ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΕ II

Ανιχνευτές και Μεθοδολογία

Ευάγγελος Ν. Γαζής, Καθηγητής ΕΜΠ
Βενέτης Πολυχρονάκος, Ερευνητής BNL

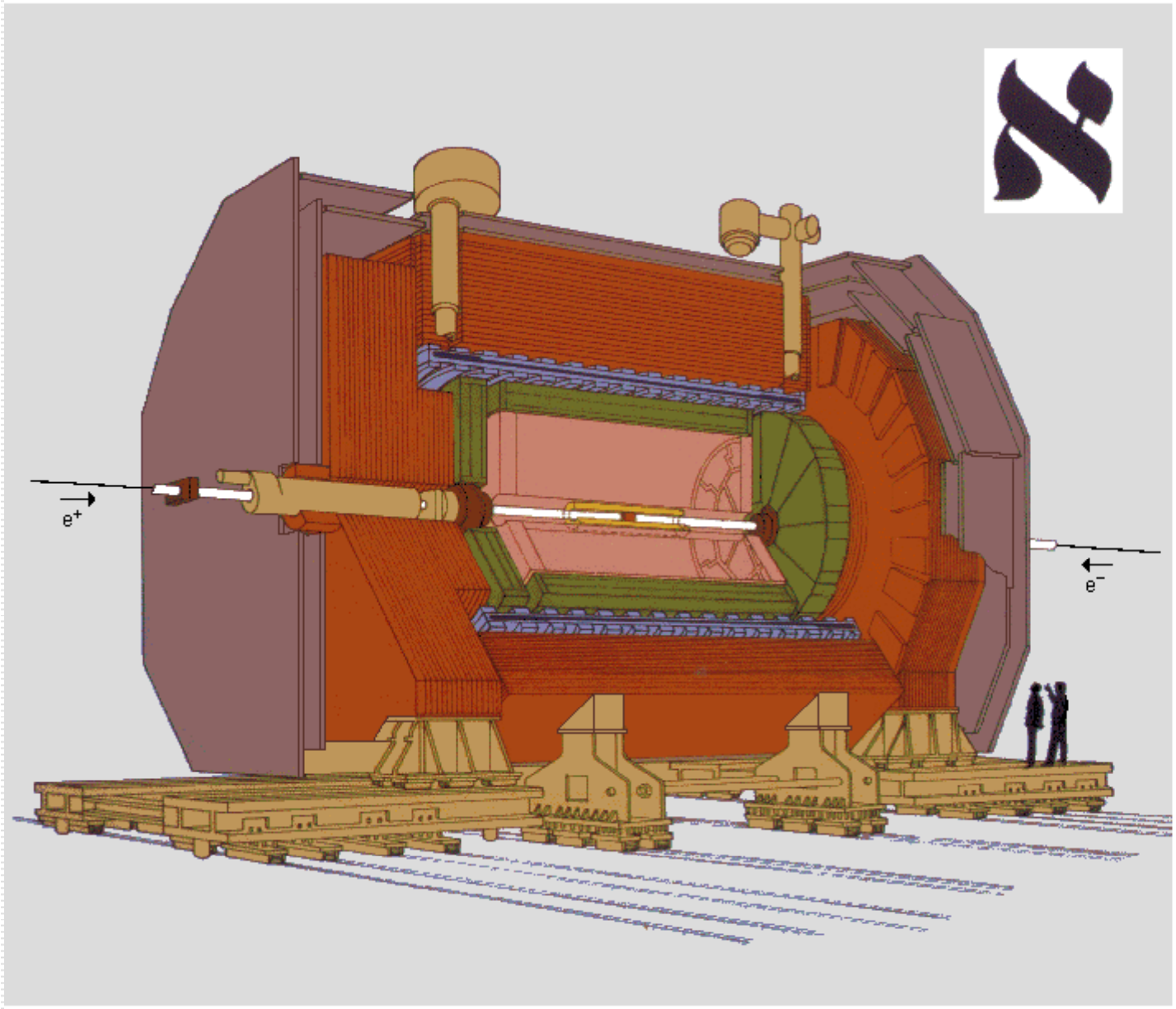
Πειράματα ΦΥΕ @ CERN

- Όλα τα προηγούμενα συμπεράσματα έχουν ληφθεί υπόψη για την σύνθεση των ανιχνευτικών συστημάτων

- Πειράματα στον επιταχυντή LEP
  - **ALEPH, OPAL, L3, DELPHI**

- Πειράματα σταθερού στόχου
  - **NA48**

- Πειράματα στον επιταχυντή LHC
  - **ATLAS, CMS, LHCb, ALICE**



Ανιχνευτής Κορυφών

Θάλαμος Εσωτερικών Τροχιών

Θάλαμος Προβολικού Χρόνου

Ηλεκτρομαγνητικό Θερμιδόμετρο

Υπεραγώγιμος Μαγνήτης

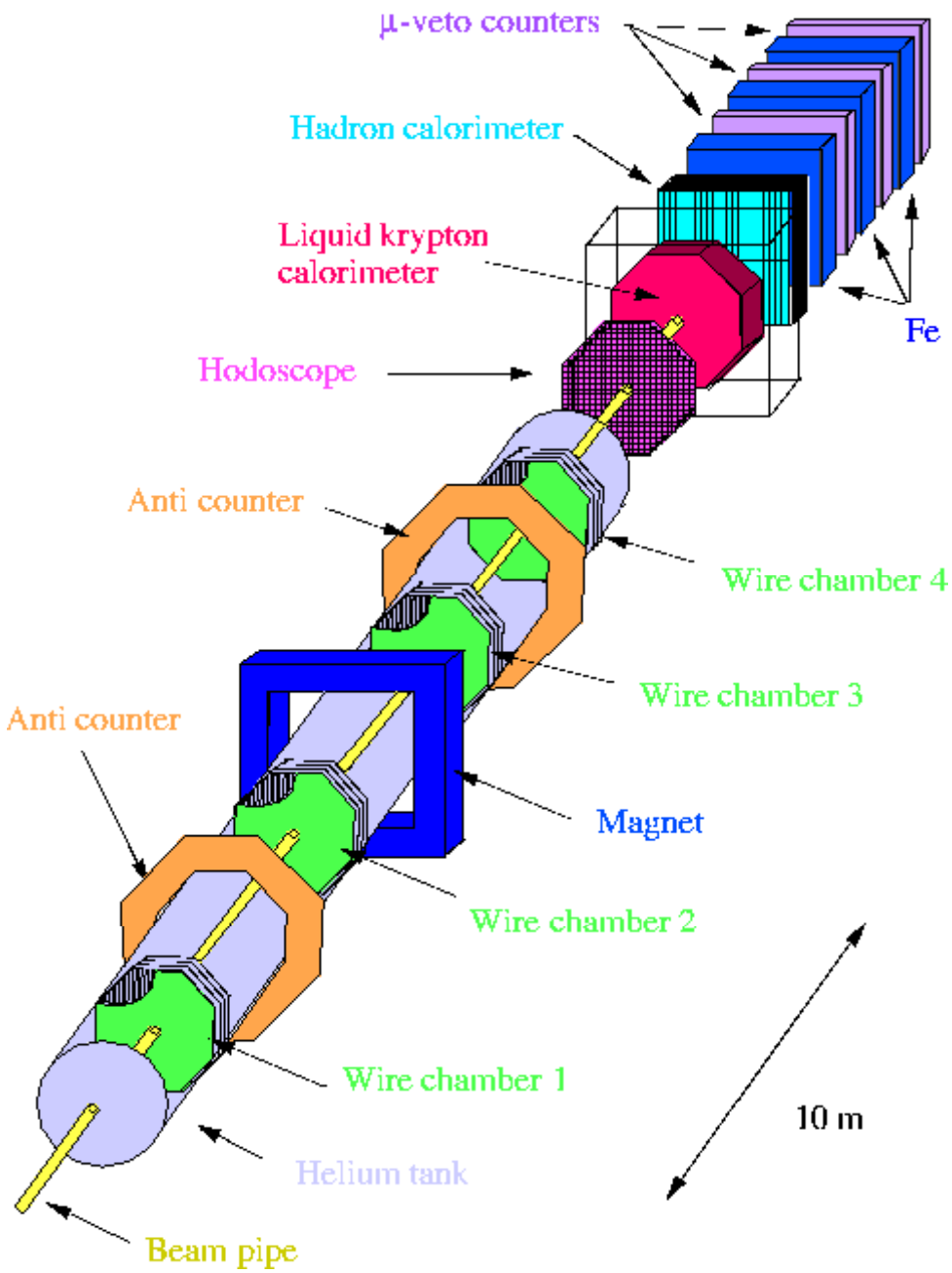
Αδρονικό Θερμιδόμετρο

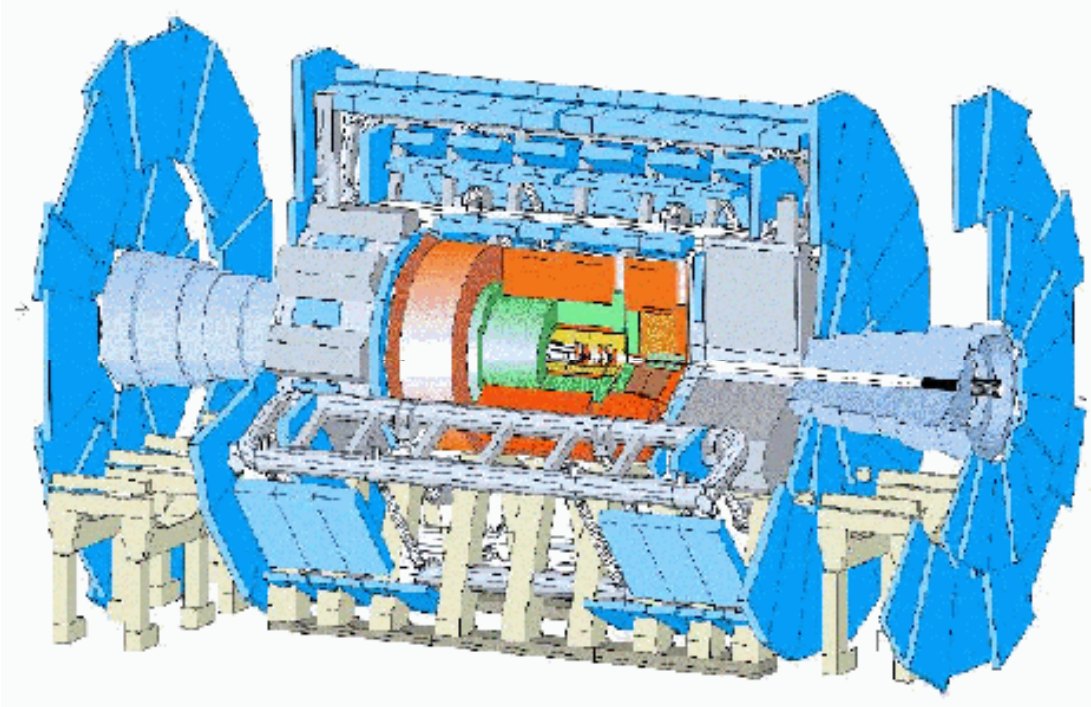
Θάλαμοι Μιονίων

Μετρητές Φωτεινότητας

The ALEPH Detector

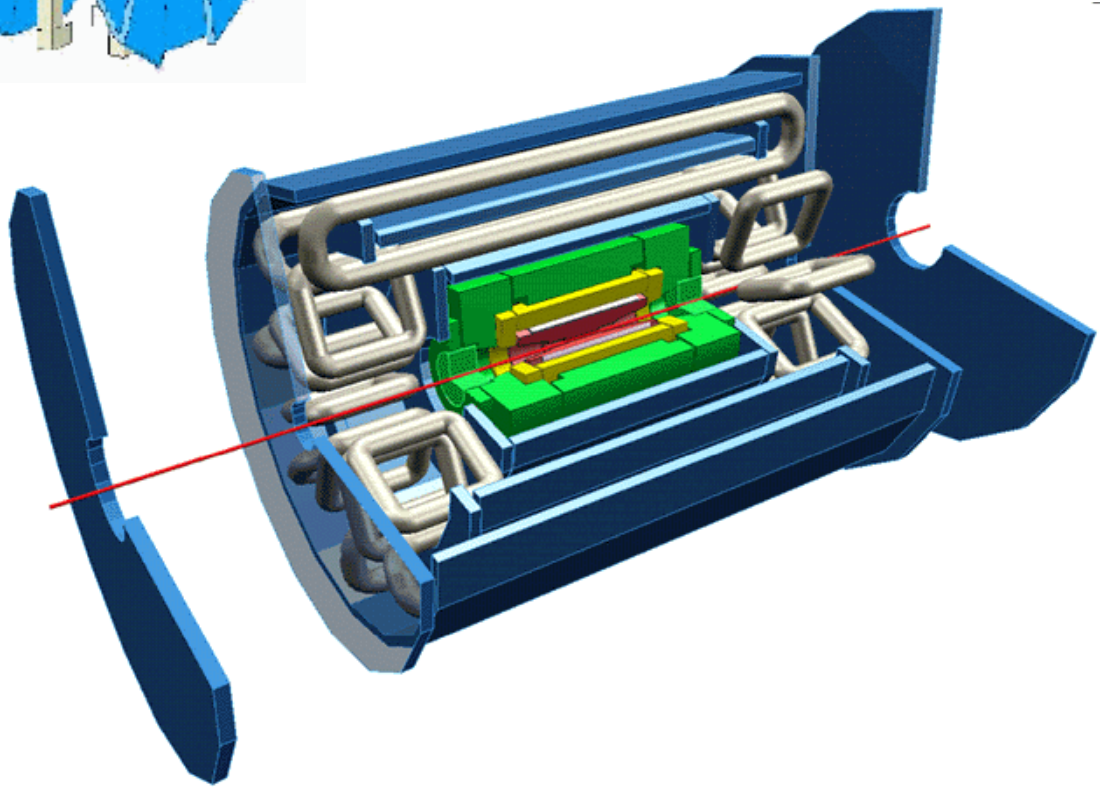
The NA48 Detector





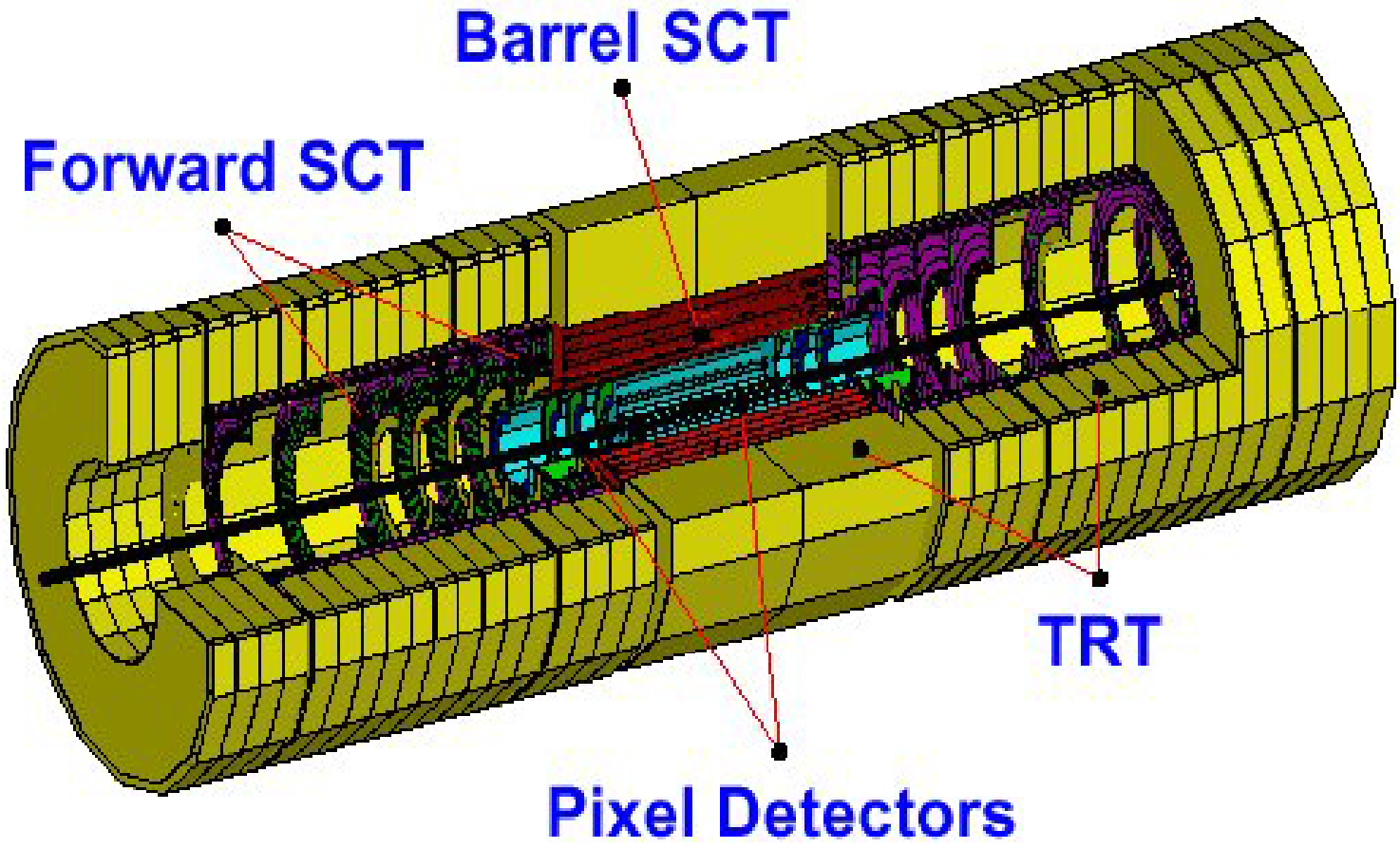
See http://pdg.lbl.gov/atlas/index.html

ATLAS

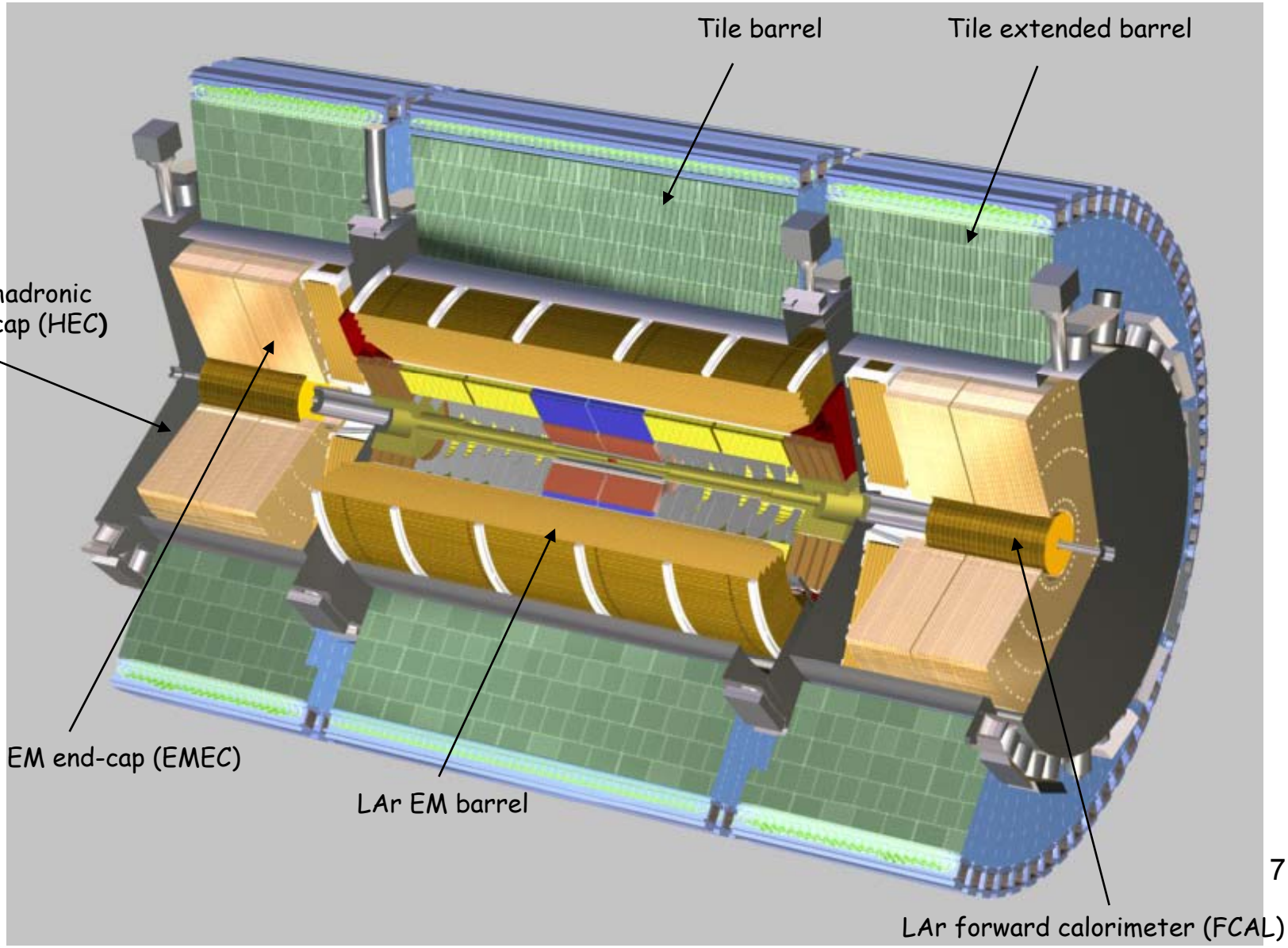


Avix
Iou

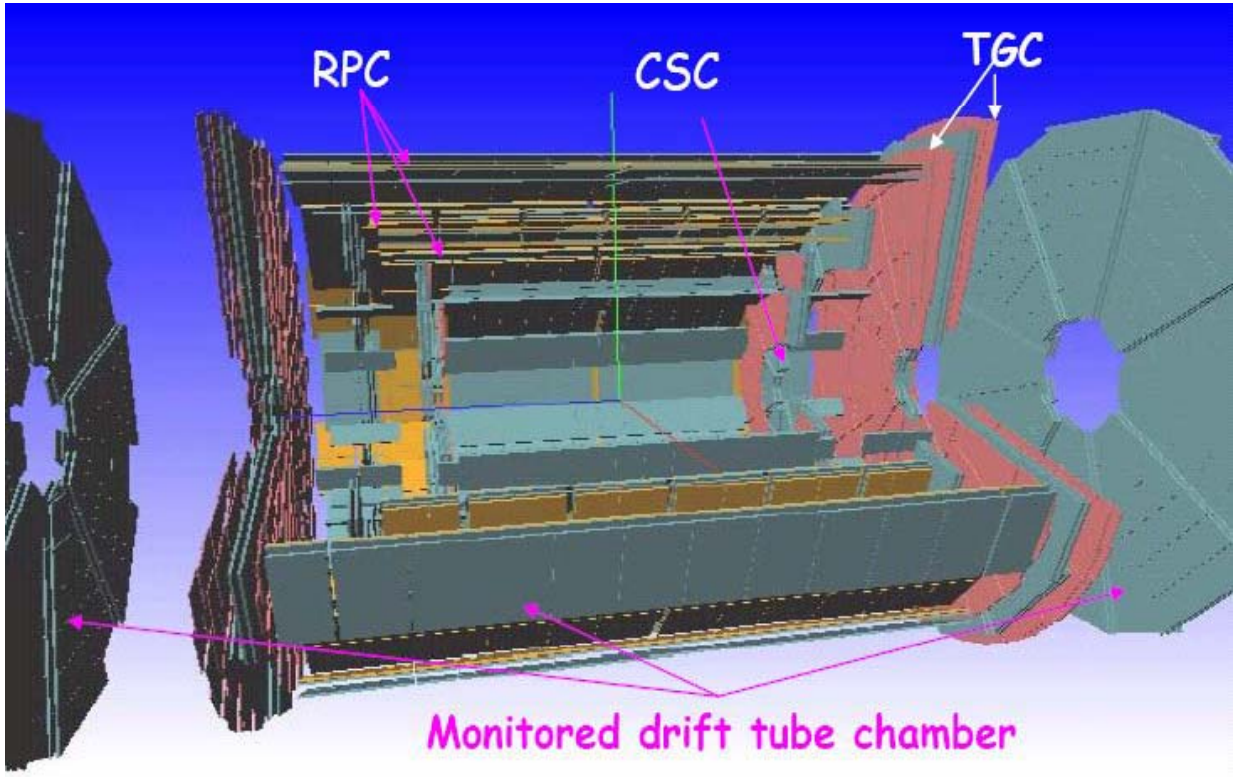
Ανιχνευτής Τροχιών



Θερμιδόμετρα του ATLAS (|η|<5)



Φασματόμετρο Μιονίων του ATLAS



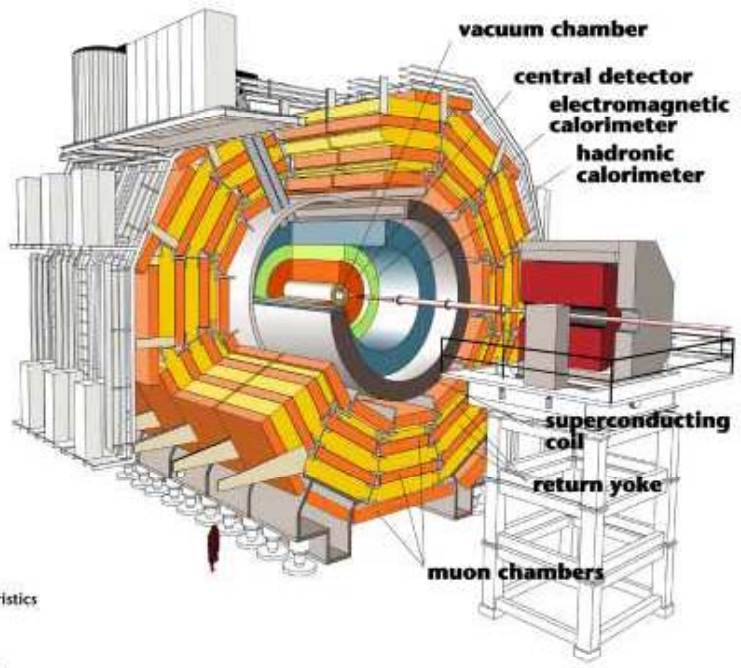
Θάλαμοι μέτρησης ακρίβειας:

- **MDTs στο κυλινδρικό μέρος και τα πλαϊνά,**
- **CSCs σε περιοχές μεγάλης ωκύτητας στις πιο εσωτερικές πλαϊνές περιοχές**

Θάλαμοι Σκανδαλισμού:

- **RPCs στο κυλινδρικό μέρος**
- **TGCs στα πλαϊνά**

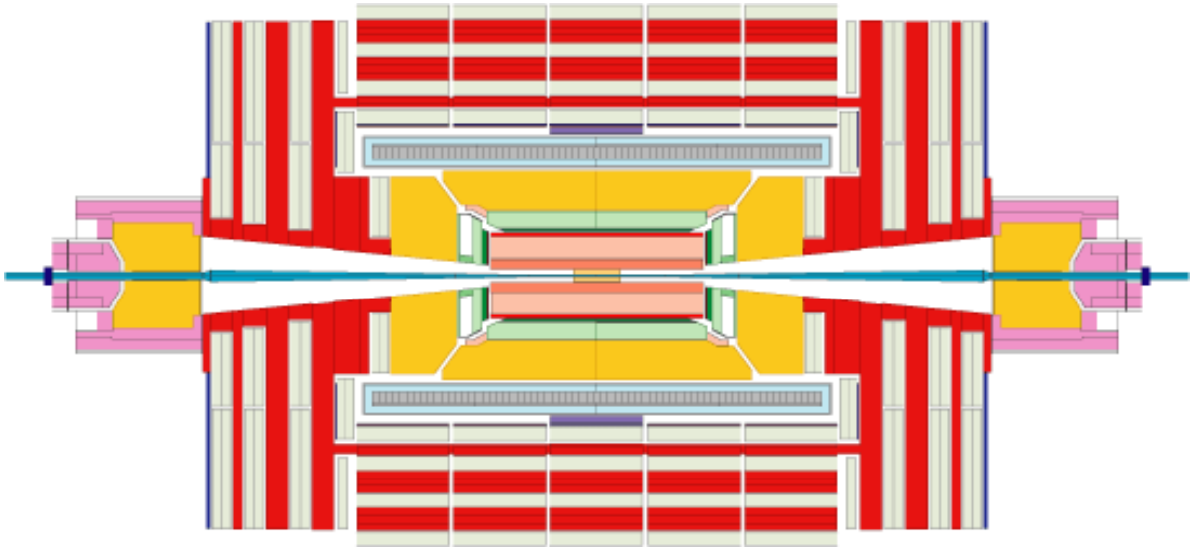
Σύστημα ευθυγράμμισης ακριβείας



Detector characteristics

Width: 22m
Diameter: 15m
Weight: 14'500t

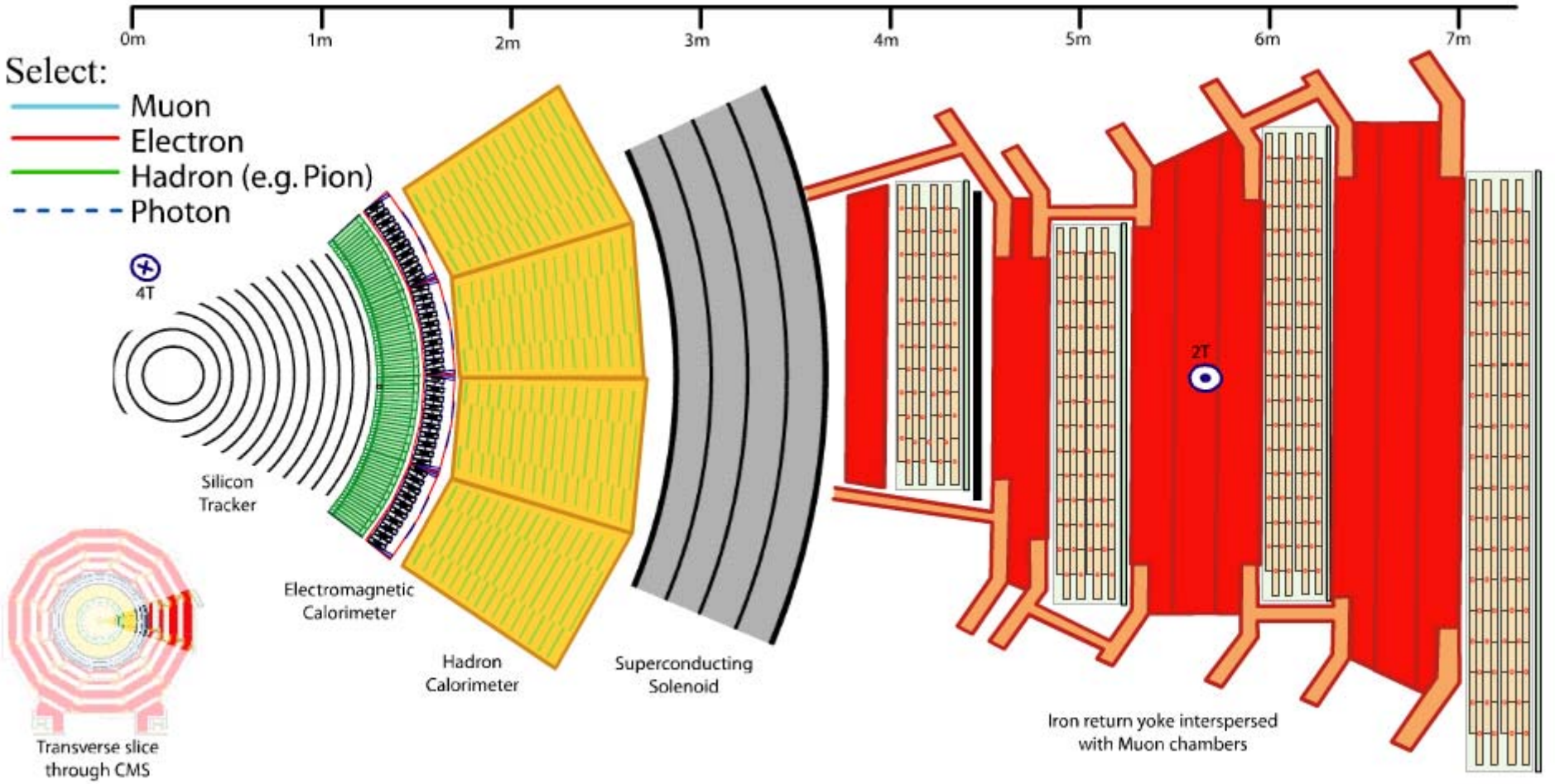
See http://cmsinfo.cern.ch/Welcome.html/



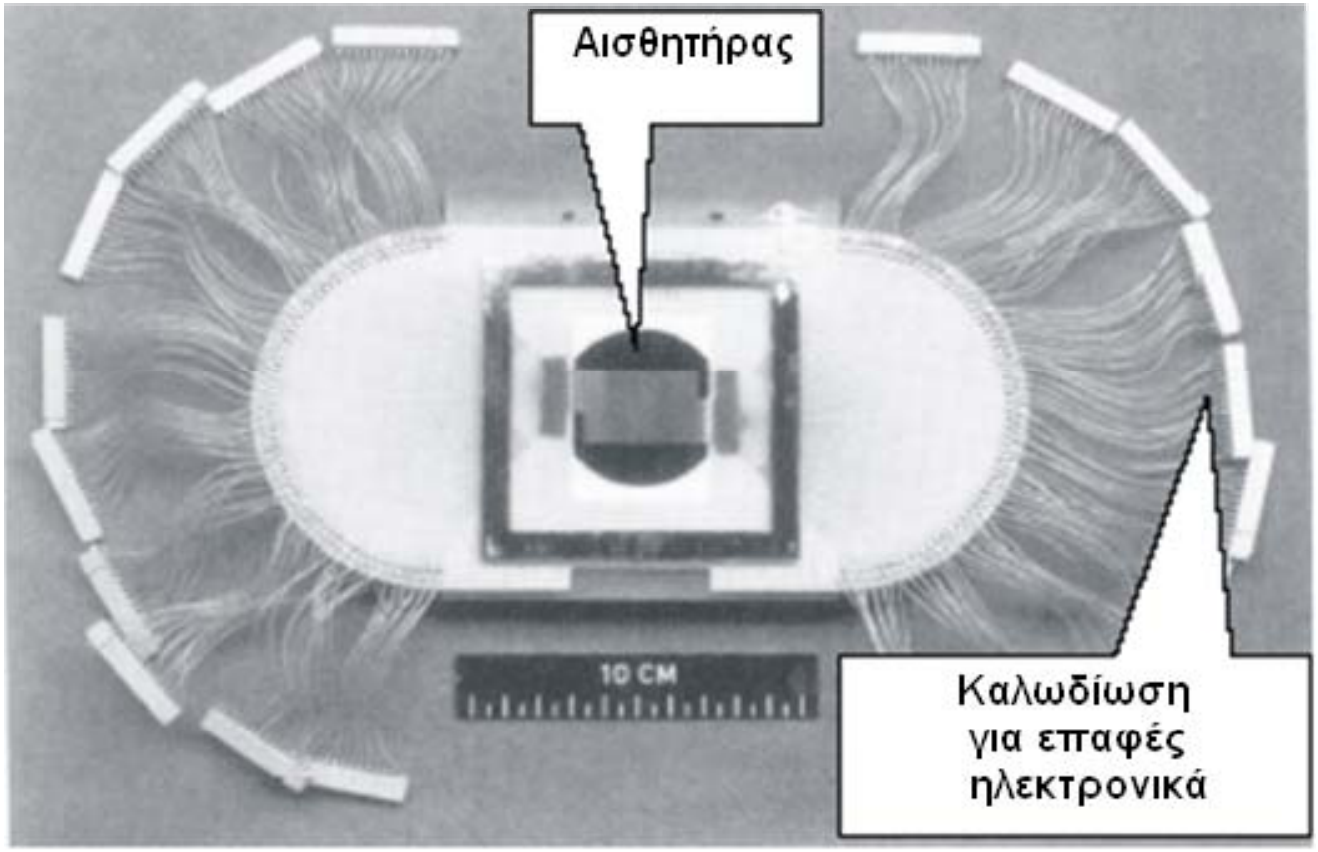
Εγκάρσιο τμήμα του ανιχνευτή CMS

Πατήστε στο είδος του σωματιδίου για να δείτε πως αλληλεπιδρά με το CMS

Πατήστε “escape” για να συνεχίσετε σε άλλη διαφάνεια



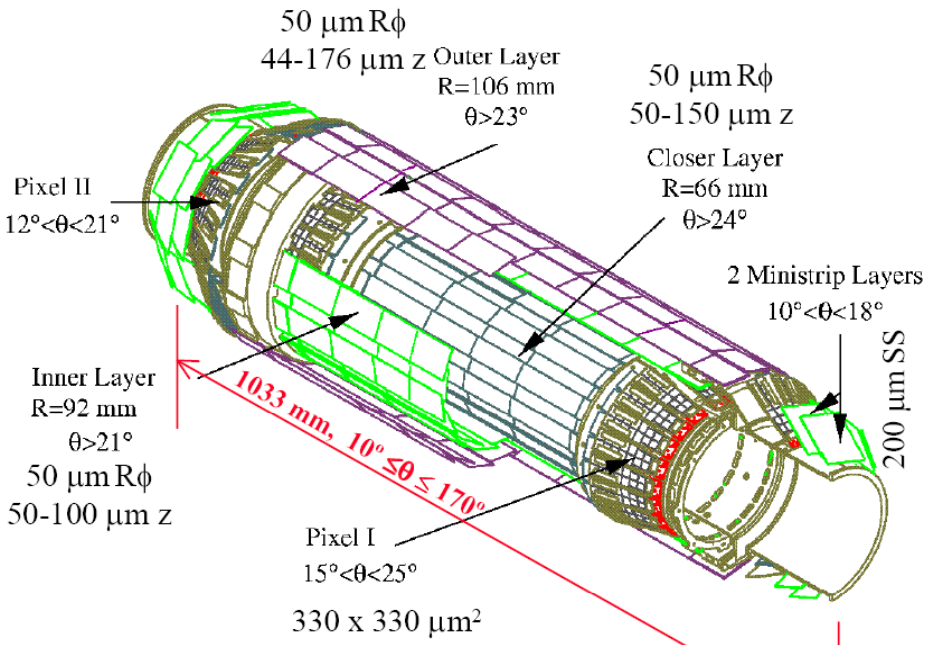
Από το τέλος του προηγούμενου αιώνα μέχρι σήμερα

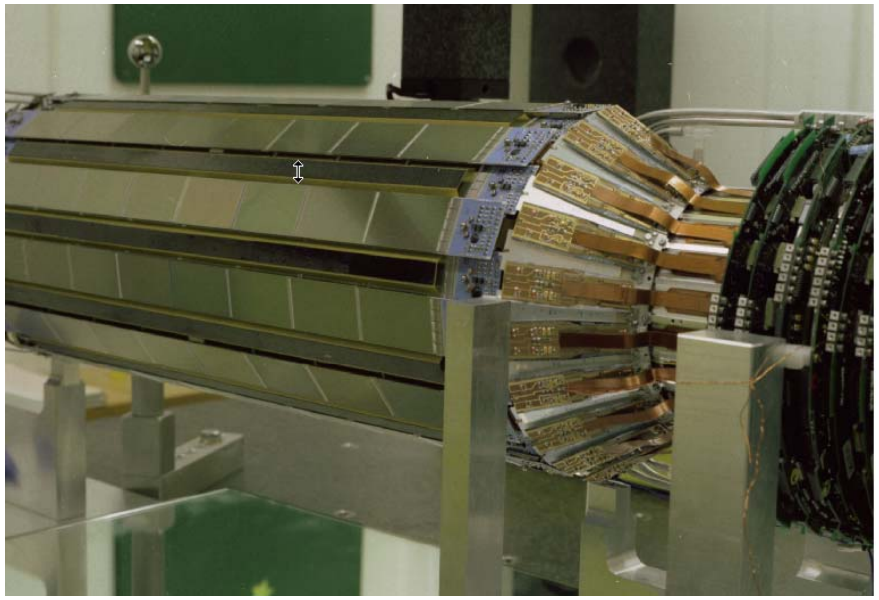


NA11: 1981

9 cm^2 αισθητήρας με 10'000 cm^2 ηλεκτρονικά

- The DELPHI micro vertex detector (since 1996)



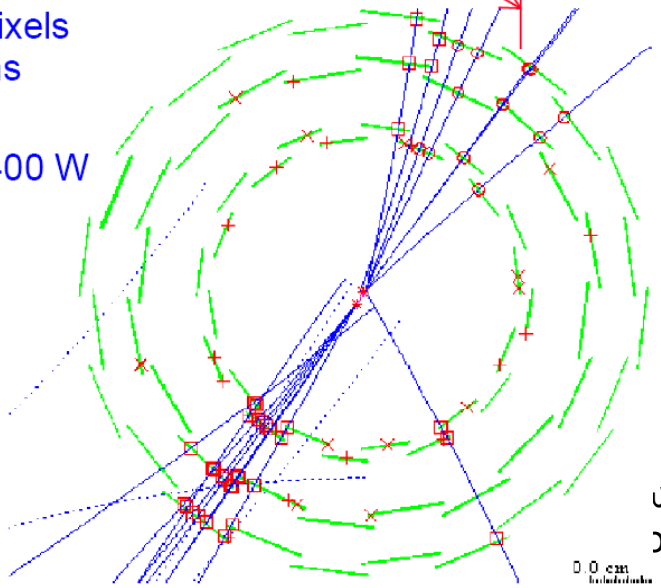


readout channels
ca. 174 k strips, 1.2 M pixels
total readout time: 1.6 ms

Total dissipated power 400 W
→ water cooling system

Hit resolution in barrel part ≈ 10 μm
Impact parameter resolution (rϕ)

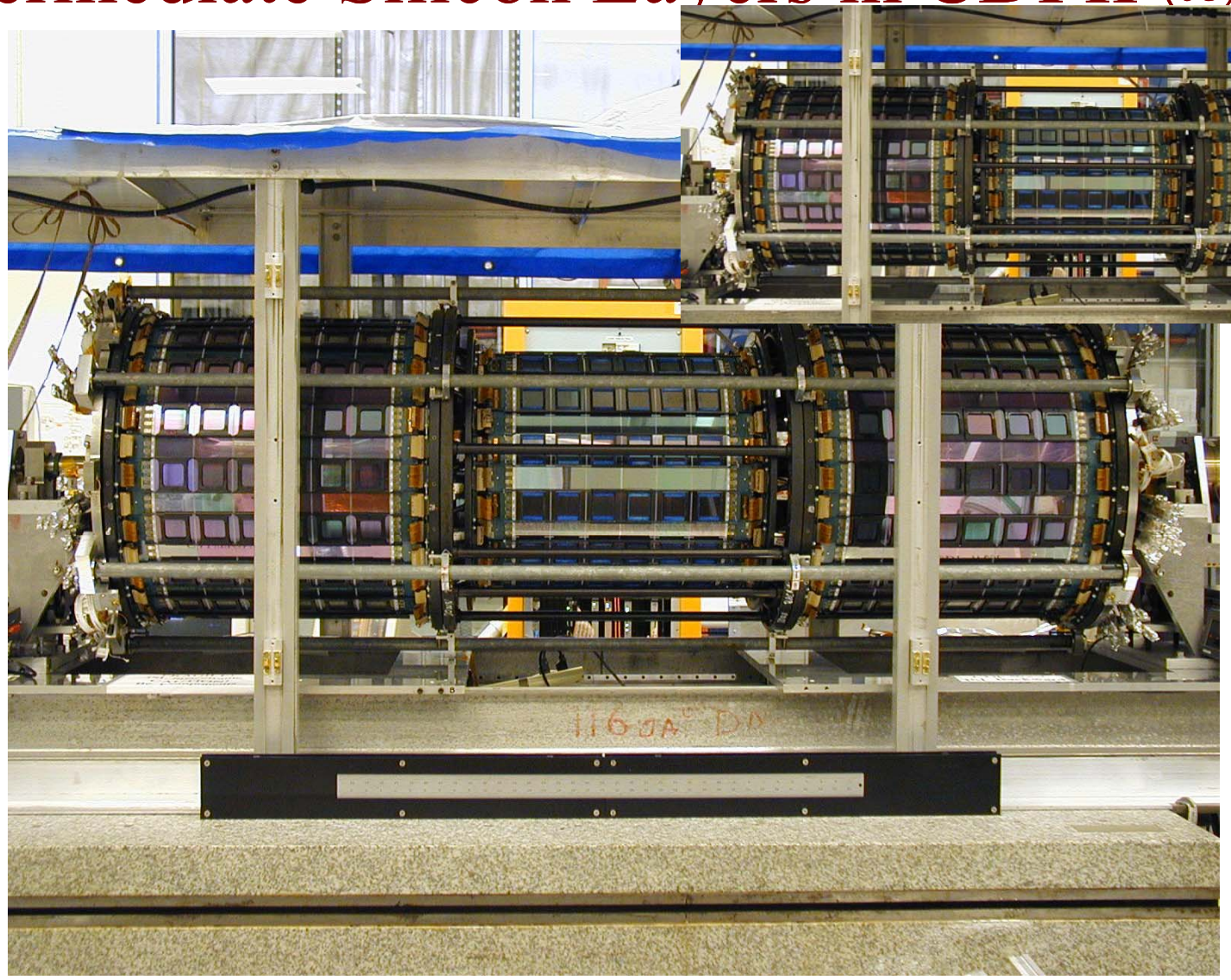
$$28\mu m \oplus 71/\left(p\sin^{\frac{3}{2}}\theta\right)$$



DELPHI @ LEP

3 strip barrel layer
+ 2 very forward ministrip
+ 1 very forward pixel layer

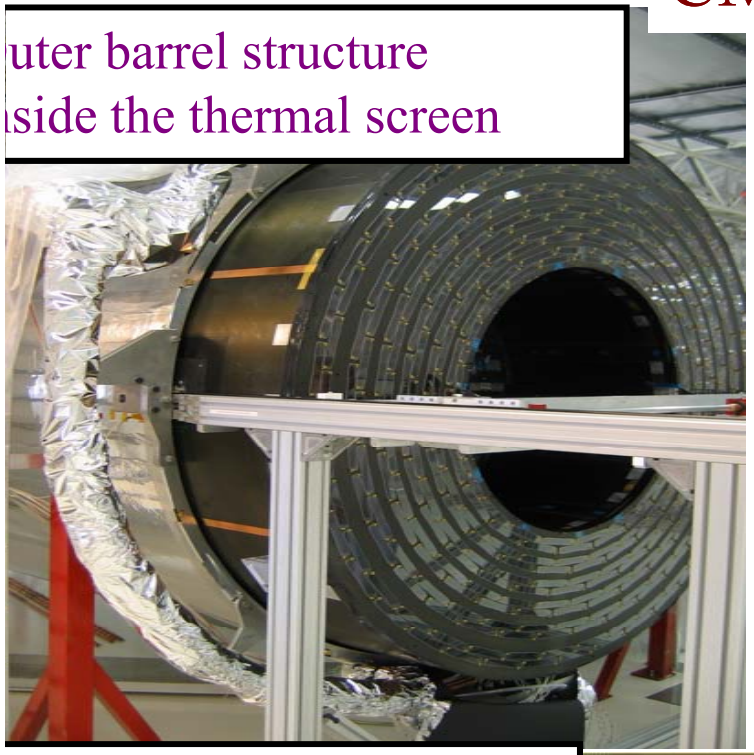
Intermediate Silicon Layers in CDFII @ FNAL

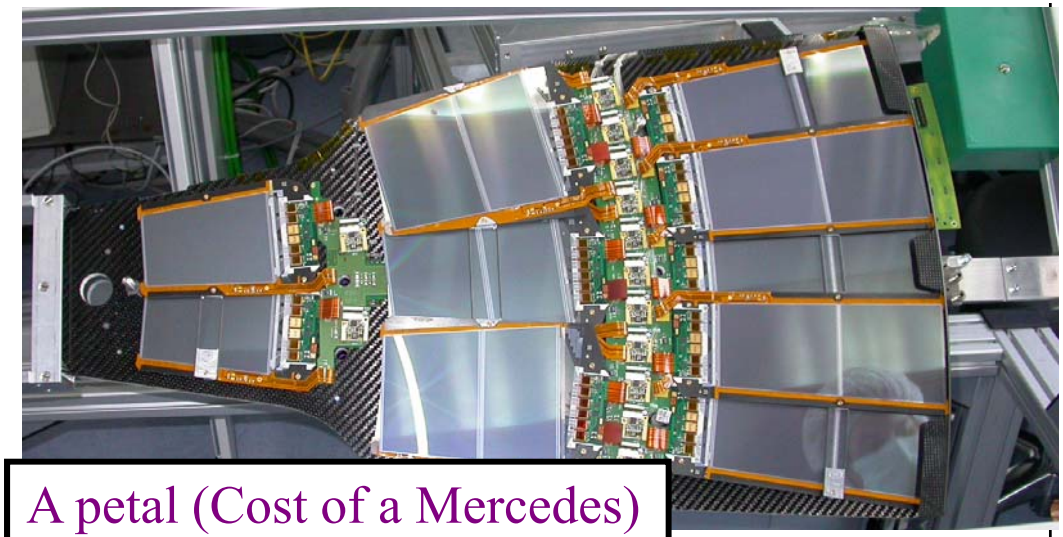


Ο Μεγαλύτερος Ανιχνευτής Πυριτίου: 7.5m²

CMS – Εσωτερικός Ανιψνευτής Τροχιών

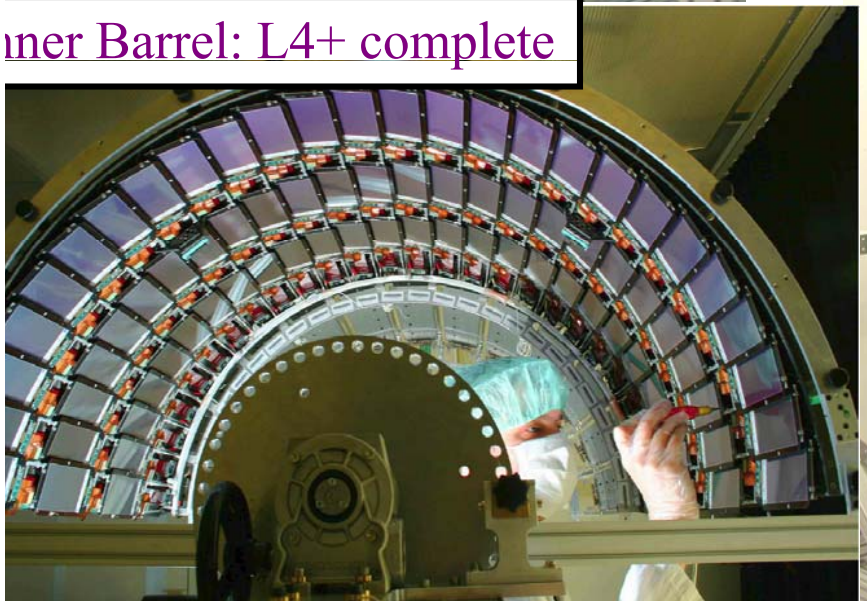
uter barrel structure
side the thermal screen

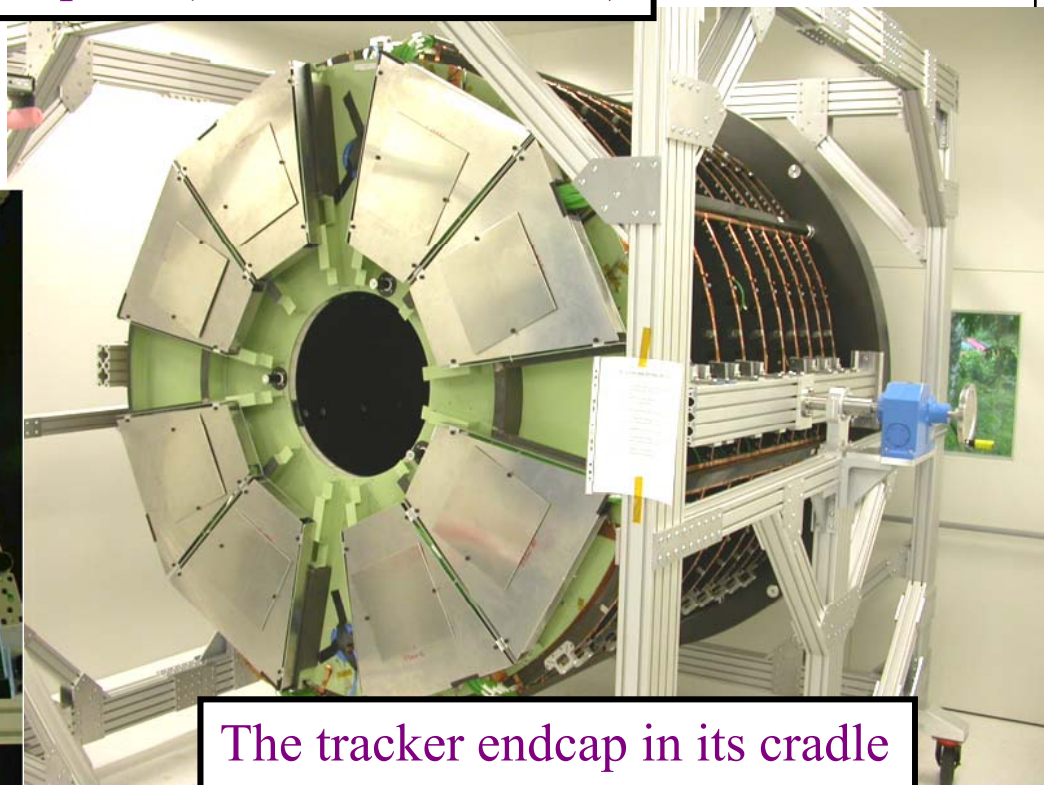




A petal (Cost of a Mercedes)

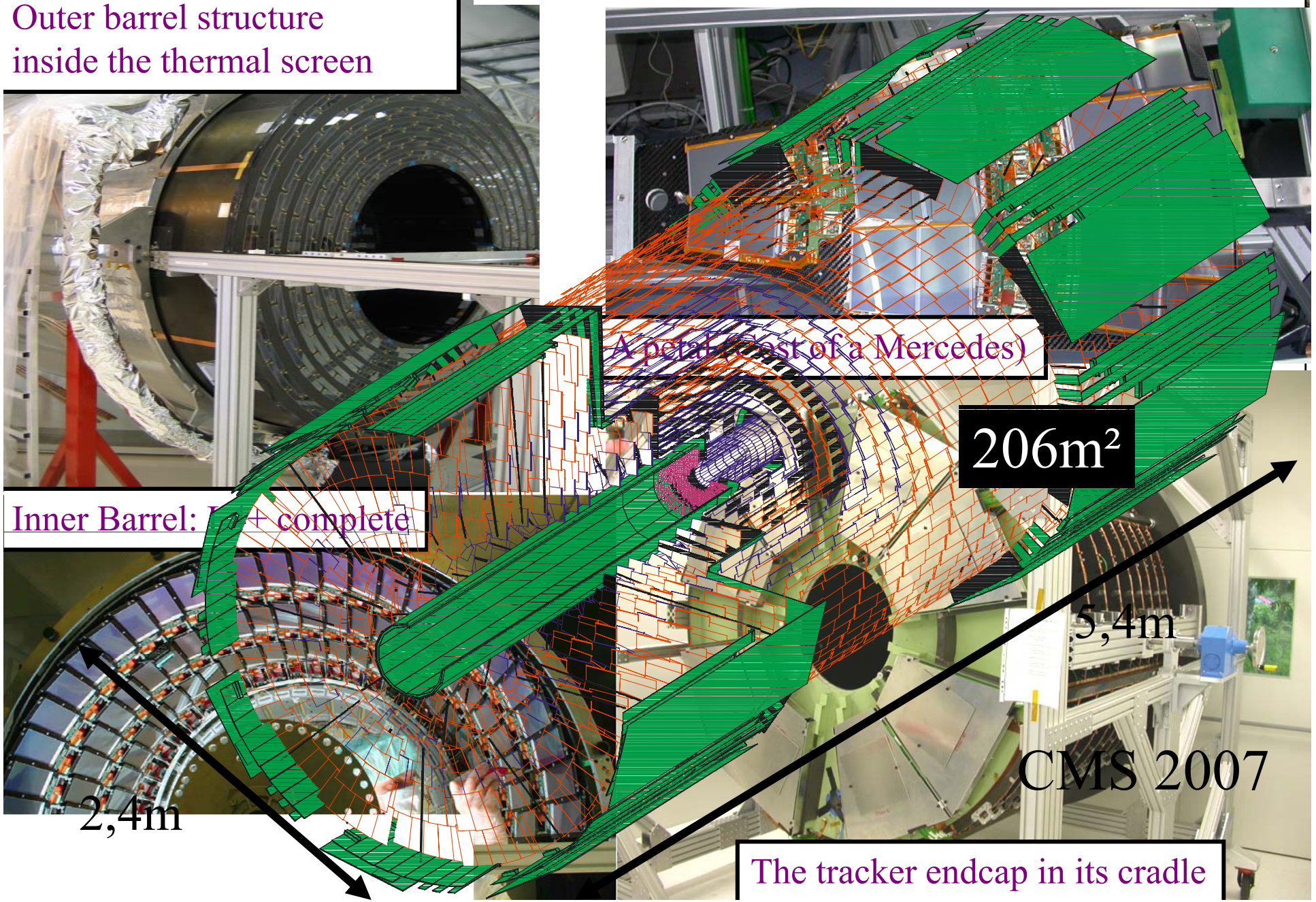
ner Barrel: L4+ complete





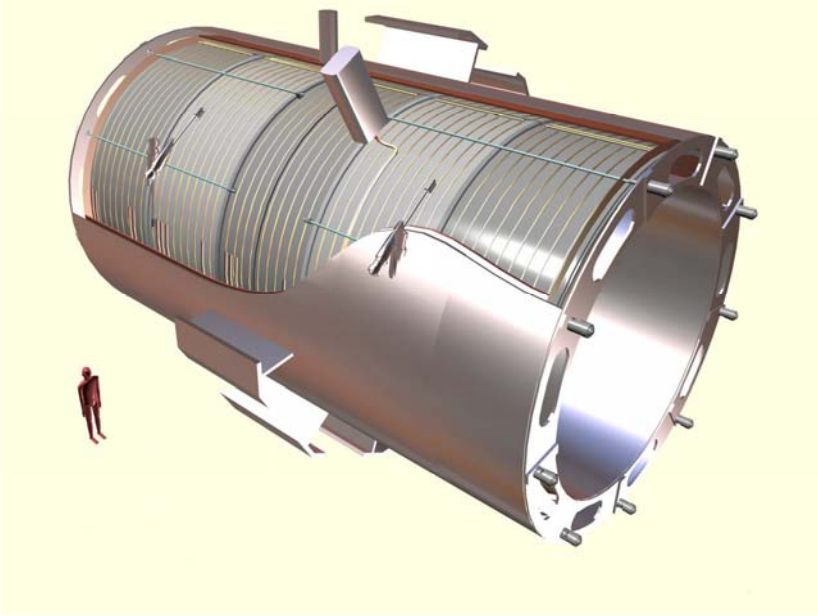
The tracker endcap in its cradle

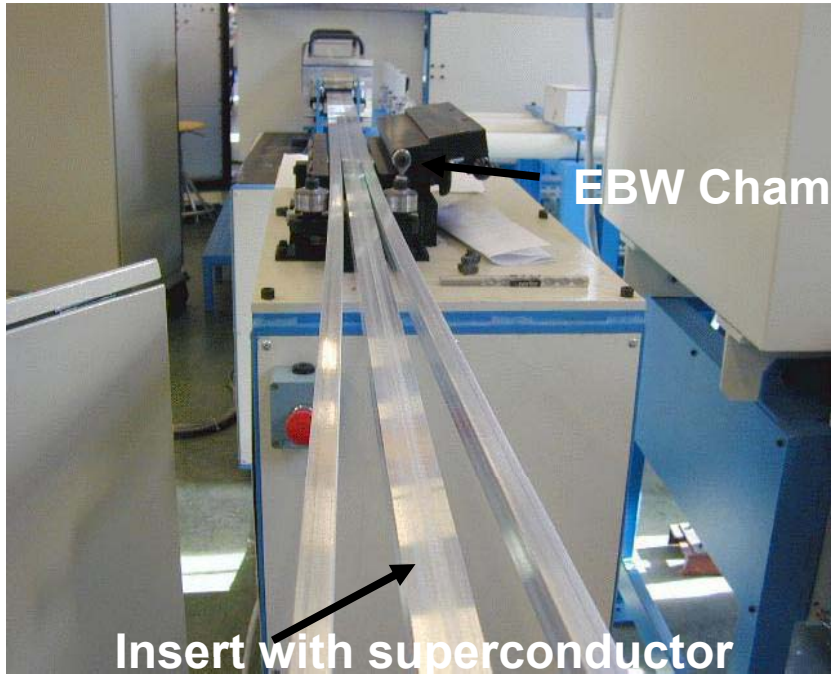
CMS – a status (I mean some pictures)

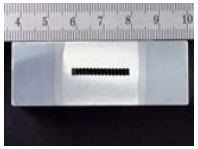


Υπεραγώγιμο Πηνίο

CMS



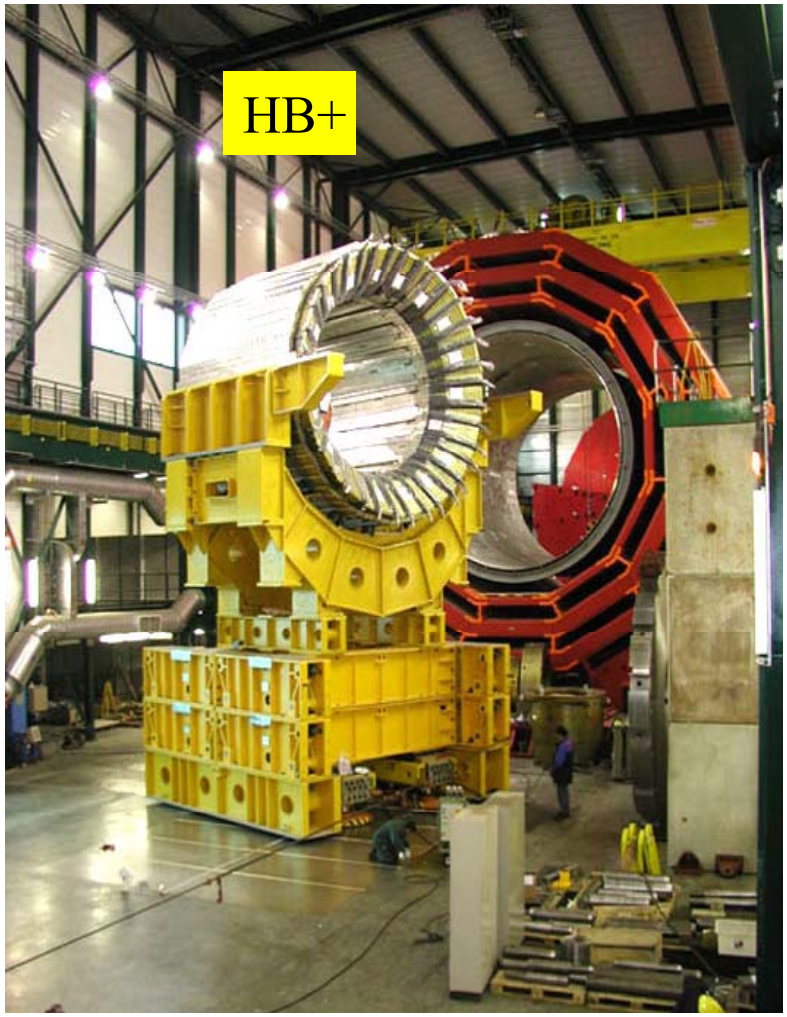




Magnetic length	12.5 m
Free bore diameter	6 m
Central magnetic induction	4 T
Nominal current	20 kA
Stored energy	2.7 GJ
Magnetic Radial Pressure	64
Atmospheres	
Weight	220t

s.c cable: All 21 lengths finished

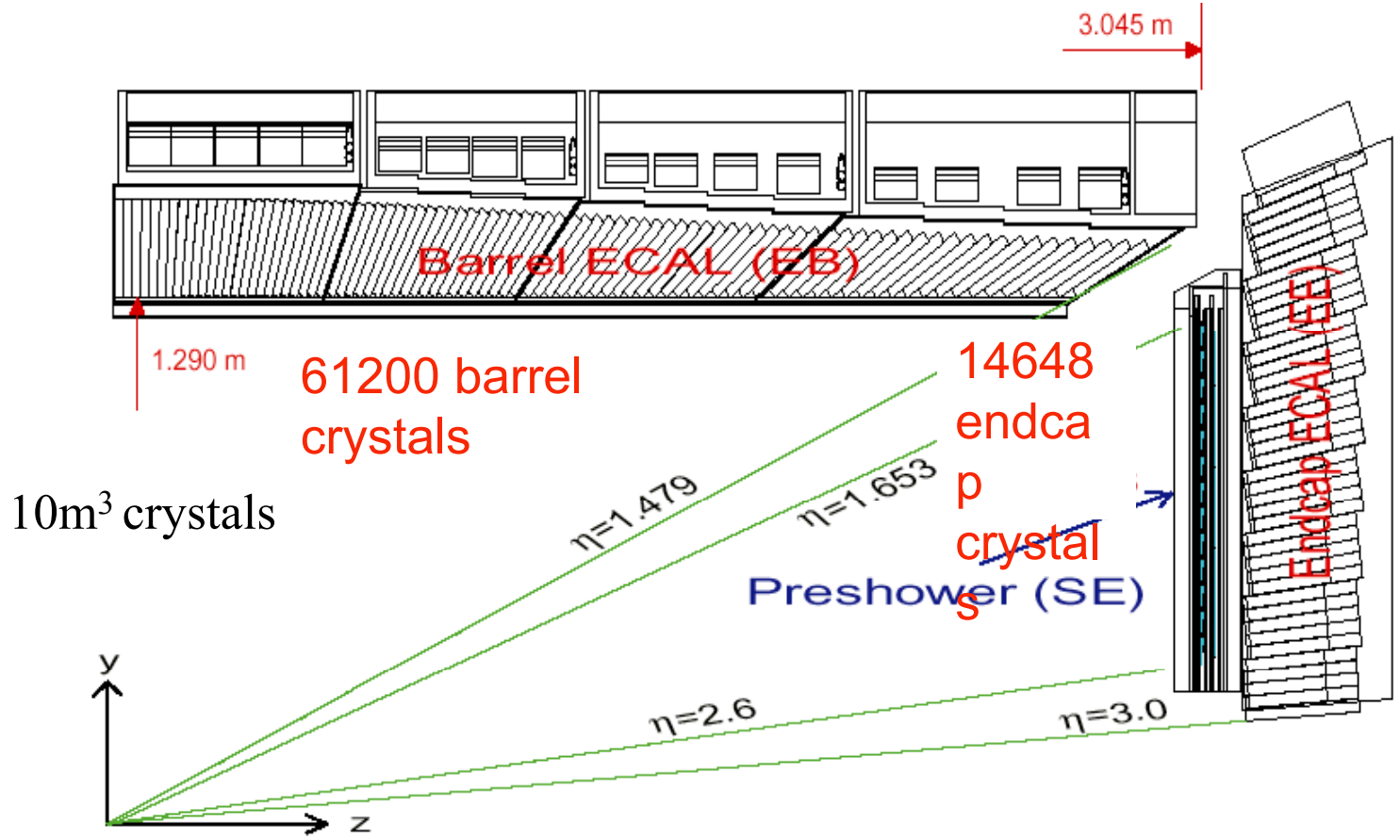
Αδρονικό Θερμιδόμετρο : Κύλινδρος & Βάσεις



Assembly of 2 half barrels HB+ & HB- and two endcaps HE+ & HE- completed in 03

(brass+ scint)

Ηλεκτρομαγνητικό Θερμιδόμετρο

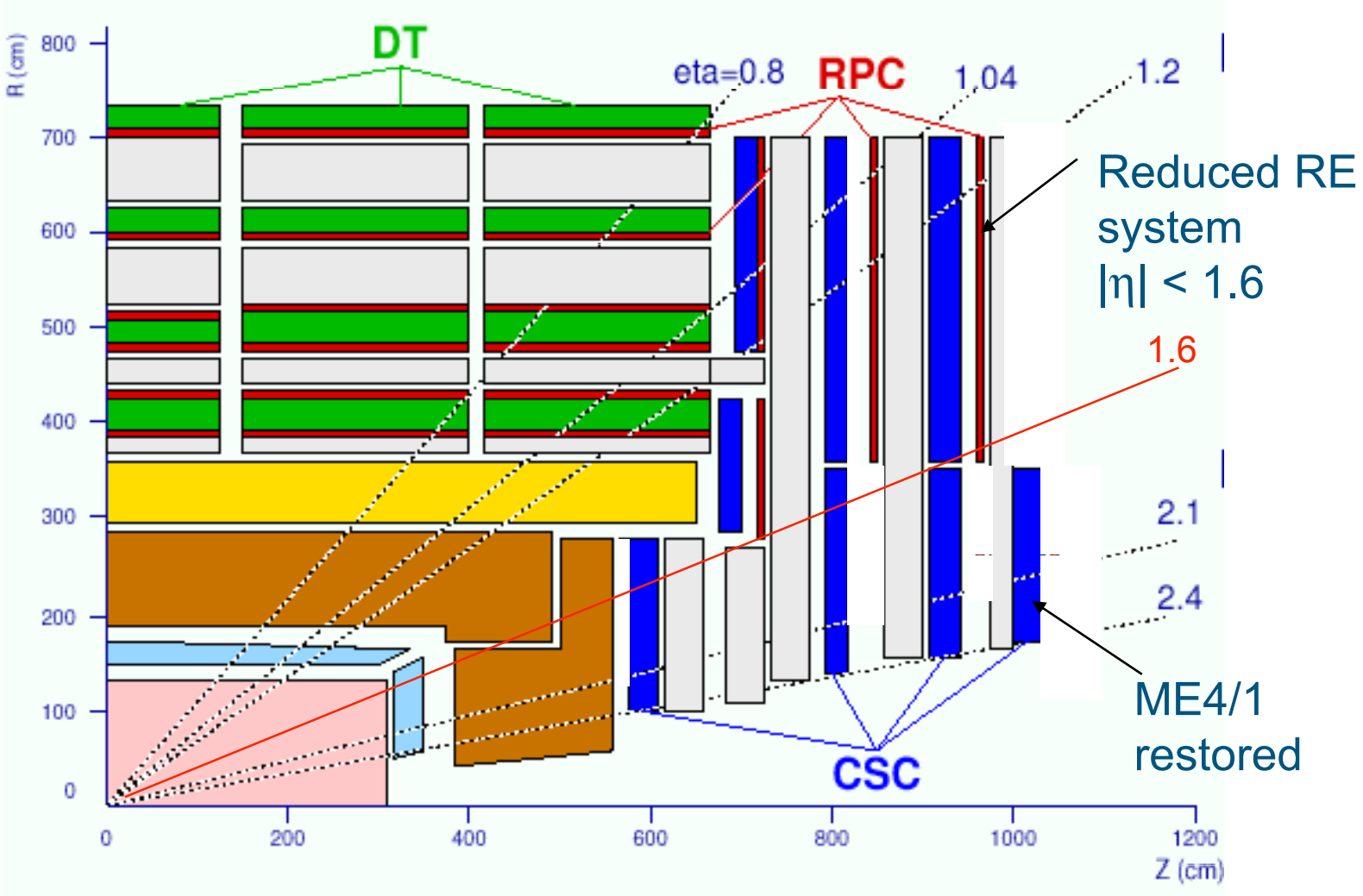


$10m^3$ crystals

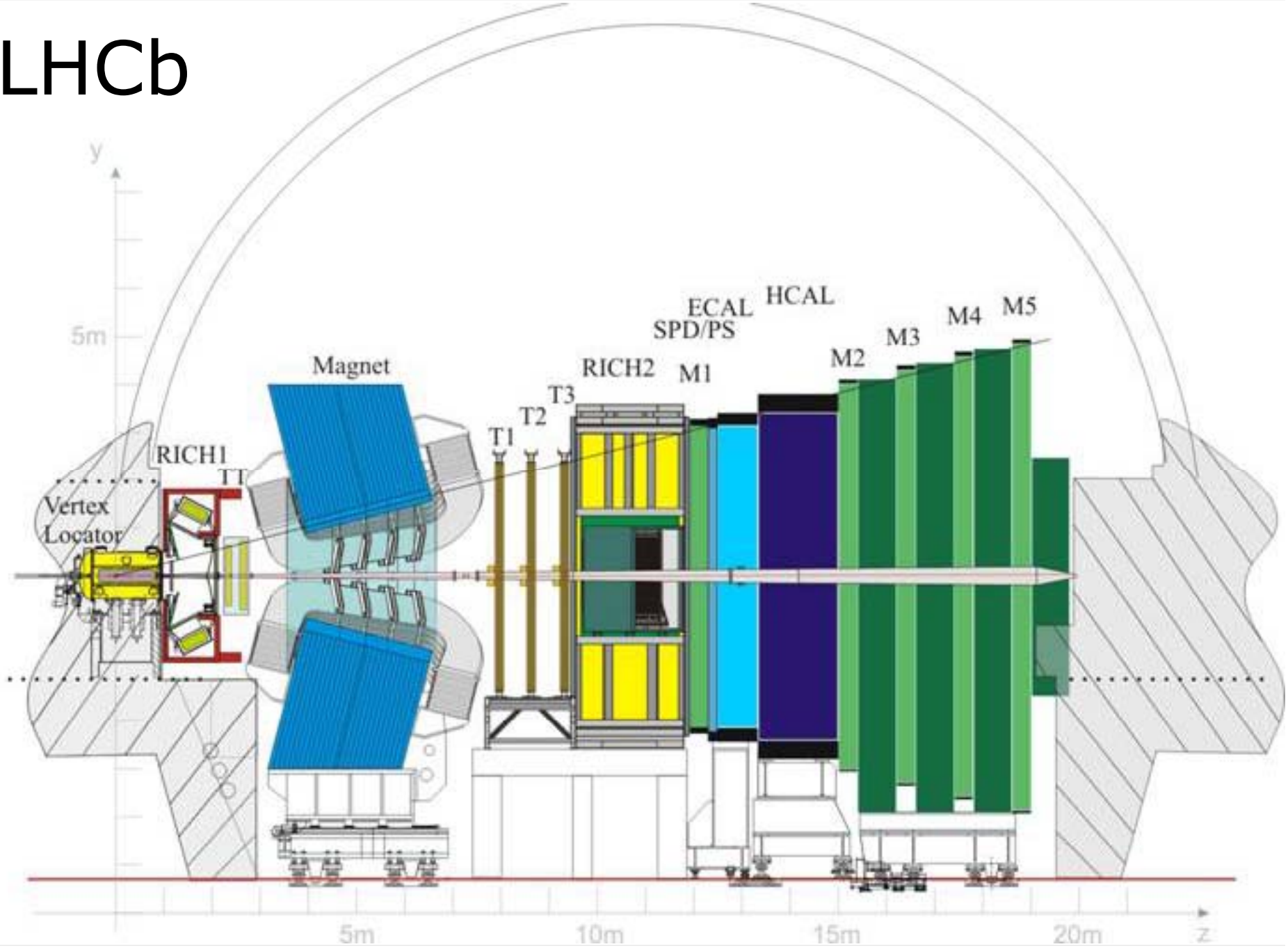
Υψηλή διακριτική ικανότητα, μικρή ανομοιογένεια (0.5%)
Λειτουργεί σε μαγνητικό πεδίο των 4T
Μεγάλης πυκνότητας κρύσταλλοι για τη μέτρηση ηλεκτρομαγνητικών κατοιγισμών

Σύστημα Ανίχνευσης Μιονίων

Περιλαμβάνεια σύστημα ευθυγράμμισης ακριβείας



LHCb


y
5m
Magnet
RICH2
M1
ECAL
HCAL
SPD/PS
M2
M3
M4
M5
T3
T2
T1
RICH1
TT
Vertex
Locator
5m
10m
15m
20m
z

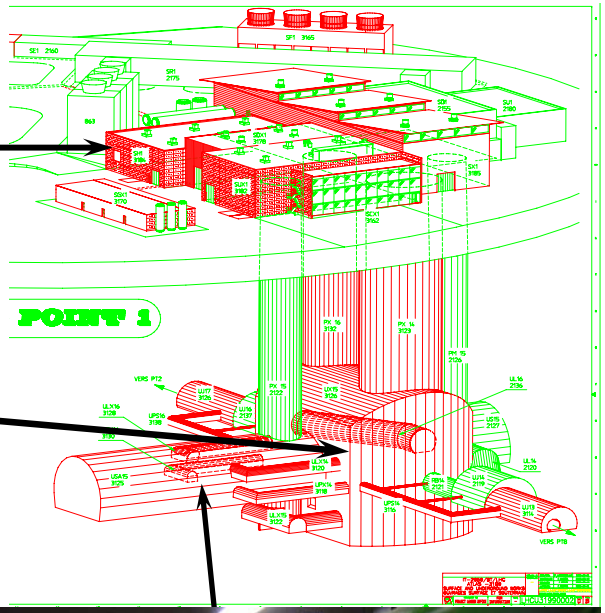
Υποδομή ενός πειράματος

- Τα πειράματα ΔΕΝ είναι μόνο ανιχνευτές

- Χρειάζονται:
  - Σύστημα αυτομάτου ελέγχου των ανιχνευτών
  - Λήψη δεδομένων ΕΚΤΟΣ και παρακολούθηση
  - Ανάλυση των δεδομένων που κατεγράφησαν
  - …

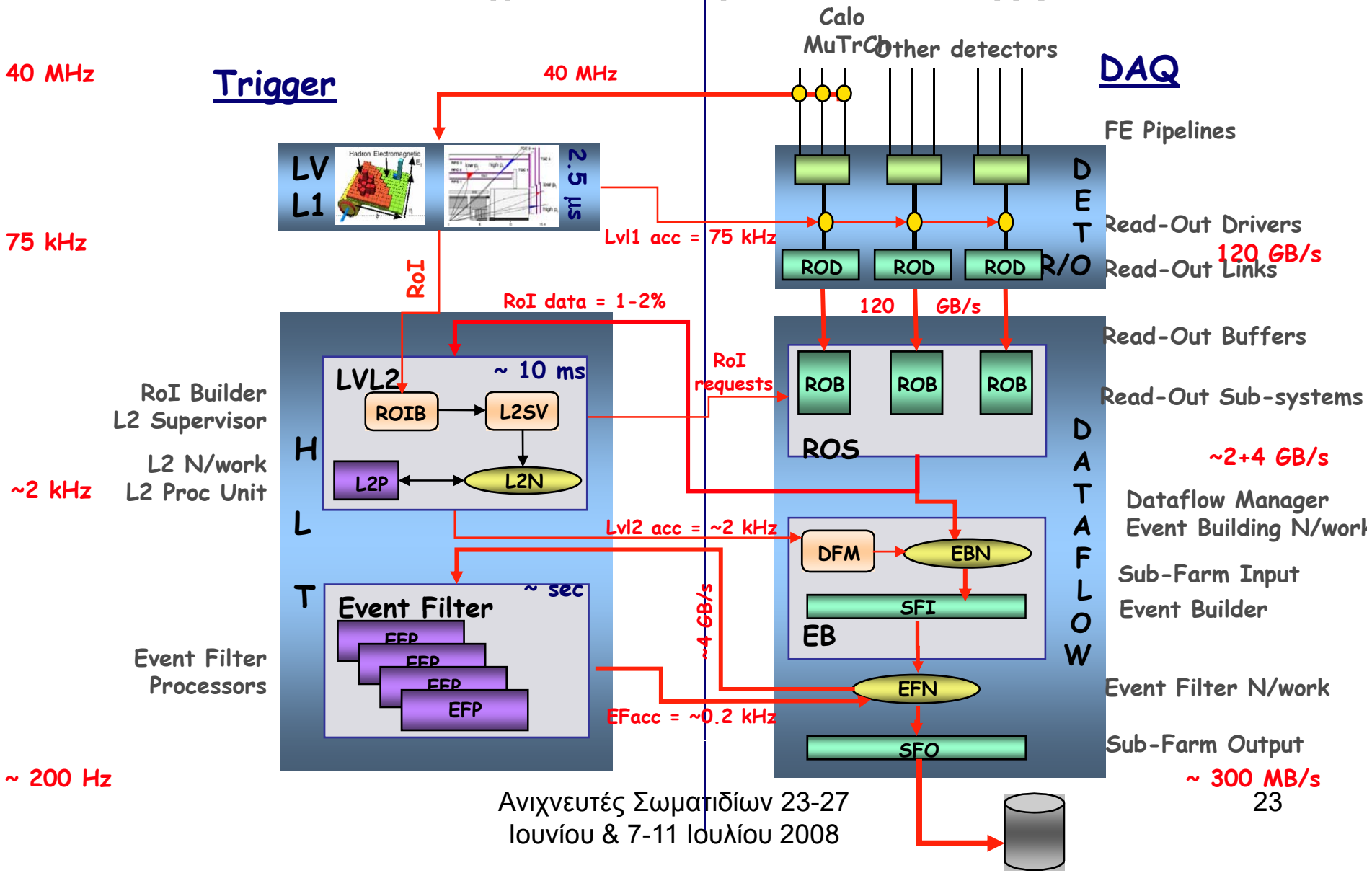
ATLAS: εγκατάσταση υποδομής

Πλήρης κρυογενικός σταθμός



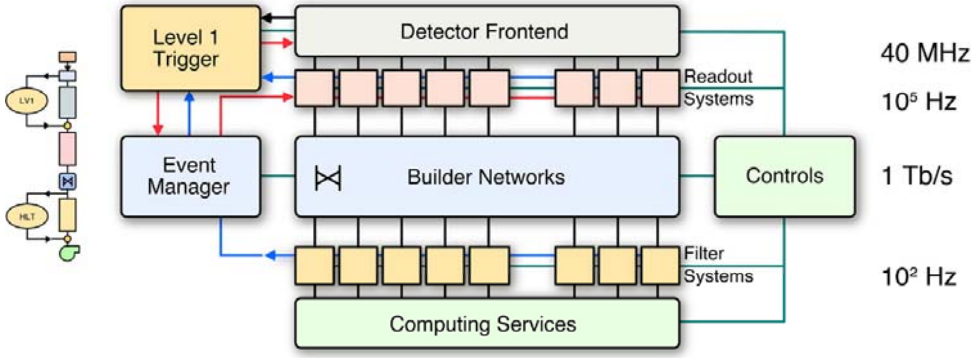
Υπόγεια κοιλότητα υποδοχής του ανιχνευτή 2003

ATLAS: Σκανδαλισμός, Λήψη Δεδομένων και Σύστημα αυτομάτου ελέγχου



CMS: Σκανδαλισμός και Σύστημα λήψης δεδομένων

Principle



Implementation

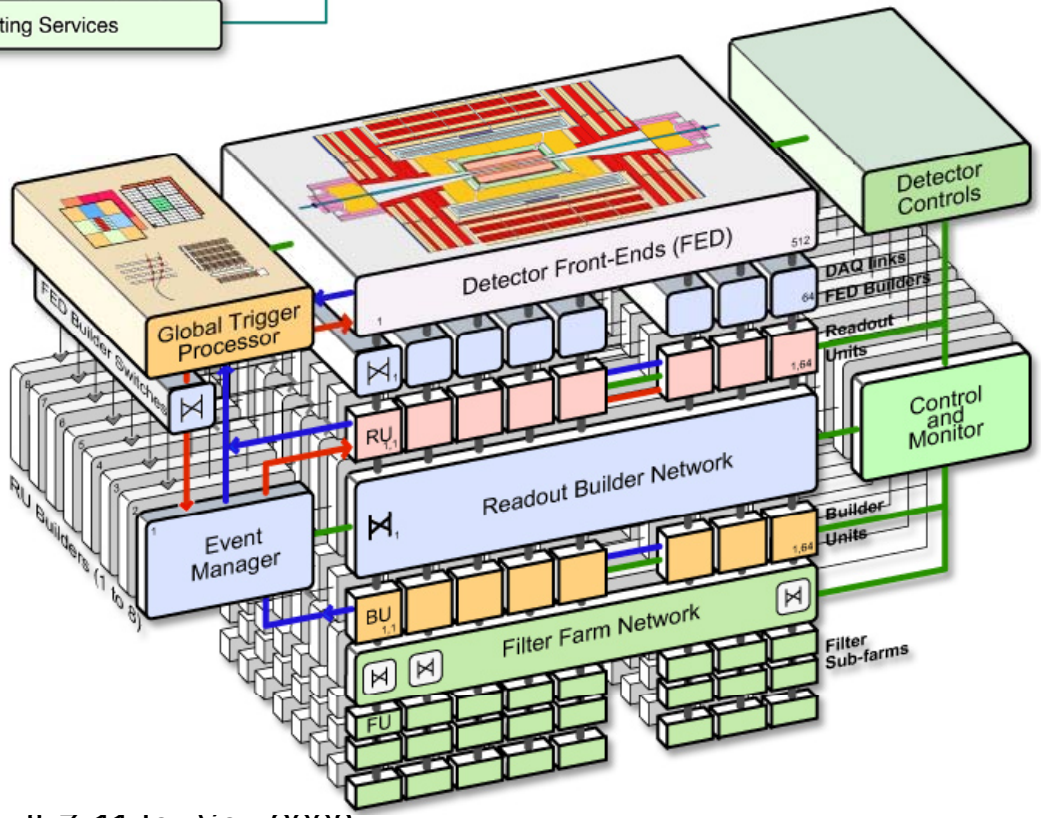
40 MHz

100kHz

Fully scalable:
8 x (12.5 kHz DAQ units)

Plan to install 4 units for LHC start-up

100Hz



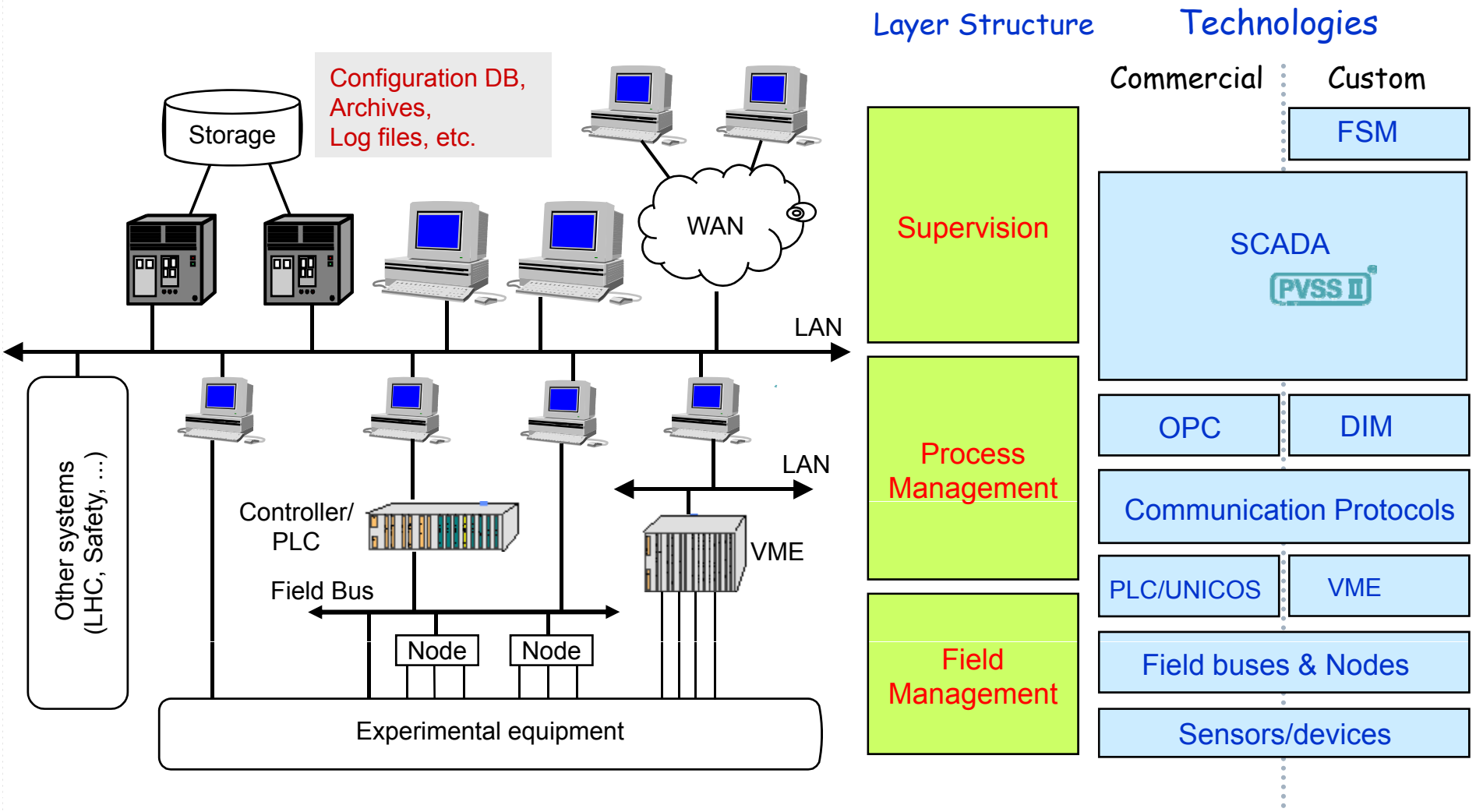
Σκανδαλισμός & Λήψη Δεδομένων

Μεγάλη προσπάθεια τον τελευταίο χρόνο για να λειτουργήσει το σύστημα λήψης δεδομένων χρησιμοποιώντας πρότυπες μονάδες και ομοιοποιητές

Κλίμακα 1:8 του συστήματος λήψης δεδομένων (preseries) εγκατεστημένων στο Point 5, δοκιμάζοντας την τελική λειτουργικότητα και την συνήθη επίδοση

Ανιχνε
Ιουνίο

Σύστημα Αυτομάτου Ελέγχου @ LHC



Based on an original idea from LHCb

Σύστημα **Α**σφάλειας **Α**νιχνευτή

- Κοινό Σύστημα για:
  - Ασφάλεια του ανιχνευτή του πειράματος
  - Ανάπτυξη σε καθιερωμένη τεχνολογία

- Χαρακτηριστικά
  - Ανεξάρτητο σύστημα (**front-end**) ικανό να λειτουργεί από μόνο του για να εξασφαλίζει τον ανιχνευτή
  - Συνοπτικό σύστημα (**back-end**) για να πληροφορεί άμεσα τους υπεύθυνους ασφάλειας

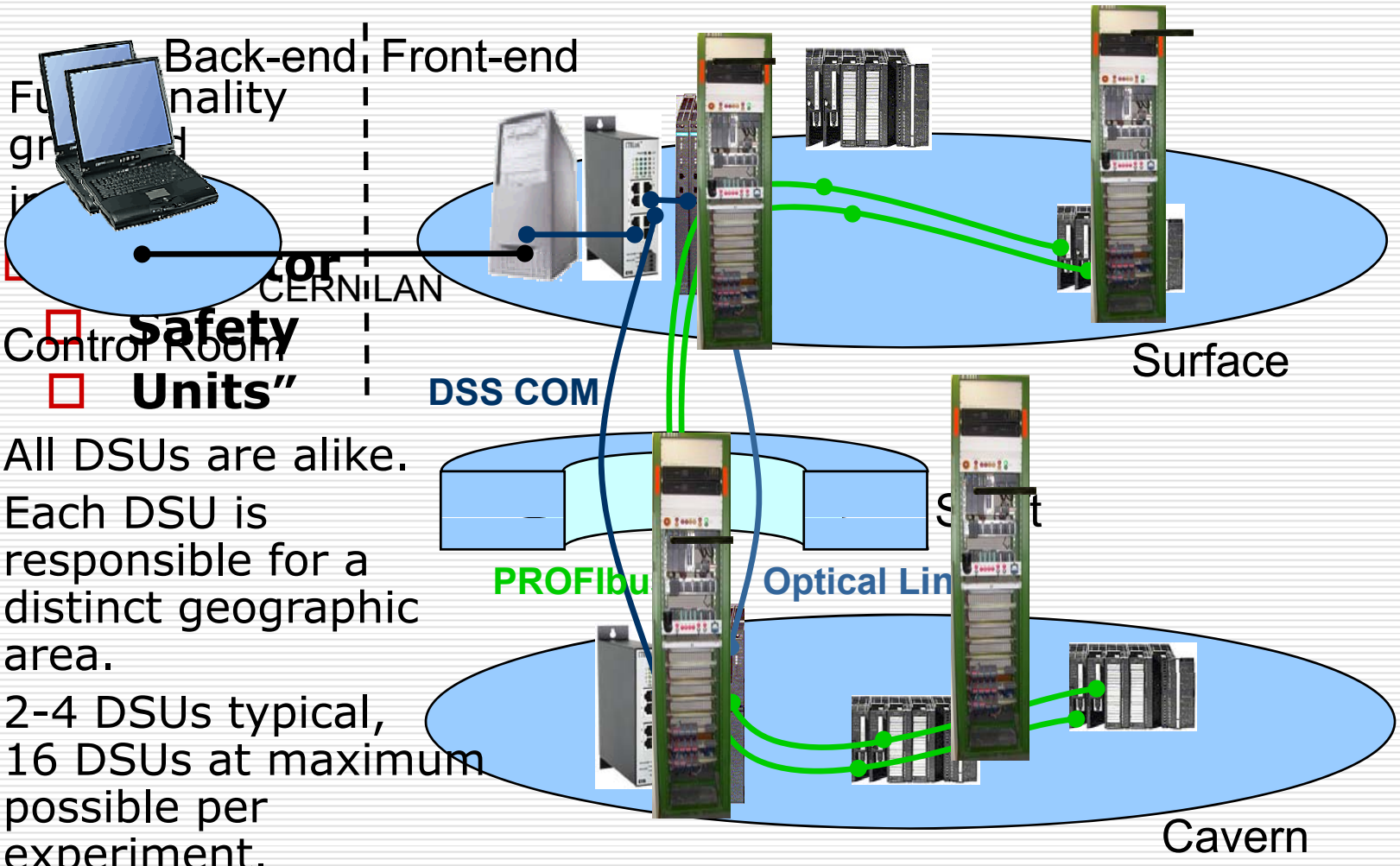
Συνδεσμολογία του **Π**ειράματος

- Λειτουργικότητα που ομαδοποιείται σε
  - "**Μονάδες**
  - **Ασφάλειας του**
  - **Ανιχνευτή"**

- Όλα τα Συστήματα Ασφάλειας του Ανιχνευτή (ΣΑΑ) είναι ίδια.
- Κάθε ΣΑΑ είναι υπεύθυνο για μια διαφορετική περιοχή (γεωγραφική).
- Από 2 μέχρι 4 ΣΑΑ συνήθως,
  16 ΣΑΑ το μέγιστο δυνατό ανά πείραμα.

Experiment's Configuration

- Fu nality gr d
- i
- tor
- Safety Units"



- All DSUs are alike.
- Each DSU is responsible for a distinct geographic area.
- 2-4 DSUs typical, 16 DSUs at maximum possible per experiment.

Ερωτήσεις ??

© 2003 United Feature Syndicate, Inc.