

170

ΕΤΗ ΕΜΠ



Επιτεύγματα της Πειραματικής Φυσικής Υψηλών Ενέργειών

Αλεξόπουλος Θ., Γαζής Ε., Δρης Ε., Κατσούφης Η., Μαλτέζος Σ.,
Παπαδοπούλου Θ., Τσιπολίτης Γ., Φίλιππας Α., Φωκίτης Ε.

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ : Θ. Παπαδοπούλου

Περίληψη

- **Ερευνητικές Δραστηριότητες**
 - Πείραμα NA14
 - Πείραμα DELPHI (φάσεις LEP1 και LEP2)
 - Πείραμα ATLAS
 - Πείραμα AUGER
 - Πείραμα H1/ HERA
- **Τεχνολογικές εφαρμογές (spin-offs)**
 - Εργαστήριο GRID
 - Οργανολογία
- **Επίλογος**

**Ένα ταξίδι 30 έτη
στον μικρόκοσμο
με την ομάδα ΦΥΕ/ΕΜΠ**

Πείραμα NA14

- Επιταχυντής SPS Έτη 1978 – 88
- Δέσμη φωτονίων σε υψηλές ενέργειες (έως 150 GeV)
και με μεγάλες εντάσεις (10^7 γ/burst)
- ❖ Κατασκευή ανιχνευτή Cherenkov κατωφλίου από το ΕΜΠ
για τη μελέτη και μέτρηση σωματιδίων με charm

Ανιχνευτής Cherenkov - ΕΜΠ

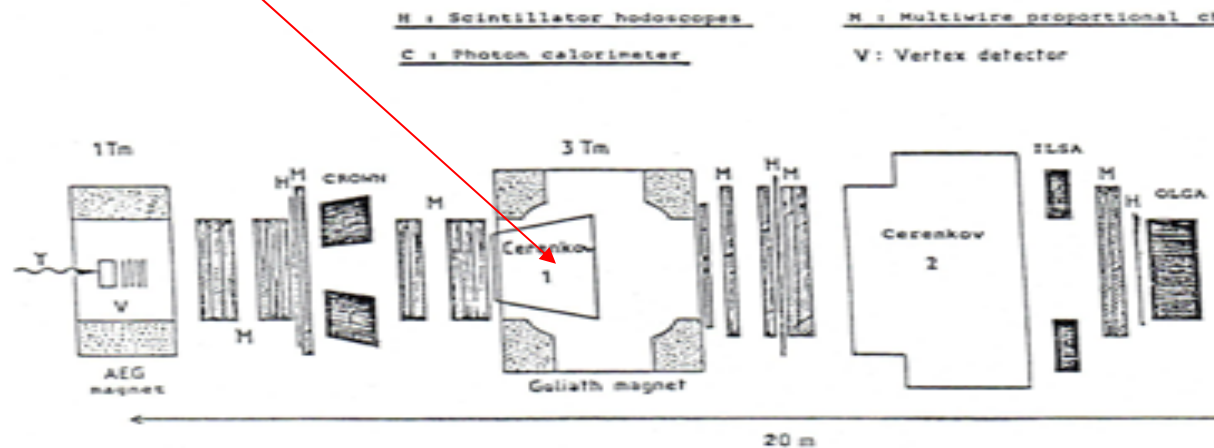
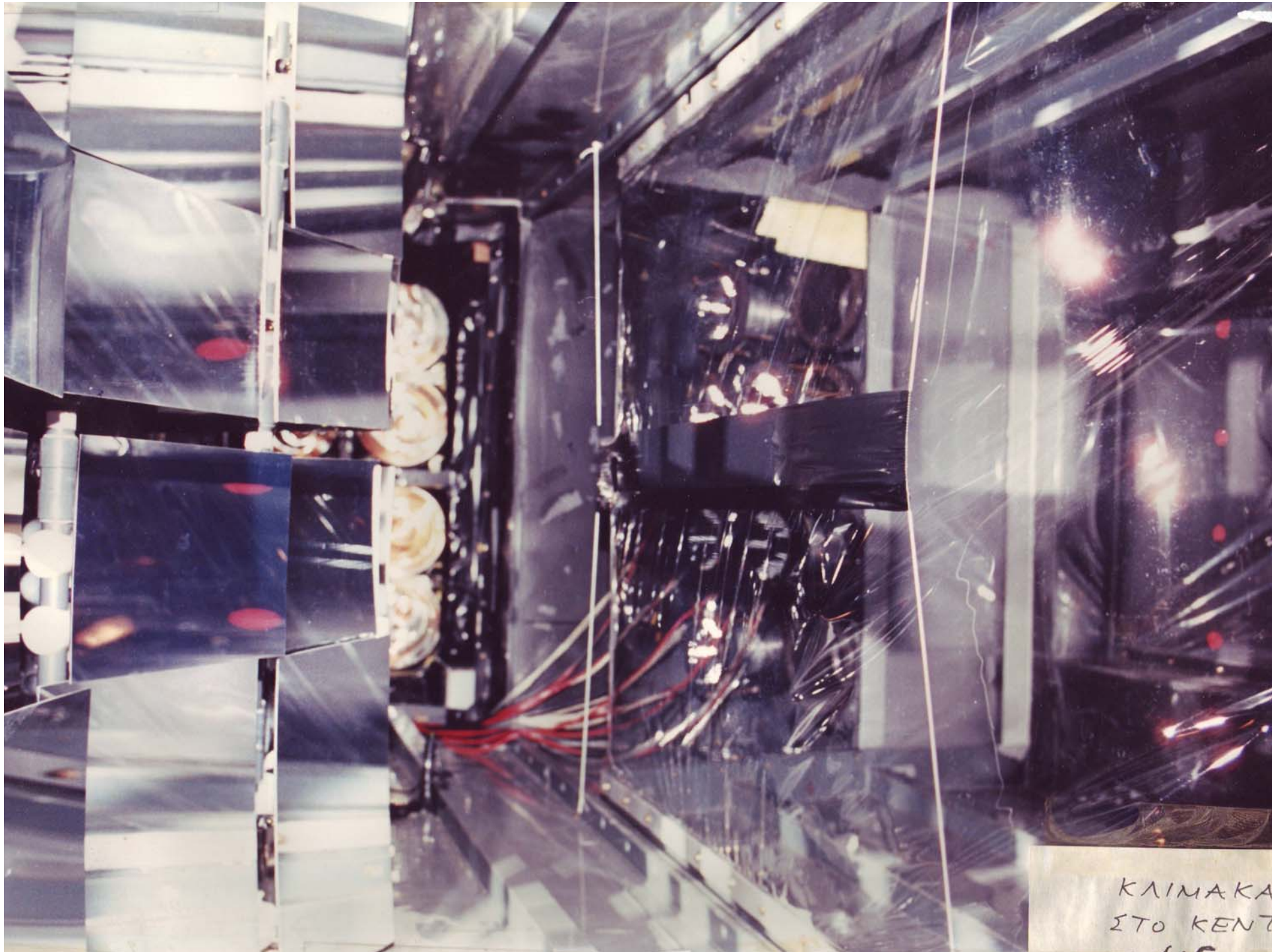


Fig.4 - NA14 spectrometer

ΠΡΩΤΗ ΦΟΡΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΗΣΕ ΕΠΙΤΥΧΩΣ
ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΣΕ ΠΕΙΡΑΜΑ ΦΥΕ ΑΠΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

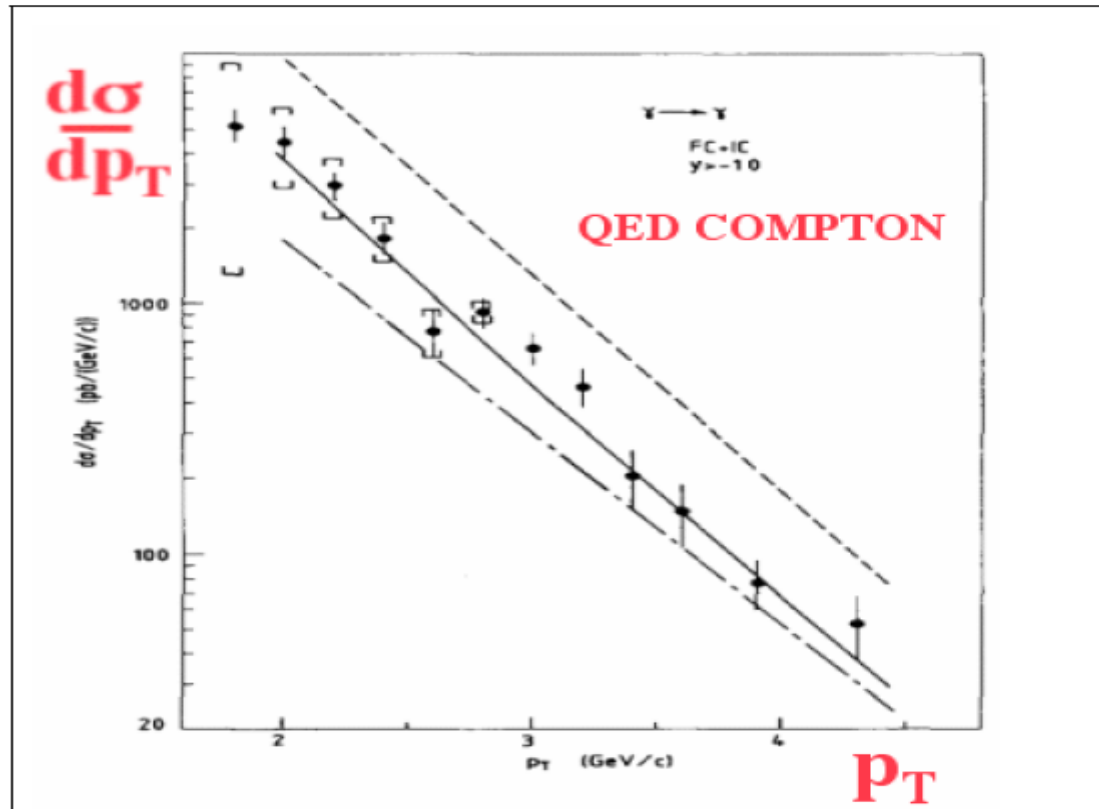
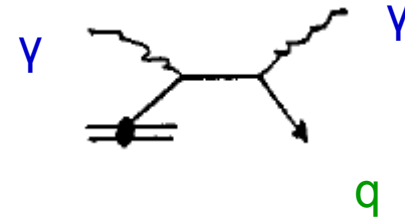
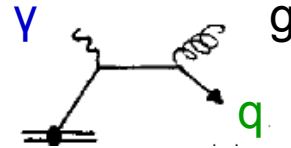


ΚΛΙΜΑΚΑ
ΣΤΟ ΚΕΝΤ
10

Πείραμα NA14

❖ Μέτρηση QED Compton σκέδαση (πρώτη φορά)

❖ Ένδειξη QCD Compton

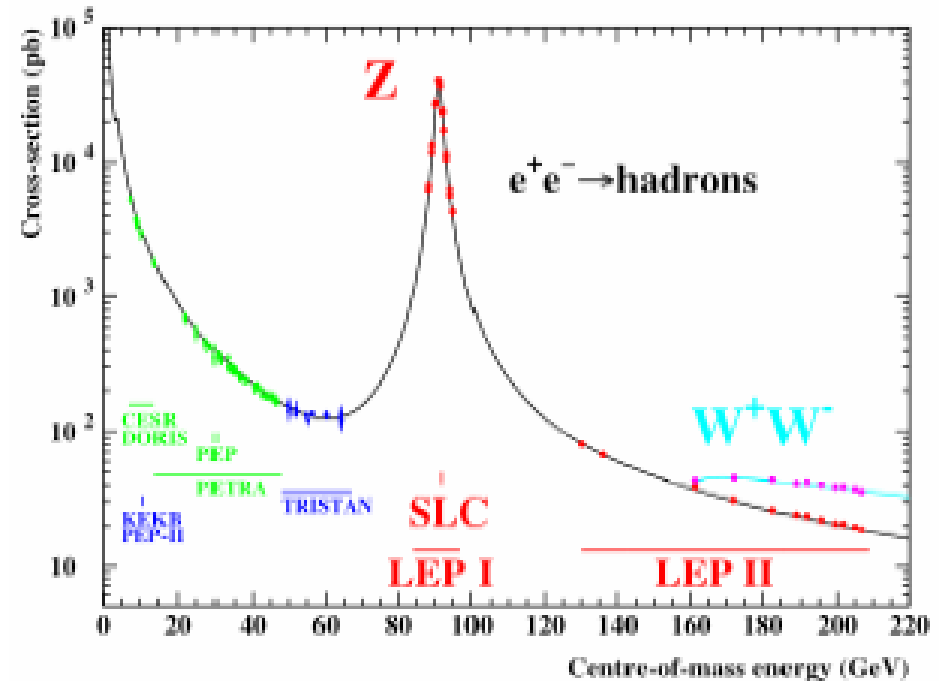
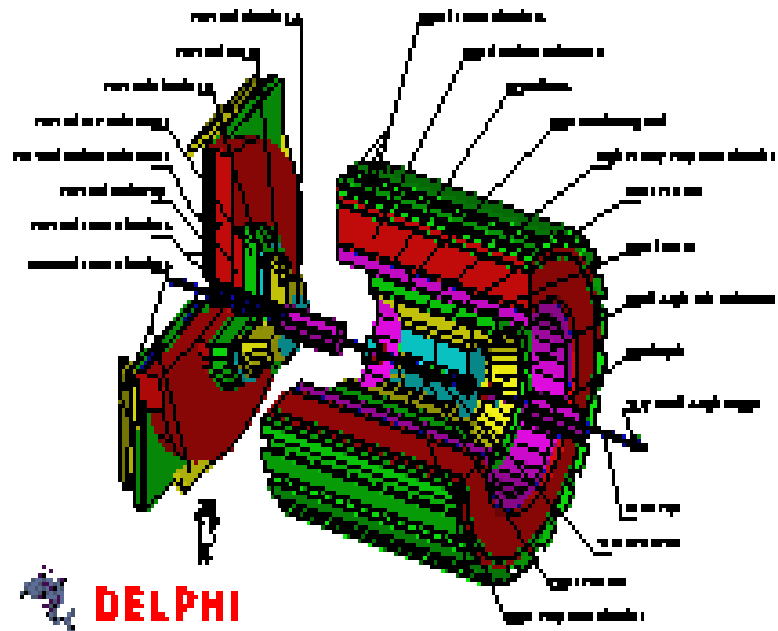


Πείραμα DELPHI

➤ Επιταχυντής LEP

Έτη 1987 - 2003

$e^+ e^-$ Collider



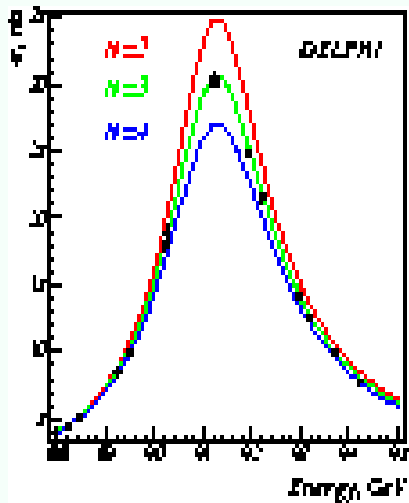
- 56 Παν/μια και Ινστιτούτα

- 22 χώρες

Φάσεις LEP1 και LEP2

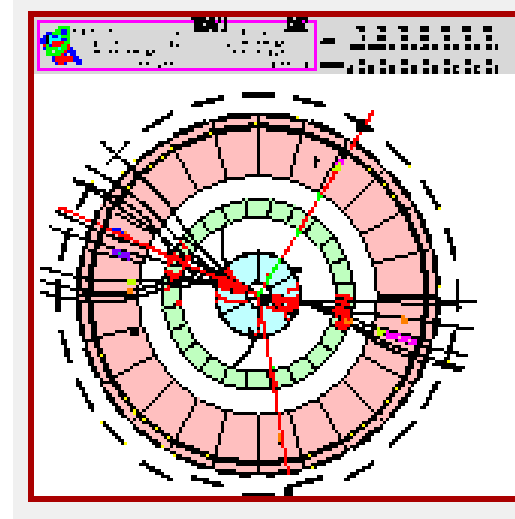
Πείραμα DELPHI

Μέτρηση του Z^0



- Υπάρχουν 3 γενιές σωματιδίων

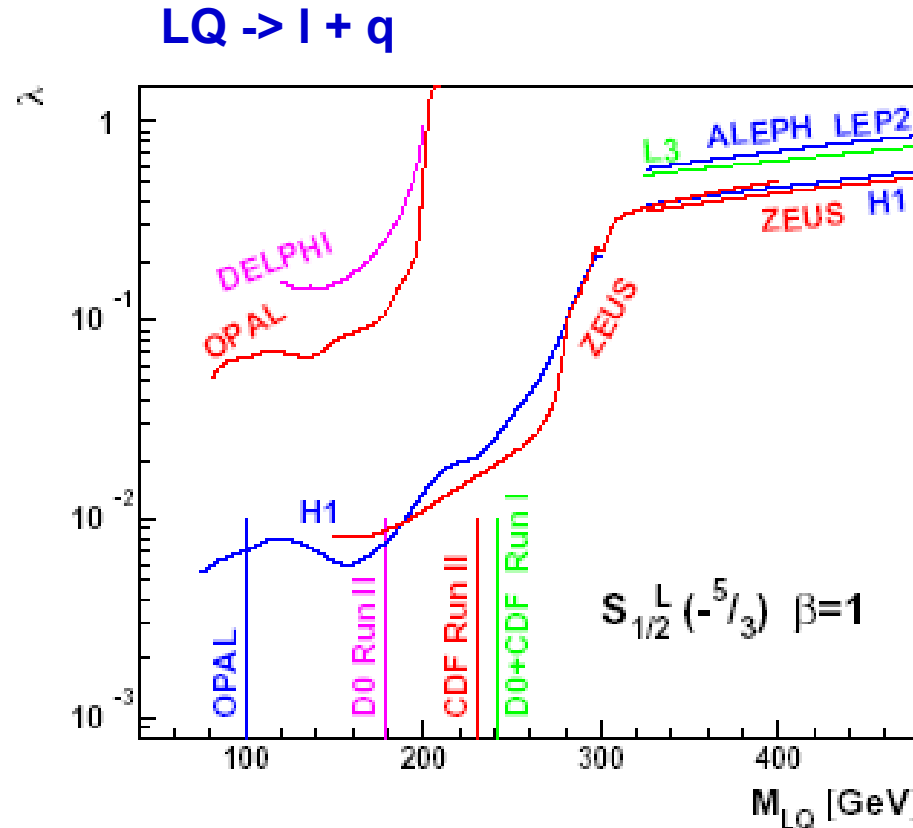
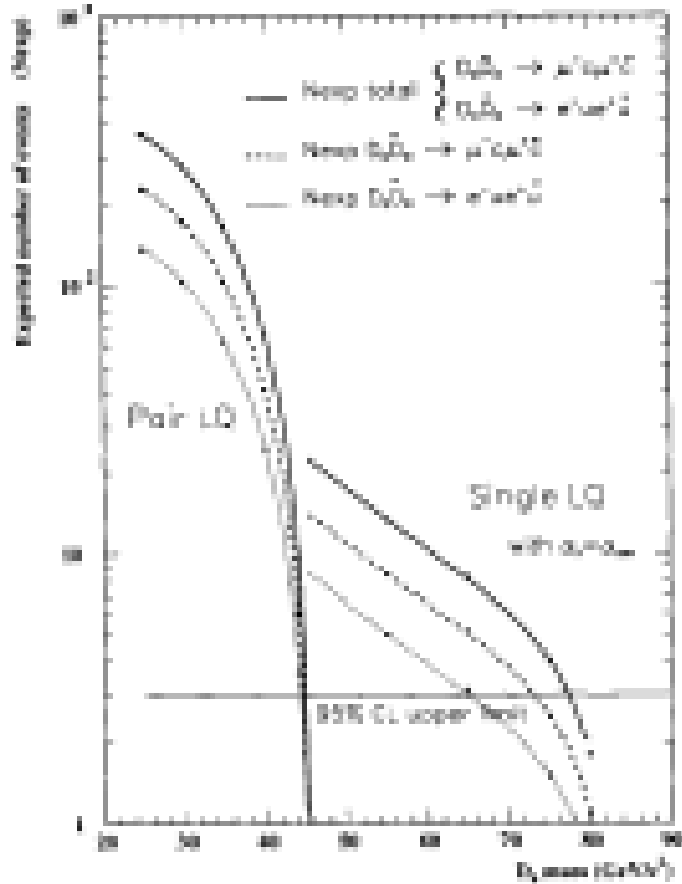
Παραγωγή $W^+ W^-$



- Εικόνα γεγονότος
- $e^+ e^- \rightarrow W^+ W^- b \bar{b}$

Πείραμα DELPHI

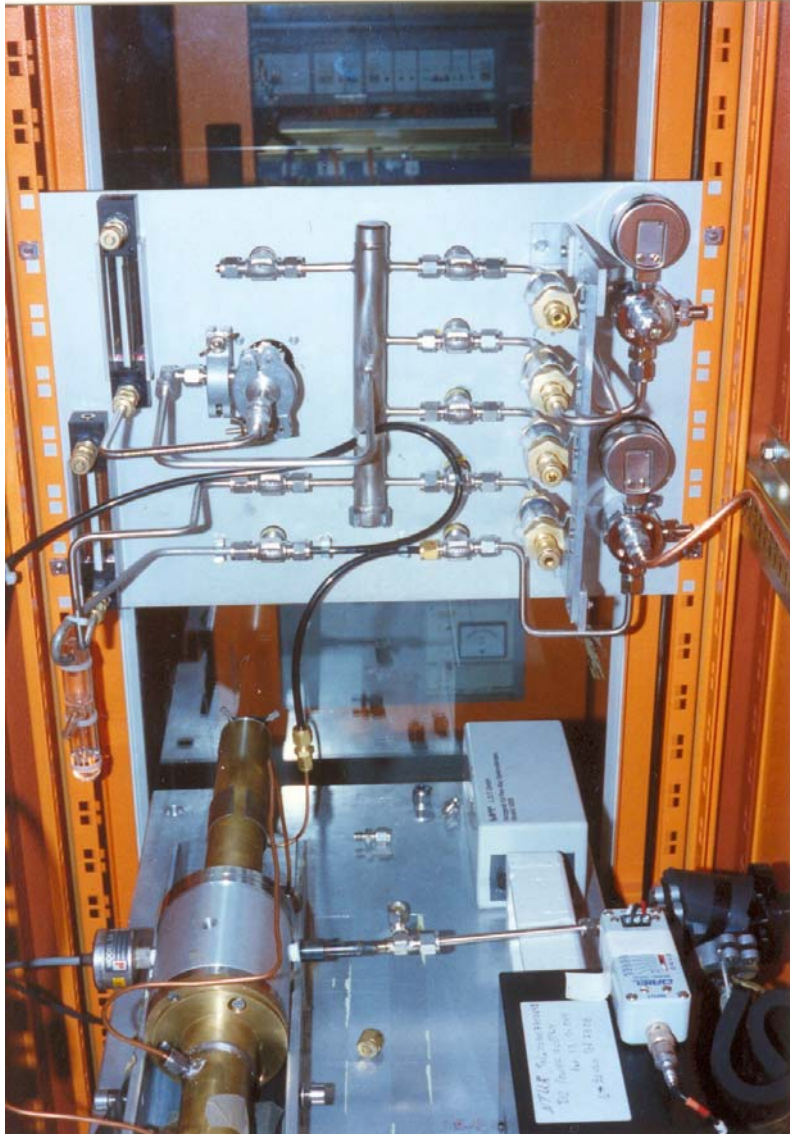
ΛΕΠΤΟΚΟΥΑΡΚ σωματίδια (LQ) -> εμφανίζονται σε ενοποιημένες θεωρίες (GUTs) πέρα από το Καθιερωμένο Πρότυπο (SM) -> ΝΕΑ ΦΥΣΙΚΗ !



International Conference 2003.

**ΠΡΩΤΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΣΤΟ LEP
ΑΠΟ ΤΟ ΕΜΠ**

Πείραμα DELPHI

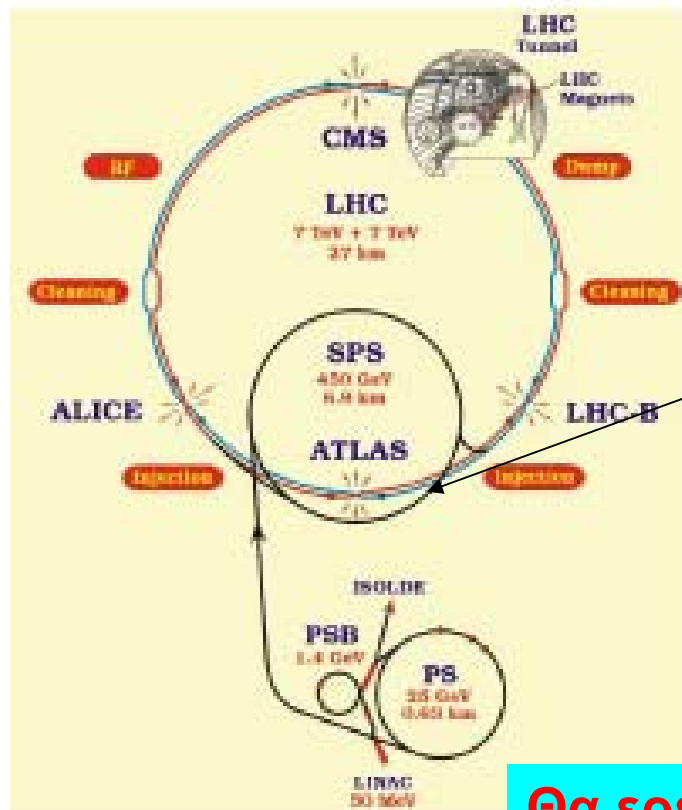


- Κατασκευή αυτοματοποιημένου **Διαθλασίμετρου Fabry – Perot** για ακριβείς περιοδικές μετρήσεις του δείκτη διάθλασης των αερίων ακτινοβολητών των ανιχνευτών RICH Cherenkov του DELPHI από μέλη της ομάδας ΕΜΠ.
- Σχεδιασμός και κατασκευή ηλεκτρονικών του **συστήματος αργών ελέγχων ρευστών** του κεντρικού ανιχνευτή RICH

Επιταχυντής LHC

p p Collider

Οι πρώτες δέσμες αναμένονται το 2008



Center of mass E	14 TeV
Design Luminosity	$10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$
Luminosity Lifetime	10 h
Bunch spacing	25 ns

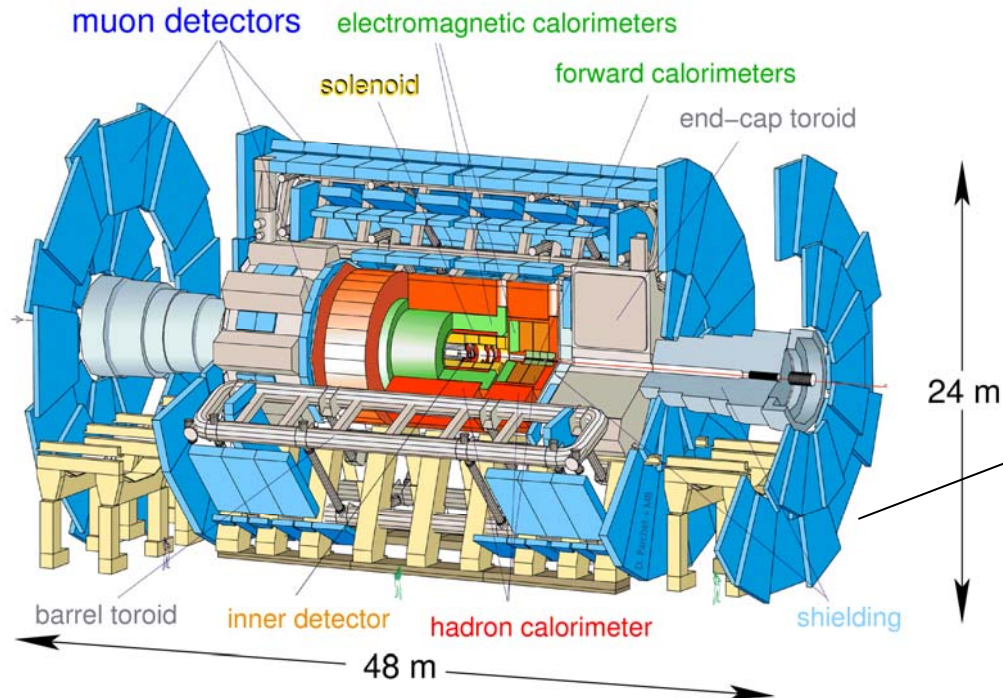
Πείραμα ATLAS

- Αναζήτηση του σωματιδίου Higgs
- ❖ Μετρήσεις ακριβείας του SM
- ❖ Αναζήτηση ΝΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Θα ερευνήσουμε αποστάσεις της τάξης 10^{-19} m !

Πείραμα ATLAS

Έτη 1998 - Σήμερα



- 164 Παν/μια και Ινστ/τα
- 35 χώρες



Φασματόμετρο μιονίων

- υψηλής διακριτικής ικανότητας
- περίπου 4π στερεάς γωνίας
- με γρήγορη συνθήκη σκανδαλισμού

Length: ~44 m
Radius: ~12 m
Weight: ~ 7000 t
El. Channels: ~ 10^8
Cables: ~3000 km

Πείραμα ATLAS



ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

Παν/μιο Αθηνών, ΕΜΠ , Παν/μιο Θεσ/κης

**Κατασκευή, τοποθέτηση και έλεγχος λειτουργίας των θαλάμων
μιονίων MDT (-> ανιχνευτικοί θάλαμοι ολίσθησης)**

❖ ΕΓΙΝΕ ΓΙΑ ΠΡΩΤΗ ΦΟΡΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ !

The Greek Muon Chambers (BIS)

112 (90 BIS30 +22 BIS36) Chambers

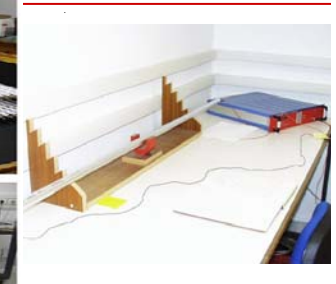
- **University of Athens (UoA)**

Tube wiring/assembly (30,000 tubes finished December 2003)



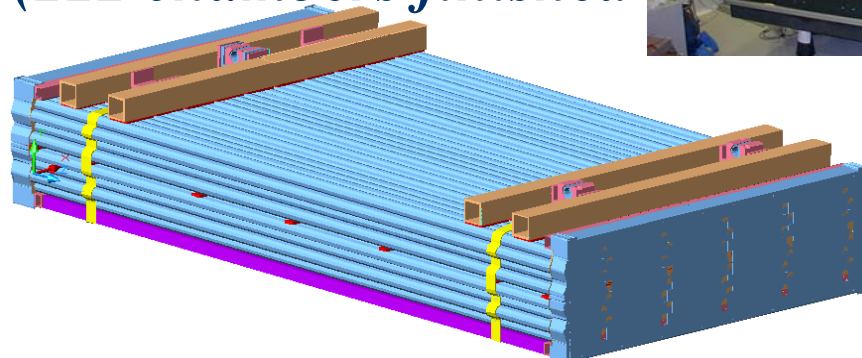
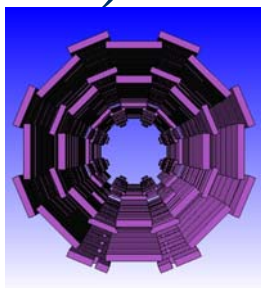
- **National Technical University of Athens (NTUA)**

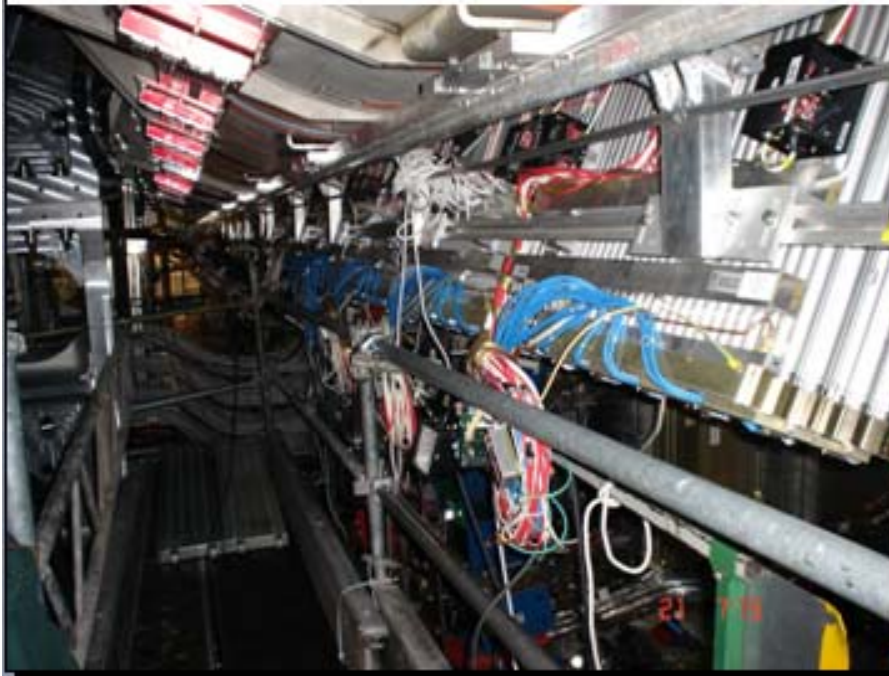
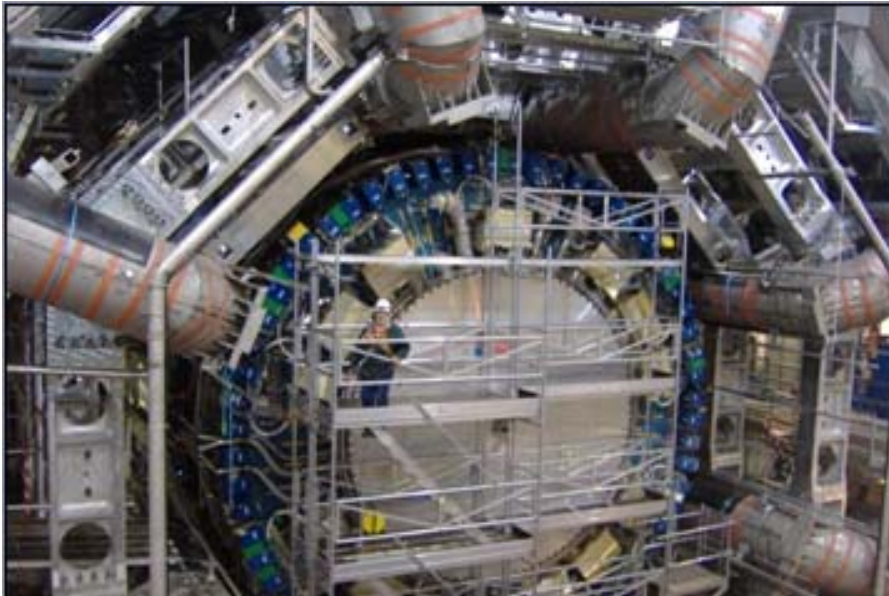
Quality Assurance/Quality Control of tubes GL, WT, WP, LC (30,000 tubes finished March 2004)



- **University of Thessaloniki (AUTH)**

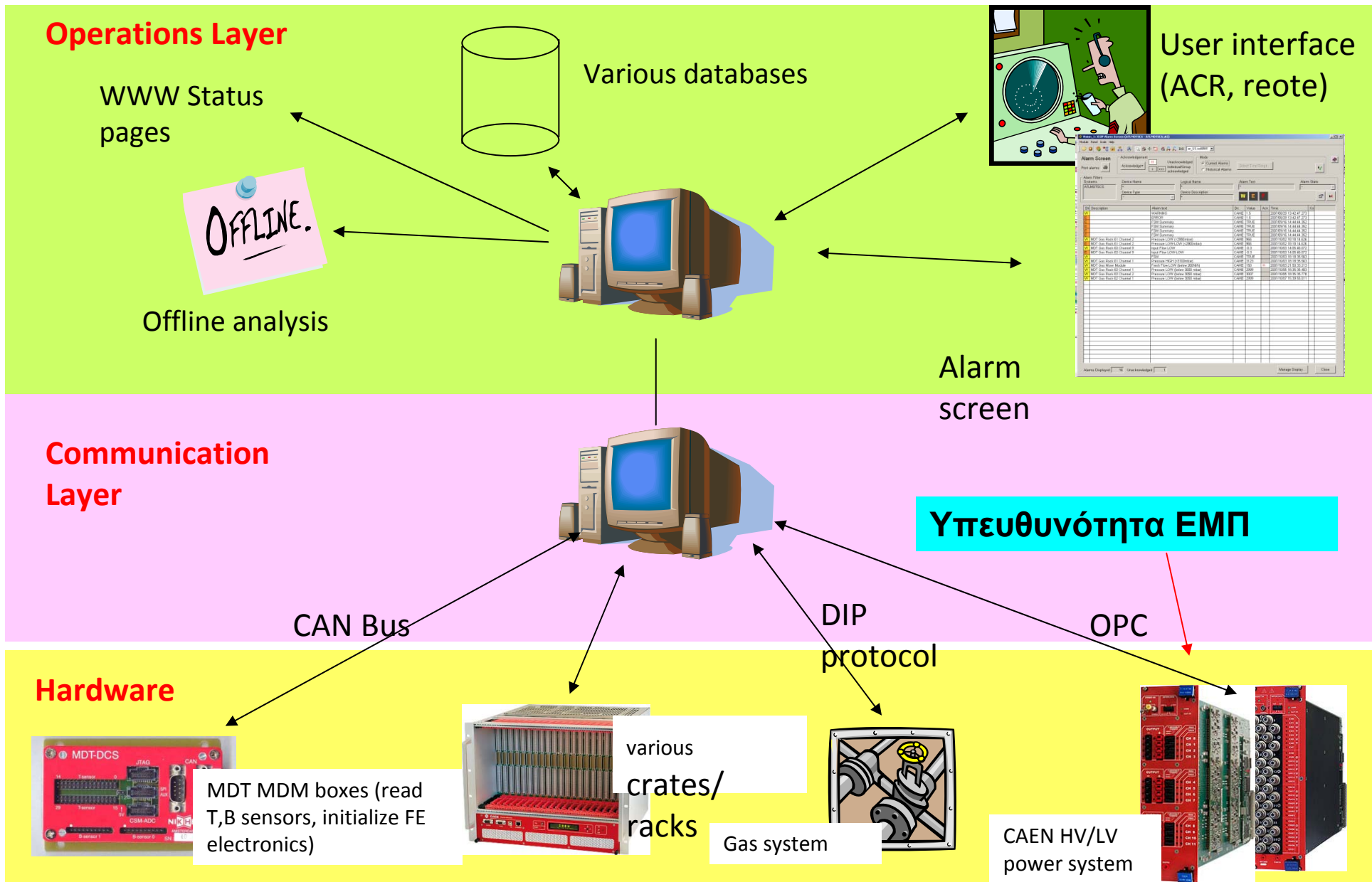
Chamber assembly (112 chambers finished April 2004)



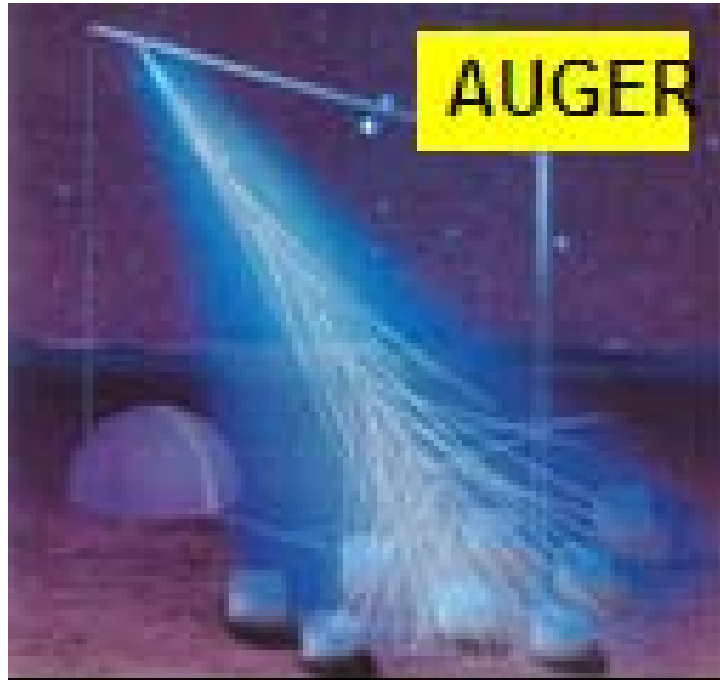


MDT DCS: Overview

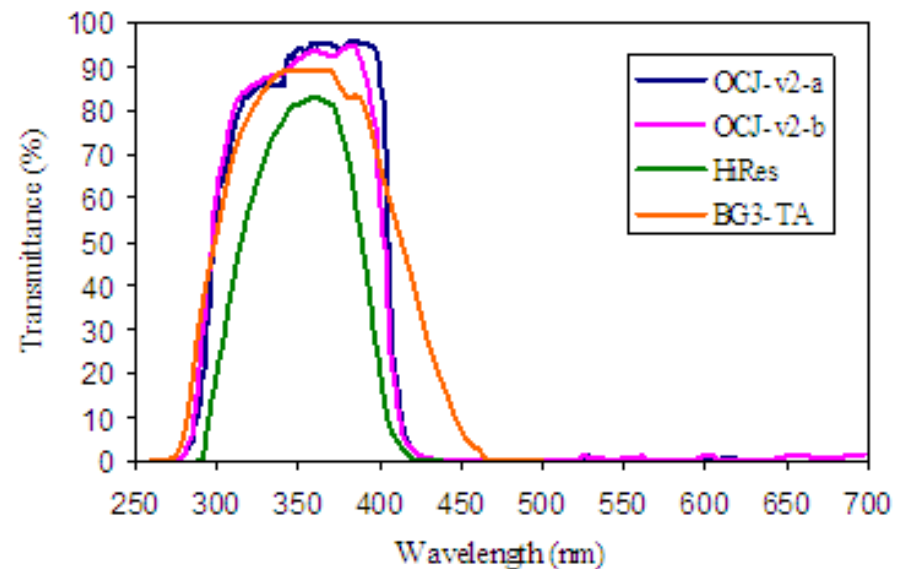
ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΑ ΕΜΠ → ΚΕΝΤΡΙΚΟ DCS



Πείραμα Pierre AUGER



❖ Μελέτη και μέτρηση κοσμικών ακτίνων πολύ υψηλών ενεργειών $>10^{20}$ eV



Εφαρμογές – spin-offs

❖ Ανάπτυξη φίλτρων με μεγάλη επίδοση ως προς την απόρριψη του υποστρώματος και επιλογή του σήματος ατμοσφαιρικού φθορισμού.

Hambourg, ICRC Conference 2001

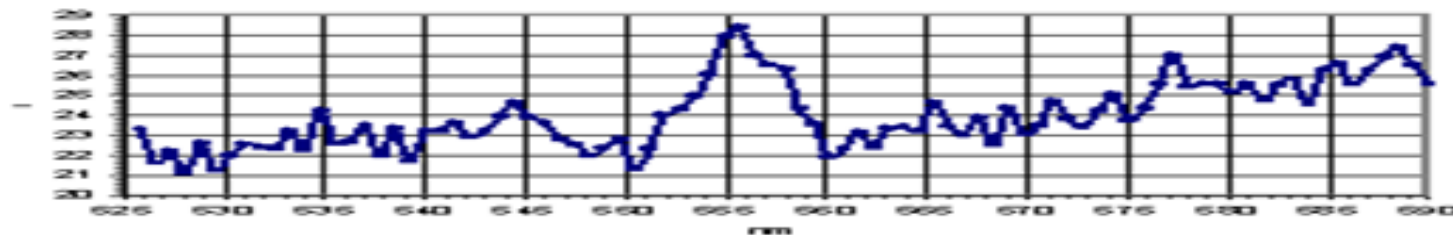
❖ Μελέτη λαμπτήρων φθορισμού φιλικών προς το περιβάλλον (Εγκεκριμένο ερευνητικό πρόγραμμα ENTER)

Περιβαλλοντικές μετρήσεις - AUGER

Αναπτύχθηκε συσκευή για την μέτρηση του Night Sky Background και την διόρθωση, συνεπώς, του σήματος ατμοσφαιρικού φθορισμού. Σαν παράδειγμα εφαρμογής της συσκευής αυτής, παρουσιάζουμε το φάσμα που μετρήσαμε σε μία πολύ σκοτεινή περιοχή (Όρος Δύρφη στην Ευβοία). Παρατηρούμε την παρουσία της κορυφής του ατομικού ουδέτερου οξυγόνου, στα 557.7 nm με resolution 3-4 nm.

Mountain Dirfys

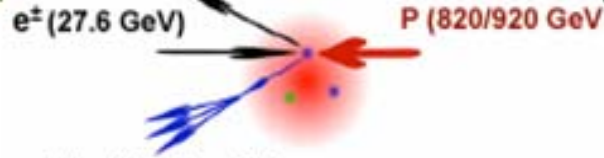
- Distance from Athens: 75 km.
- Moonless night, weak artificial light.
- Time interval: 30 min.



Μέτρηση του φάσματος της ακτινοβολίας νυχτερινού ουρανού, απαραίτητη για διορθώσεις στο σήμα ατμοσφαιρικού φθορισμού.

Mexico, ICRC Conference 2007

Πείραμα H1/HERA

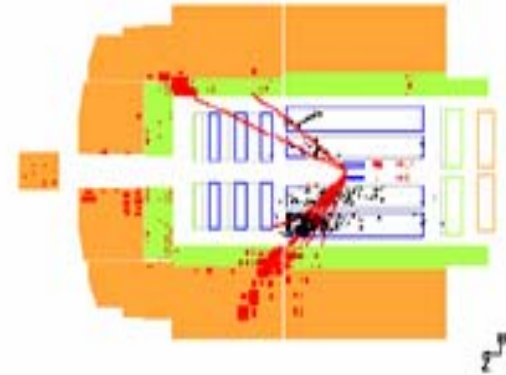


The HERA collider

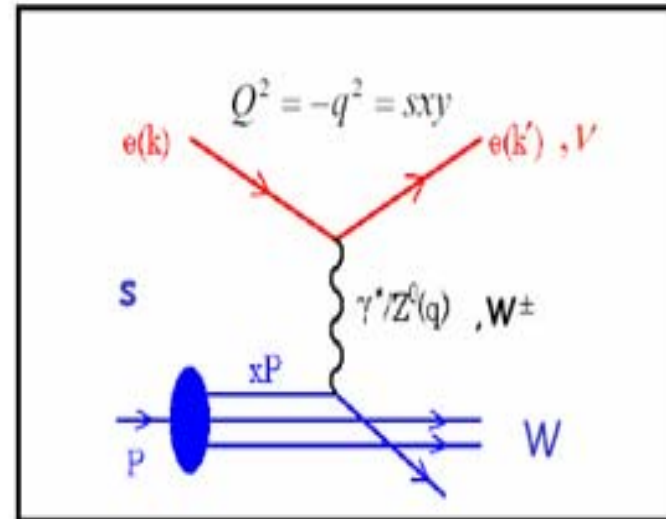
$e^+ - p$ συγκρούσεις με $E_{cm} = 300/320$ GeV

Έρευνα σε απόσταση περίπου 10^{-18} m

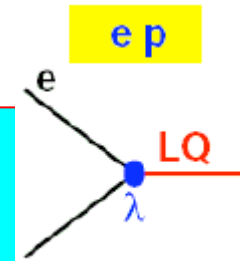
Βαθιά ανελαστική σκέδαση $e p$



DIS

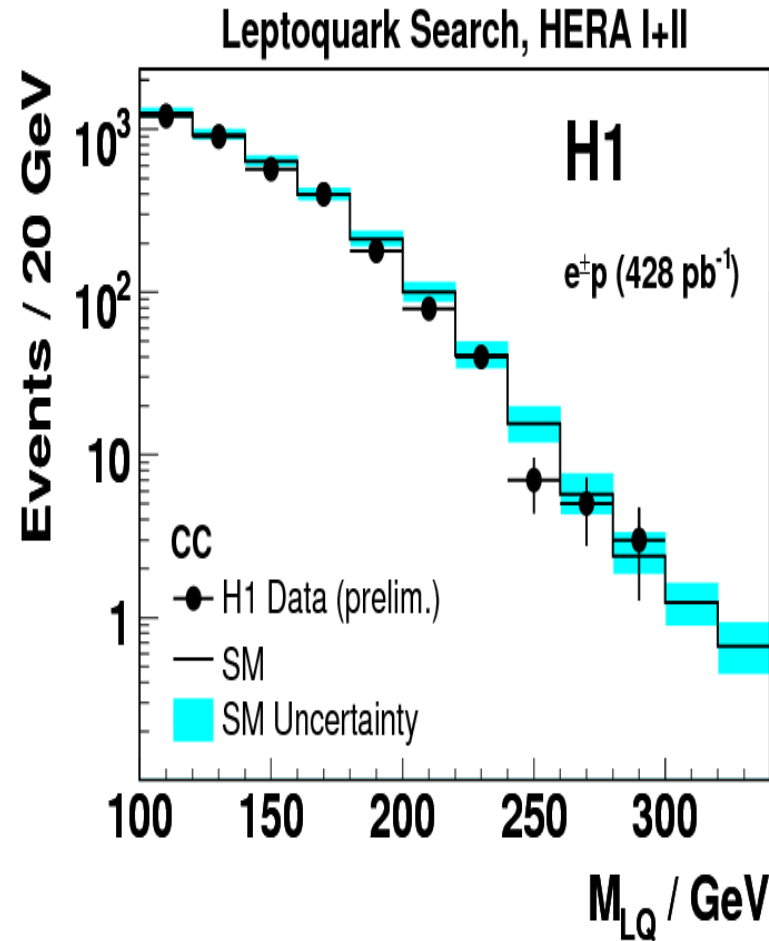
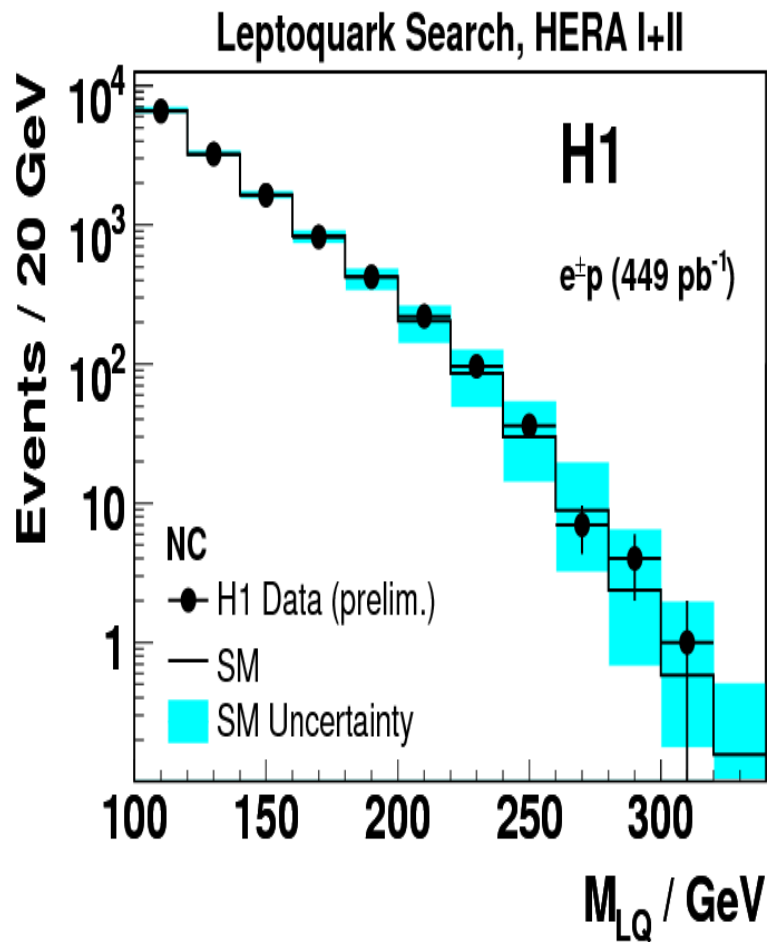


Πείραμα H1/HERA



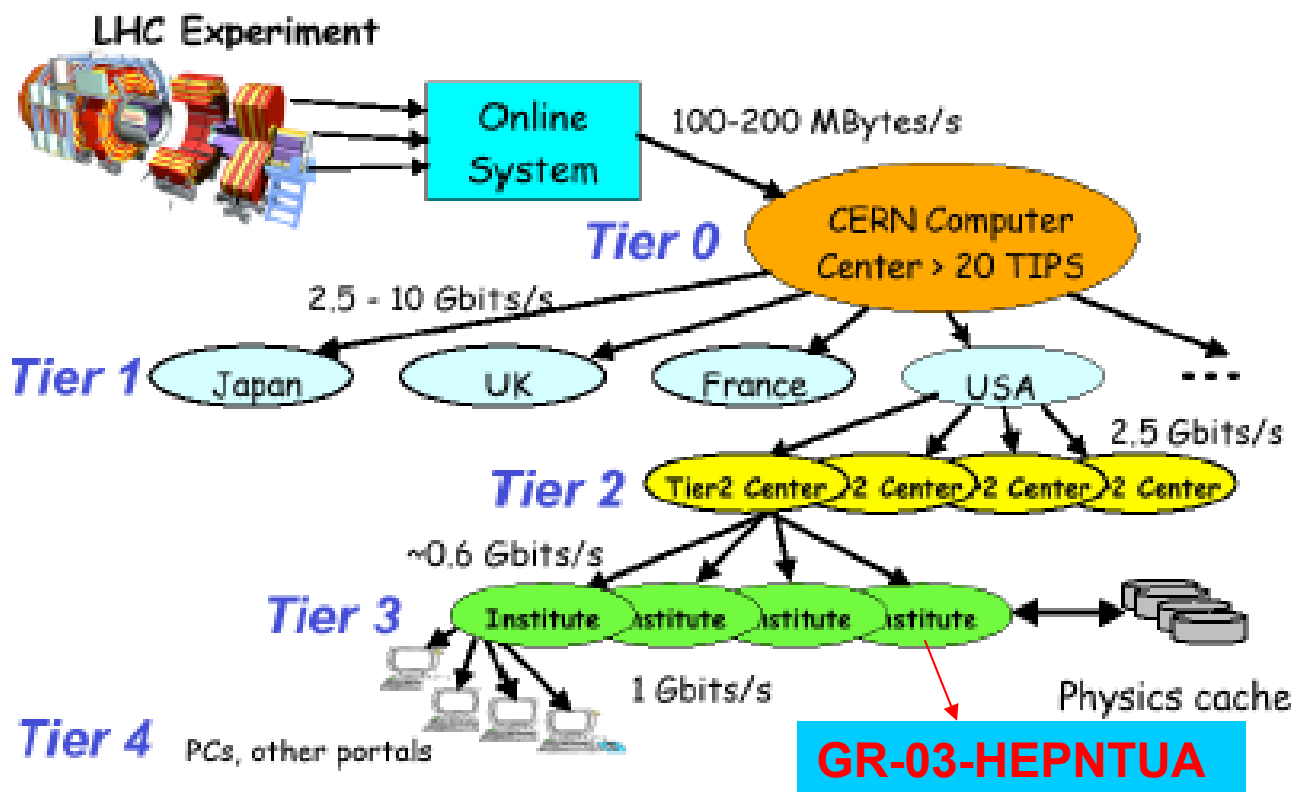
HERA → η “χρυσή μηχανή” για το LQ

Αποτελέσματα 2007
ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΑ ΕΜΠ



GRID & εφαρμογές

Ανάπτυξη ΟΟ Προγραμματισμού



Εφαρμογές:

- Επιστήμες
- Τεχνολογία
- Βιομηχανία

Εφαρμογές σε επιστήμες με μεγάλη χρήση δεδομένων:

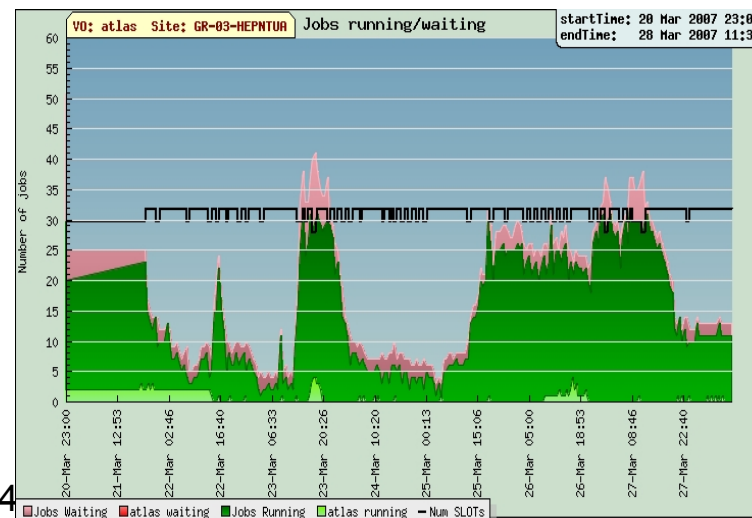
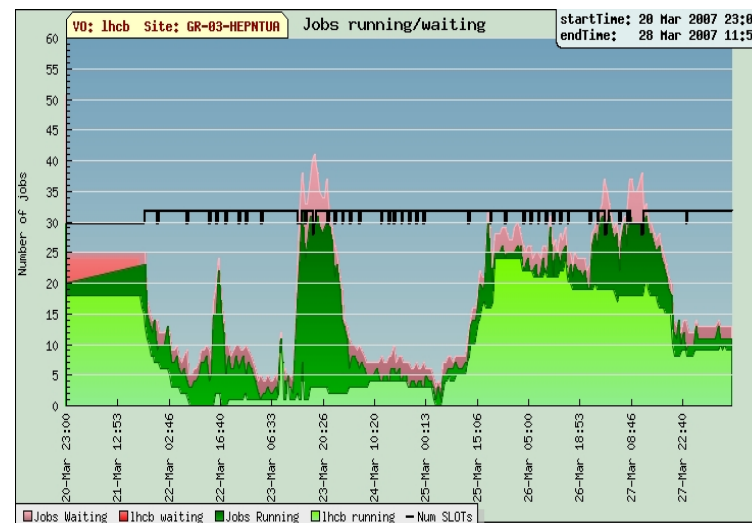
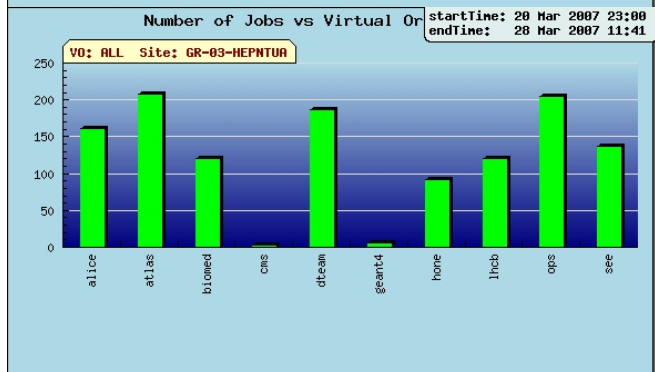
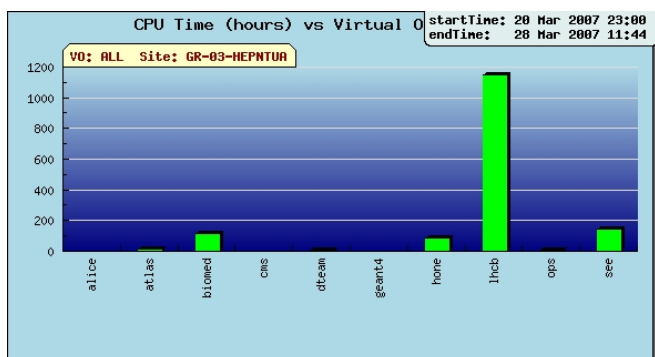
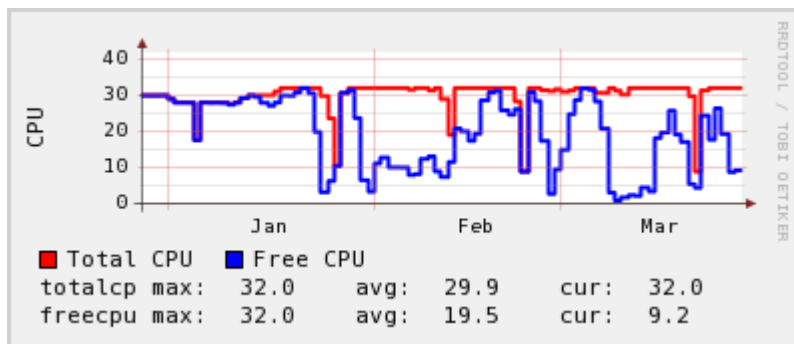
Φυσική Υψηλών Ενεργειών, Μετεωρολογία, Βιολογία, Ιατρική, Χημεία κ.α.

GR-03-HEPNTUA Lab



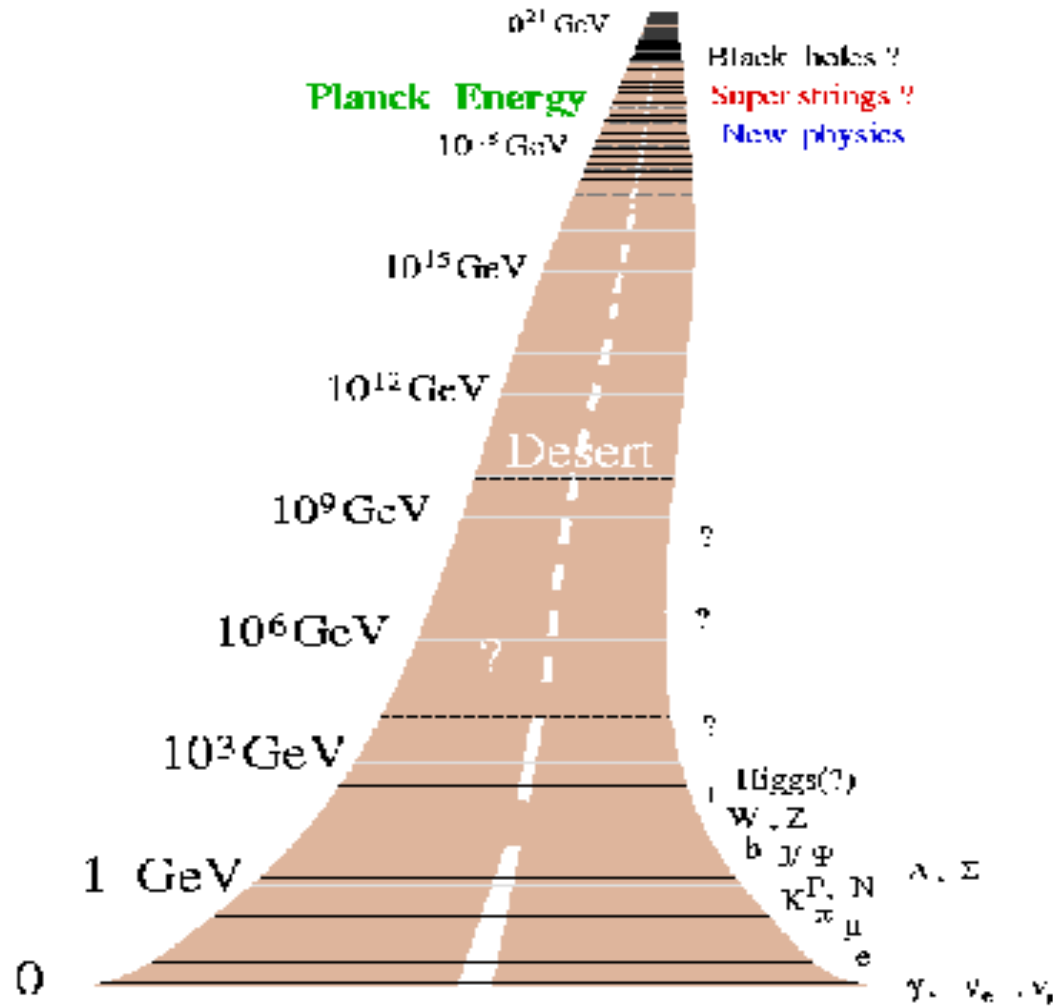


GR-03-HEPNTUA Monitoring Data



Ε Π Ι Λ Ο Υ Ο Σ

SPS → LEP → HERA → LHC → Super LHC & ILC



Νέα
Φυσική ??