



JLAB12 - Genova

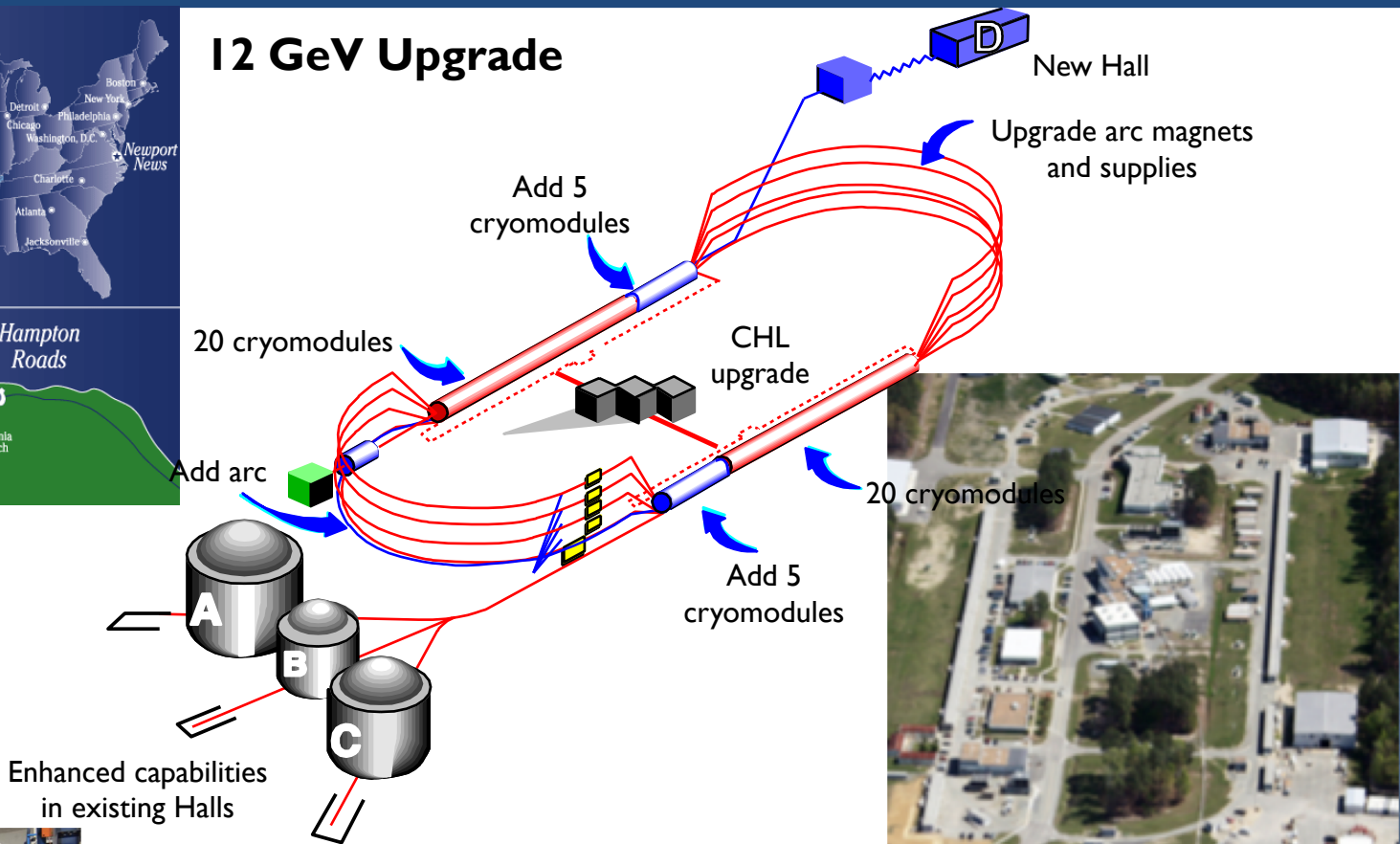
Status and Plans

CDS Preventivi 2019

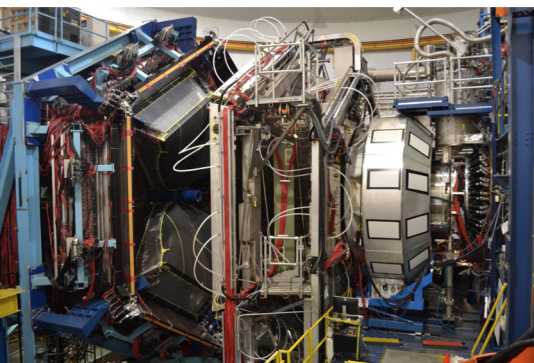
JLAB12



12 GeV Upgrade

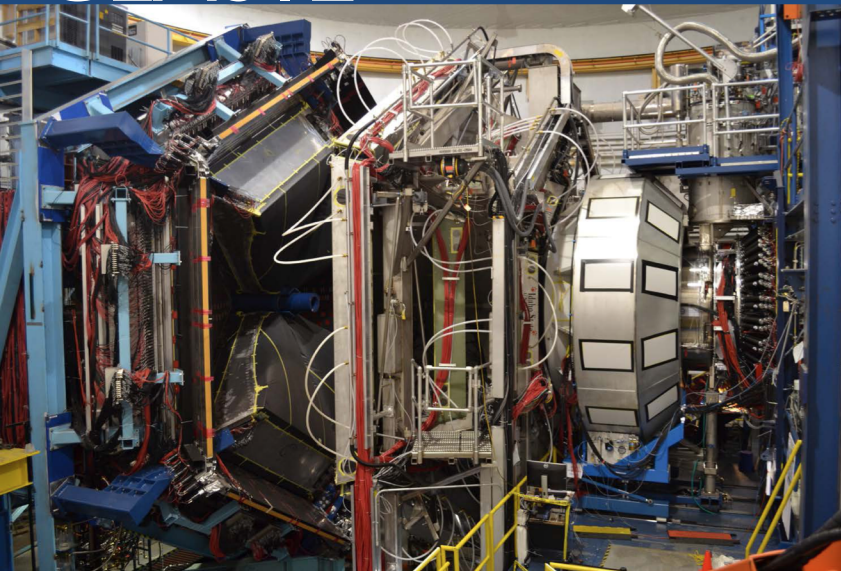


CLAS12



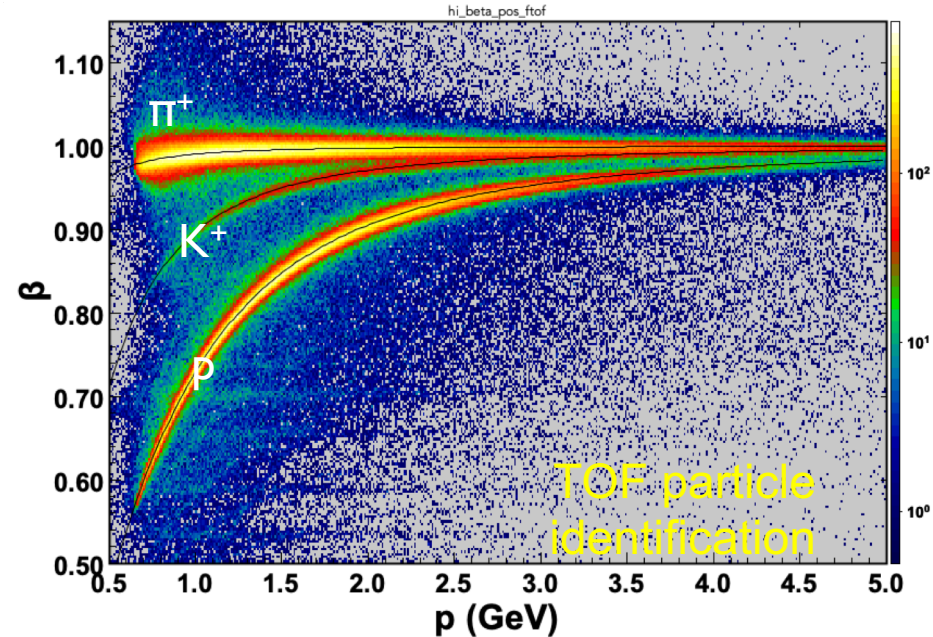
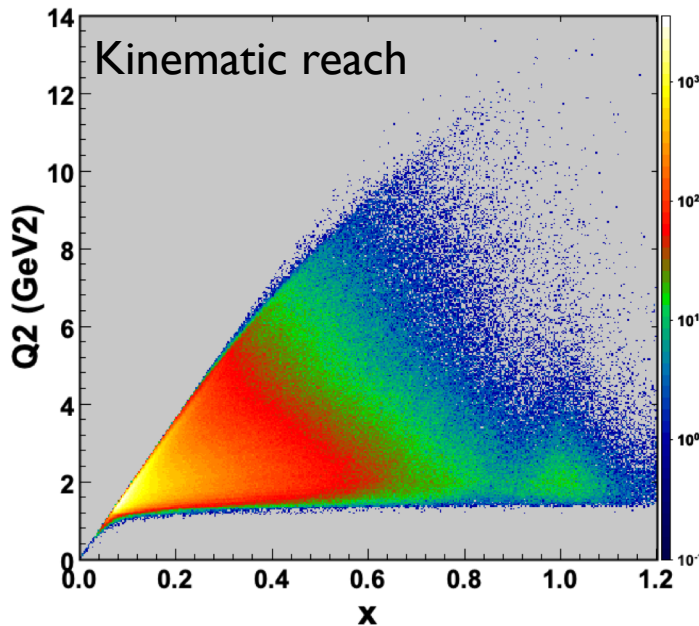
- CLAS12 and the Forward Tagger
- HPS
- BDX
- Plans for 2020



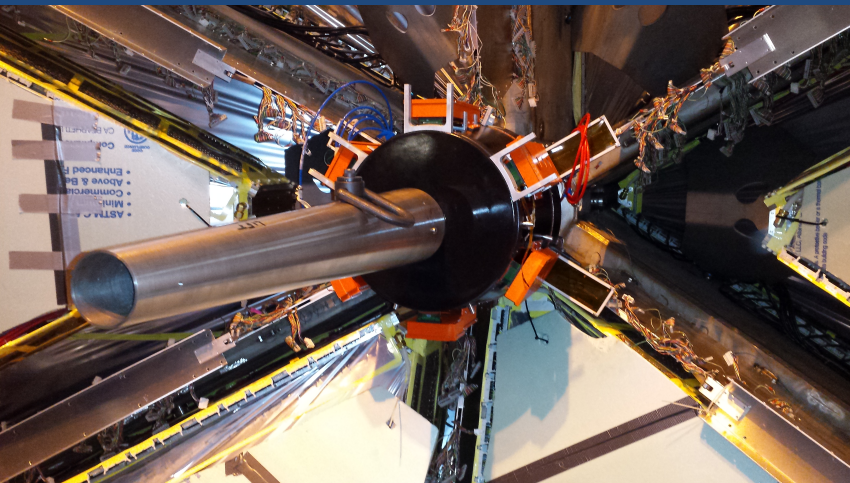


CEBAF Large Acceptance Spectrometer at 12 GeV

- Broad physics program in hadronic physics:
 - 3D imaging of the nucleon
 - **Hadron spectroscopy**
 - Nuclear effects
- Installation completed in 2017
- Commissioning completed in 2018
- Currently in production: first runs on proton and deuteron targets
- Analysis in progress



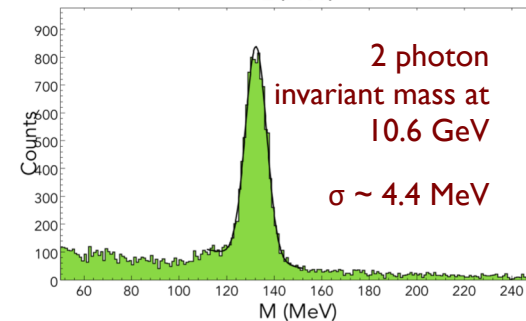
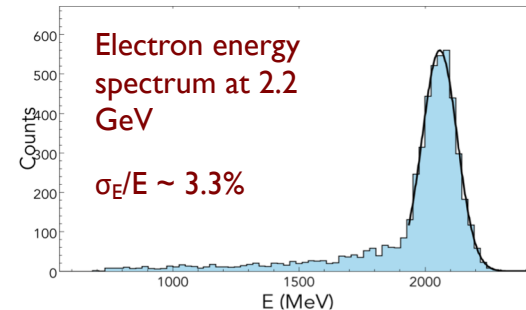
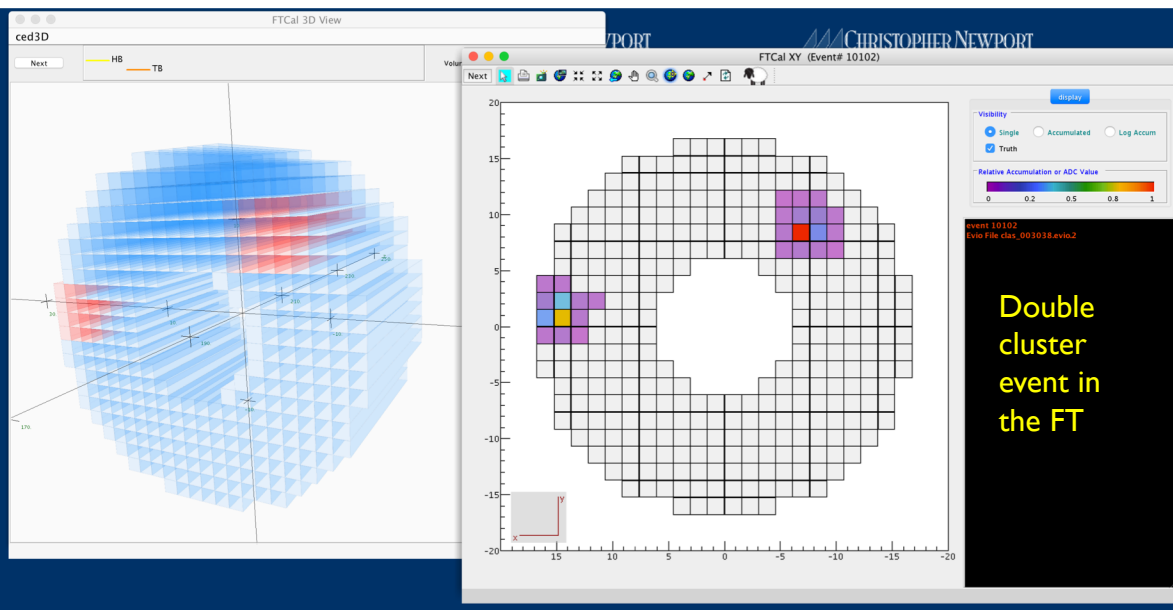
The CLAS12 Forward Tagger



New detector to measure electrons at very small angles and perform **Quasi-Real Photoproduction Experiments**:

- Commissioning on beam completed in 2018
- Fully integrated in DAQ and Trigger
- Analysis in progress to study hadron spectroscopy in the light quark sector and search for exotics

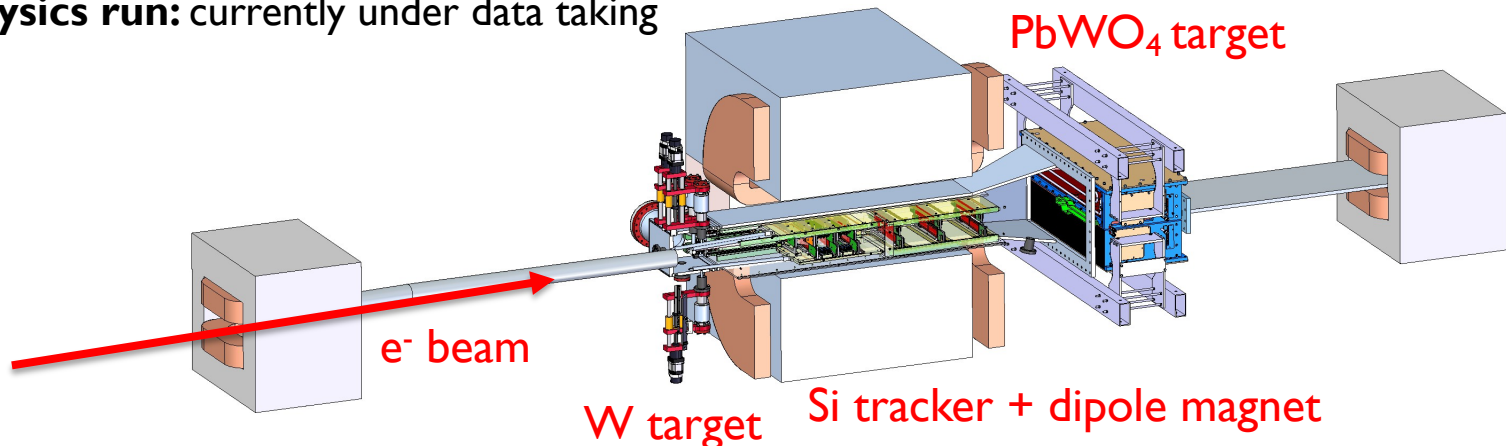
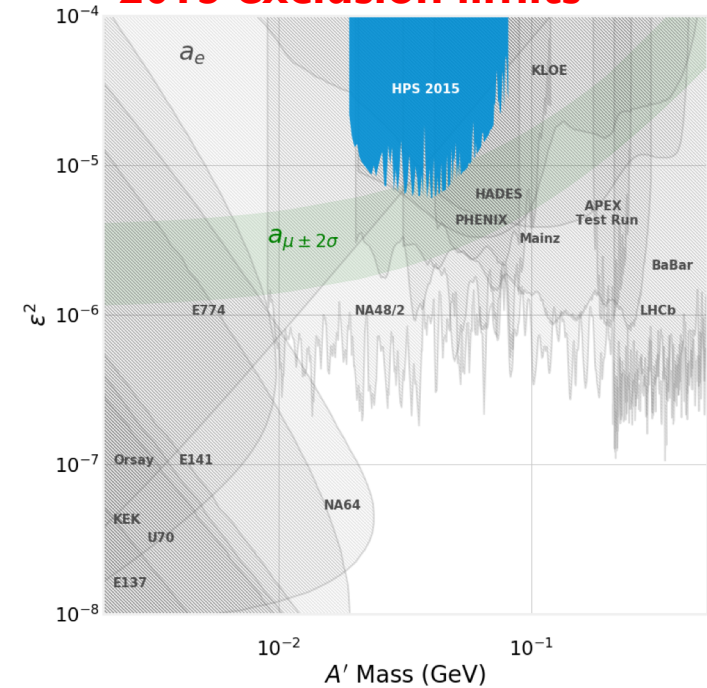
Forward tagger installed in July 2017



Heavy-photon search experiment in Hall-B

- Search for hypothetical heavy I^- particle weakly coupled to electric charge: “heavy photon”
- Bremsstrahlung-like production by e^- beam on thin W target, compact forward spectrometer to measure $e^+ e^-$ pairs from A' decay
- Two detection modes:
 - “Resonance-search”: “bump” over large QED background --> **large coupling values**
 - “Detached vertex search”: background-free search, few signal events --> **small coupling values**
- Two shorts engineering runs completed in 2015 and 2016
- **2019 physics run:** currently under data taking

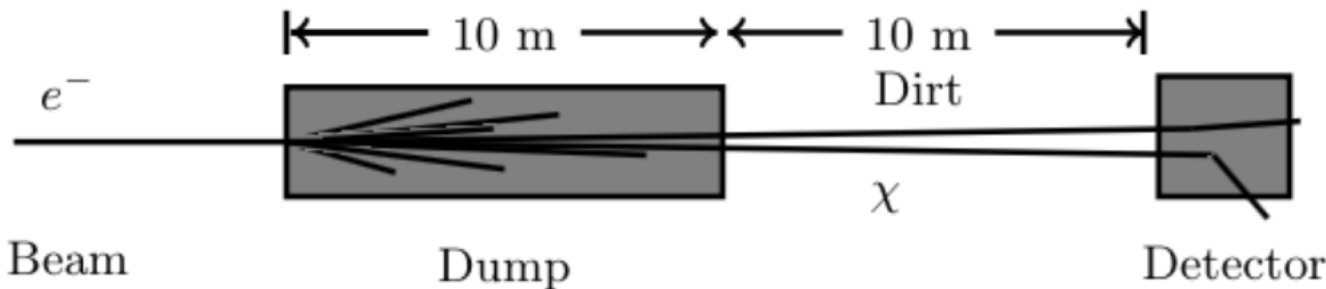
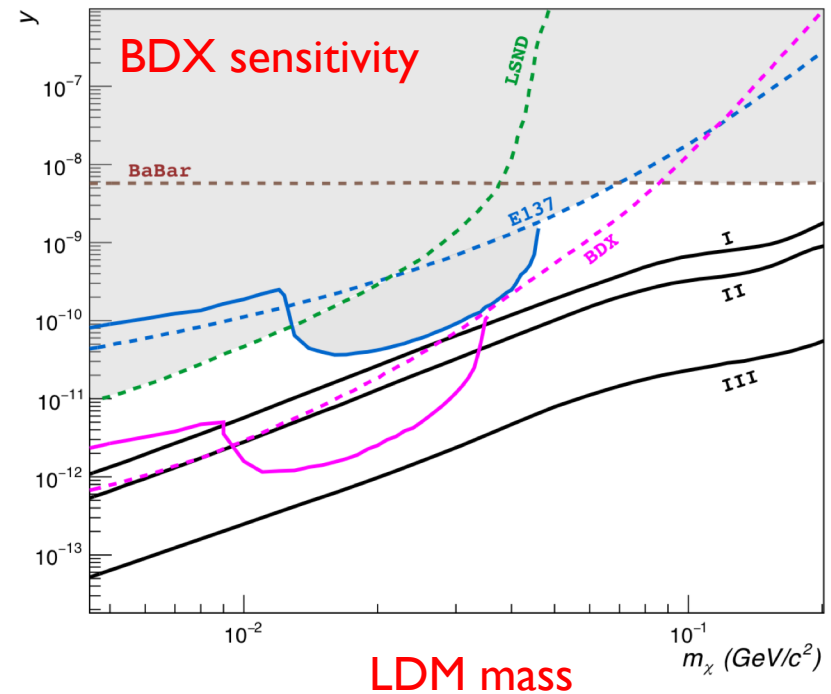
2015 exclusion limits



Beam-dump experiment

- Search for light dark matter candidates produced by primary e^- beam interaction with thick target (beam-dump)
 - LDM detection through CsI(Tl) calorimeter placed ~ 20 m from the target
- Background rejection:
 - Beam-related: shielding
 - Cosmogenic: plastic-scintillator based dual veto system surrounding the detector
- Detector and shielding R&D completed
 - MC simulations validate through on-site measurement campaign of muon production in the dump (no shielding installed)
- Experiment **approved** by JLab, seeking for funds -> DOE 2019 call results **expected this August**

LDM coupling



Personale Ricercatore e Tecnologo

M. Battaglieri	75%
G. Bracco	50%
A. Celentano	80%
R. De Vita	90% (Resp. Locale)
S. Grazzi	100%
L. Marsicano	100%
M. Osipenko	20%
A. Pilloni	50%
M. Ripani	40%
A. Brunengo (1 new AdR)	30% TBC (100%)

6.4 FTE (+1)

Personale Tecnico

G. Ottonello	-> 5 M.U.
F. Parodi	-> 4 M.U.

Richieste ai Servizi:

Calcolo: 3 M.U. per

supporto/manutenzione cluster e farm

P.M.: 2+4 M.U. per progettazione

rivelatore BDX e supporto F.

Parodi

O.E.: 6+5 M.U. per progettazione schede

BDX e supporto G. Ottonello

O. M.: 4 M. U. realizzazione componenti BDX

Richieste Finanziarie:

- Missioni: 70 kEuro per turni di misura e test rivelatori
- Apparati: 50 kEuro per realizzazione modulo di test BDX
- Altro: 15 kEuro

JLab12 – Physics and Group Contributions

Physics production:

- 18 + 6 LDM publications in the last year
- 7 with Genova leadership
- 2 on Nature

Roles of responsibility:

- R. De Vita: Chair of the CLAS Collaboration
- M. Battaglieri: Chair of the Hadron Spectroscopy WG
- A. Celentano: Chair of the HPS PPC
- M. Ripani: Program Advisory Committee, Bonn Electro-synchrotron

Conference organization:

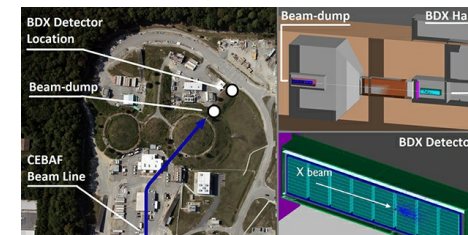
- ECT* Spectroscopy WS Dec 2018 (Trento)
- HASPECT Week (Krakow, June 2018)
- LDMA 2019, Venezia, Nov. 2019

L. Marsicano Premio SIF

PrimaPagina N. 64 - Aprile 2019
FISICA Physics

Alla ricerca di fotoni oscuri con il Beam Dump eXperiment

↳ L. Marsicano 📅 29-04-2019 🔗 <http://www.primapagina.sif.it/article/941>



Credits: Jefferson Lab.

La massa della materia conosciuta costituisce il 10% circa della massa totale dell'Universo. Il restante 90% è composto da "Materia Oscura" o "Dark Matter" (DM). Non interagendo elettromagneticamente con la materia ordinaria, la DM non risulta visibile ed è finora sfuggita a ogni tentativo di rivelazione. Eppure, le osservazioni che ne suggeriscono l'esistenza si sono moltiplicate a partire da quando, nel 1933, l'idea fu proposta dall'astronomo Fritz Zwicky. Numerose ipotesi sulla natura della DM sono state formulate, indirizzando gli sforzi della ricerca in diverse direzioni. Se ad oggi lo scenario più esplorato è sicuramente quello delle "Weakly Interacting Massive Particles" (WIMP), ipotetiche particelle "pesanti" (masse nell'ordine di 100 GeV) interagenti tramite forza debole, è recentemente cresciuta l'attenzione verso ipotesi alternative. Tra queste, il paradigma del "Dark Photon" riveste particolare interesse; tale teoria prevede una nuova forza realizzata da un bosone vettore massivo, appunto il Dark Photon, che agirebbe da mediatore tra la materia ordinaria e un nuovo settore di particelle χ "leggere" (MeV-GeV in massa), detto "Dark Sector". Sarebbero quindi le particelle χ del Dark Sector a costituire quasi il 90% della massa contenuta nel nostro Universo.

In questo contesto teorico si inserisce il Beam Dump eXperiment (BDX), proposto presso il Jefferson

1/2



Risolto un mistero sul comportamento dei quark - Le Scienze

26/06/2019, 18:49



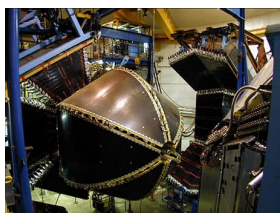
25 febbraio 2019

Risolto un mistero sul comportamento dei quark

La struttura interna dei protoni e dei neutroni si modifica quando queste particelle si aggregano formando coppie correlate. È per questo che i quark al loro interno si comportano diversamente dal caso in cui protoni e neutroni sono liberi. Lo hanno dimostrato una serie di esperimenti che fanno luce su un fenomeno evidenziato nel 1964 ma finora mai spiegato in modo esauriente (rwd)

Il nucleo atomico è costituito da due tipi di particelle: protoni e neutroni. A loro volta, protoni e neutroni sono costituiti da quark (una famiglia di particelle elementari) di diverso tipo e da gluoni, altre particelle elementari che tengono insieme i quark come una colla (da cui il nome gluoni, dall'inglese glue).

Ma questa è solo la prima parte della storia, quella che definisce in termini generali l'interazione tra quark. La seconda, la parte con i dettagli di questa interazione, in gran parte sfuggiva alla capacità di descrizione dei fisici.



Ora però su "Nature", i ricercatori della collaborazione CLAS, che vede una nutrita partecipazione italiana, e che opera all'acceleratore CEBAF (Continuous Electron Beam Accelerator Facility) del Jefferson Laboratory, negli Stati Uniti, annunciano di aver risolto un enigma che dura dal 1984. In quell'anno al CERN di Ginevra, in Svizzera, dall'esperimento European Muon Collaboration (EMC) emerse un risultato fondamentale: i quark che compongono protoni e neutroni in un nucleo atomico si comportano in modo diverso da quelli che compongono protoni e neutroni liberi, cioè non legati in un nucleo.

Questo fenomeno, indicato successivamente come effetto EMC, non aveva un' spiegazione fisica che convincesse tutti gli addetti ai lavori, ma si è continuato a indagarlo con esperimenti di ioni negli acceleratori di particelle. In pratica, in questi esperimenti si invia un fascio di elettroni sul sistema nucleare che s'intende studiare. L'energia degli elettroni è calibrata in modo che la lunghezza d'onda associata a ciascun elettrone, come descritto nella meccanica quantistica, è delle stesse dimensioni del bersaglio.

Per studiare l'interno di un nucleo sono necessari 1-2 GeV (miliardi di elettronvolt). Dai parametri fisici misurati durante l'urto, è possibile ricavare informazioni sulle caratteristiche del nucleo. E grazie a una serie di misurazioni ad alta precisione effettuate nell'acceleratore CEBAF si è arrivati finalmente a dirimere i dubbi ancora presenti sul modello nucleare.

"Il risultato ottenuto da CLAS ci dice che la struttura interna dei protoni e dei neutroni si modifica quando queste particelle si aggregano formando coppie correlate", ha commentato Raffaella De Vita, ricercatrice della sezione di Genova dell'Istituto nazionale di fisica nucleare (INFN) e portavoce della Collaborazione CLAS.

Il nuovo modello proposto prevede che nelle coppie correlate emerge una forte sovrapposizione tra protoni e neutroni, che però dura per brevissimo tempo; le due particelle tendono poi a respingersi con forza. Questi movimenti alternati creano una sorta di danza, in cui le distanze reciproche delle particelle e le energie in gioco sono variabili.

"Uno dei più misteriosi e ancora solo parzialmente esplorati territori della costituzione della materia riguarda proprio il comportamento dei quark nei protoni e neutroni, che possono esistere come particelle libere oppure aggregarsi nei nuclei degli atomi", ha spiegato Antonio Masiero, vicepresidente dell'INFN. "Questa analisi, a cui ha significativamente collaborato un nostro gruppo di ricercatori INFN al JLab, è un passo avanti per lo studio della QCD, la dinamica quantistica dei quark, a bassa energia nei sistemi nucleari".

Come ha spiegato Gerald Feldman della George Washington University in un articolo di commento pubblicato sullo stesso numero di "Nature", il risultato di CLAS avrà importanti ricopercioni per la fisica delle particelle, perché introduce alcune correzioni dovute al comportamento di protoni e neutroni di cui bisognerà tener conto in diversi ambiti, per esempio nella ricerca sui neutrini. In questo caso, le nuove informazioni permetteranno di far quadrare i conti senza la necessità di ipotizzare fenomeni o particelle esotiche.

http://www.lescienze.it/news/2019/02/25/news/clas_risolto_mistero..._neutroni_protoni-4309389?ref=nl-Le-Scienze_01-03-2019&refresh_ce Page 1 of 1