



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI ROMA TOR VERGATA



NU@FNAL

Ovvero

DUNE + SBN/ICARUS

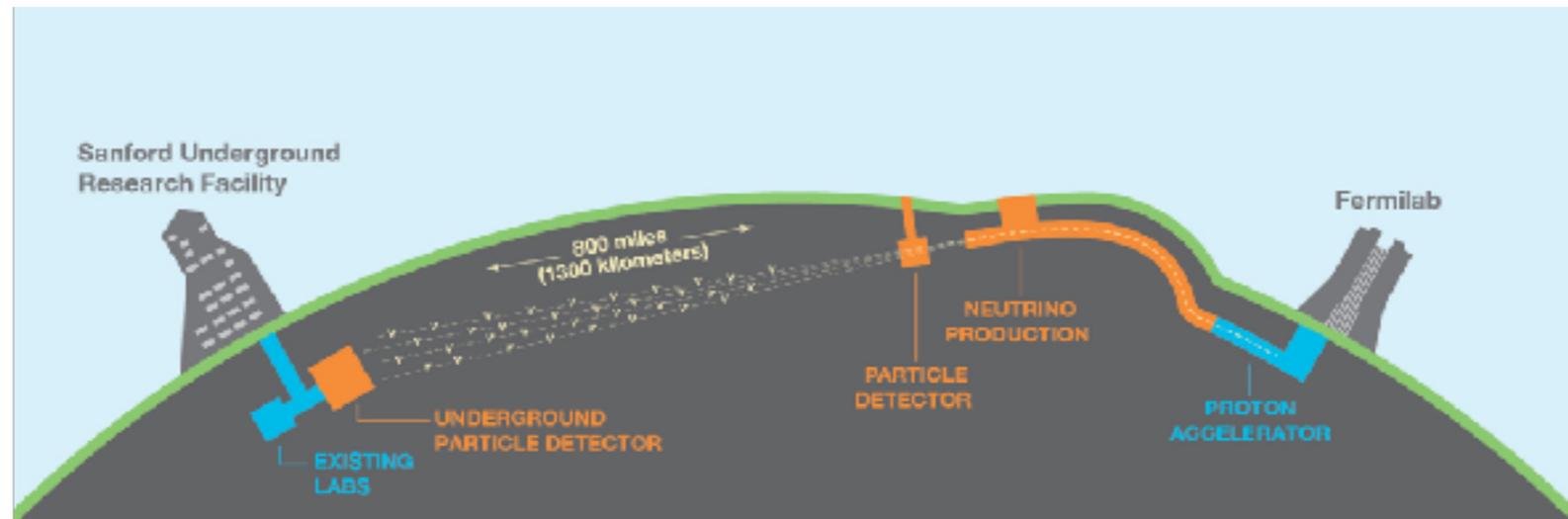
G. Di Sciascio

INFN - Roma Tor Vergata, Italy

Consiglio di Sezione Roma Tor Vergata, 14 Luglio 2022

Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE)

Esperimento «long baseline» sulle oscillazioni dei neutrini



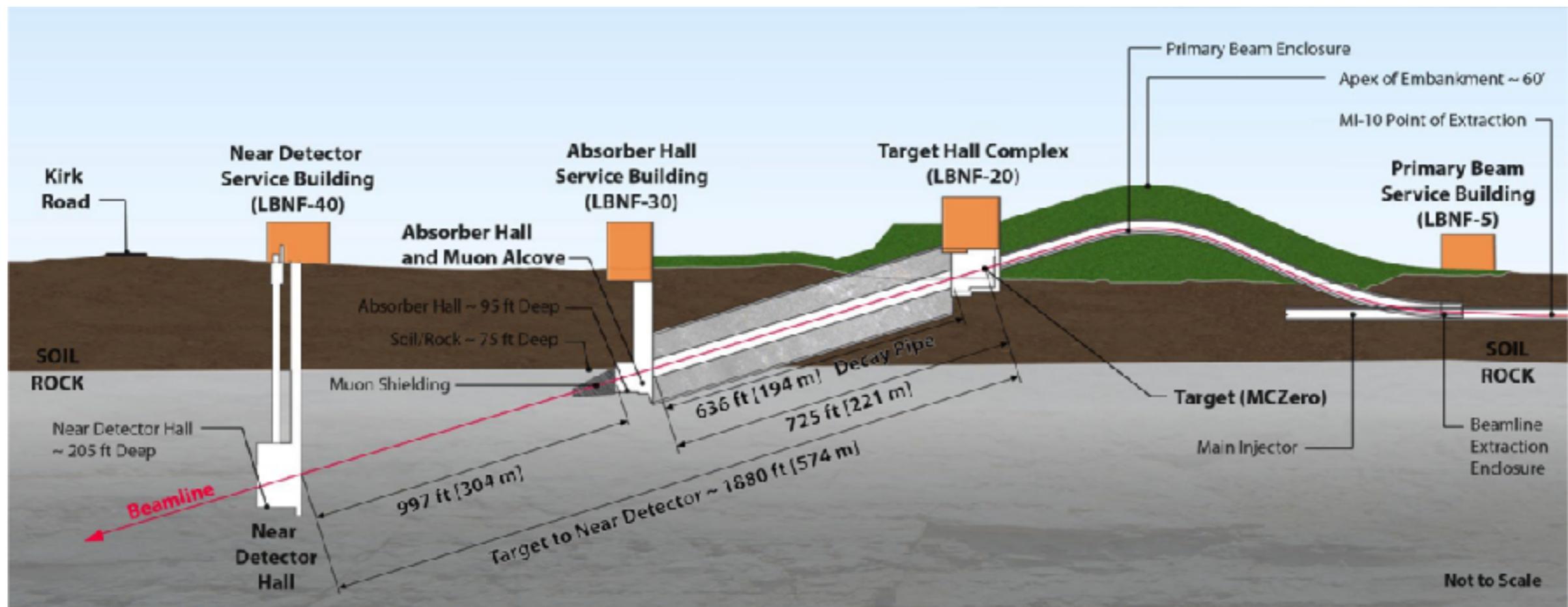
- Fascio di (anti)neutrini ad alta intensita' prodotto a Fermilab
- Rivelatore «lontano» (Far Detector): 4 moduli di argon liquido (~70 kt) presso SURF (Sanford Underground Research Facility) (Sud Dakota) a ~1500 m di profondità
- Rivelatore «vicino» (Near Detector) - a Fermilab - a 570 m dalla zona di produzione del fascio

Programma di fisica di DUNE

- **Oscillazione dei neutrini**
 - ✓ Ricerca violazione di CP nel settore dei neutrini
 - ✓ Gerarchia di massa dei neutrini
 - ✓ Misura precisa di θ_{13}
- **Neutrino Astrophysics**
 - ✓ Neutrini da Supernova
 - ✓ Neutrini solari
- **Fisica oltre il Modello Standard**
 - ✓ Violazione del numero barionico
 - ✓ Dark matter
 - ✓ Non-standard interactions
 - ✓ Neutrini sterili
 - ✓ Heavy Neutral Leptons

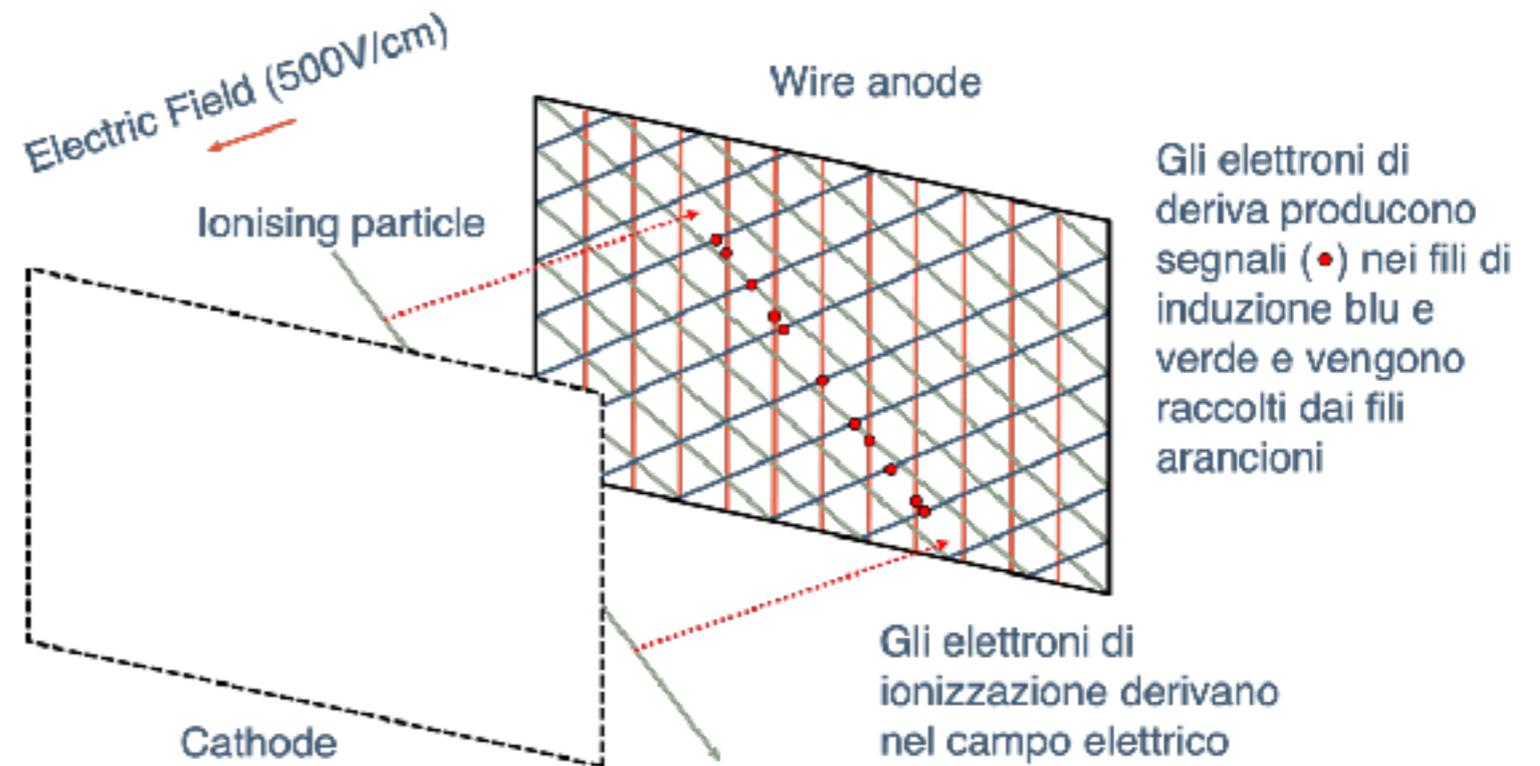
LBNF Neutrino Beam

- Nuovo fascio di neutrini in costruzione al Fermilab
- Protoni da 120 GeV su bersaglio di carbonio
- Potenza iniziale : 1.2 MW, poi a 2.4 MW
- Funziona in modalità neutrino (FHC) e antineutrino (RHC)



La tecnologia base: TPC ad Argon liquido

- Il rivelatore lontano e parte del rivelatore vicino saranno LAr TPC
- Gli elettroni di ionizzazione derivano in un campo elettrico verso i piani di lettura

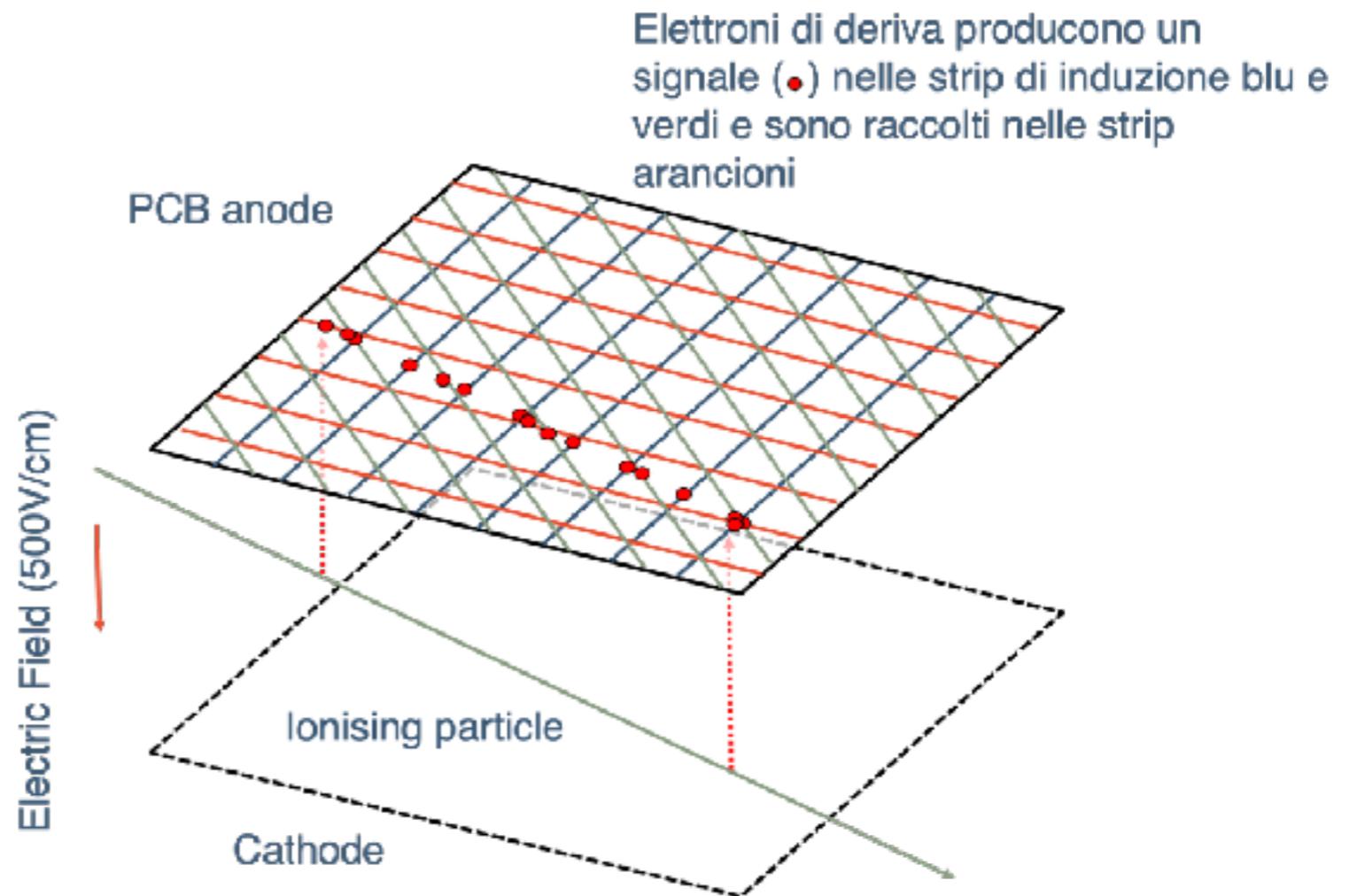


Horizontal Drift (HD)

- Il campo elettrico è orizzontale -180 kV sul catodo
- Lunghezza di deriva 3.6 m
- Simile alle precedenti LArTPC
- Tre piani di fili di lettura con sistema rivelazione fotoni incorporato nei piani dei fili (X-ARAPUCA)

La tecnologia base: TPC ad Argon liquido

- Il rivelatore lontano e parte del rivelatore vicino saranno LAr TPC
- Gli elettroni di ionizzazione derivano in un campo elettrico verso i piani di lettura

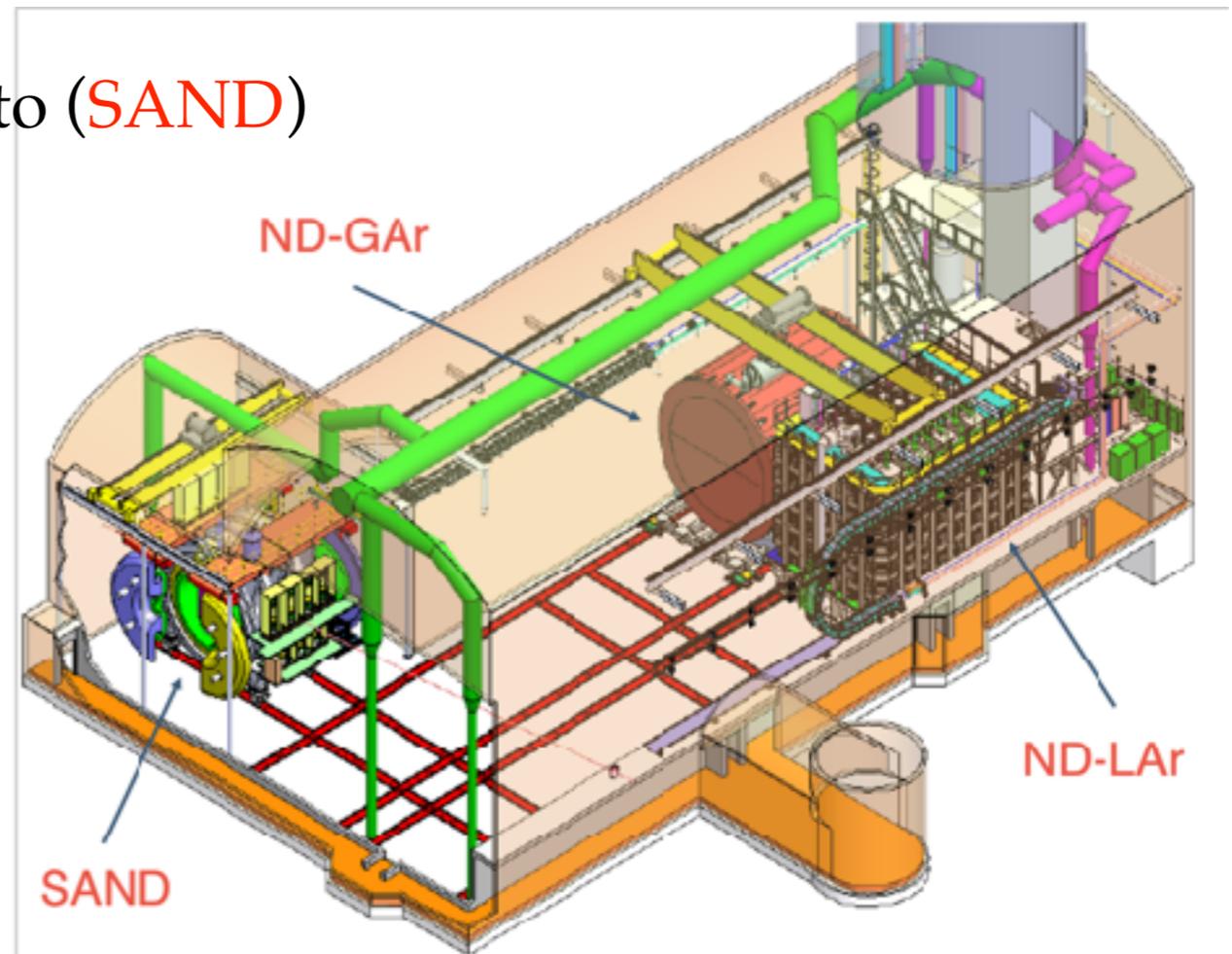


Vertical Drift (VD)

- Il campo elettrico è verticale
- 6.5 m di lunghezza di drift
- -300 kV sul catodo
- PCB perforati con 3 readout
- Photon Detector System sulle pareti del criostato e sul catodo (X-ARAPUCA)

Near Detector

- Al Near Site un sistema di rivelatori
 - ✓ LArTPC (ND-LAr)
 - ✓ TPC ad argon gassoso (ND-GAr)
 - ✓ Un tracciatore ibrido magnetizzato (**SAND**)
- **SAND**: magnete e calorimetro elettromagnetico da KLOE
 - ✓ Monitor on-axis del beam
 - ✓ composizione del fascio
 - ✓ sezioni d'urto ν e anti ν
 - ✓
- Il Near Detector fondamentale per :
 - ✓ misura del flusso
 - ✓ sezioni d'urto (anti)neutrino su Argon, C, CH₂,..
 - ✓ contenere le sistematiche

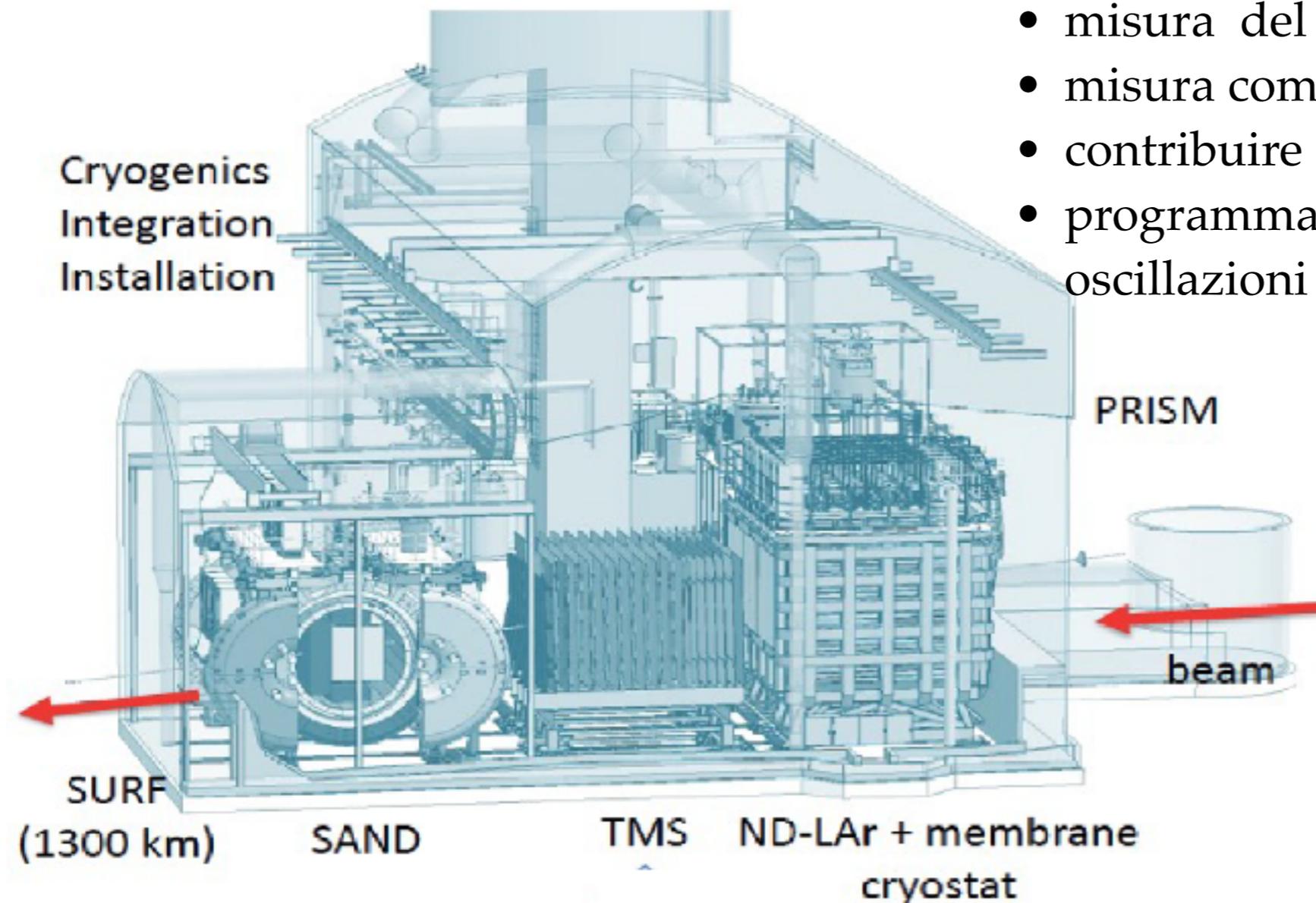


SAND-System for on Axis Neutrino Detection

SAND è l'unico rivelatore sempre in asse sul fascio

Compito

- monitorare le variazioni del fascio su scale temporali della settimana
- misura del flusso
- misura componenti del fascio
- contribuire al controllo delle sistematiche
- programma di fisica oltre quello delle oscillazioni senza alcuna modifica

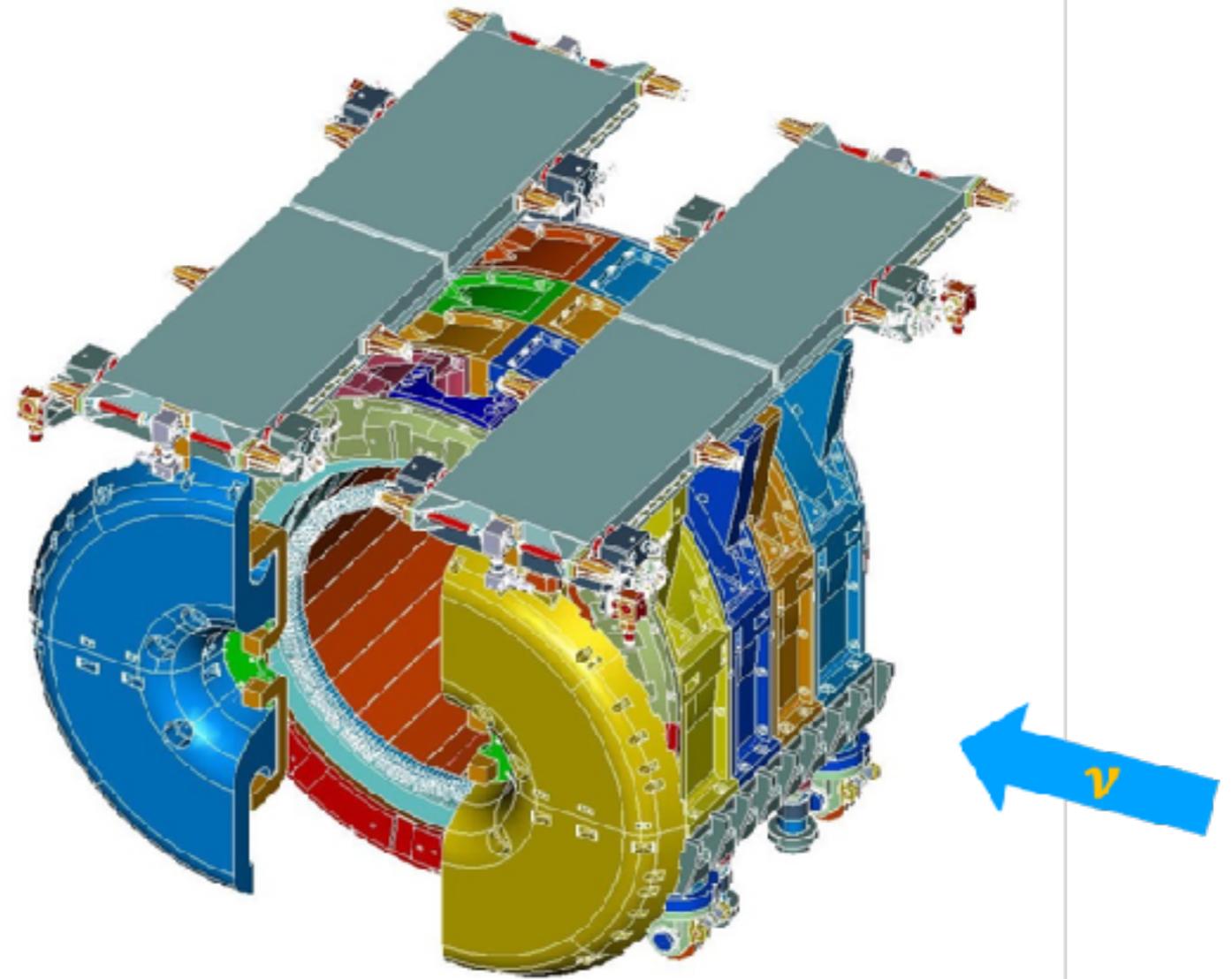


SAND: il riutilizzo di KLOE

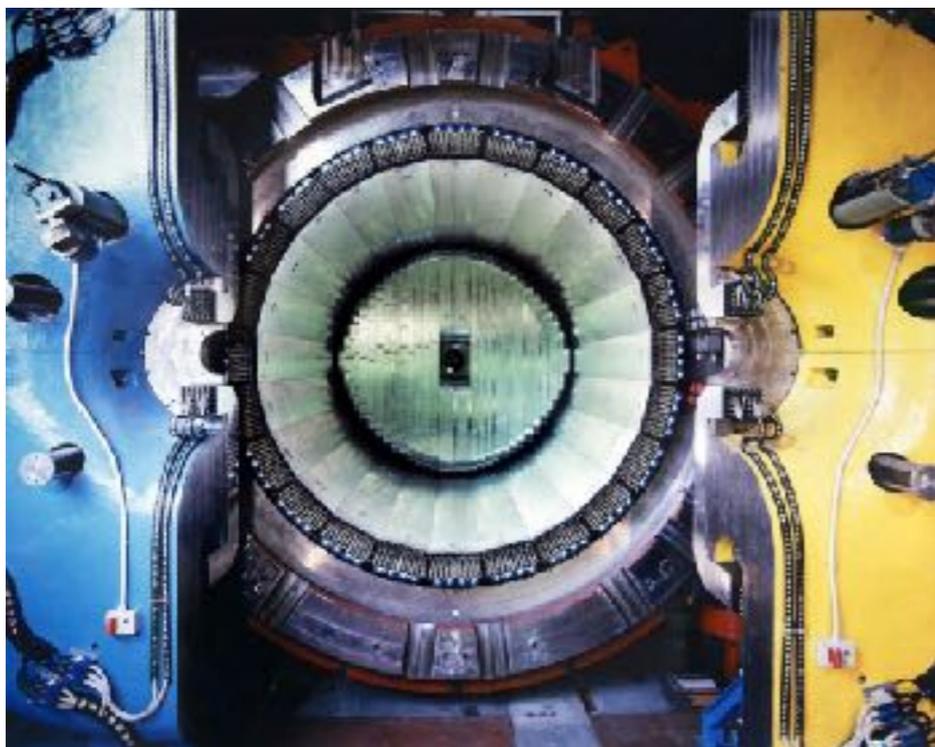
Solenioide
Superconduttore 0.6T

Calorimetro
 4π Pb-SciFi

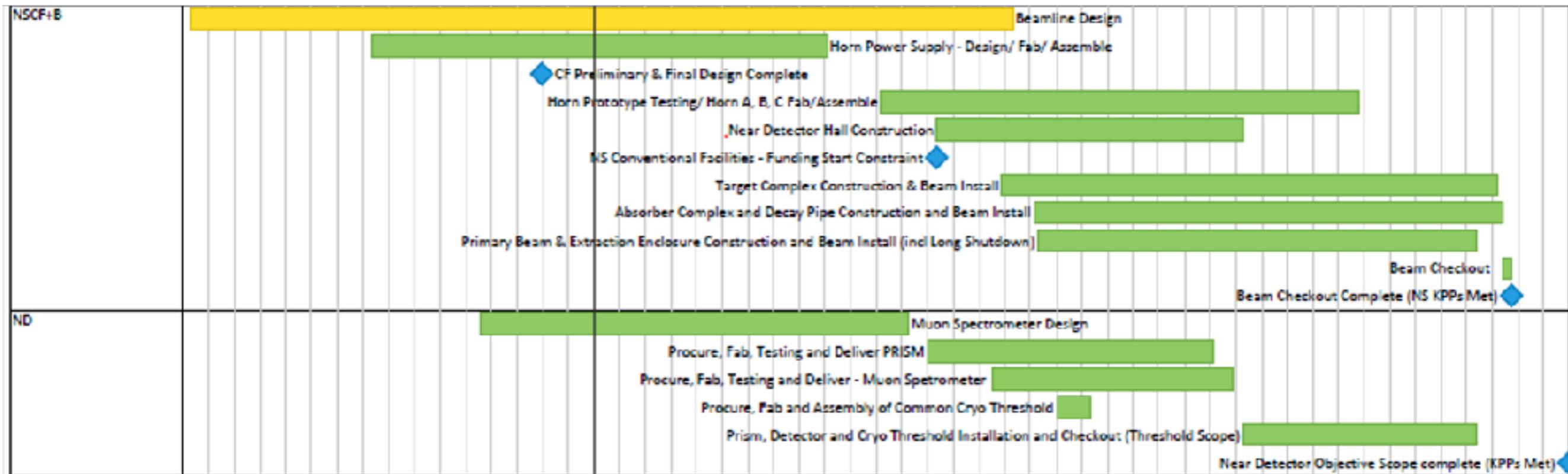
43 m^3 di volume magnetico
per sistemi traccianti



diametro esterno : 5.8 m
diametro interno: 4.9 m
lunghezza: 4.40 m



Schedule Near Site



NU@FNAL a Roma Tor Vergata

Una 'piccola' partecipazione 'esplorativa' del gruppo di GMINUS2 sperando ci possa essere interesse in Sezione per un esperimento di punta nella strategia dell'INFN per lo studio della fisica del neutrino.

Di Sciascio Giuseppe: 50%

Conti Livio: 20%

Sorbara Matteo: 20%

Gioiosa Antonio: 60%

Di Stefano Roberto: 100% deve rinnovare associazione

Ho invitato Sergio Bertolucci a fare un seminario nella prima settimana di Ottobre