



# JLAB12 - Genova

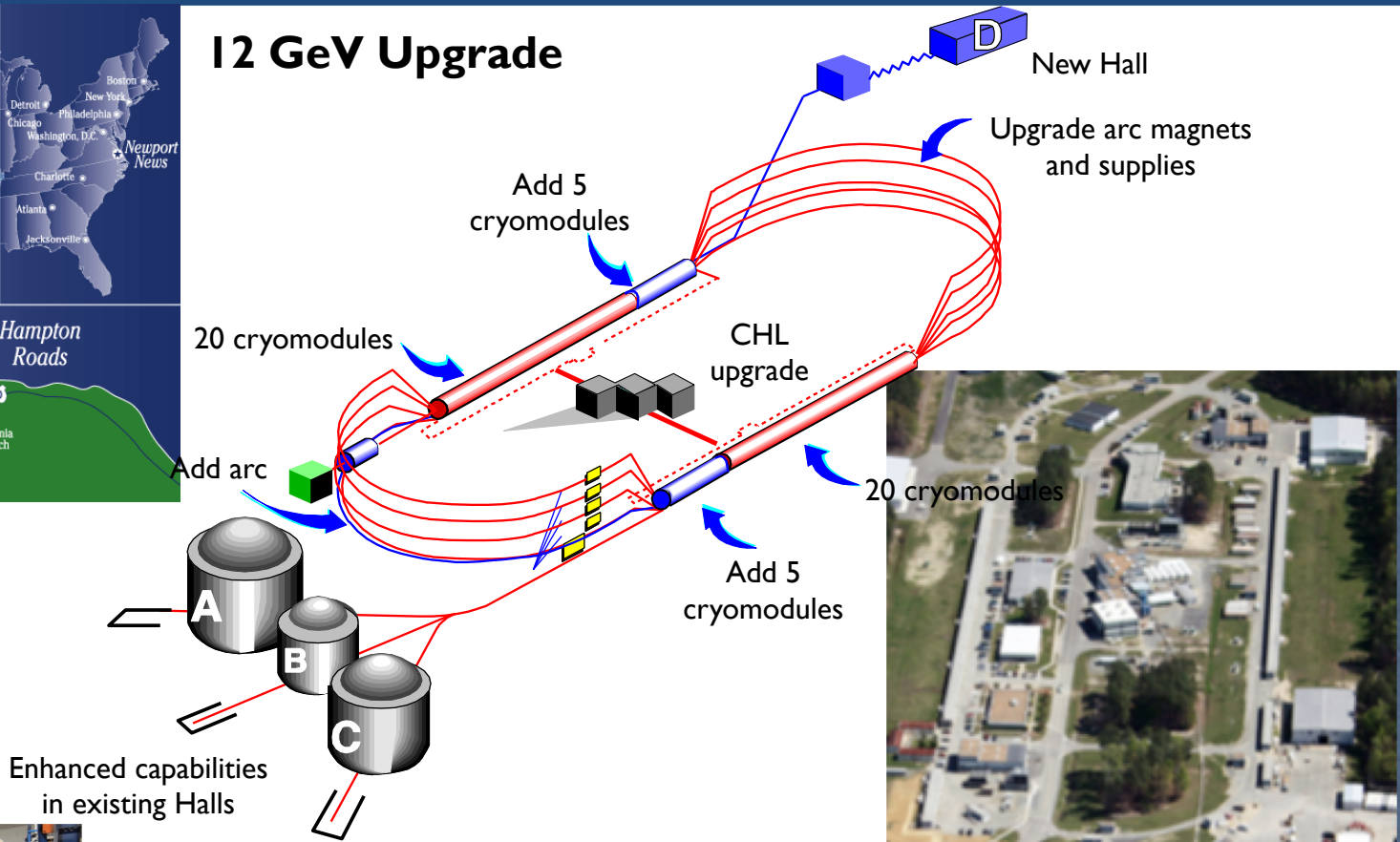
## Status and Plans

CDS Preventivi 2021

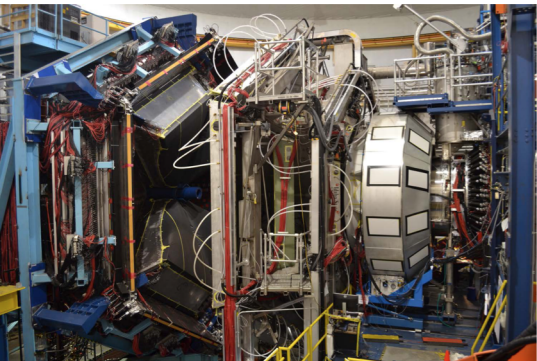
# JLAB I2



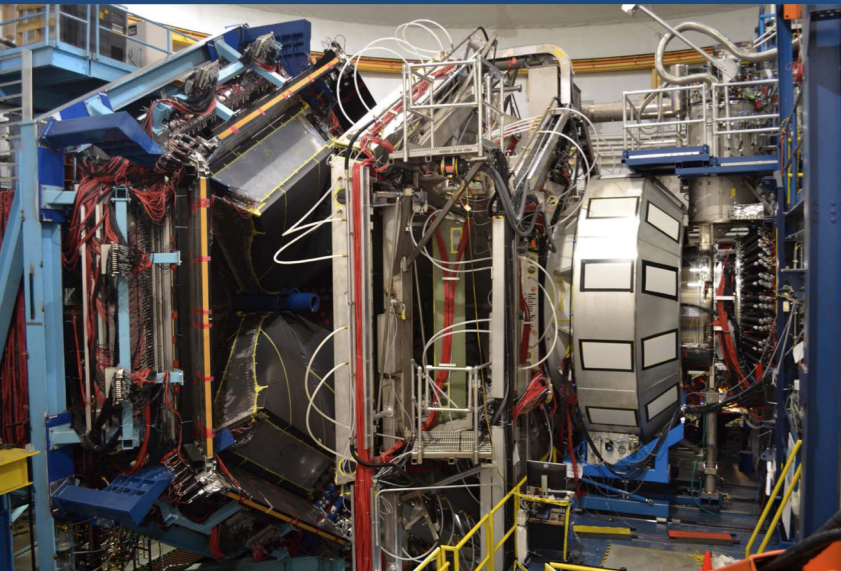
## 12 GeV Upgrade



## CLAS12

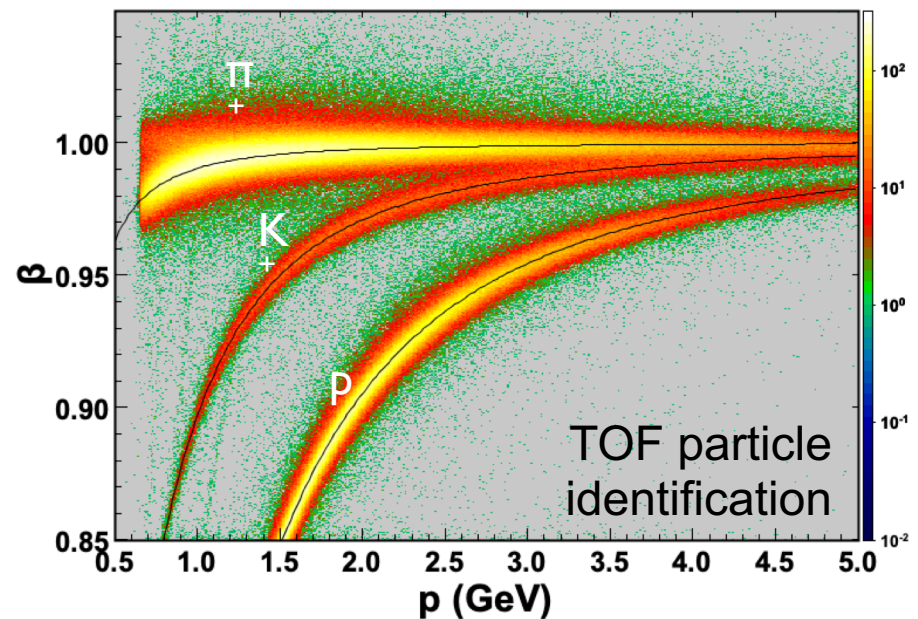
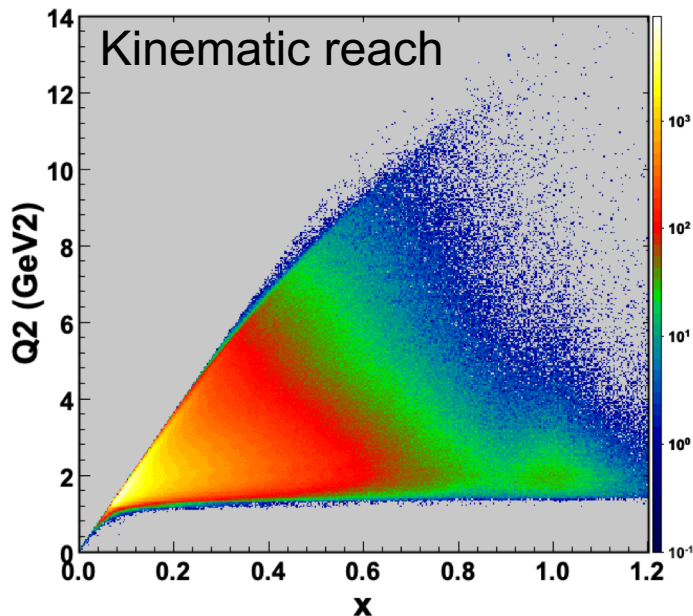


- CLAS12 and the Forward Tagger
- HPS
- BDX
- Plans for 2021



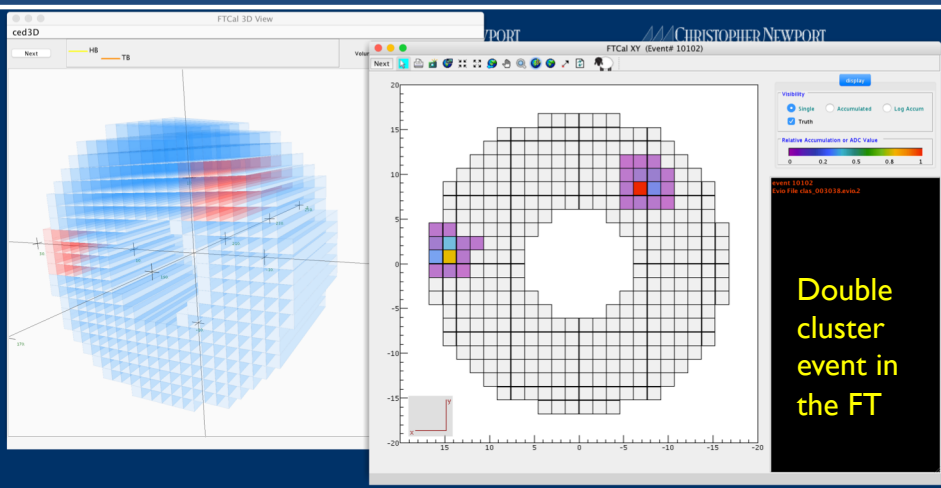
## CEBAF Large Acceptance Spectrometer at 12 GeV

- Broad physics program in hadronic physics:
  - 3D imaging of the nucleon
  - **Hadron spectroscopy**
  - Nuclear effects
- Installation and commissioning in 2017/2018
- In production since 2018
- 2019/2020 data taking on hydrogen and deuterium target
- Analysis in progress toward first publications
- Data taking will continue in 2021





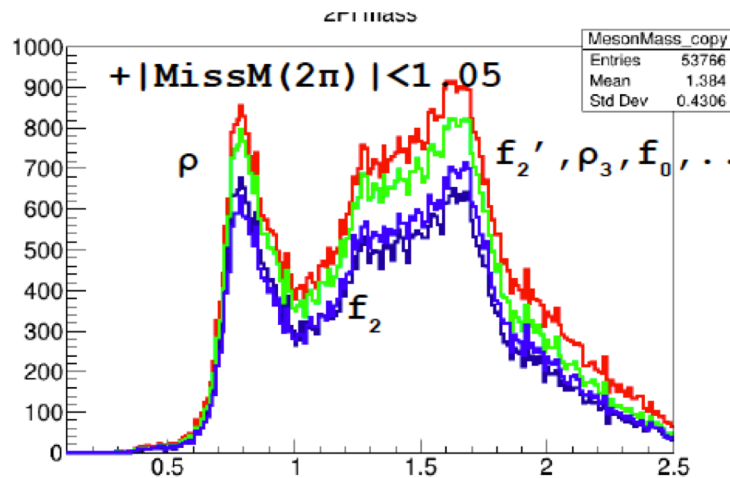
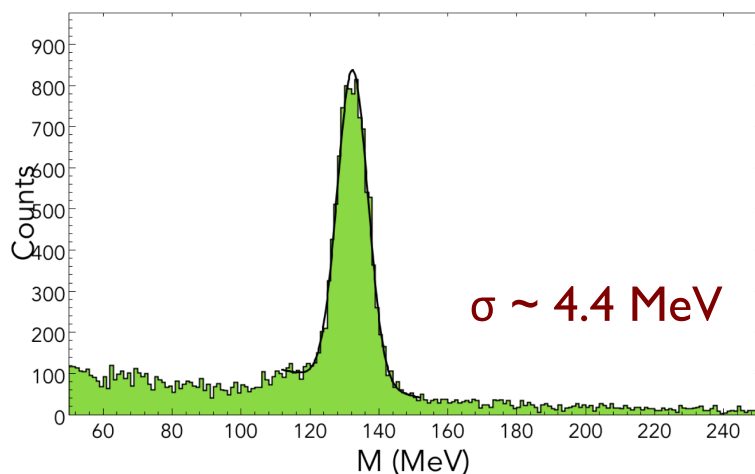
# Hadron spectroscopy with the CLAS12 Forward Tagger



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

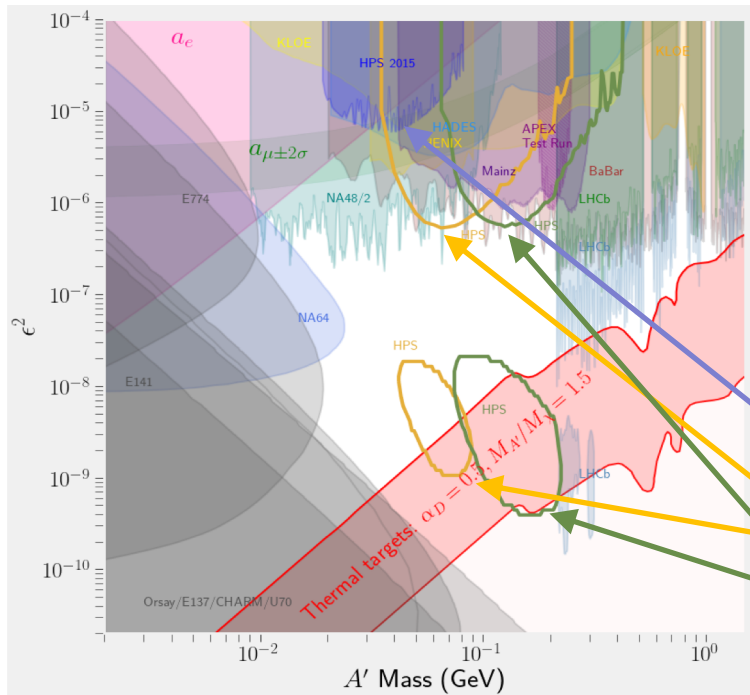
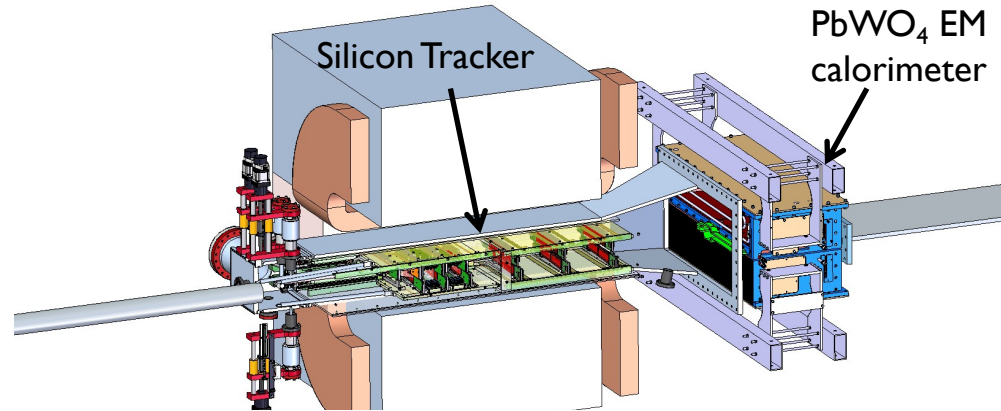
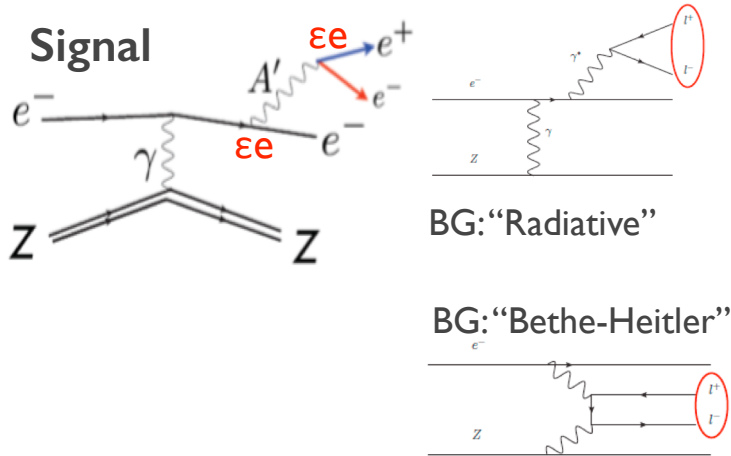
- First analysis focused on single  $\pi^0$  production as a benchmark reaction and first publication
- Many channels currently being analyzed including 3-pion production, candidate for exotic mesons contributions



Rich spectrum already accessible with  $\sim 1\%$  of the projected statistics



# HPS: data taking and perspectives



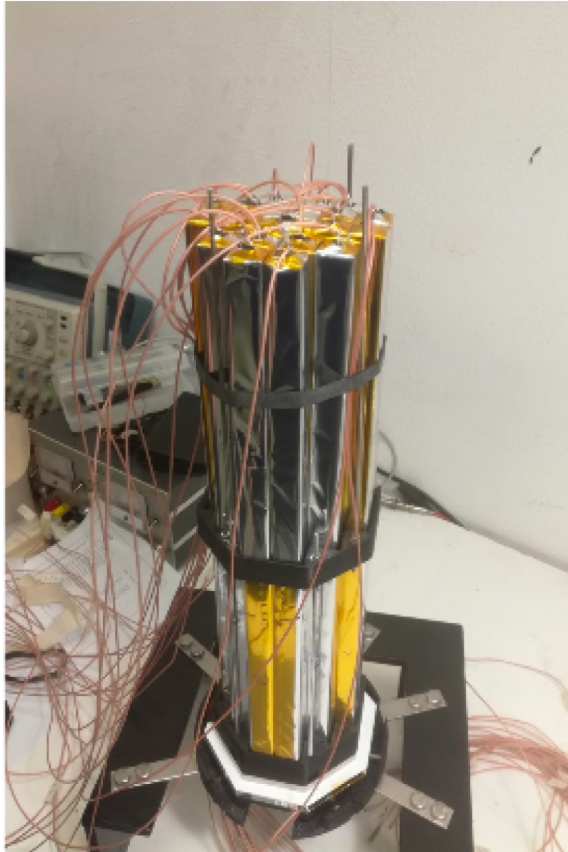
## HPS search strategy:

- *Bump hunt*: peak in the  $e^+e^-$  invariant mass spectrum (mass resolution  $\sim 1$  MeV)
- *Displaced vertex*:  $e^+e^-$  detached from primary vertex (target) for long-lived  $A'$

## HPS Status:

- Approved with 180 days of beam, data taking started in 2015
- First publication from 2015 data
- Bump-hunt & vertexing analysis of 2016 data in final stage
- Calibration of 2019 data in progress
- More beam time allocated in 2021

# BDX: BDX-MINI



**Beam Dump eXperiment:** search for light dark matter produced in the interaction of a high intensity electron beam with a dump

Small-scale demonstrator to prove the validity and feasibility of the BDX experiment:

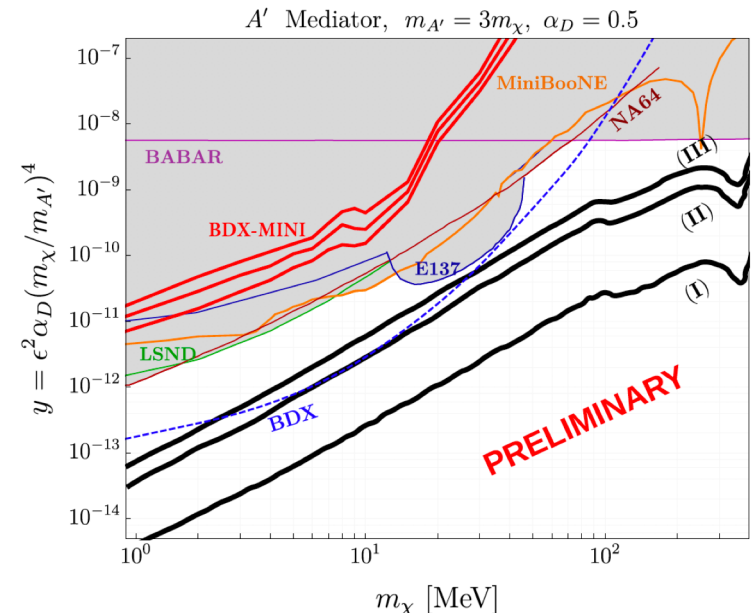
- 44 PbWO4 crystals read by SiPMs
- 0.8 cm thick tungsten shielding
- Two-layers of plastic-scintillator active veto (WLS+SiPMs readout)

**Data-taking currently in progress at Jlab**

*Detector lowered at beam height in a pipe drilled 25 m behind Hall-A beam-dump*

## Plans for 2021:

- Continued data taking and analysis
- Preparation of physics publication
- Finalization of triggerless readout electronics for full experiment



## Personale Ricercatore e Tecnologo

|                |      |
|----------------|------|
| M. Battaglieri | 35%  |
| L. Biondo      | 100% |
| M. Bondi       | 50%  |
| G. Bracco      | 20%  |
| A. Brunengo    | 30%  |
| A. Celentano   | 80%  |
| R. De Vita     | 90%  |
| L. Marsicano   | 100% |
| C. Mullen      | 100% |
| P. Musico      | 30%  |
| M. Osipenko    | 20%  |
| M. Ripani      | 40%  |

**6.95 FTE**

## Personale Tecnico

G. Ottonello  
F. Parodi

## Richieste ai Servizi:

Calcolo: 3 M.U. per  
supporto/manutenzione  
cluster e farm  
P.M.: 1+3 M.U. per supporto attività  
R&D e supporto F. Parodi  
O.E.: 3+5 M.U. per sviluppo  
elettronica triggerless e  
supporto G. Ottonello  
O.M.: 1 M. U. supporto attività R&D

## Richieste Finanziarie:

- Missioni: 68 kEuro per turni di misura e test rivelatori
- Apparat: 20 kEuro per sviluppo elettronica triggerless e completamento apparati
- Inventario: 10 kEuro per sostituzione storage calcolo
- Altro: 10 kEuro



# JLab I2 – Physics and Group Contributions

Risolto un mistero sul comportamento dei quark - Le Scienze

26/06/2019, 18:49

ACCEDI LEGGI ACQUISTA



LE SCIENZE  
Caccia alla gravità quantistica

SFOGLIA LA RIVISTA



MIND  
Cosa sappiamo sull'autismo

SFOGLIA LA RIVISTA

## le Scienze

EDIZIONE ITALIANA DI SCIENTIFIC AMERICAN

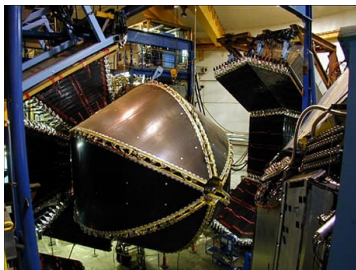
25 febbraio 2019

## 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 1984 ma finora mai spiegato in modo esauriente (red)

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 gluone, 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.



Un'immagine dei rivelatori di CLAS. (Cortesia CEBAF Large Acceptance Spectrometer detectors)

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 emerga 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 ripercussioni 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 neutroni. 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](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

## Physics production:

- 26 publications in the last year
- 5 with Genova leadership
- 1 on Nature

## Technical papers on CLAS12 detector:

- 18 NIM papers on individual detectors + overview
- 9 with Genova authors

## Roles of responsibility:

- R. De Vita: CLAS12 Software Coordinator, member of the JLAB User Group of directors
- A. Celentano: Chair of the HPS PPC
- A. Celentano e L. Marsicano: spokesperson proposal for LDMA searches with positron beam
- M. Ripani: Program Advisory Committee, Bonn Electro-synchrotron

## Conference organization:

Membership in IAC/OC of:

- Baryons 2020
- HSLDM20
- INFN2020
- ATHOS2020
- CHEP2021
- MESON20