

Οι ανιχνευτές του CERN στην τάξη....

παρουσίαση μιάς διεθνούς συνεργασίας στην έρευνα και την τεχνολογία «εξ απαλών ονύχων»

...για τούς μελλοντικούς φυσικούς,

...επιστήμονες υπολογιστών/συστημάτων,

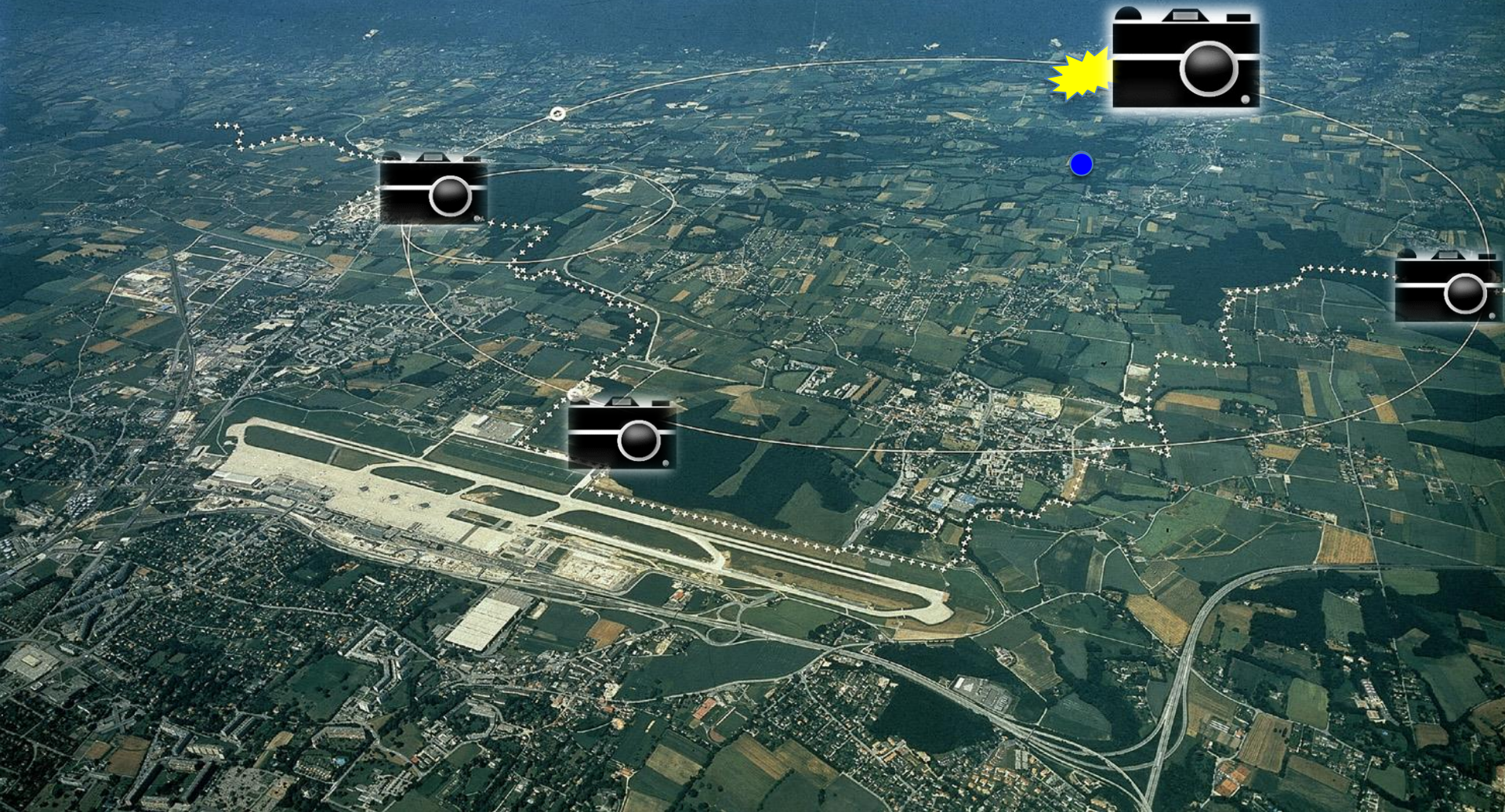
...μηχανολόγους, ηλεκτρολόγους, ηλεκτρονικούς και μηχανικούς συστημάτων

...και για όλους τους μαθητές σας που σκέφτονται και πρέπει να επιβιώσουν

Οι ανιχνευτές ξεκίνησαν σαν οργανα που ανίχνευαν σωματίδια μα τώρα ψηλαφούν το Σύμπαν..

- Η Αστροφυσική και η Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων αναπτύχθηκαν παράλληλα, θεωρητικά και πειραματικά και τα μοντέλα που περιγράφουν την ύλη τα οποία «χτίζονται» από την θεωρητική Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων και ελέγχονται από την Πειραματική Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων περιγράφουν την δομή του σύμπαντος αλλά και την χρονολογική εξέλιξή του.
- Ιστορικά, πρίν από τους σύγχρονους ανιχνευτές, υπήρξαν πολλοί άλλοι πού απεδείξαν πειραματικά την ύπαρξη σωματιδίων (καθοδικός σωλήνας Thompson $-e-$, πειραμα Rutherford $-p-$, πειραμα Chadwick $-n-$, μετρητής Geiger) που μπορούν ίσως κάποιιοι να δειχτούν στην τάξη.

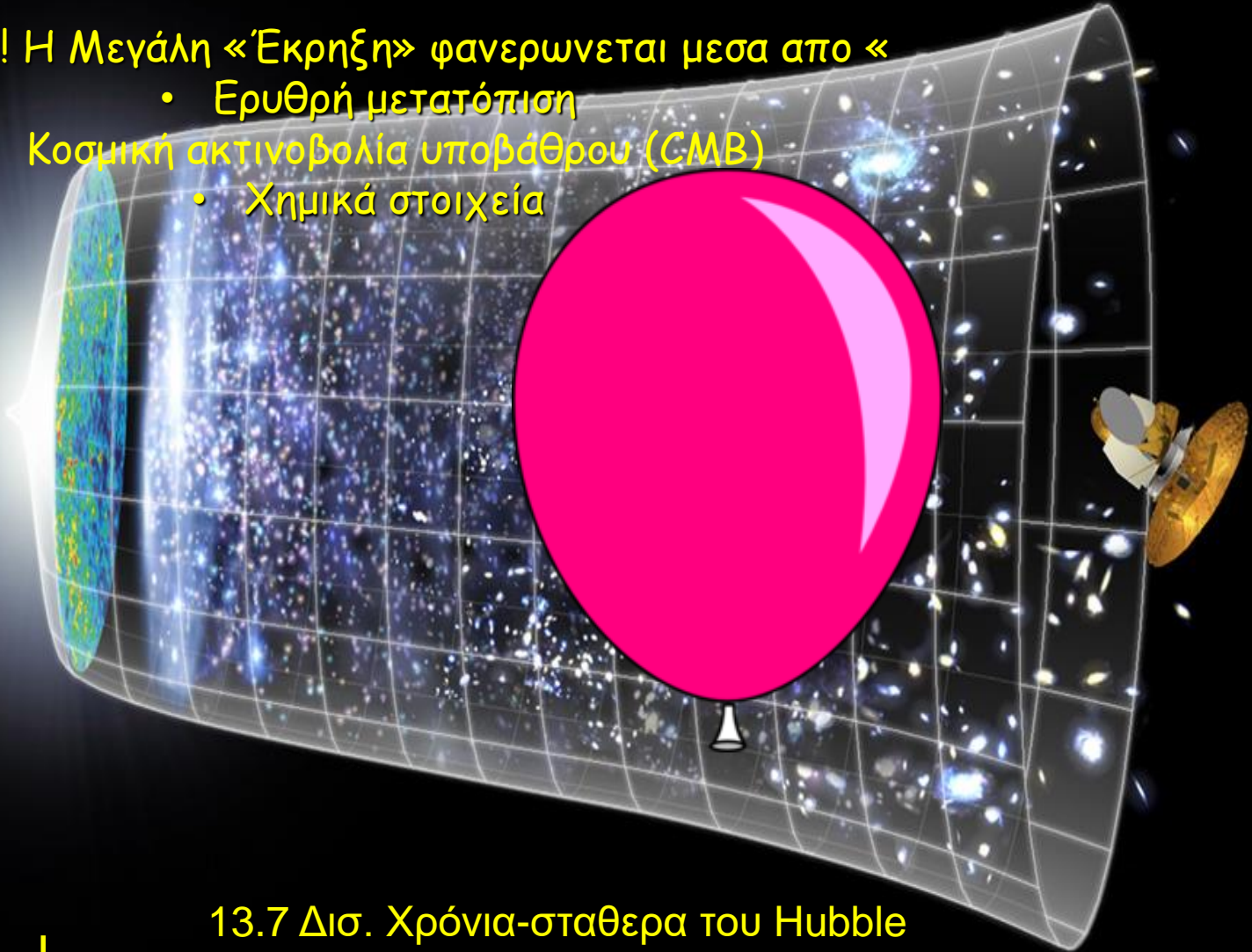
ΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΜΕΡΕΣ..



Η χρονολογική εξέλιξη του Σύμπαντος

Γεγονός! Η Μεγάλη «Έκρηξη» φανερωνεται μεσα απο «

- Ερυθρή μετατόπιση
- Κοσμική ακτινοβολία υποβάθρου (CMB)
- Χημικά στοιχεία

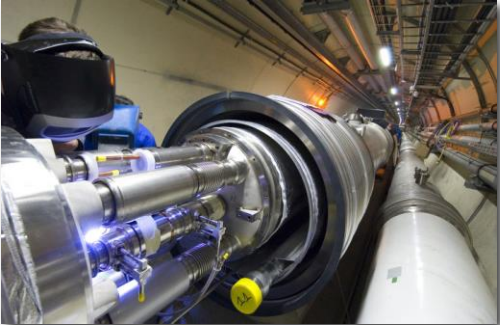
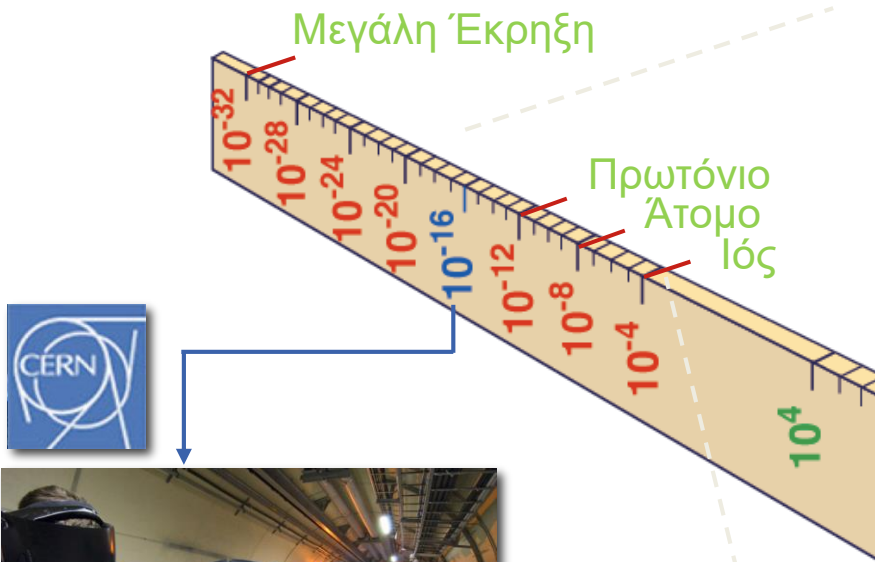


13.7 Δισ. Χρόνια-σταθερα του Hubble

μεγαλη
εκρηξη

10^{28} cm

Σήμερα

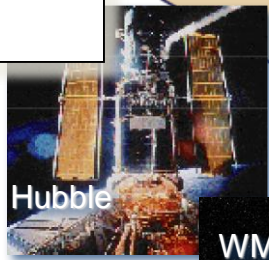
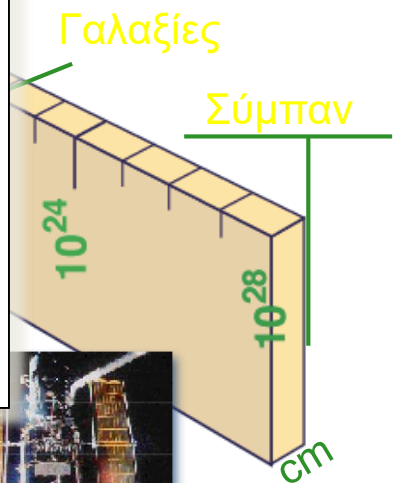
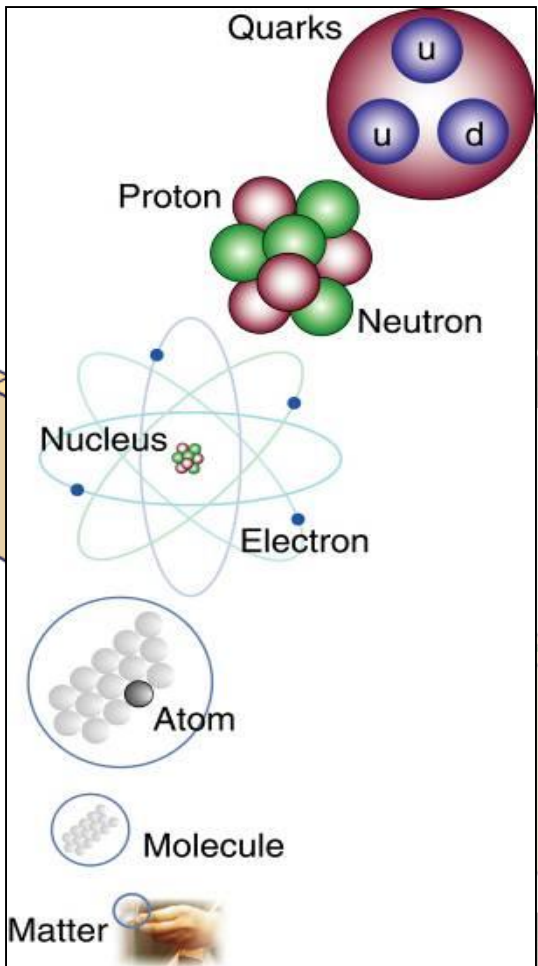


LHC

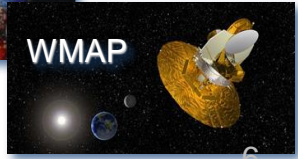
Super-Μικροσκόπιο



Οι νόμοι της φυσικής στις πρώτες στιγμές μετά την Μεγάλη Έκρηξη.
 Η σωματιδιακή φυσική αναπαραγει ο,τι περιγράφουν η αστροφυσική και την κοσμολογία.



Hubble



WMAP

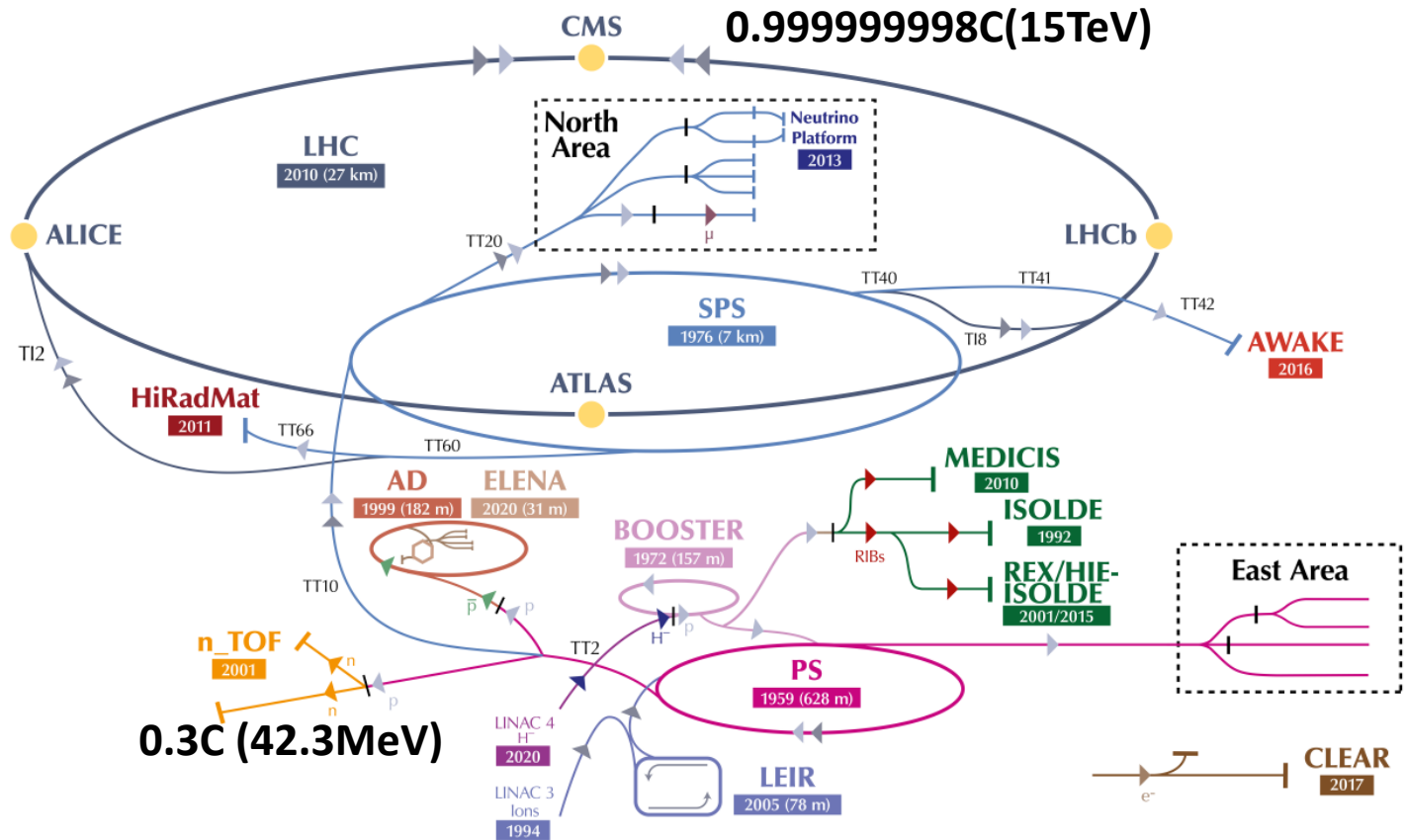
Η ιδέα του ότι ο κόσμος γύρω μας αποτελείται από μικρότερα, αόρατα κομμάτια είναι πολύ παλιά και έχει επιβεβαιωθεί πειραματικά τους δύο τελευταίους αιώνες. Συνεργασία ανάμεσα στις θεωρητικές υποθέσεις και τις εργαστηριακές μετρήσεις έχουν καταλήξει σε ένα «μοντέλο» (standard model-καθιερωμένο πρότυπο-από τις πιο χαζές μεταφράσεις) που καταφέρνει να «περιγράψει» πολλές, μα όχι όλες, τις πειραματικές παρατηρήσεις στο εργαστήριο του σύμπαντος..

Γιά να σταθμίσουμε την ορθότητα άλλων προτεινόμενων μοντέλων η «επεκτάσεων» του καθιερωμένου πρέπει να δημιουργήσουμε τις ενεργειακές καταστάσεις της ύλης όπως αναφέρονται στις θεωρητικές προτάσεις. Σωματίδια ύλης με ενέργεια (ορμή) όπως σε διάφορες περιοχές του σύμπαντος.



The CERN accelerator complex

Complexe des accélérateurs du CERN



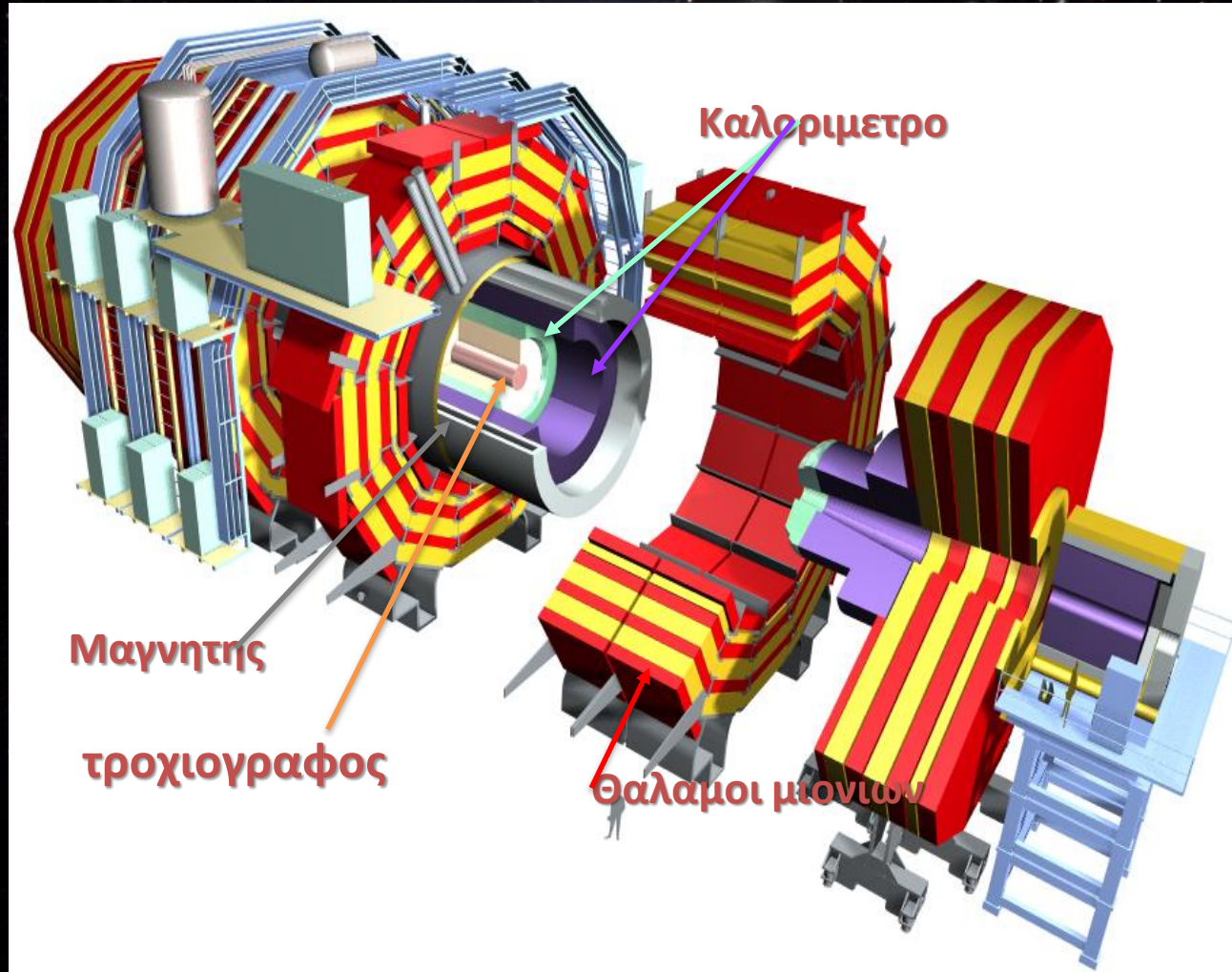
▶ H^- (hydrogen anions) ▶ p (protons) ▶ ions ▶ RIBs (Radioactive Ion Beams) ▶ n (neutrons) ▶ \bar{p} (antiprotons) ▶ e^- (electrons) ▶ μ (muons)

LHC - Large Hadron Collider // SPS - Super Proton Synchrotron // PS - Proton Synchrotron // AD - Antiproton Decelerator // CLEAR - CERN Linear Electron Accelerator for Research // AWAKE - Advanced WAKEfield Experiment // ISOLDE - Isotope Separator OnLine // REX/HIE-ISOLDE - Radioactive EXperiment/High Intensity and Energy ISOLDE // MEDICIS // LEIR - Low Energy Ion Ring // LINAC - LINear ACcelerator // n_TOF - Neutrons Time Of Flight // HiRadMat - High-Radiation to Materials // Neutrino Platform

Gargemelle PS και SPS



Οι ανιχνευτές-καμερες είναι κατω्स έτσι...



CMS

~14000 t

Υπεραγωγμο σωληνοειδες

EM Καλοριμετρο

ECAL

Scintillating
PbWO4 crystals

Αδρονικο Καλοριμετρο

Plastic scintillator/brass
sandwich

«Οδηγος επιστροφης»
μ. πεδιου

15 m

τροχιογραφος

Silicon Microstrips
Pixels

Total weight : 13,000 t ..
Overall diameter : 15 m
Overall length : 21.6 m
Magnetic field : 4(3.8) Tesla

Θαλαμοι μιονιων

Θαλαμοι μιονιων

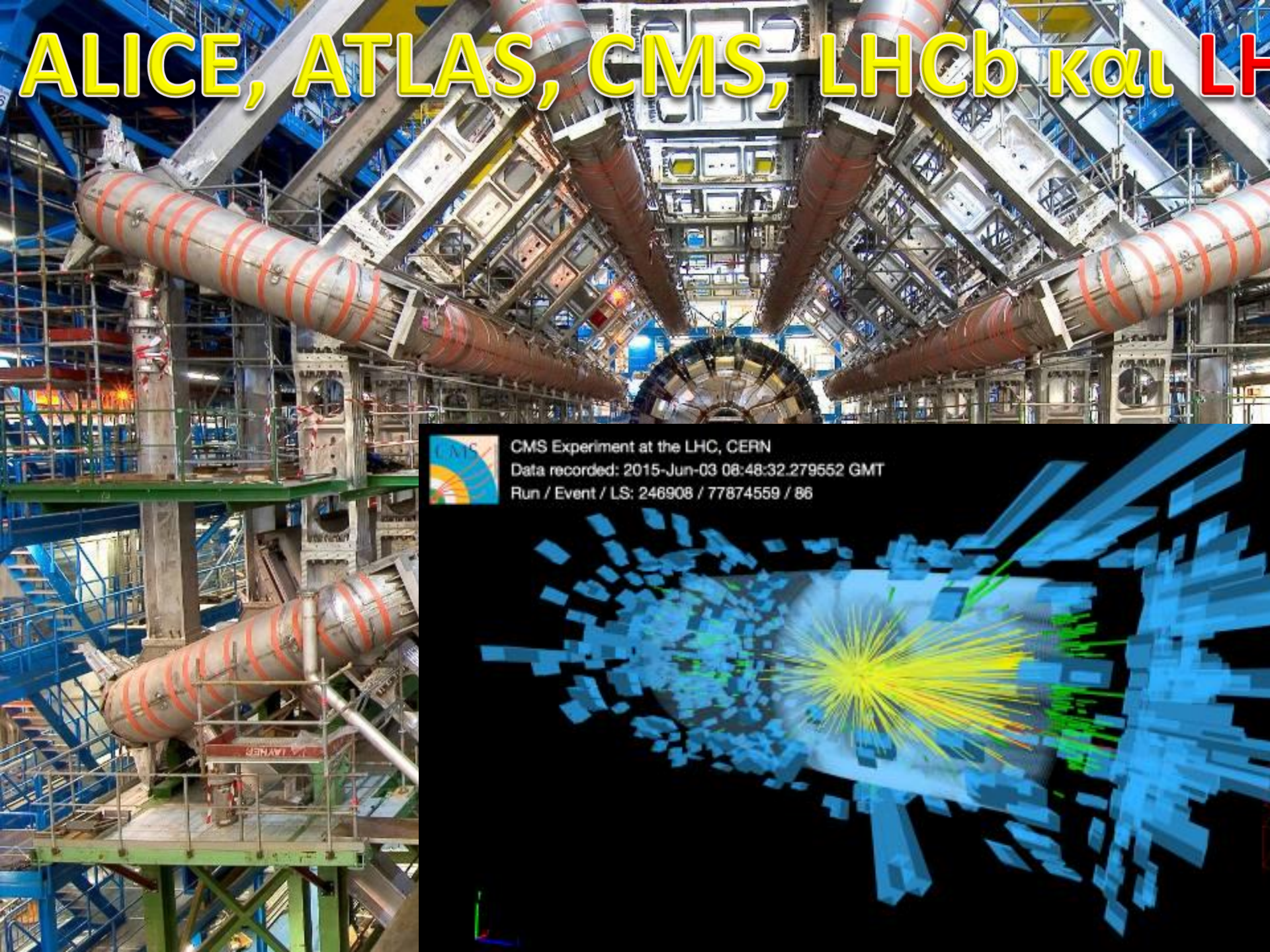
Drift Tube
Chambers

Resistive Plate
Chambers

Cathode Strip Chambers and
Resistive Plate Chambers

22 m

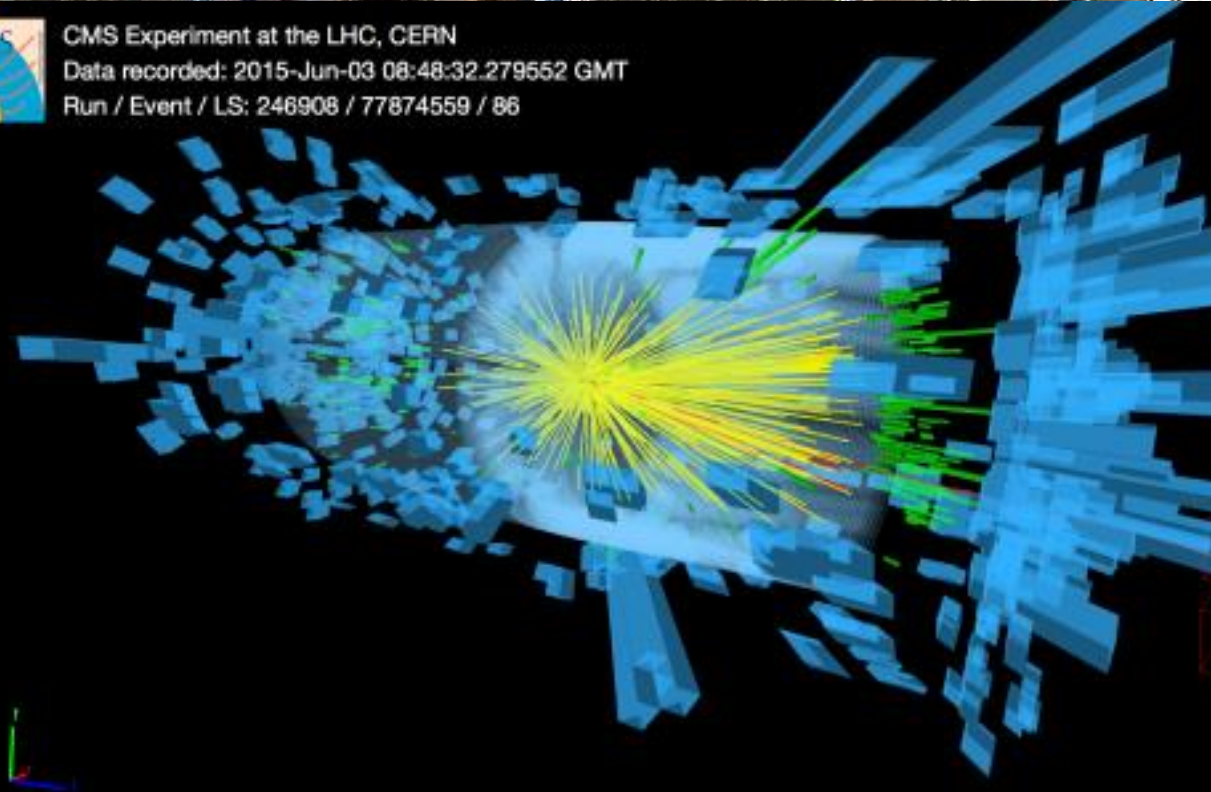




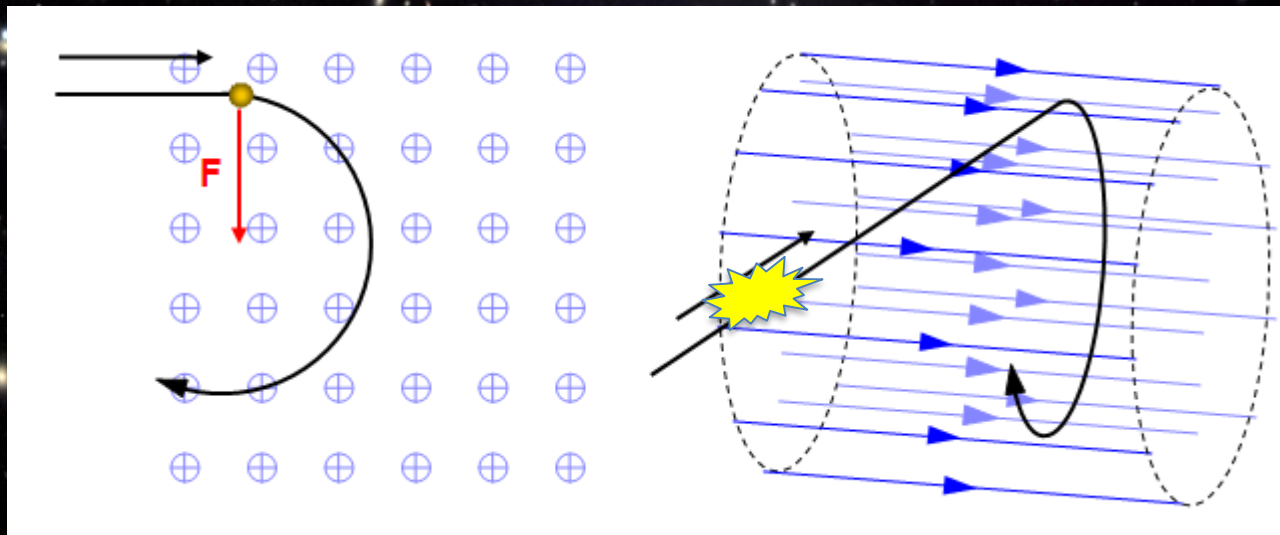
ALICE, ATLAS, CMS, LHCb και LHC



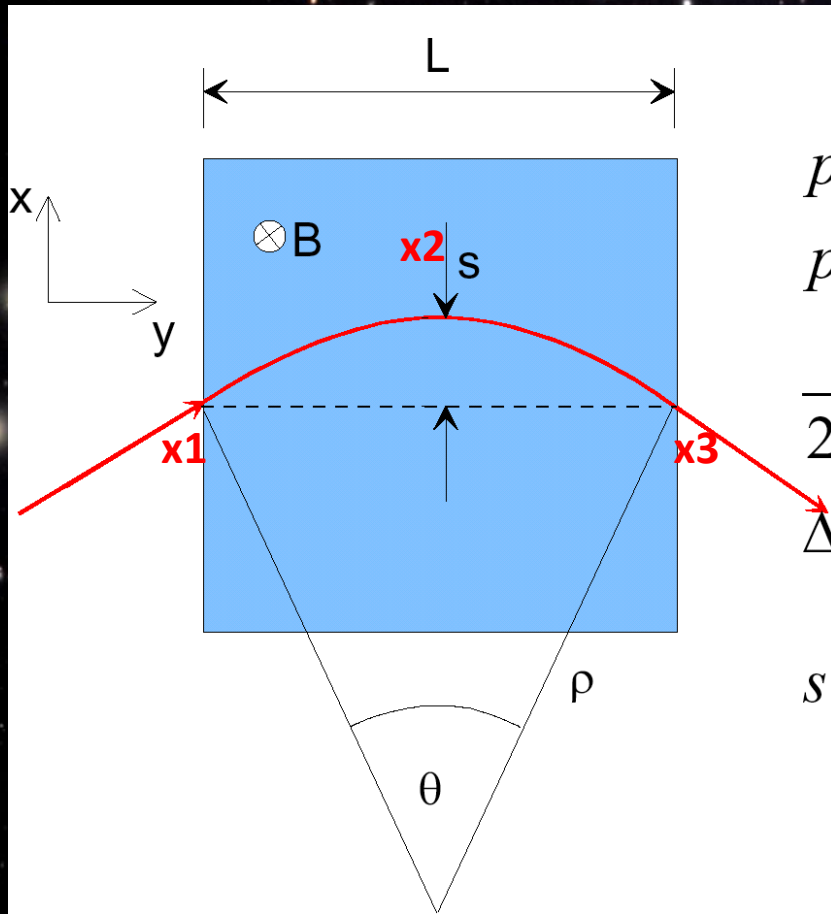
CMS Experiment at the LHC, CERN
Data recorded: 2015-Jun-03 08:48:32.279552 GMT
Run / Event / LS: 246908 / 77874559 / 86



ΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ/ΚΑΜΕΡΕΣ..



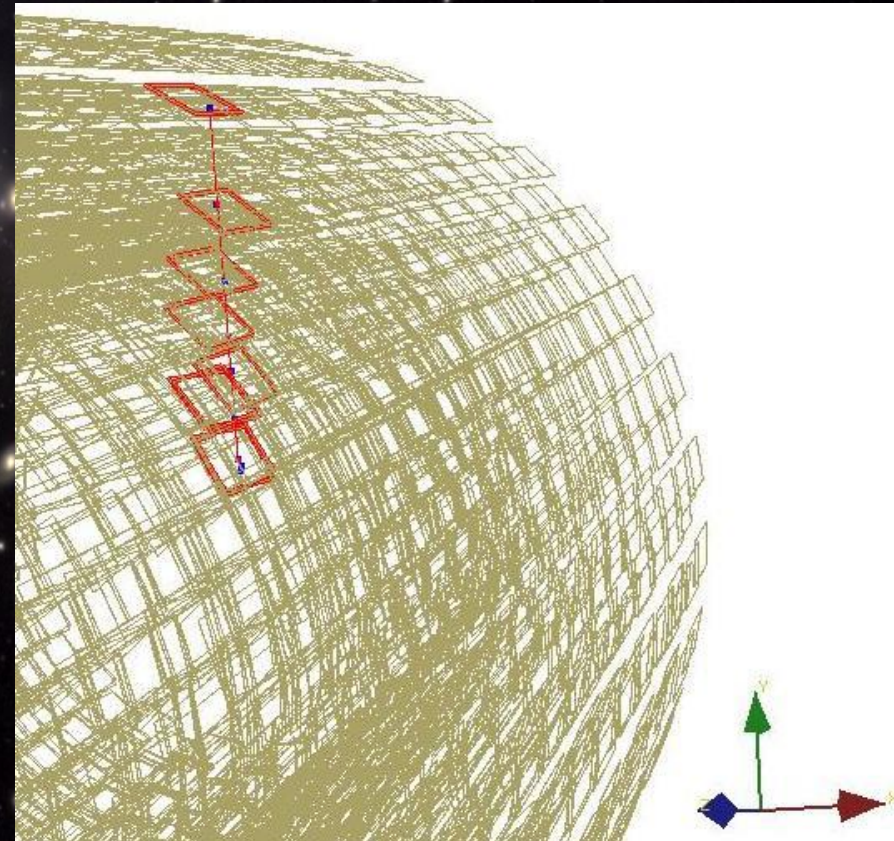
Οι ανιχνευτές-καμερες Τροchioγραφος



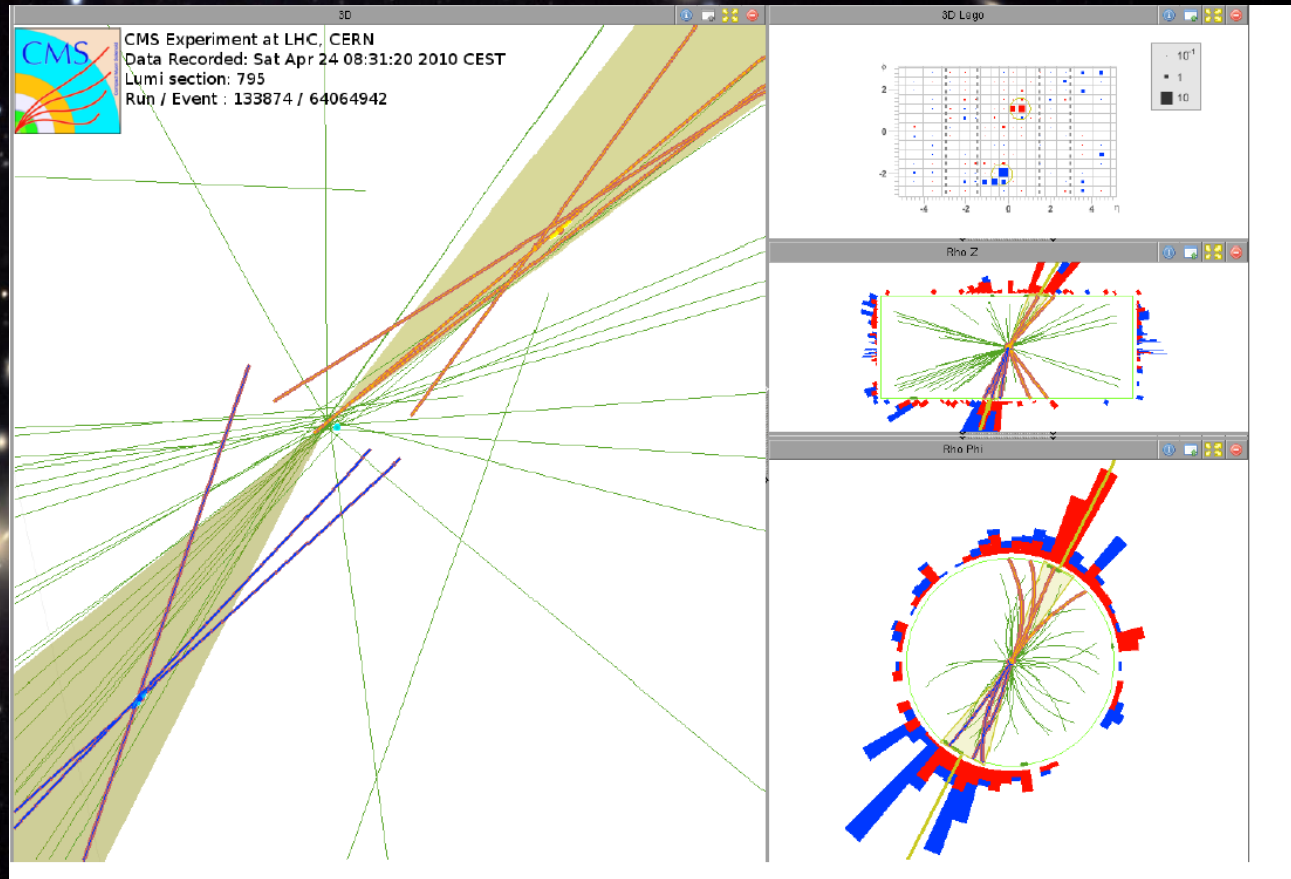
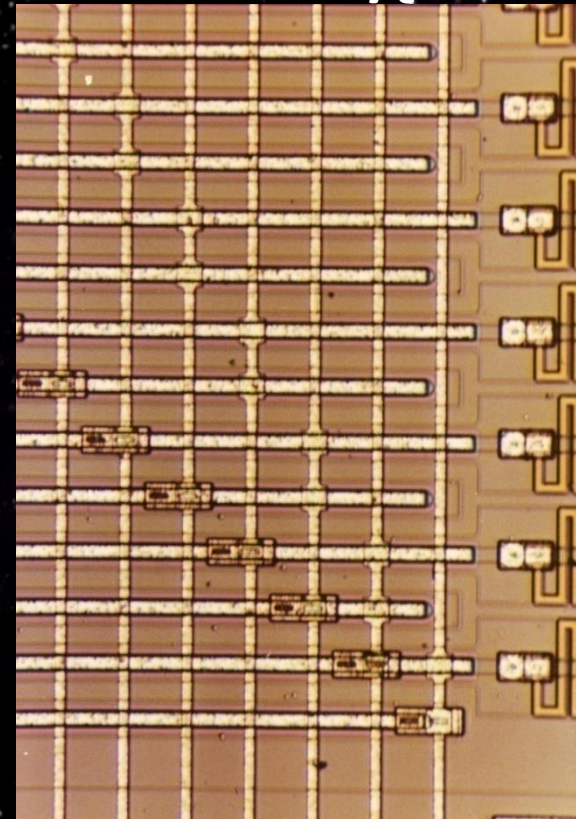
καμπυλότητα

$$\kappa = \frac{1}{\rho}$$

$$p_T = qB\rho$$

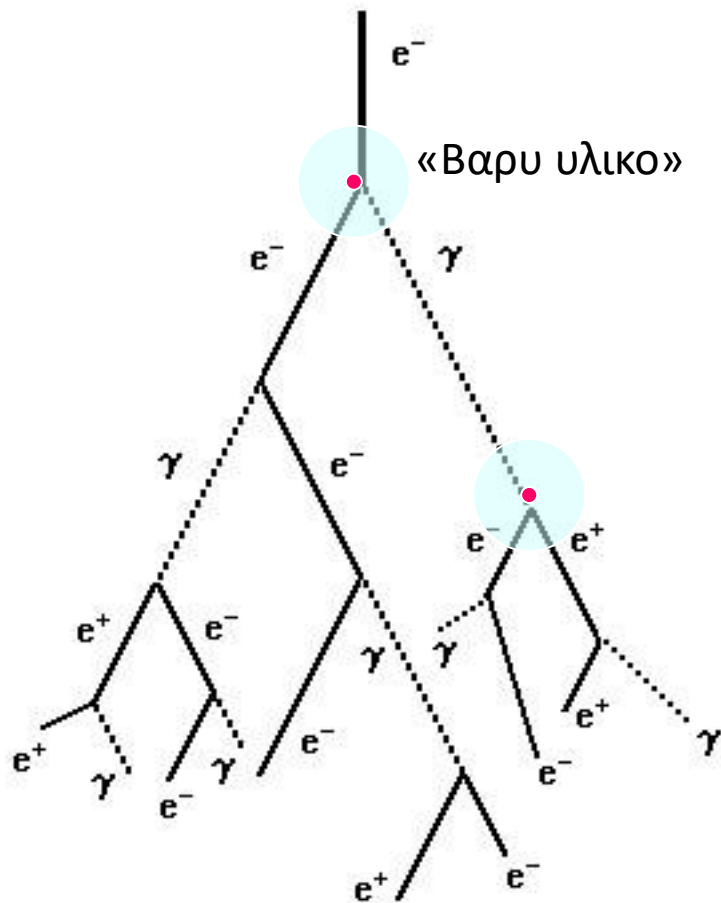


Οι ανιχνευτές-καμερες Τροχιογραφος



- Μετρηση του τυπου: 20-200 μ m
- Σφαλμα \sim 2 μ m
- Γρηγορα! \sim 10ns

Οι ανιχνευτες-καμερες Καλοριμετρα



Ηλεκτρομαγνητικα

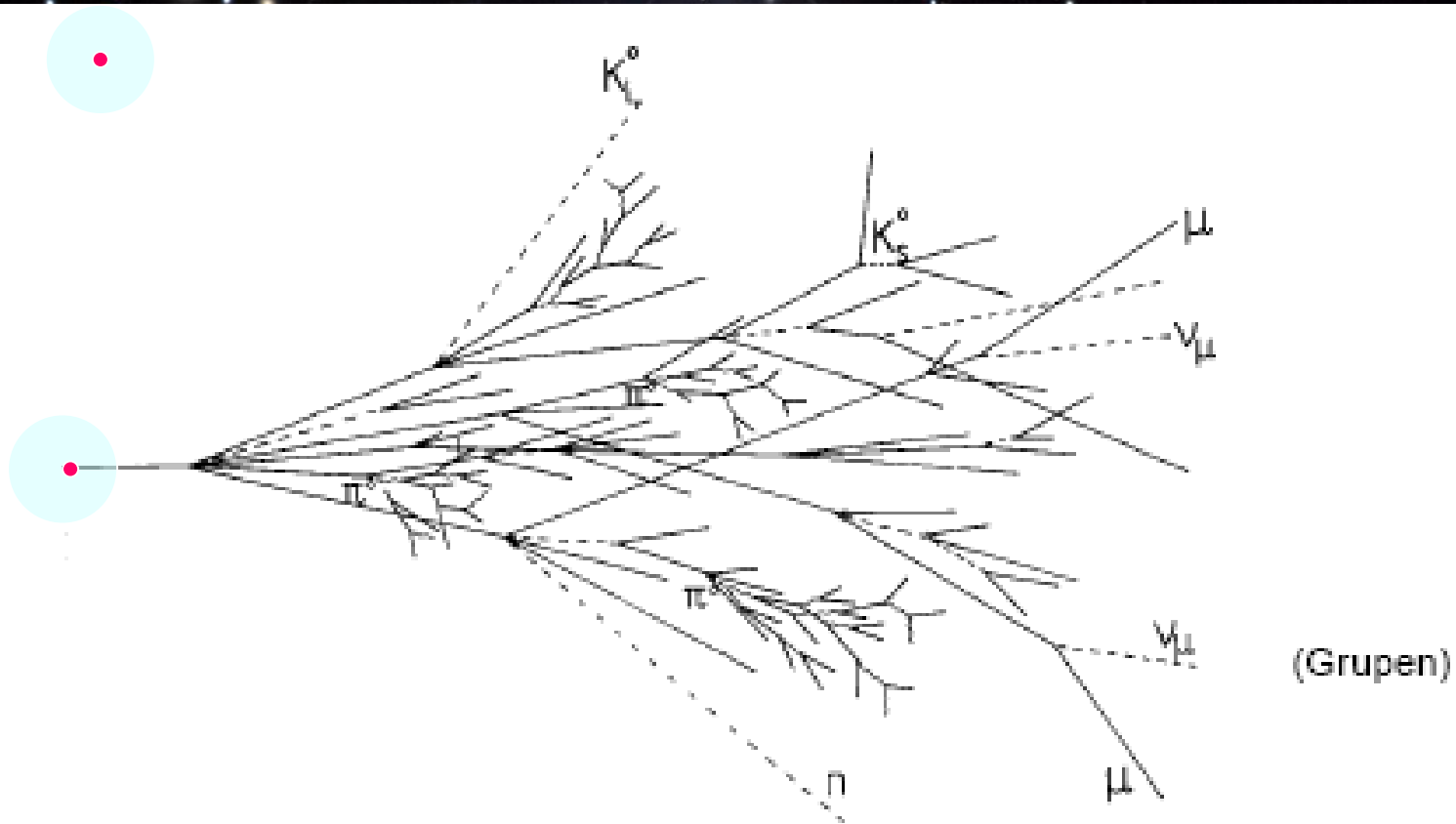
Διδυμη γεννηση, ακτινοβολια πεδησεως σκεδαση κτλ-η αρχικη ενεργεια του σωματιδιου «μεταφραζεται» σε φωτονια και ηλεκτρονια που «φωτογραφιζονται»

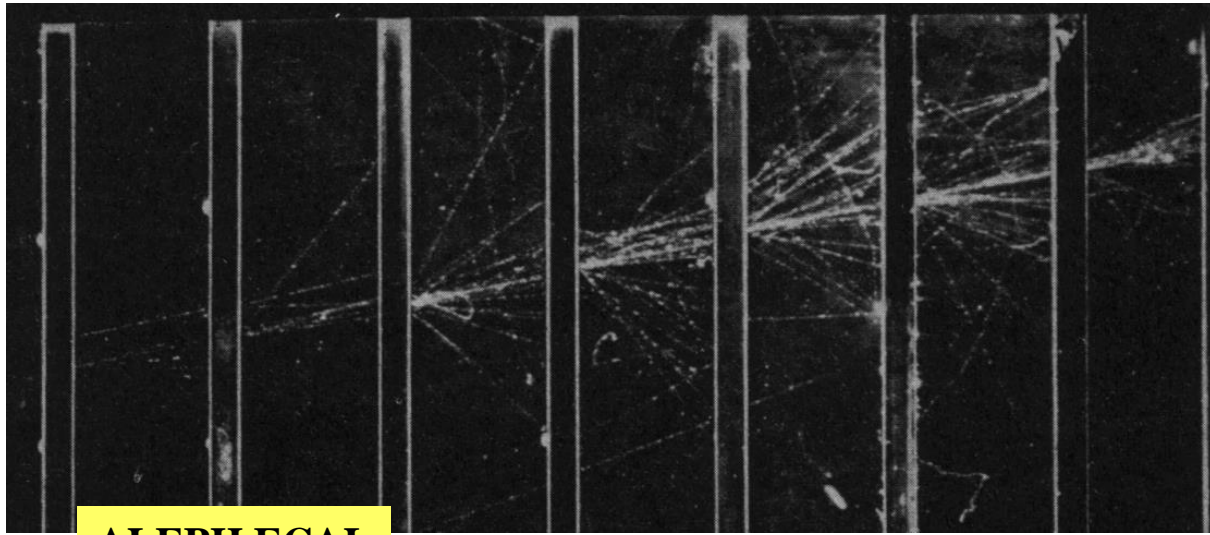
Οι ανιχνευτές-καμερες Καλοριμετρα

Αδρονικα

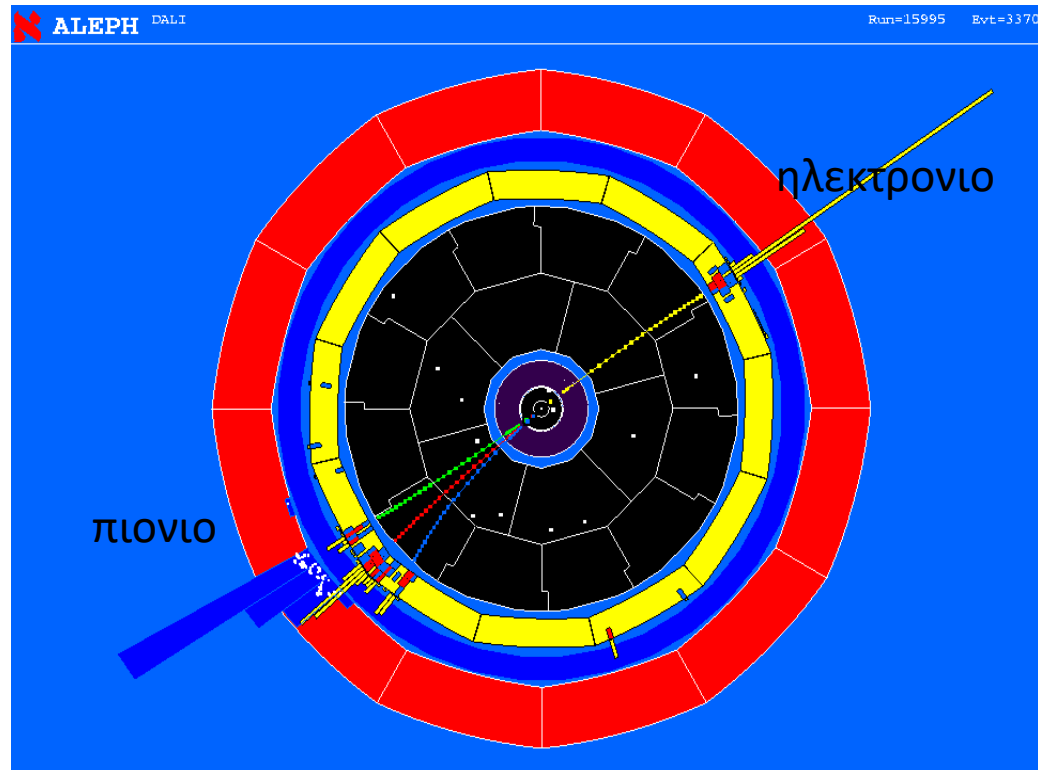
Αδρονικο κομματι καταλωνισμου+ Ηλεκτρομαγνητικο

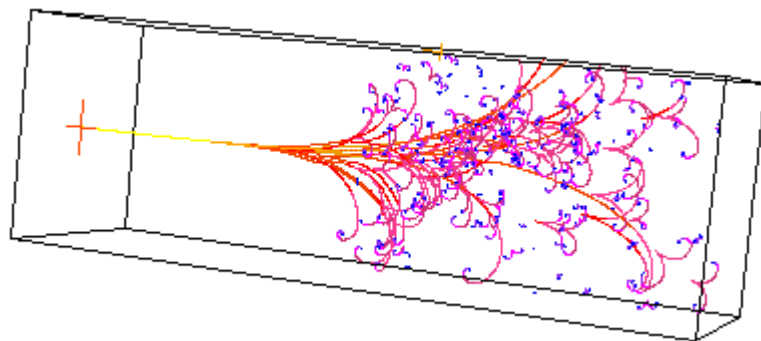
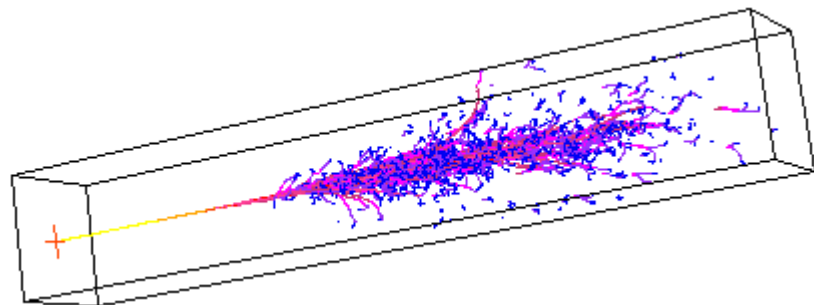
«Βαρυ υλικο»





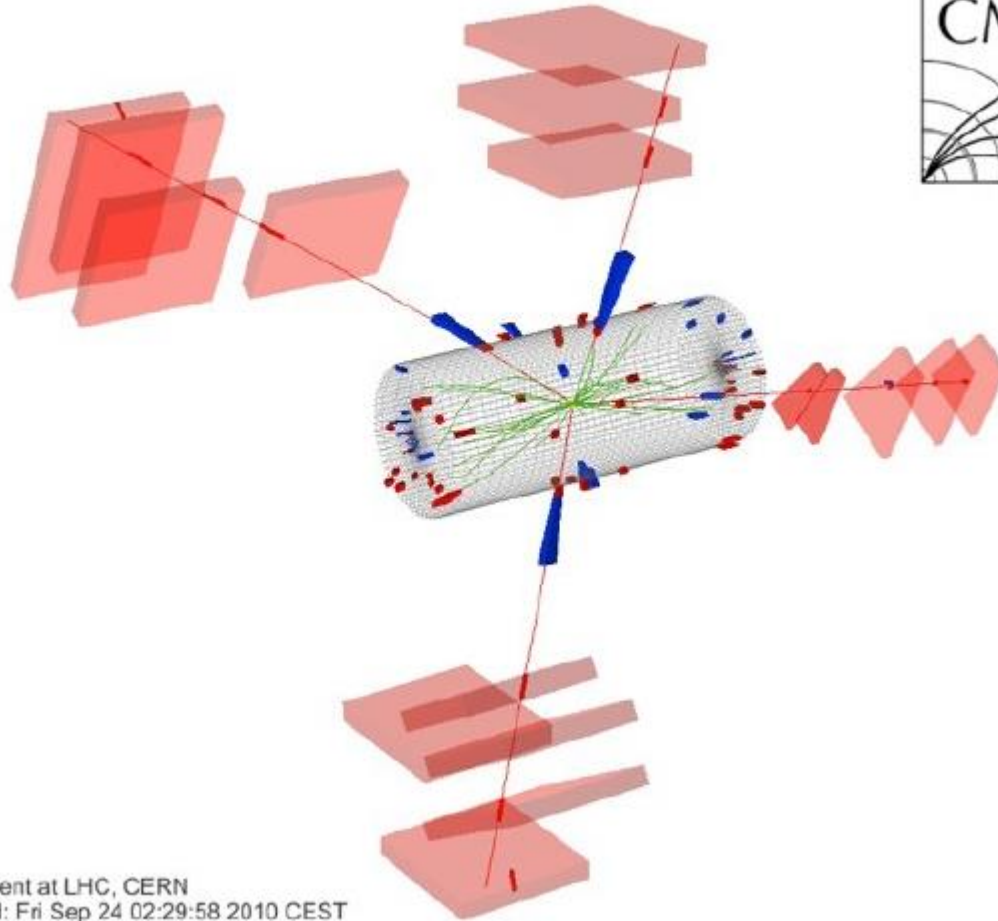
ALEPH ECAL





Οι ανιχνευτες-θαλαμοι μιονιων

3D view



CMS Experiment at LHC, CERN
Data recorded: Fri Sep 24 02:29:58 2010 CEST
Run/Event: 146511 / 504867308

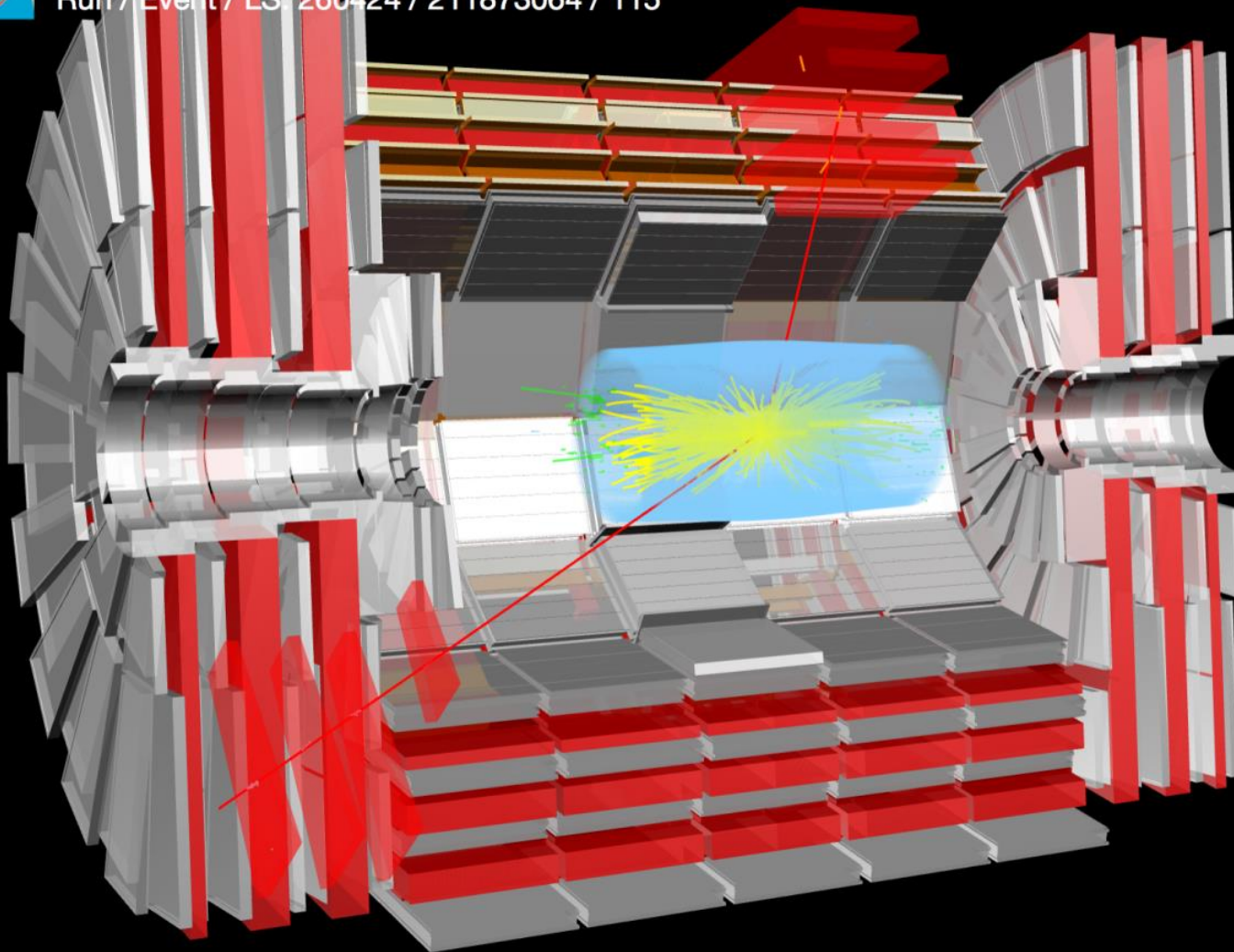
Οι ανιχνευτες-θαλαμοι μιονιων



CMS Experiment at the LHC, CERN

Data recorded: 2015-Oct-30 19:23:54.631552 GMT

Run / Event / LS: 260424 / 211873064 / 115



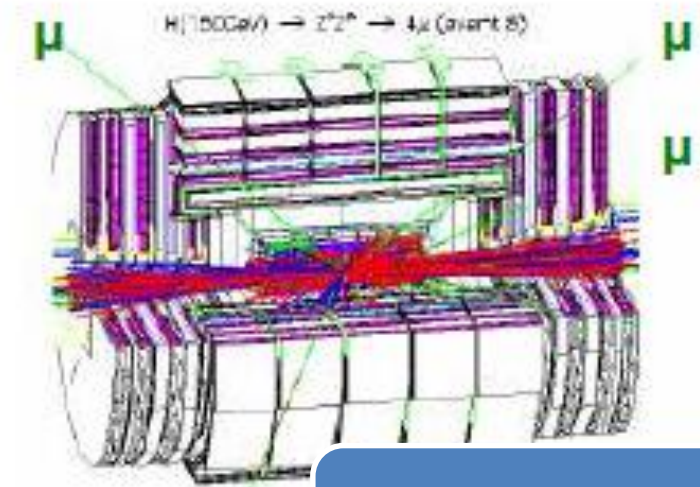
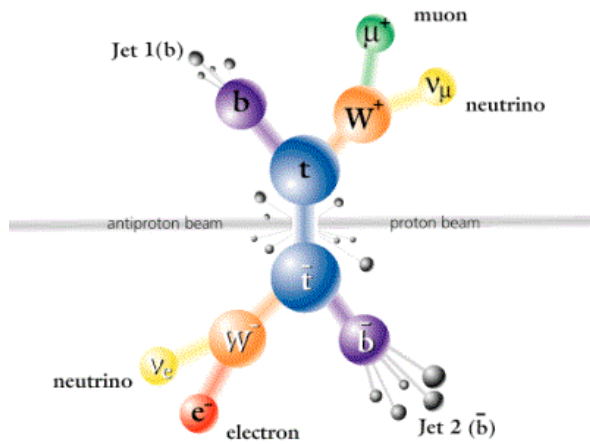
Οι συγχρονοι μεγαλοι ανιχνευτες στο CERN: φωτογραφιζουν με μεγαλη χρονο-χωρικη ακριβεια την συμπεριφορα της υλης στις συνθηκες αμεσως μετα το Big Bang (“αμεσως “ $<10^{-9}$ sec)

- Οι ανιχνευτες ειναι πραγματικα μεγαλοι....

Ονομα	Βαρος (tn)	Μεγεθος (z,r)	Αρχικο κοστος (MCHF)	Ανθρωποι
ALICE	10000	26,16	~300	~1500
ATLAS	7000	44,22	~550	~3000
CMS	14000	21,16	~550	~3700
LHCb	4500	20, 5+	~300	~800

...γιατι πρεπει να «φωτογραφισουν» πολυ «μικρα» αντικειμενα ($< 10^{-16}$ sec) , μιλαμε για αποστασεις μικρομετρου και χρονους ζωης υποδιαιρεσεις του psec. Οι ζητουμενες φωτογραφιες ειναι του μποζονιου Higgs, υπερσυμμετρικων σωματιδιων, mini μαυρες τρυπες, βαρυτονια η αλλες μορφες της υλης (quark – gluon plasma...)

Θεωρια



CMS «γεγονος»

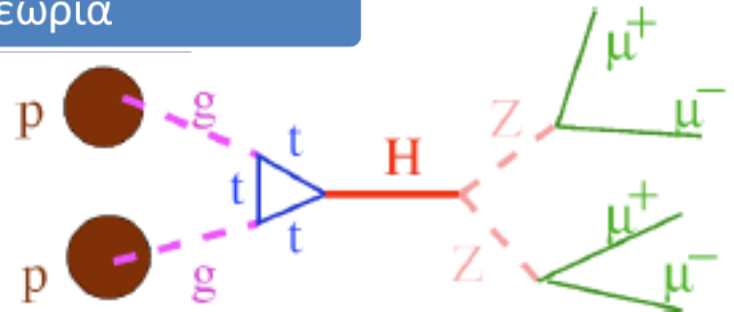


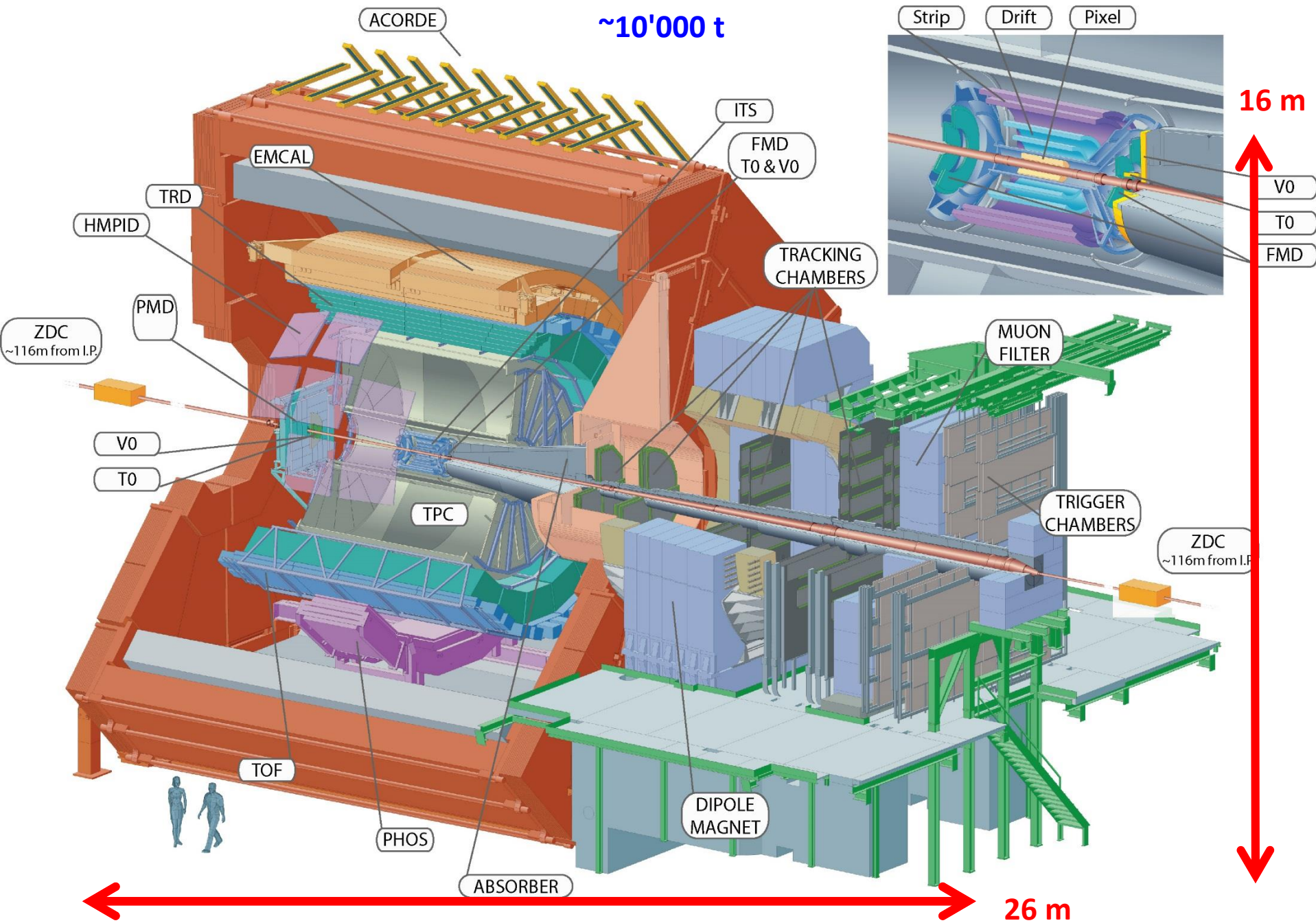
CMS

$H \rightarrow \mu\mu\mu\mu$
 $m(H) = 150\text{GeV}$
 + 20 Min bias

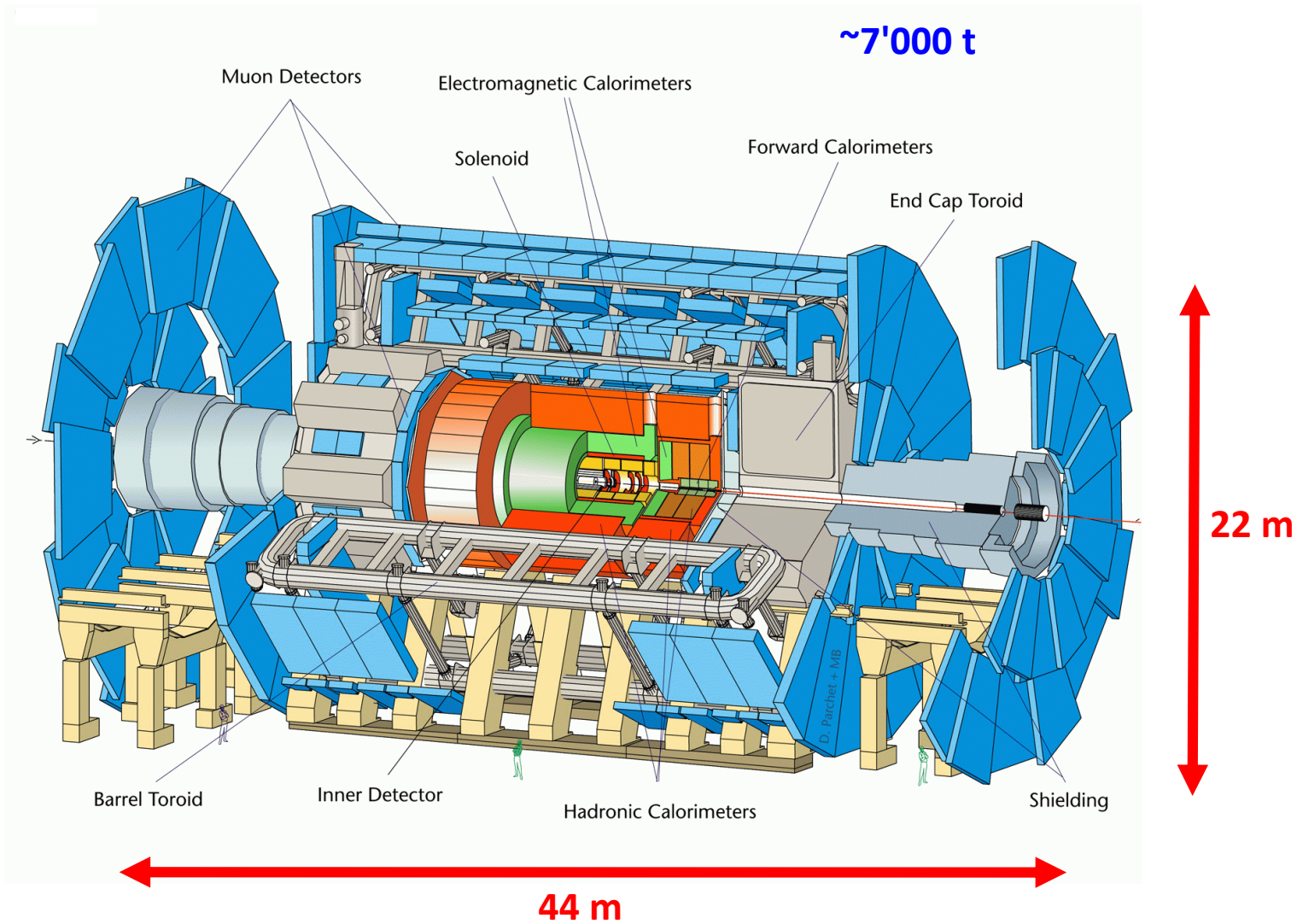
CMS
 “φωτογραφιζοντας”

Θεωρια

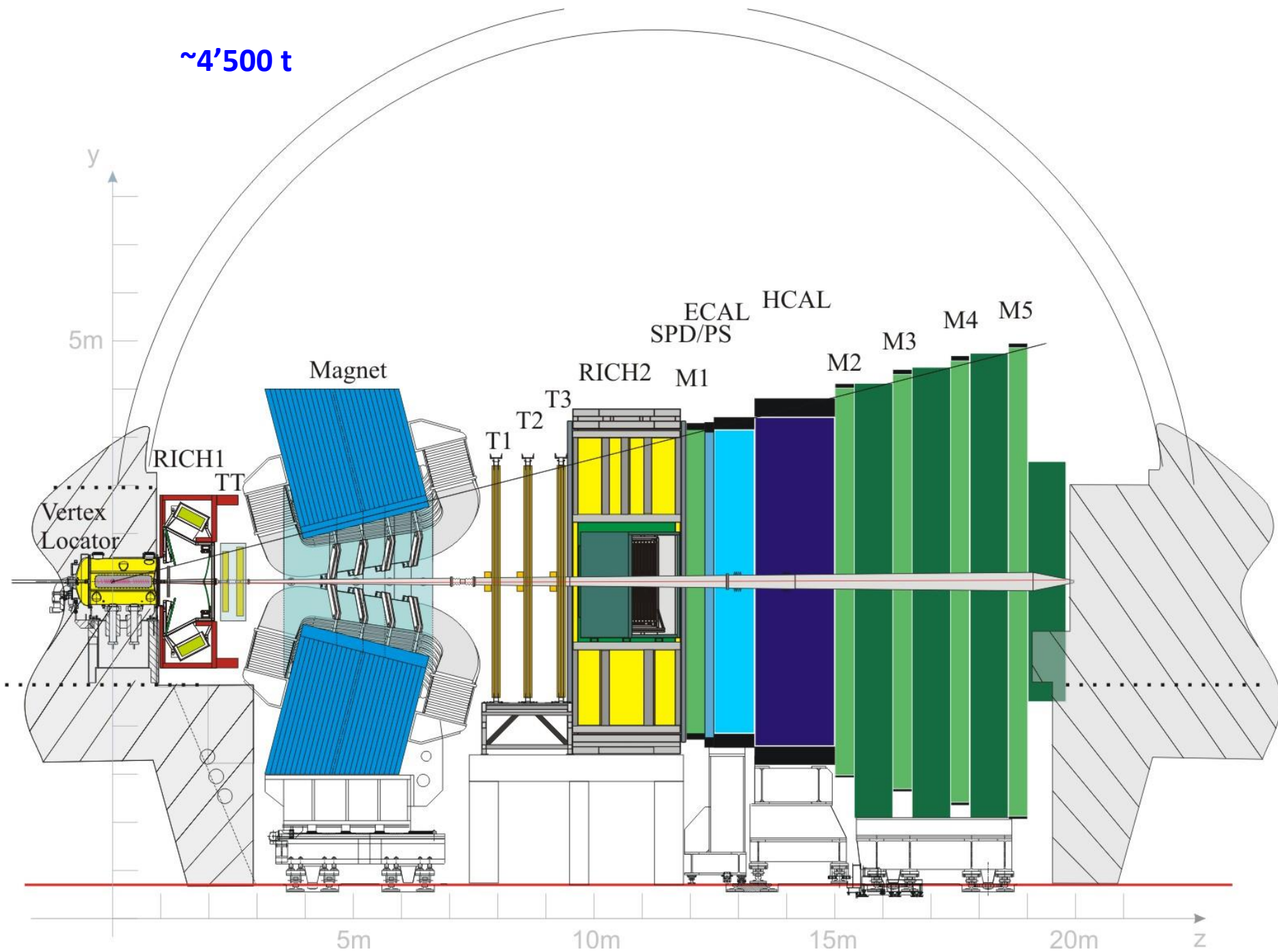




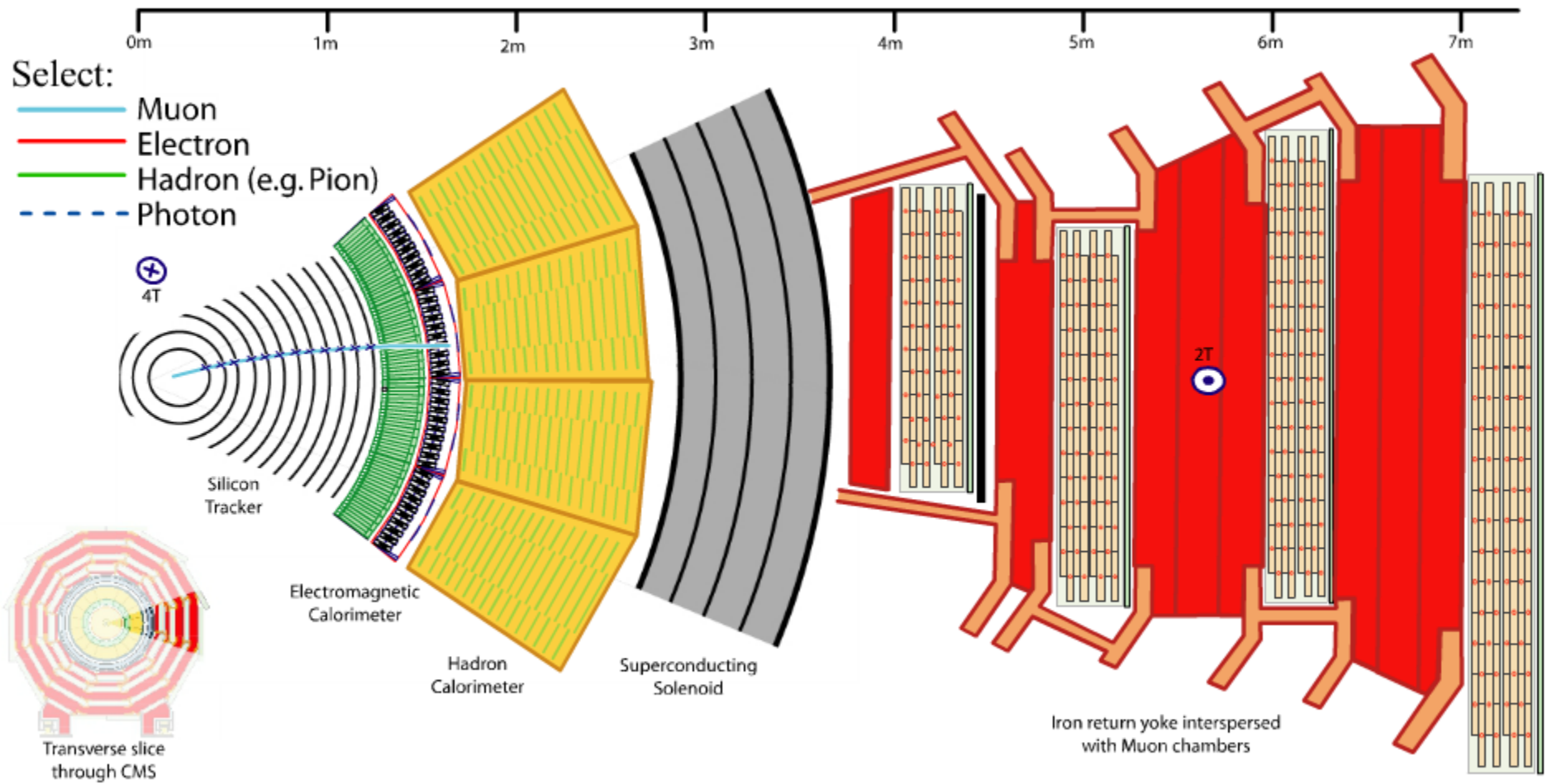
ATLAS

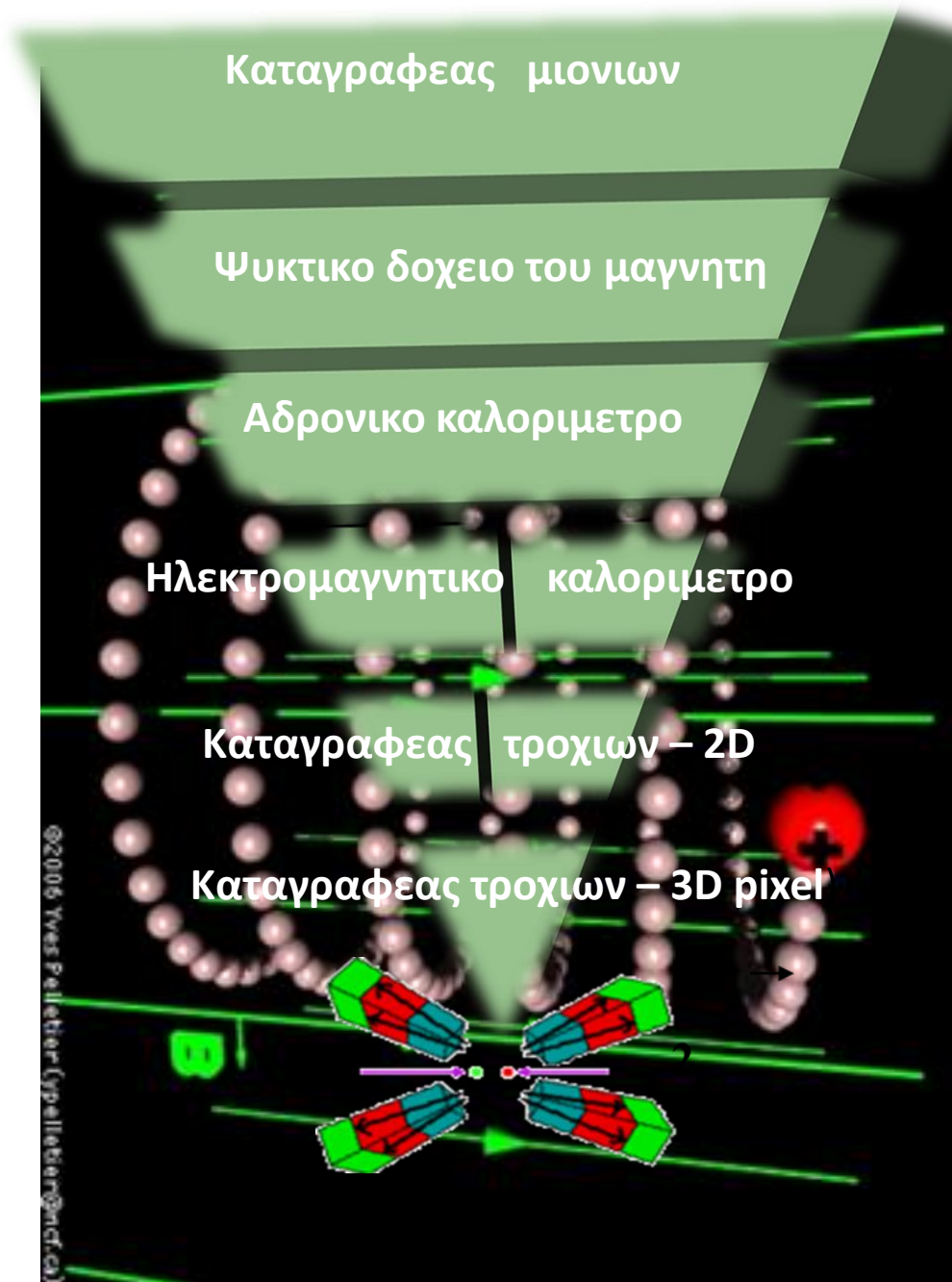


~4'500 t



Μια «φρετα» του CMS





«Βαρια» υλικα!

«Ελαφρα» υλικα!

$$E_{CM} = 2E_{beam}$$

$$p_1 = -p_2$$

©2005 Yves Palatiello (y.palatiello@ndc.cnr.it)

Η ιδέα είναι χρησιμοποιώντας απλά κομμάτια ηλεκτρονικών να καταφέρετε να κατάλαβουν οι μαθητές σας θέματα φυσικής αποκτώντας την δική τους εμπειρία.

Να μάθουν να «χτίζουν» ένα σύστημα και να αρχίσουν να προγραμματίζουν. Η συμμετοχή μας με αυτά που θα παρουσιάσω είναι στα:

- υλικά («Arduino», processors, breadboards, LEDs, καλώδια, αισθητήρες)
- συζητήσεις για επεξηγήσεις στους μαθητές...καμιά φορά και επίσκεψη στο σχολείο, αν είμαι στην Αθήνα (και είμαι δυστυχώς μόνο στην Αθήνα...)

Η δική σας συμμετοχή:

- Φτιαχνετε ομάδες -ιδανικά κάθε ομάδα έχει 2 μαθητές.
- Έχετε βοήθεια από τον συνάδελφο της Πληροφορικής (η της Φυσικής)
- Συζητάτε το πρόβλημα με τους μαθητές σας. Συζητάτε το αντίστοιχο πρόβλημα στον ανιχνευτή.

. Τα πιθανά συστήματα είναι:

1. «Άμεσες» μετρήσεις (θερμοκρασία, υγρασία). Μπορούν να λειτουργήσουν στο εργαστήριο όλο τον χρόνο ή σε κοντά σε ένα φυτό. Μαθαίνουμε για το πόσο συχνά είναι λογικό να μετράμε κάτι, να «αποθηκεύουμε» = τη μέτρηση και να κάνουμε μία γραφική παράσταση!
2. «Έμμεσες» μετρήσεις (σημείο δρόσου-θερμοκρασία, υγρασία-σε αναλογία με τον ανιχνευτή).
3. Συστήματα με ανατροφοδότηση (feedback) (μέτρηση θερμοκρασίας ανάβει-σβύνει LEDακια αναλογα με την μετρούμενη τιμή).
3. Ψηφιακό σύστημα (το σύστημα που μετράει τους επισκέπτες που «μπαίνουν» στο CMS μπορεί να αντικατασταθεί απο τους μαθητές που μπαίνουν στην τάξη).
4. Μετρήσεις απόστασης και κίνησης.

Η τεχνολογία Arduino προσφέρει φθηνά πρώτα υλικά, τεράστια κοινότητα για επικοινωνία, ασφάλεια και μεγάλη δυνατότητα εύρεσης λύσεων στο ίδιο πρόβλημα.

Σε γενικές γραμμές καλό είναι να συζητηθεί με τους ενδιαφερόμενους μαθητές το προτεινόμενο project και να γίνει μιά παρουσίαση του ανιχνευτή με τον οποίο θα «δέσουμε» το project...

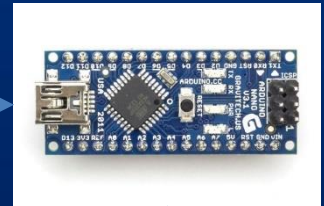
Αυτό είναι ενδιαφέρον και για τα σχολεία που επισκέπτονται το CERN....



“Arduino” IDE
Ανάπτυξη και φόρτωμα
στο Arduino

PC (Windows PC, Linux PC, Mac)-Tablet

Το Arduino με τους
ενσωματωμένους αισθητήρες
κάνει αυτό που το
προγραμματίσατε και
«επιστρέφει» ο,τι του ζητήσατε
(ανάλυση και αποθήκευση
δεδομένων, γραφικές παραστάσεις
κτλ) όπου του ειπατε.



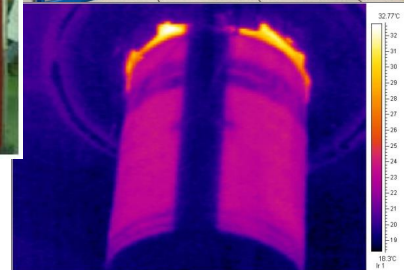
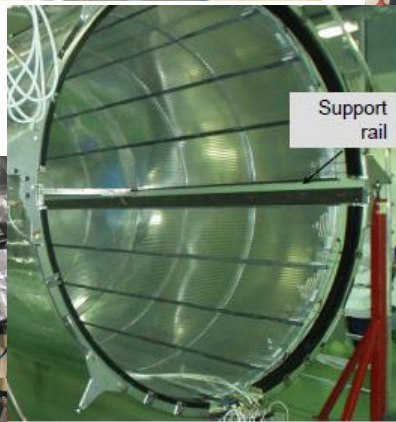
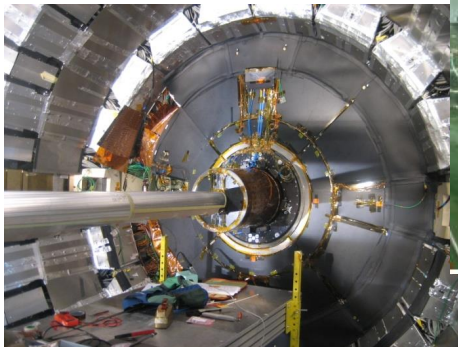
**Σαν αρχή έχουμε 3 προβλήματα - (υπάρχουν
πολυ περισσότερα!)**

1. Έξυπνοι μονωτες(~ Καταγραφέας τροχιών -40°C
/Καλοριμετρο $+17^{\circ}\text{C}$)

2. “Βαρύ και εύθραυστο” κίνηση αντικειμένου(~2000
τοννοι mm ανοιγμα)

3. Έλεγχος του περιβάλλοντα χώρου (υγρασία, σημείο
δρόσου, θερμοκρασίες)

Smart insulators





Log Off

CMS TERMINAL SERVER V 1.0



DIP
CMS DIP



ECAL DCS
ECAL FSM Operation



ECAL Cooling
Access to ECAL Cooling



SIMATIC
SIMATIC TOOLS



MSTSC
Remote desktop connection



Tracker DCS
Tracker DCS FSM Operation



FOS operation
FOS DCS FSM Operation



Leak System Panel
Leak DCS Operation



TrK Arduino System Panel
Trk Arduino DCS Operation



Dpi sensors

System		State	Not Ready Info										
System	State		rdHV	rdLV	HVor	HVen	LVon	LVerr	Ctrlor	Ctrlen	<T>	MaxT	MinT
System 1	STANDBY		0.00	100	0.00	0.00	100	0.00	100	0.00	-7.16	-4.88	-8.98
System 2	STANDBY		0.00	100	0.00	0.00	100	0.00	100	0.00	-4.57	4.35	-6.53
System 3	STANDBY		0.00	100	0.00	0.00	100	0.00	100	0.00			
System 4	STANDBY		0.00	100	0.00	0.00	100	0.00	100	0.00	-13.90	5.77	-15.63
System 5	STANDBY		0.00	100	0.00	0.00	100	0.00	100	0.00	-13.86	-0.23	-17.08
System 6	STANDBY		0.00	100	0.00	0.00	100	0.00	100	0.00	-5.91	0.47	-11.92
System 7	STANDBY		0.00	100	0.00	0.00	100	0.00	100	0.00	-4.85	1.31	-6.25
System 8	RUN												
System 9	MEMBRANE_H2												
System 10	ON												

Communication Heartbeats

CAEN PLCs



Acknowledge PS

Emergency Commands

EMERGENCY SHUT DOWN

Tot HV on	Tot LV on	Tot Ctrl on
0	4048	404

- PROTON PHYSICS
- INJECTION PROBE BEAM
- STANDBY
- INJECTION ALLOWED

Hardware Views

Select command...

Standard Plots Known Problems

Dewpoints

Pixel	Strip	BH In	BH
-57.95	-59.93	-59.97	-59
-47.01	-59.83		

PLC_View: PLC_Chk_main

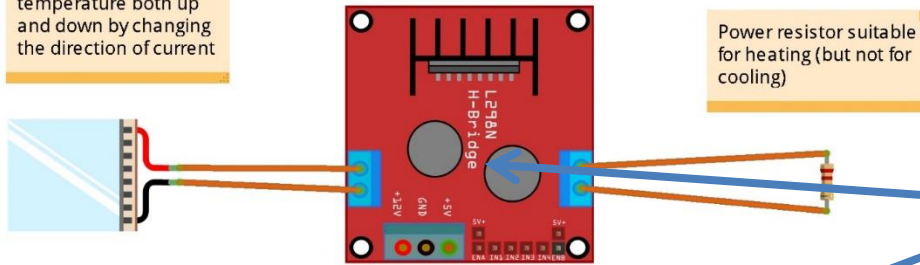
TOB+ TOB- TIB+ TIB- Pixel Monitor CableChannelSystem Thermal Screen

19.9	19.9	17.6	19.2	18.2	19.2	17.9	18.4
17.0	17.0	18.4	17.8	17.8	17.4	18.0	17.9
18.8	18.8	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
17.1	17.5	17.2	16.5	16.6	17.4	17.8	17.7
17.8	17.6	18.4	17.6	3.7	18.2	17.8	17.8
18.2	18.2	17.6	18.4	3.8	16.9	18.0	18.2
17.9	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	17.2
18.2	17.8	17.8	17.8	17.8	16.7	17.5	18.8
17.3	18.9	20.2	17.6	14.7	24.2	24.2	17.5
18.2	18.2	16.5	18.4	16.3	22.0	22.0	18.9
18.2	18.2	20.2	17.6	17.7	12.5	20.5	27.1
17.8	17.3	18.2	18.2	14.7	16.8	22.2	17.0
17.9	18.2	14.4	16.9		20.4		
18.1	17.5	18.0	18.1	12.5	22.2		20.2
18.4	16.9	18.2	16.7	18.2	14.7		22.2
17.9	18.1	16.3	18.2	18.4	16.3		21.8
3.2	2.6	2.9			1.4		1.2
3.0	3.1	3.1	2.9	1.4	0.0	1.4	1.0

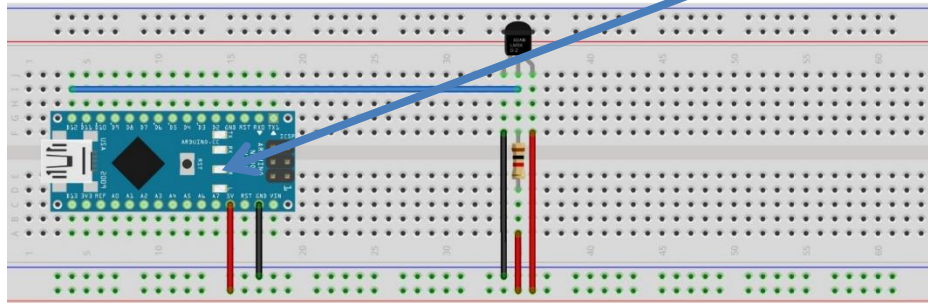
7 - *** WARNING - Access Control: User NO USER Can Not Operate CMS_TRACKER ***

4 - *** WARNING - Access Control: User atsirou Can Not Operate CMS_TRACKER ***

Using a Peltier heater and chiller we control temperature both up and down by changing the direction of current



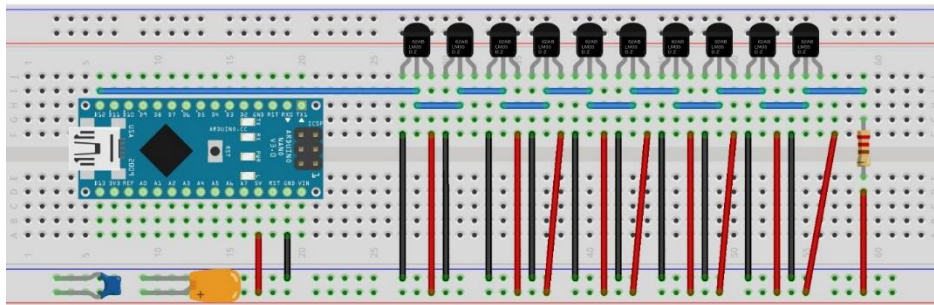
Power resistor suitable for heating (but not for cooling)



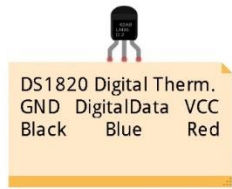
The OneWire DS1820 thermometer is read on Arduino pin D12 and needs a 4.7 kOhm pull-up resistor



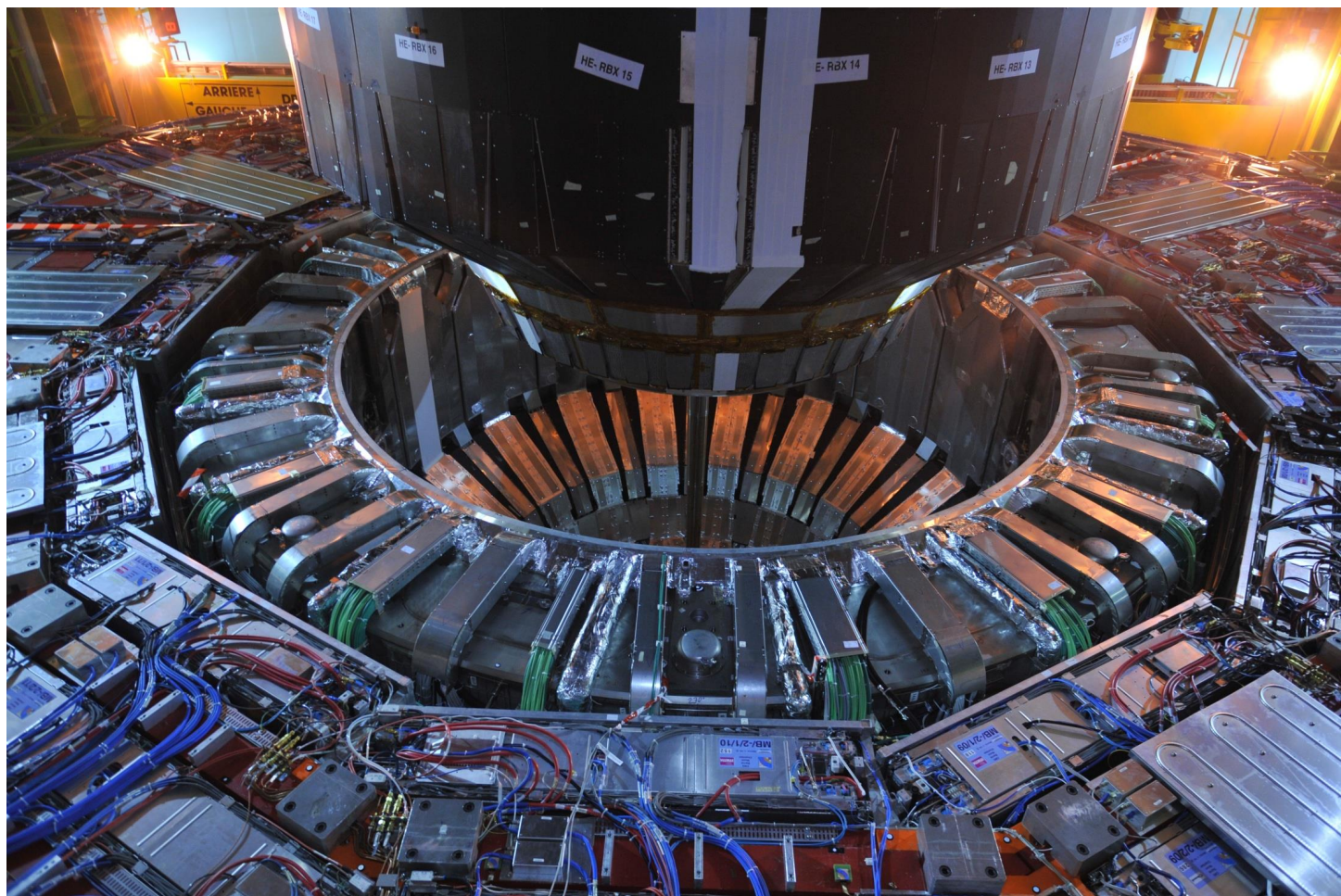
All ten DigitalData pins are connected to each other and to D12 of the Arduino. This is a "Digital One-Wire Bus" and needs a 4.7 kOhm pull-up resistor to work



In this breadboard, the five holes on the same column are connected and holes on the 2+2 long rows at top and bottom also.



VCC (+5V) and GND for powering the DS1820 chips would be carried by two more wires in a cabled connection. We take them from the breadboard in this example



Object

State

CMS_CS_HF_PLUS

ON



Sub-System

State

TOP	ON	▼	✓
BOTTOM	ON	▼	✓
TOP	ON	▼	✓
BOTTOM	ON	▼	✓
Z	ON	▼	✓
Z	ON	▼	✓
Z	ON	▼	✓

HF_radial_Value | HF_radial_Trend | HF_PLUG_Value | HF_PLUG_Trend | HF_YE4_Z | HF_YE4_Z_trend

Meas. Distance (mm)



Meas. Distance ▼

Set references

Ref. values with 3.8T ▼

Set Ref. values with 3.8T

Object

State

CMS_CS_HF_IP_PLUS

ON



Sub-System

State

TOP	ON	✓
CENTER	ON	✓
BOTTOM	ON	✓
TOP	ON	✓
CENTER	ON	✓
BOTTOM	ON	✓
FAR	ON	✓

HF_IP_PLUS

HF_IP_FAR_Table_Trend

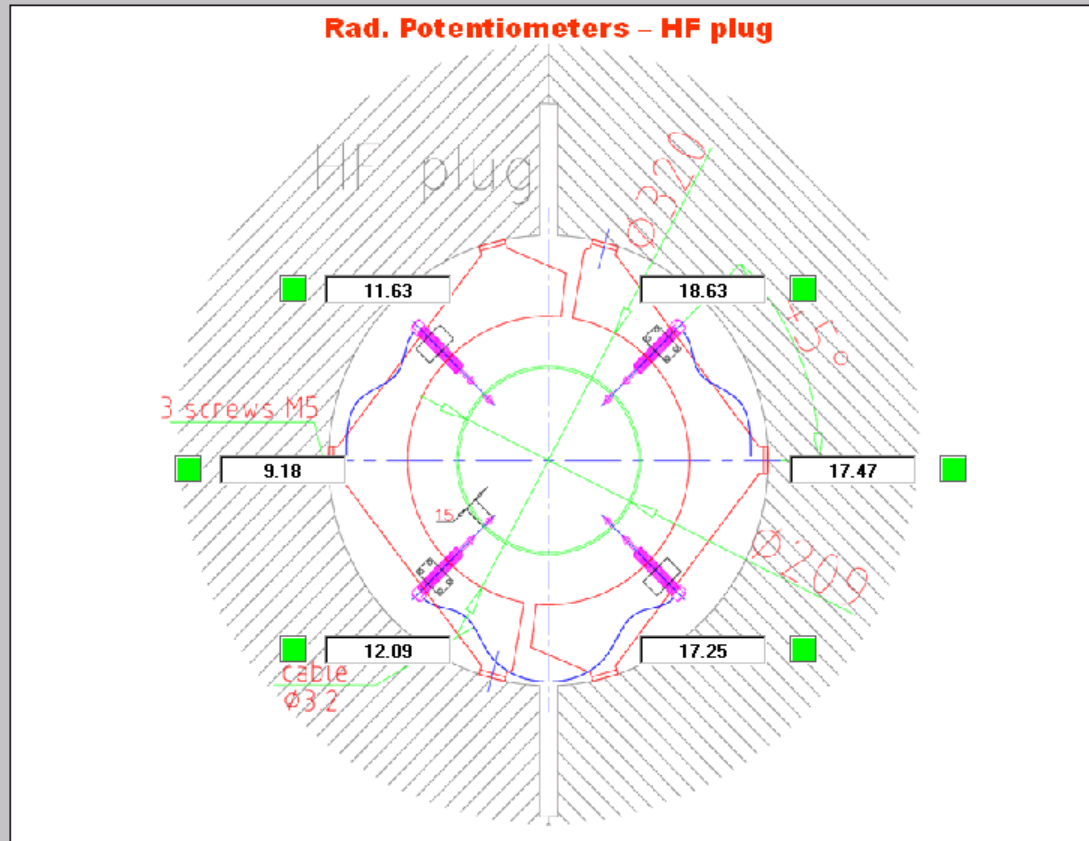
HF_IP_NEAR_Table_Trend

Meas. Distance (mm)

Far Side

Near Side

Rad. Potentiometers - HF plug

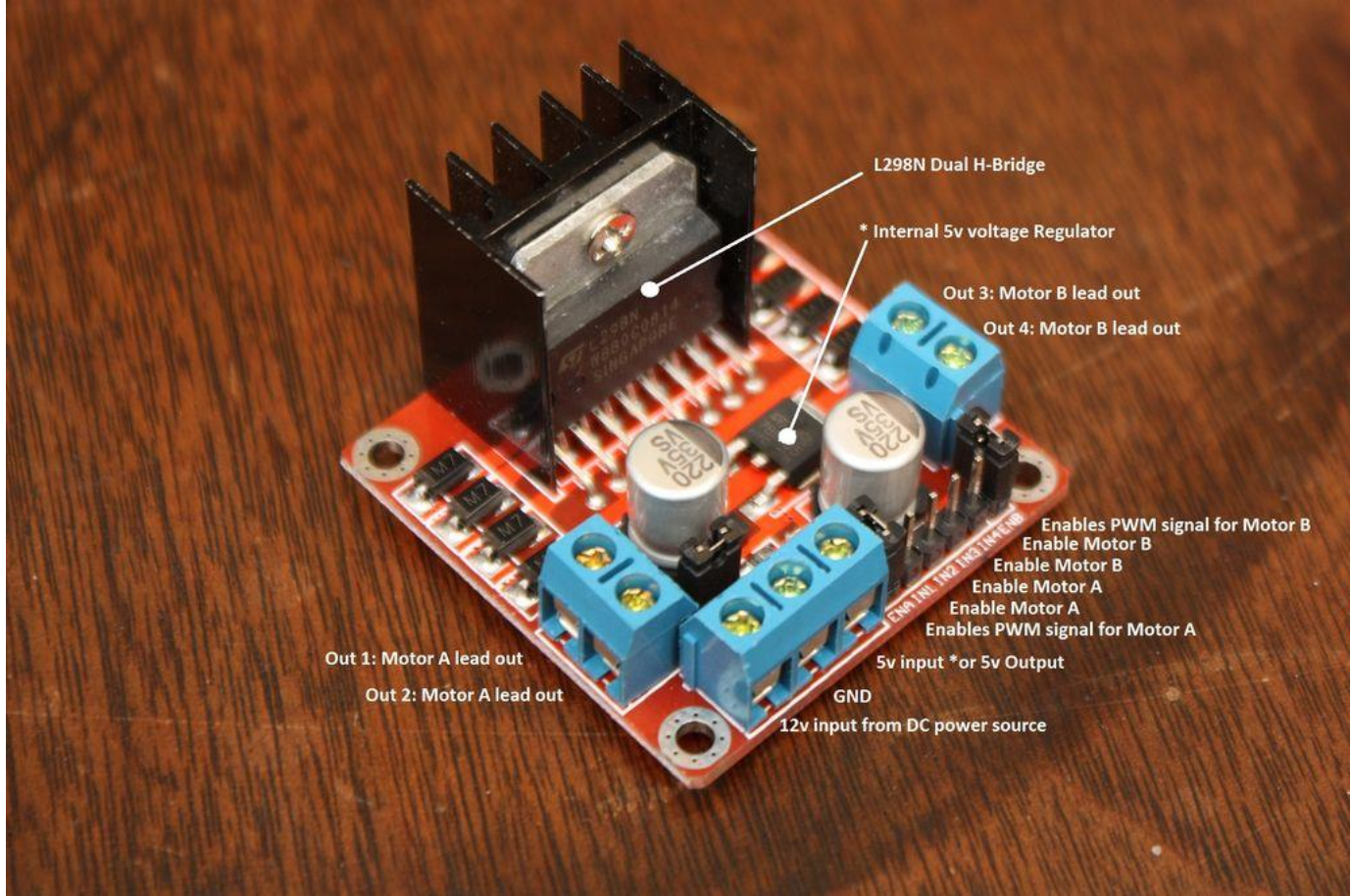


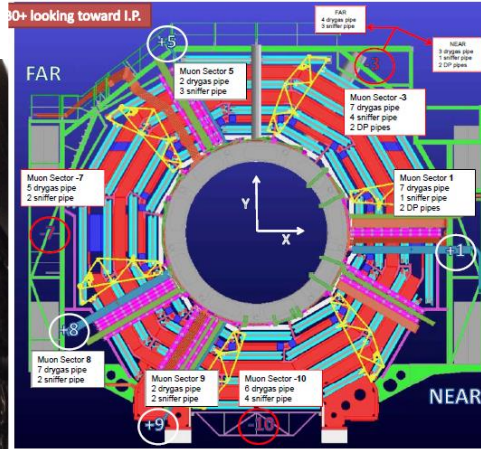
Meas. Distance

Set references

Ref. values with 3.8T

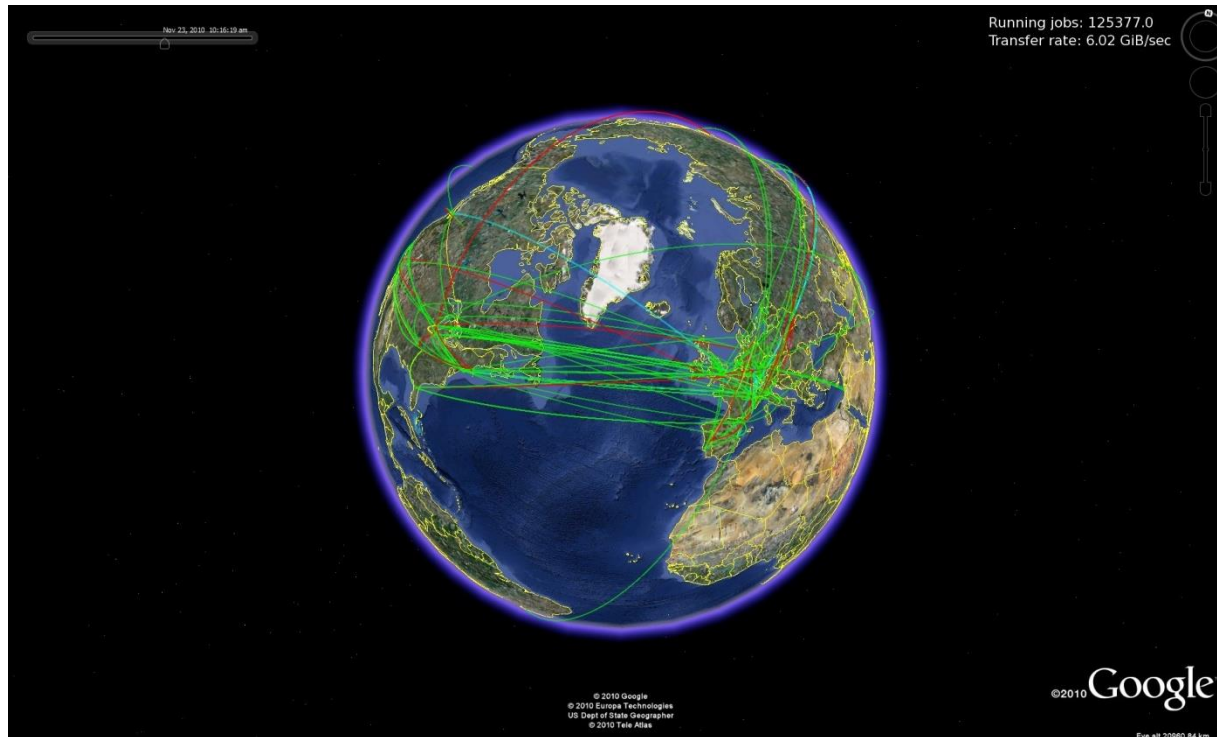
Set Ref. values with 3.8T





Σπάζοντας το τείχος της επικοινωνίας: χθες το Web, σήμερα το GRID

Ένα από τα πιο εκτεταμένα συστήματα υπολογιστών στον κόσμο ...



Για την ανάλυση των δεδομένων, δεκάδες χιλιάδες υπολογιστές σε όλο τον κόσμο αξιοποιούνται στο Grid. Το εργαστήριο που έδωσε στον κόσμο το Web, σήμερα κάνει ένα μεγάλο βήμα μπροστά με το Grid.

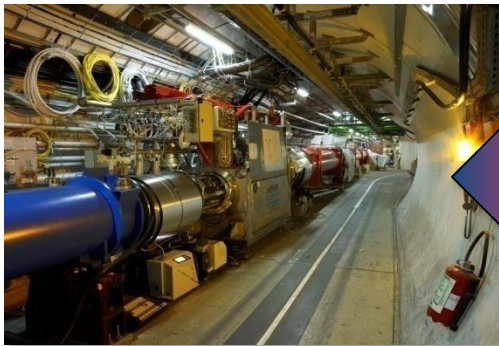
Ανάπτυξη και Μεταφορά Τεχνολογίας Αιχμής



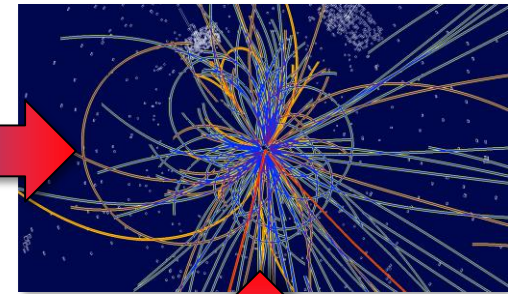
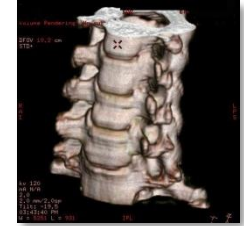
Ιατρική Απεικόνιση

Παράδειγμα: Ιατρική

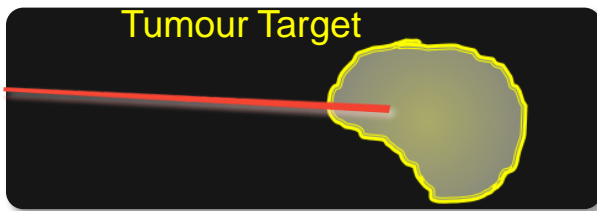
Επιτάχυνση
σωματιδίων



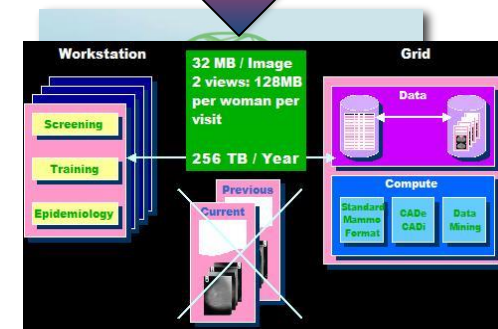
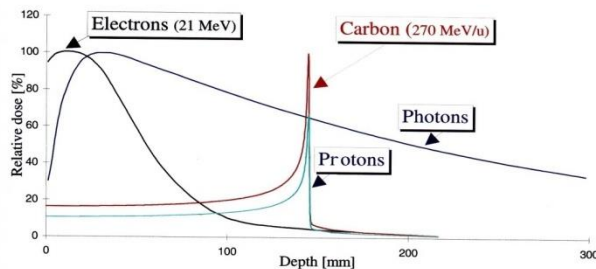
Ανίχνευση σωματιδίων



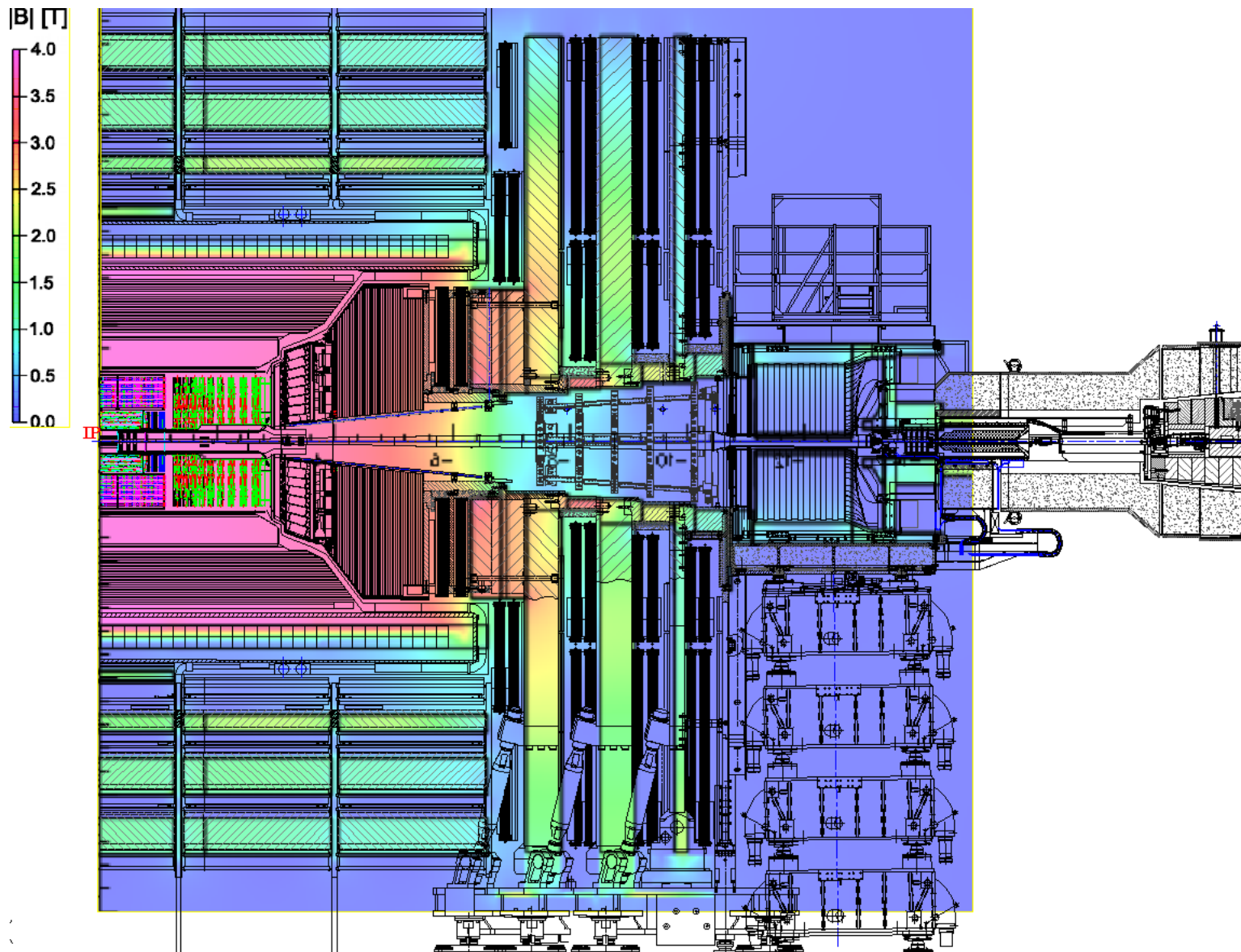
Tumour Target



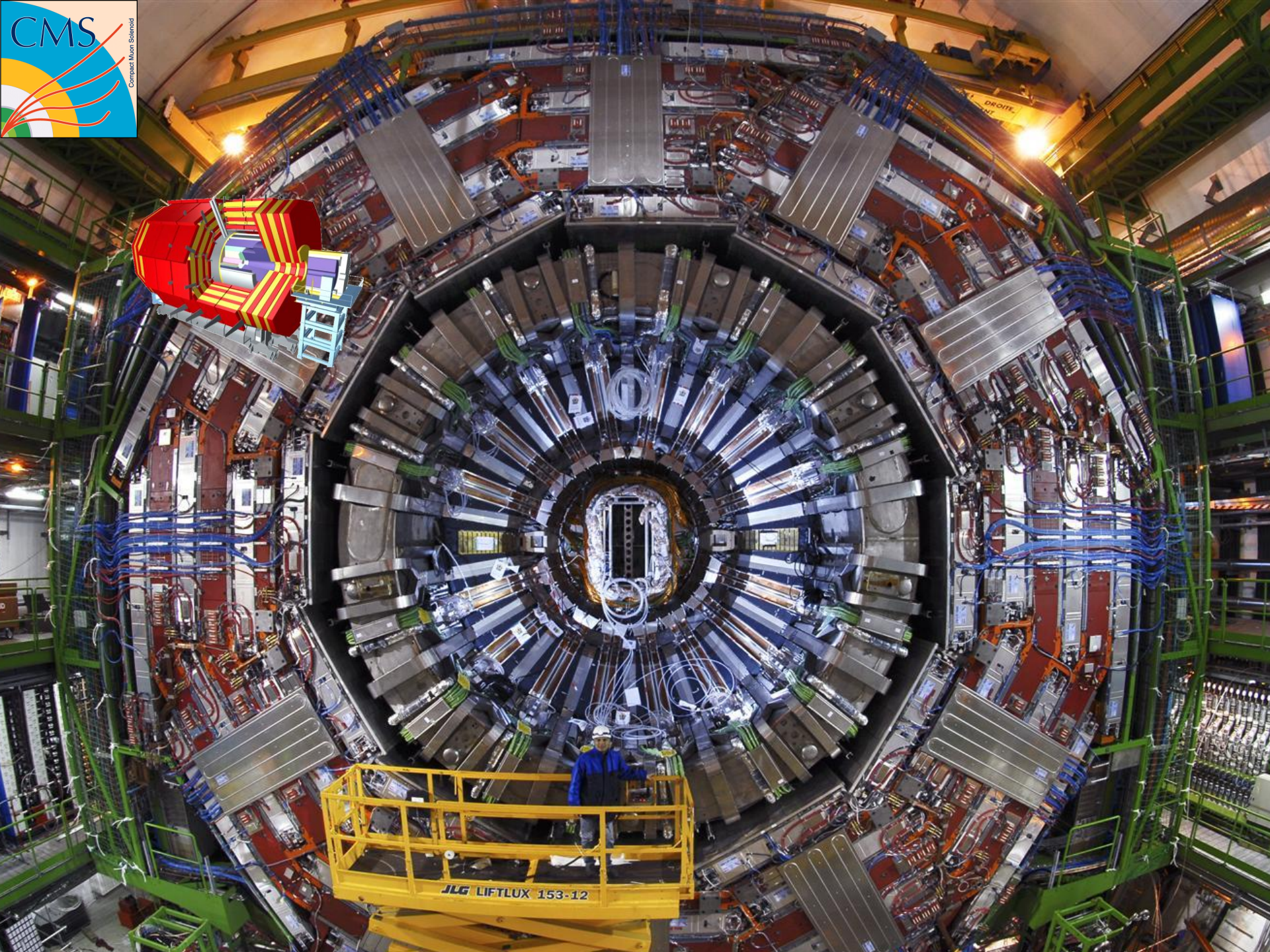
Μεγάλης κλίμακας
υπολογιστών (Grid)

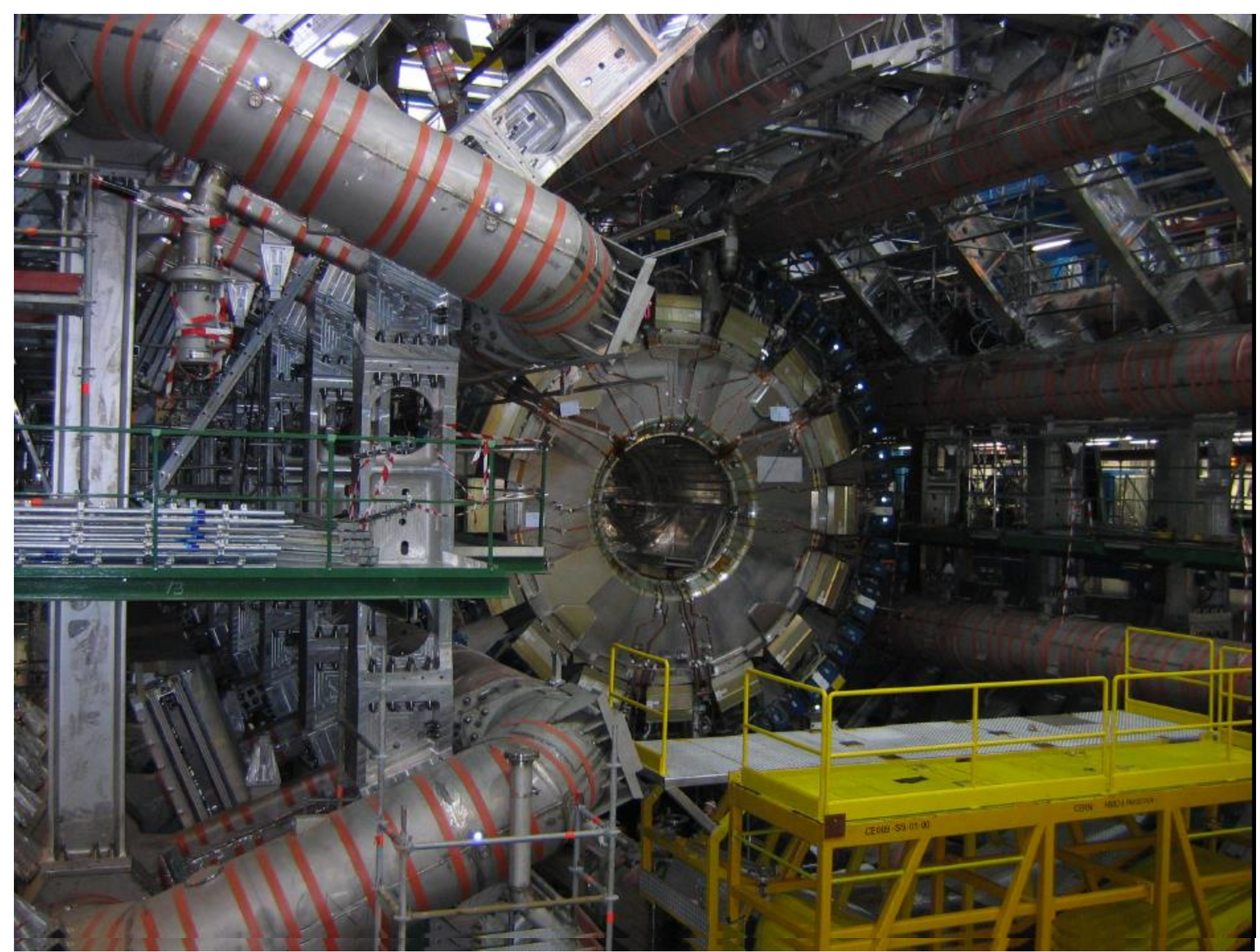


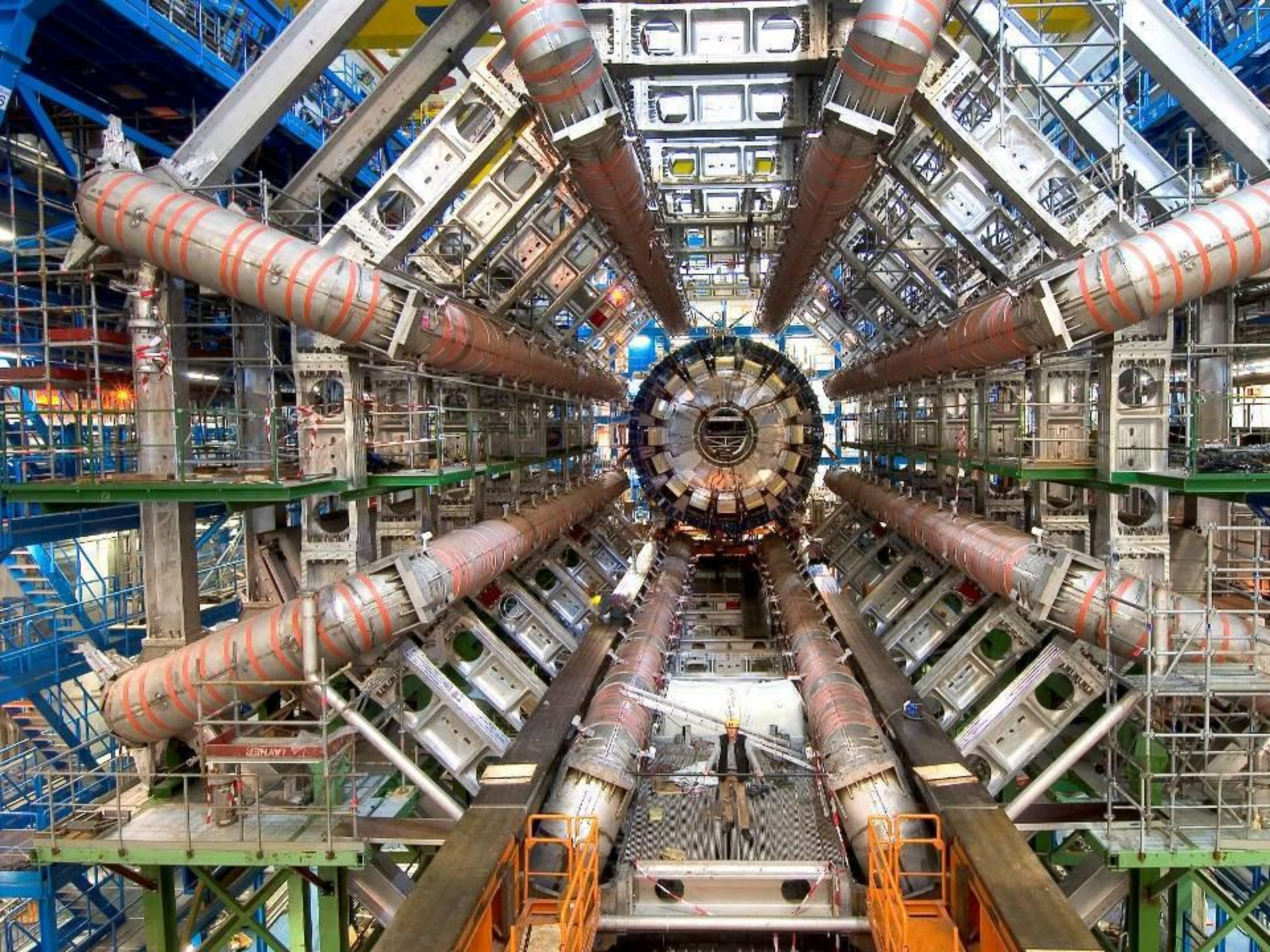
Grid

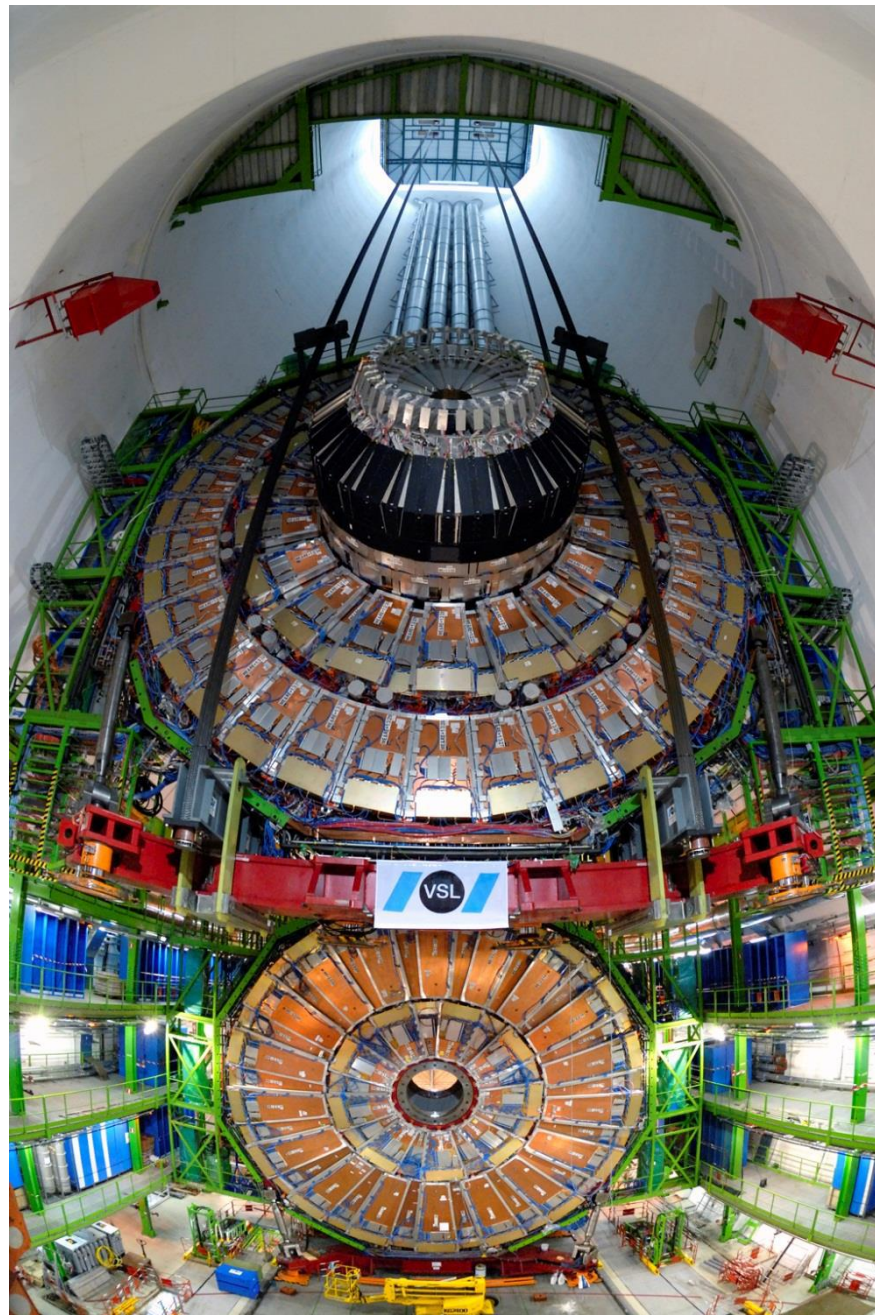


Η ισχύς του μαγνητικού πεδίου μέσα στον ανιχνευτή









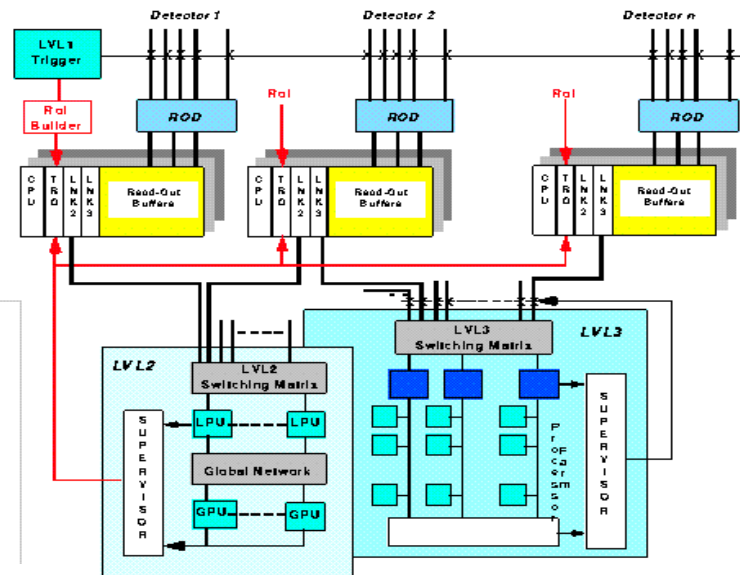
Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ “ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ”

Οι ανιχνευτές είναι ακριβώς παιχνίδια χωρίς το σύστημα επιλογής γεγονότων (trigger) και την επιλογή και καταγραφή δεδομένων (DAQ). Εδώ τα MHz και τα PB είναι καθημερινότητα για τα περίπου 100 εκατομμύρια “καναλιά” που “διαβαζουν” τις πληροφορίες που προέρχονται από τις συγκρούσεις

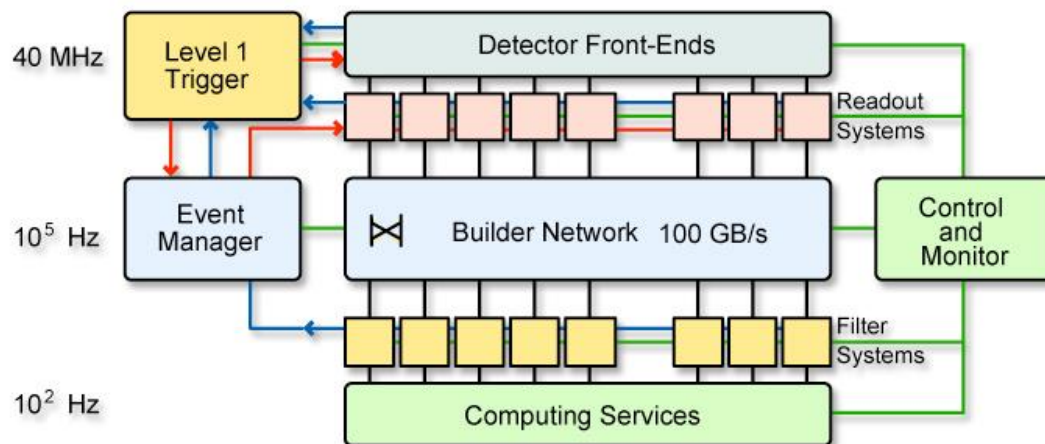
Event building

ATLAS

ATLAS T/DAQ Global Architecture



CMS



Άλλα και (μπαινω στο θεμα...):

Για τον ανιχνευτη ...

- Συστηματα Ηλεκτρικης τροφοδοσιας (~15-20kA, ισχυς, συνεχες και εναλασσομενο)
- Συστηματα αεριων (ευφλεκτα και μη)
- Συστηματα ψυκτικων(~ -30°C καταγραφεας τροχιων)
- Συστηματα εξυπνων μονωτων(~ -20°C καταγραφεας τροχιων ~ +17°C ECAL)
- Συστηματα ελεγχου κινήσεων αντικειμενων (υποανιχνευτες και αλλα κοματια “ζυγιζουν” 2 και 3 τοννους, αισθητηρες)
- Συστηματα ελεγχου περιβαλλοντος (ξερος αερας, αζωτο)
- Συστηματα ευθυγραμιας (laser) και ελεγχου κινήσεων (CCD καμερες)
- Συστηματα μετρησεως και οχι μονο, της ραδιενεργειας (διαφορετικες μεθοδοι)

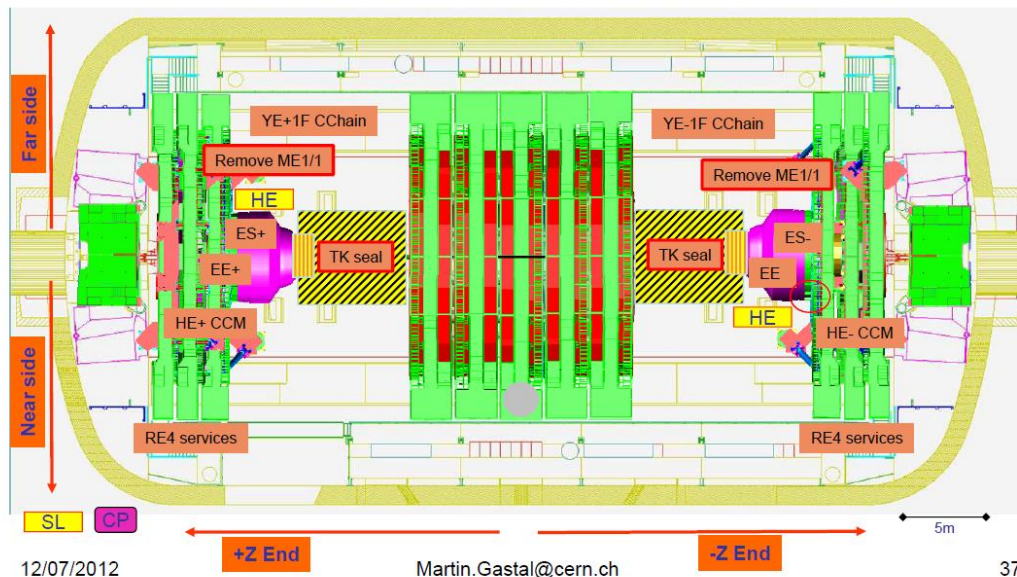
Για το περιβαλλον γυρω απο τον ανιχνευτη

- Συστηματα αερισμου του πειραματικου χωρου (+/- 2°C)
- Συστηματα ελεγχου περιβαλλοντος (υγρασια, θερμοκρασια)
- Συστηματα ψυκτικων (~ 15°C)
- Συστηματα ευθυγραμιας (laser)
- Συστηματα κινήσης των κομματιων του ανιχνευτη (συνολικα 13!)

Για τον Μαγνητη

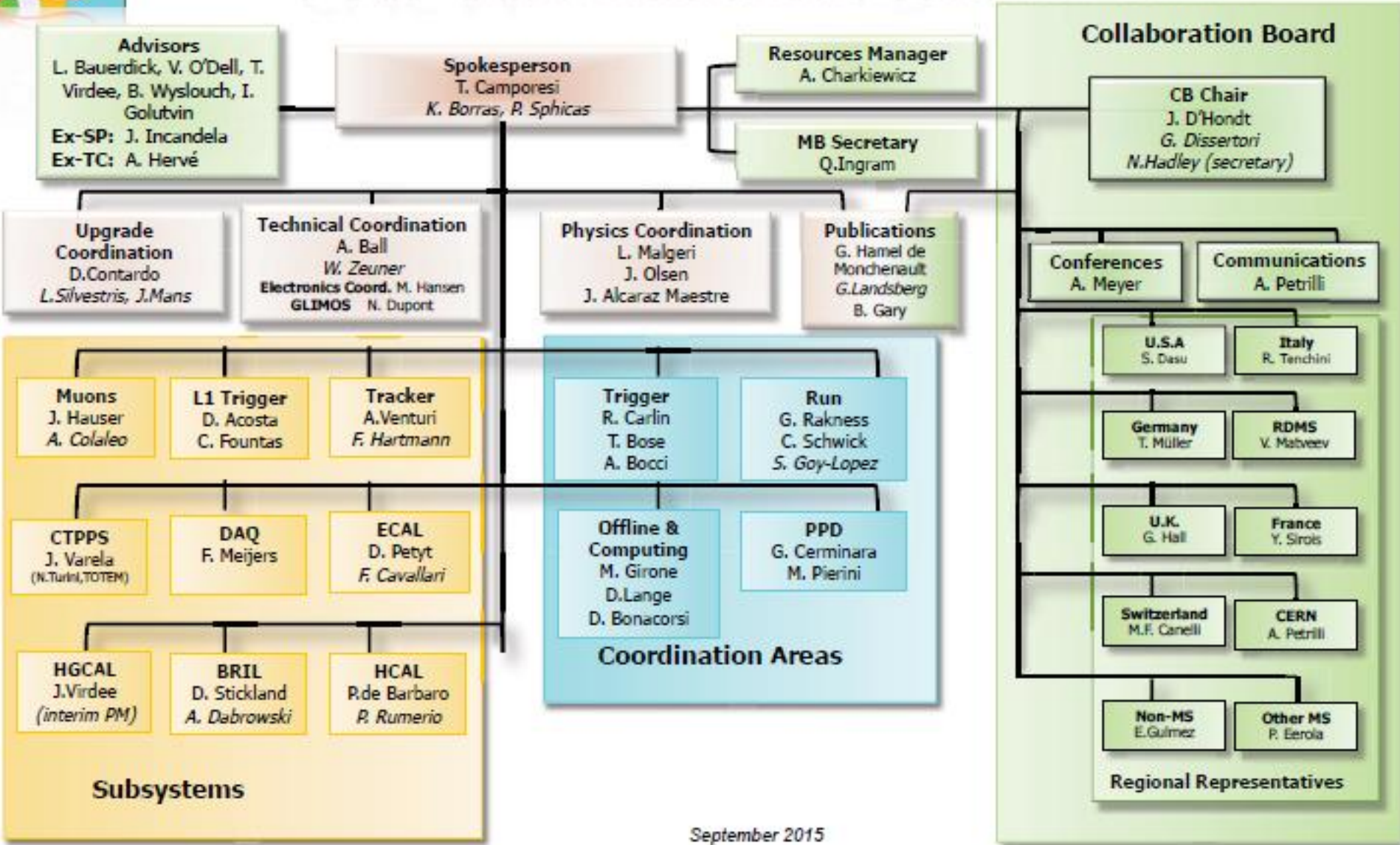
- Συστηματα ελεγχου περιβαλλοντος
- Συστηματα ψυκτικων(-268°K)
- Συστηματα κενου (μονωση)
- Συστηματα Ηλεκτρικης τροφοδοσιας (18-20kA)

- Ο σχεδιασμος, προσομοιωση, κατασκευη, επιβεβαιωση, βαθμονομηση ενος ανιχνευτη με ακριβεια μετρησης ενεργειες και ικανοτητα καταγραφης πολλαπλων γεγονοτων... του τυπου LHC δεν ειναι ενα επιχειρημα «φυσικης» (μονο)-ειναι επιχειρημα μηχανικης, ηλεκτρονικων και ηλεκτρικων σχεδιασμων, υλικων (στερεα κατασταση), υπολογιστικων προγραμματον, σχεδιασμου εφοδιασμων και οργανωσης διοικησης, κατασκευης και οργανωσης εργοταξιου κτλ.
- Η «λειτουργια» (run) του ανιχνευτη χρειαζεται πολυ ειδικευμενο προσωπικο για να μπορεσει να ειναι λειτουργικος και να αναβαθμιζεται για 20-30 χρονια. Το αρχικο προσωπικο θα ανανεωθει, ιδιαιτερα γιατι δεν υπαρχουν «μονιμες» θεσεις.
- Ο ανιχνευτης οπως και ο επιταχυντης εχει πολυ μεγαλυτερη συμμετοχη απο το προσωπικο του CERN, χωρις βεβαια να αποκλειονται πολλες συνεργασιες.





CMS Management Board 2015





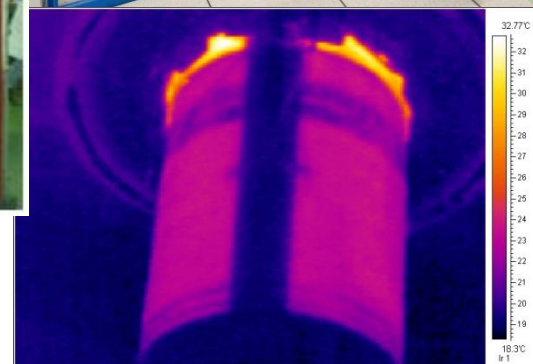
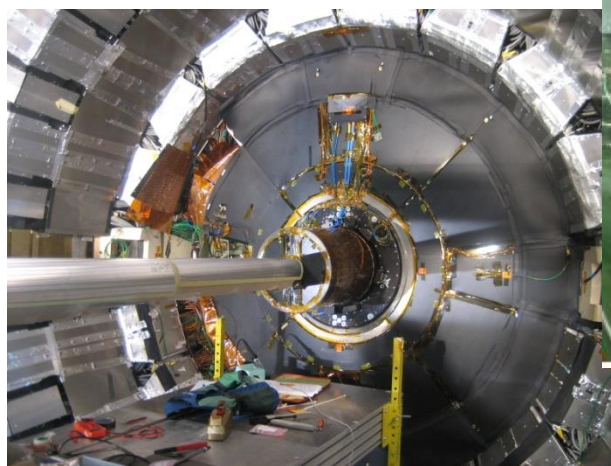
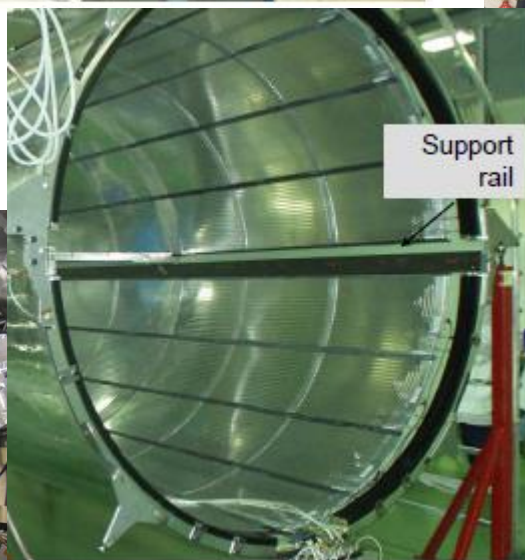
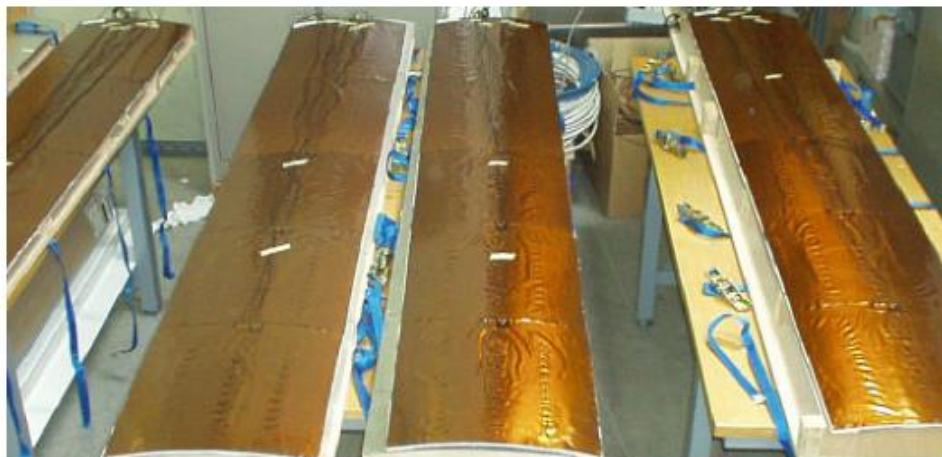
Activity Co-ordination Tool

COOK James Richard

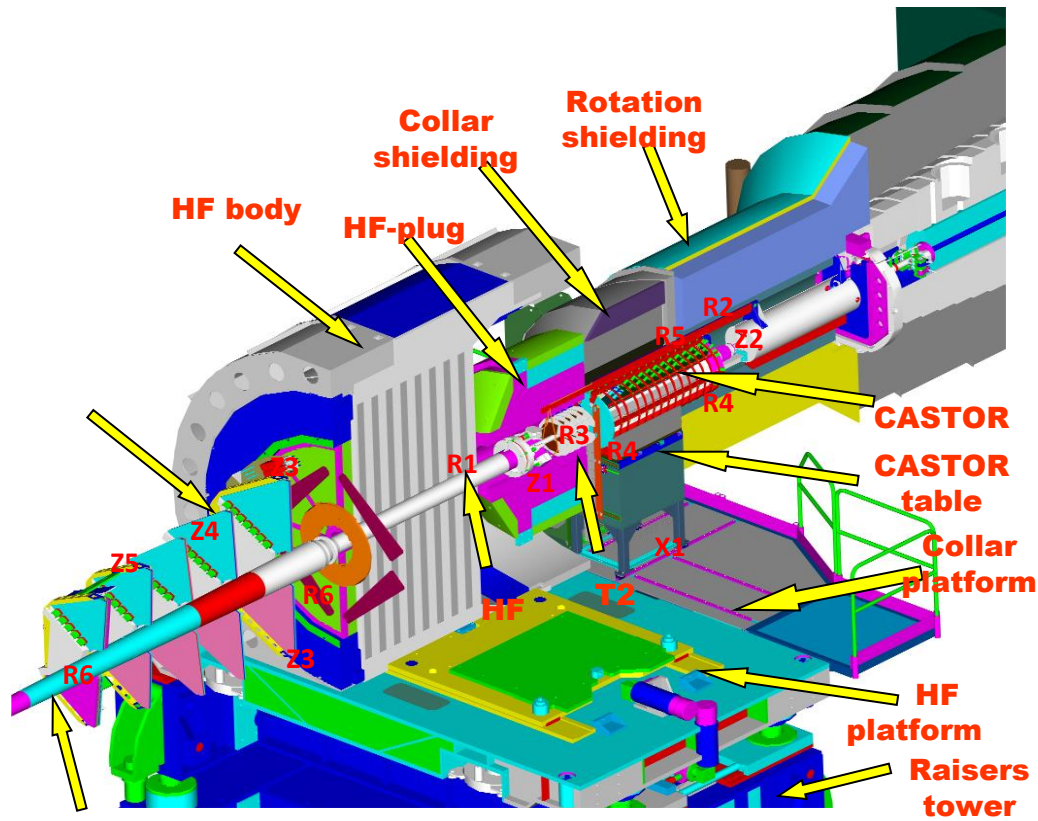


Task ID	Task Name	Duration	3rd Quarter			4th Quarter
			Jun	Jul	Aug	Sep
260	Perform work on YB0+Z with Full acces to vacTank	33.5 days			09/08	26/09
261	Open YB+2 / YB+1	1.5 days			09/08	13/08
262	Remove MABs	1 day			13/08	14/08
263	Install access staircase to inside of VacTank	1 day			13/08	14/08
264	Remove CCM jumpers (RBXs) inside VacTank	18 days			14/08	09/09
265	Remove thermal shield for TK	7 days			14/08	23/08
266	Install additional services under thermal shield	5 days			23/08	30/08
267	Install temperature sensors for TK	2 days			23/08	27/08
268	Perform TK cold test	9 days			27/08	09/09
269	Refurbish Quick connectors	18 days			23/08	18/09
270	HO-DT-RPC tasks	20 days			15/08	12/09
271	Remove ECAL LV cables	8 days			15/08	27/08
272	S02N	1 day			15/08	16/08
273	S03 N	1 day			16/08	19/08
274	S06 F	1 day			19/08	20/08
275	S07 F	1 day			20/08	21/08
276	S11	2 days			21/08	23/08
277	S10	2 days			23/08	27/08
278	Remove DT-RPC cables	7 days			19/08	28/08
279	S02 S03	1 day			19/08	20/08
280	S06 S07	1 day			21/08	22/08
281	S11	1 day			23/08	26/08
282	S10	1 day			27/08	28/08
283	Perform work on HO	10 days			20/08	03/09
284	S02	1 day			20/08	21/08
285	S03	1 day			21/08	22/08
286	S06	1 day			26/08	27/08
287	S07	1 day			27/08	28/08
288	S10	1 day			30/08	02/09
289	S11	1 day			02/09	03/09
290	DT chamber extraction for HV repairs	9 days			16/08	29/08

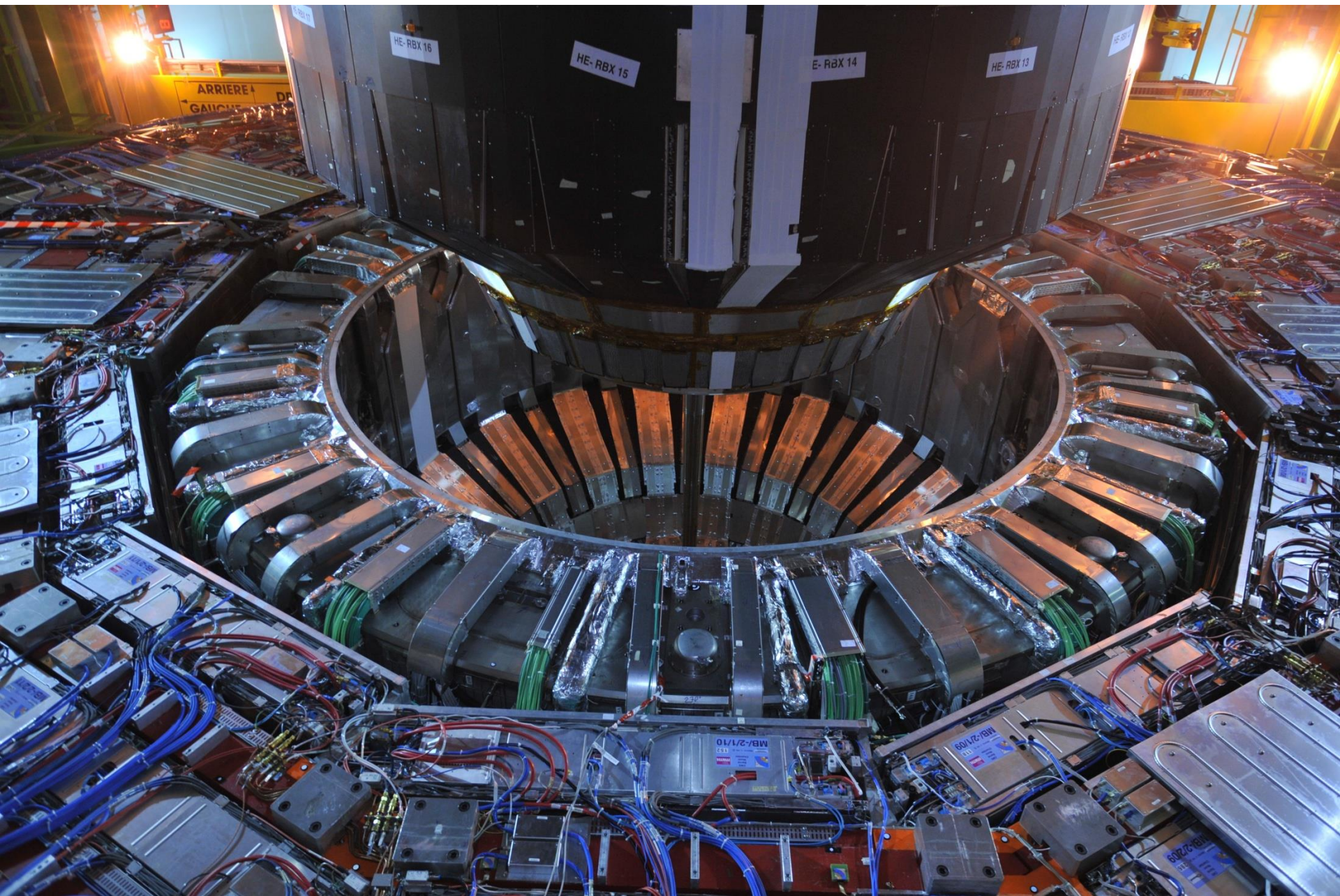
Συστήματα εξυπνων μονωτων($\sim -20^{\circ}\text{C}$ καταγραφεας τροχιων $\sim +17^{\circ}\text{C}$ ECAL)



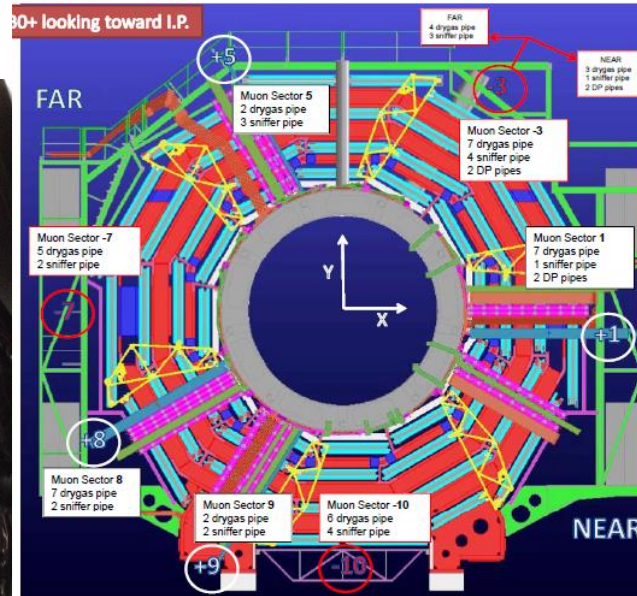
- Συστήματα ελέγχου κινήσεων αντικειμένων (υποανιχνευτές και άλλα κομμάτια “ζυγίζουν” μέχρι 2 τόνους, αισθητήρες)



Τα βαρη των κομματιων μπορούν να αγγιξουν τους 2 τόνους και κινουνται με υδραυλικά συστήματα. Ολα αυτα αυτοματα και απο μακρια...μα το προβλημα του να βρεθουν η να αναπτυχθουν αισθητήρες καταλληλοι για τις συνθηκες των πειραματων παραμενει

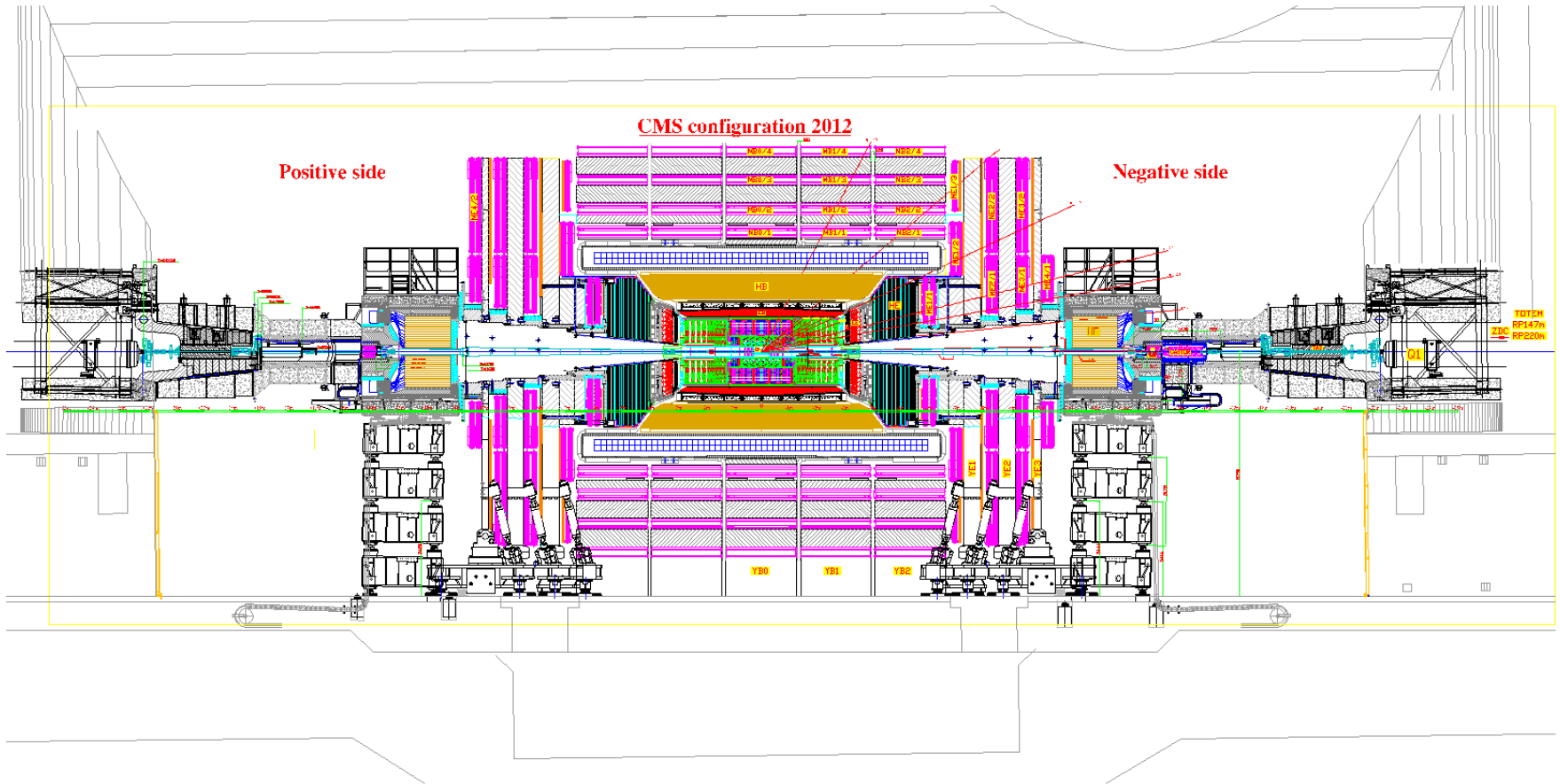


•Συστηματα ελεγχου περιβαλλοντος (ξερως αερας, αζωτο, θερμοκρασια)



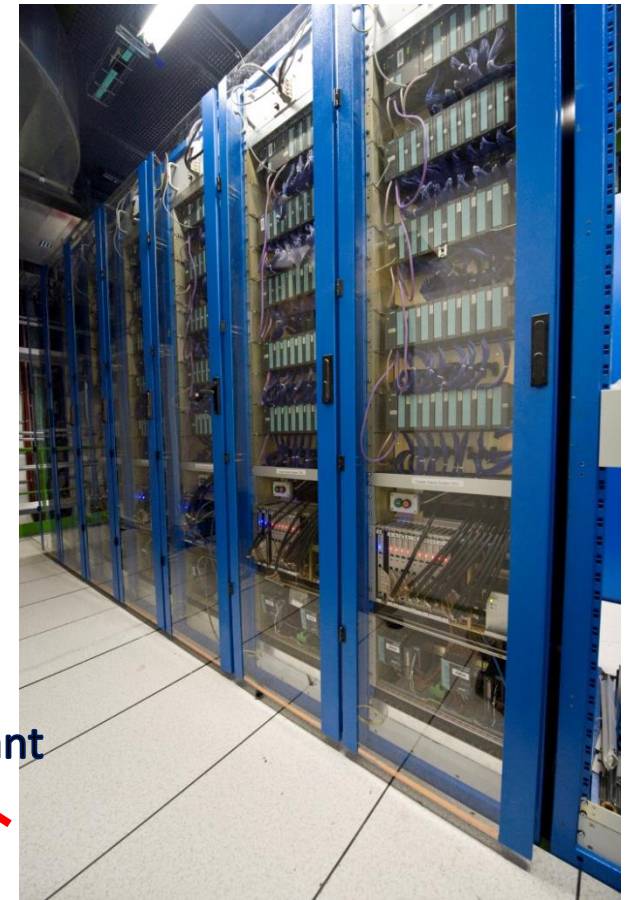
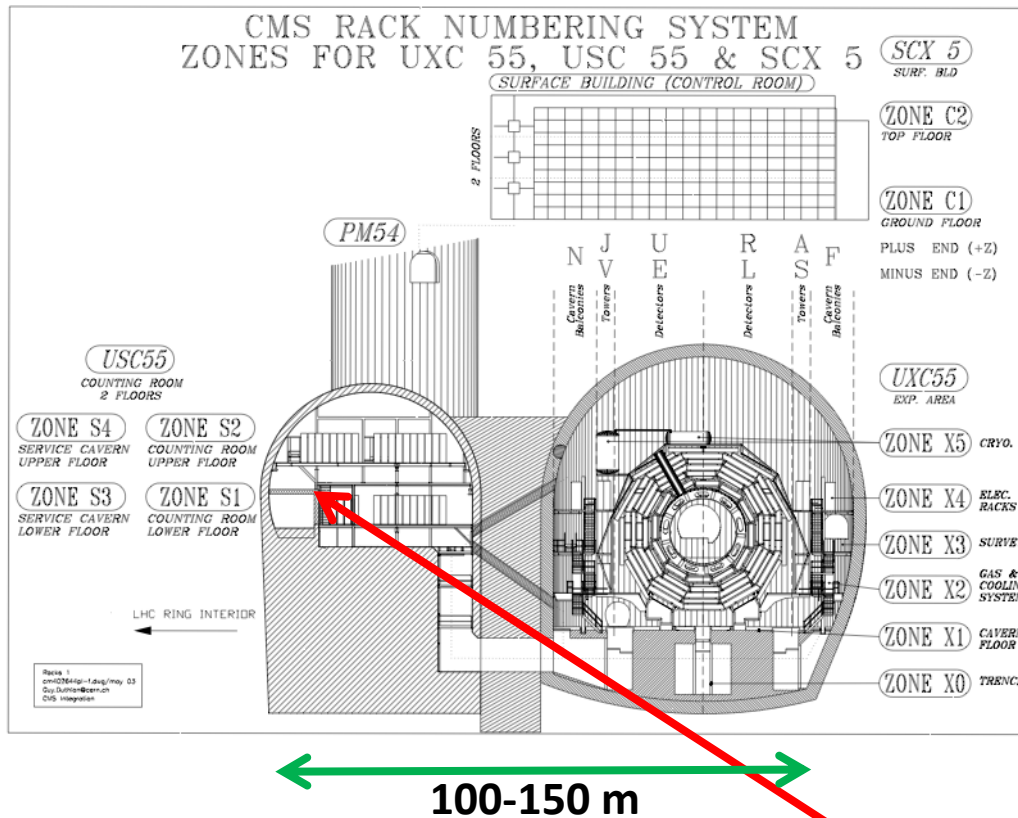
Κοστος ~150,000 ευρω

Προστασια του ανιχνευτη τροχιων απο προβλημα υγρασιας η μαλλον σημειου δροσου



Μια ιδέα του πως είναι η διαρρυθμηση του χωρου (2012)...

Οι δυο ζωνες του πειραματος: “USC” και “UXC”



Ηλεκτρονικά, ηλεκτρικά, ο,τι δεν είναι radiation tolerant (!!!)...και magnetic field compatible!!!



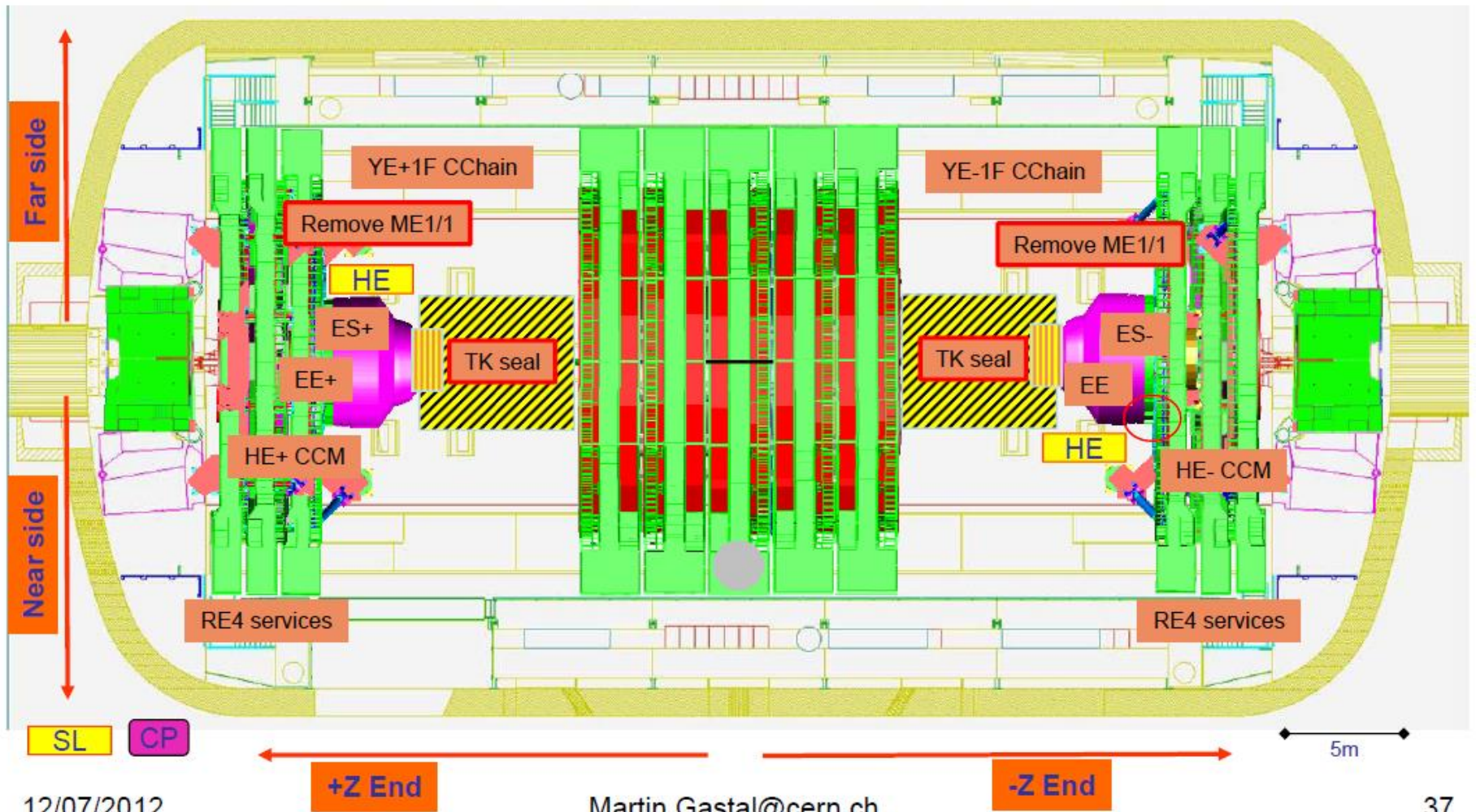
CAUTION  PRUDENCE
RADIOACTIVE MATERIAL

Information on this sign is partially illegible but appears to include fields for:

- Activity (Bq)
- Activity (Ci)
- Activity (Bq/L)
- Activity (Ci/L)
- Activity (Bq/g)
- Activity (Ci/g)
- Activity (Bq/mL)
- Activity (Ci/mL)
- Activity (Bq/cm²)
- Activity (Ci/cm²)
- Activity (Bq/dm²)
- Activity (Ci/dm²)

Additional text on the sign includes:

- Activity (Bq/m²)
- Activity (Ci/m²)
- Activity (Bq/m³)
- Activity (Ci/m³)
- Activity (Bq/m³)
- Activity (Ci/m³)



Μια “τυπικη εικονα” μιας μερας δουλειας στον ανιχνευτη

