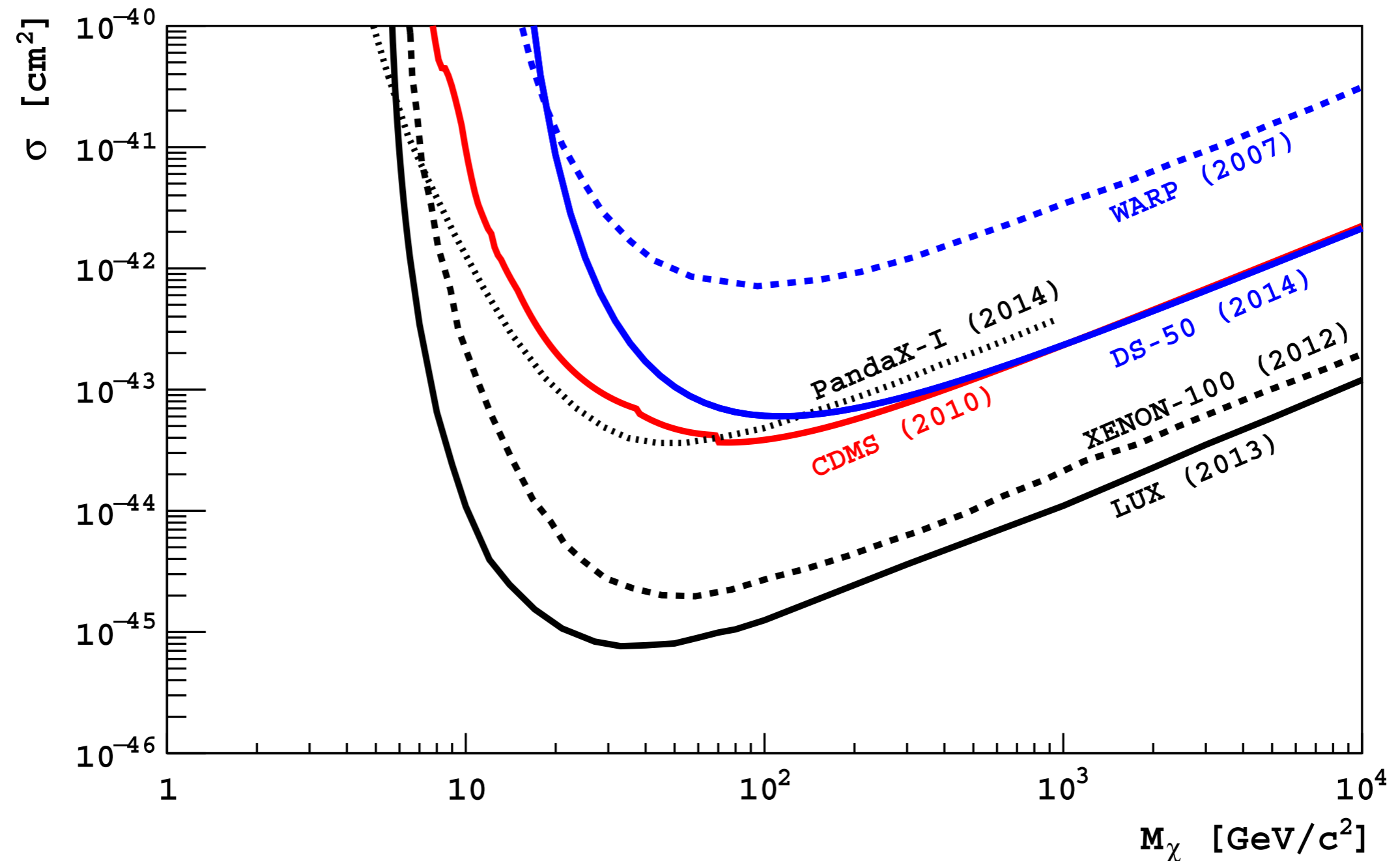


# 1° risultato DarkSide-50 con AAr



- Esposizione:  $(1422 \pm 67) \text{kg} \cdot \text{d}$
- **zero** eventi nella **zona di interesse** per materia oscura

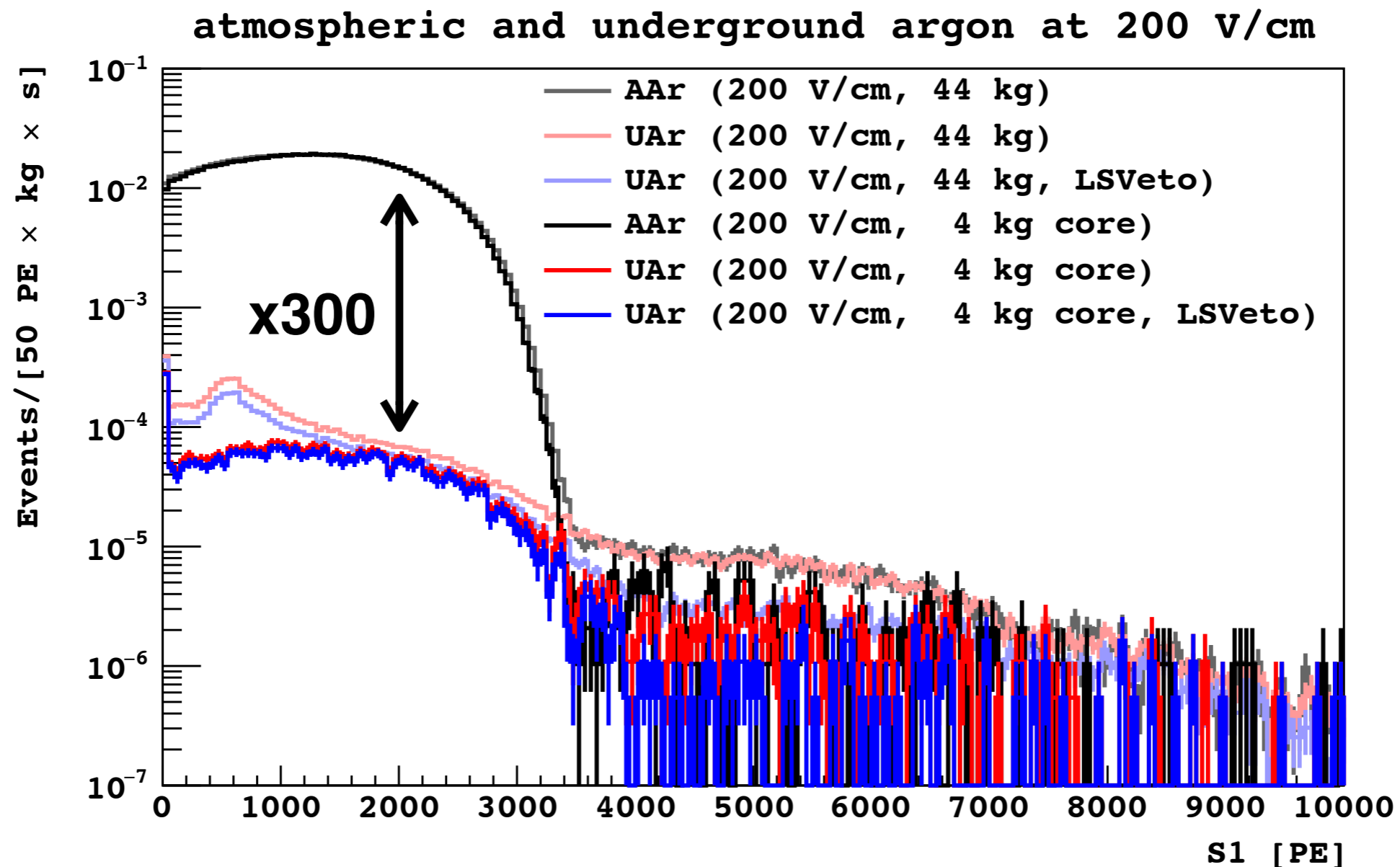
# 1° risultato DarkSide-50 con AAr



Publicato: Physics Letters B 743, 456 (2015)

# DarkSide-50 - campagna UAr

- Ago. 2014 purificazione LSV e nuove calibrazioni in Nov. - Ott. 2014
- Mar. - Apr. 2015 riempimento e inizio campagna con UAr





# Conclusione

- Primo risultato ottenuto con AAr e pubblicato Physics Letters B 743, 456 (2015)
- Da Apr. 2015 è iniziata la campagna di presa dati con UAr
- A breve pubblicazione risultati ottenuti con UAr