Από την βασική έρευνα στις καθημερινές εφαρμογές

From basic research to everyday applications

N.Ziogas
Knowledge Transfer Group

ΚΤ: Μια από τις αποστολές του CERN

Αποστολή του CERN

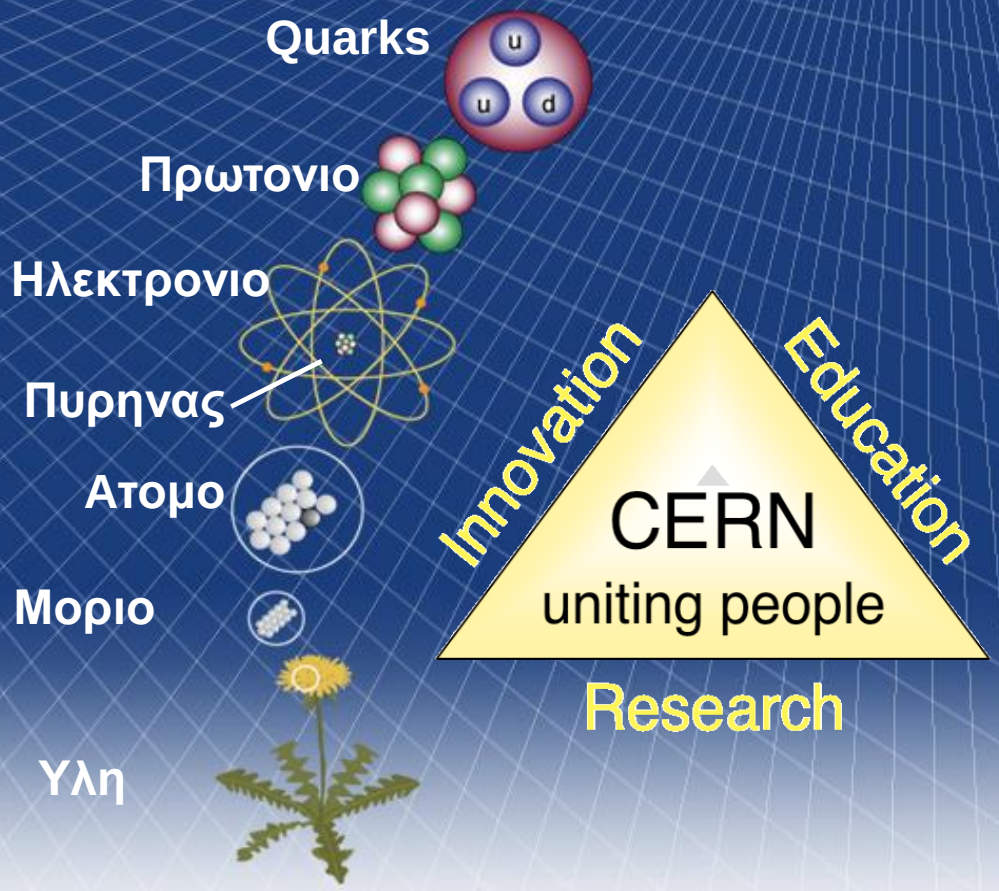
Να προωθήσει τα σύνορα της γνώσης στον τομέα της πυρηνικής έρευνας

Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών για επιταχυντές και ανιχνευτές

Να εκπαιδεύσει τους επιστήμονες και τους μηχανικούς του αύριο

Να ενώσει ανθρώπους από διαφορετικές χώρες και πολιτισμούς σε αυτή την προσπάθεια.

Μεταφορά Τεχνογνωσίας



Η ‘Εντολή’ της ομάδας μας

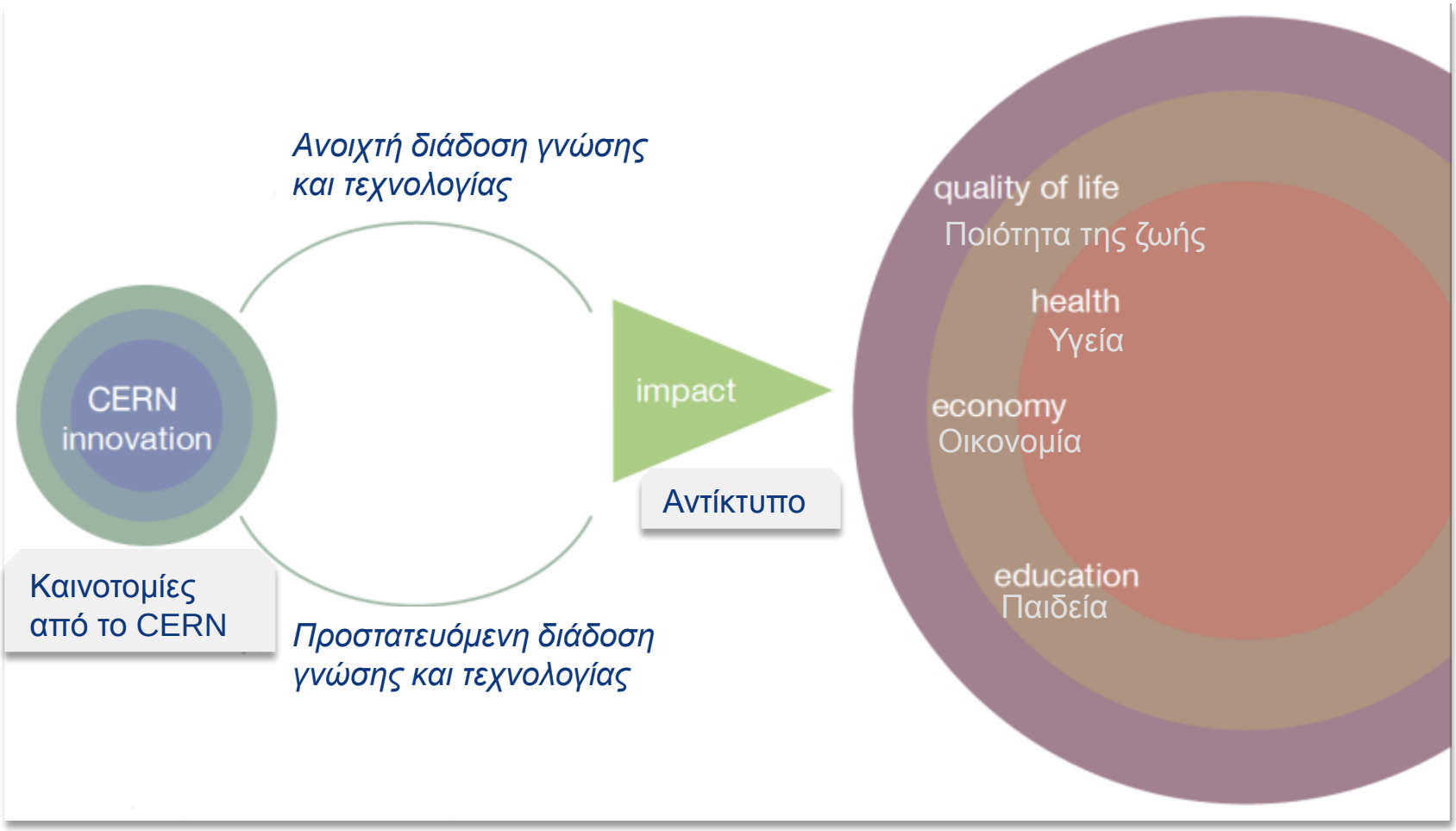
- Η βελτιστοποίηση του αντίκτυπου της επιστήμης, της τεχνολογίας και της τεχνογνωσίας του CERN στην κοινωνία και η προώθηση της ανταλλαγής γνώσεων.

- Να λειτουργήσει ως καταλύτης για την προώθηση της μεταφοράς γνώσεων μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερομένων. Προώθηση και διατήρηση κουλτούρας εφευρετικότητας, γνώσης και μεταφοράς τεχνολογίας.

- Προώθηση, ευαισθητοποίηση και συμμετοχή στις δραστηριότητες πολλαπλών ειδικοτήτων, ιδίως εκείνων που σχετίζονται με τις βιοεπιστήμες.

Λέξεις κλειδιά: διάδοση και αντίκτυπο!

Μεταφορά γνώσης και τεχνογνωσίας – γιατί και πως;



Το Web (WWW) Μάρτιος 1989

Ασαφές αλλά ενδιαφέρον

Vague but exciting ...

CERN DD/OC

Tim Berners-Lee, CERN/DD

Information Management: A Proposal

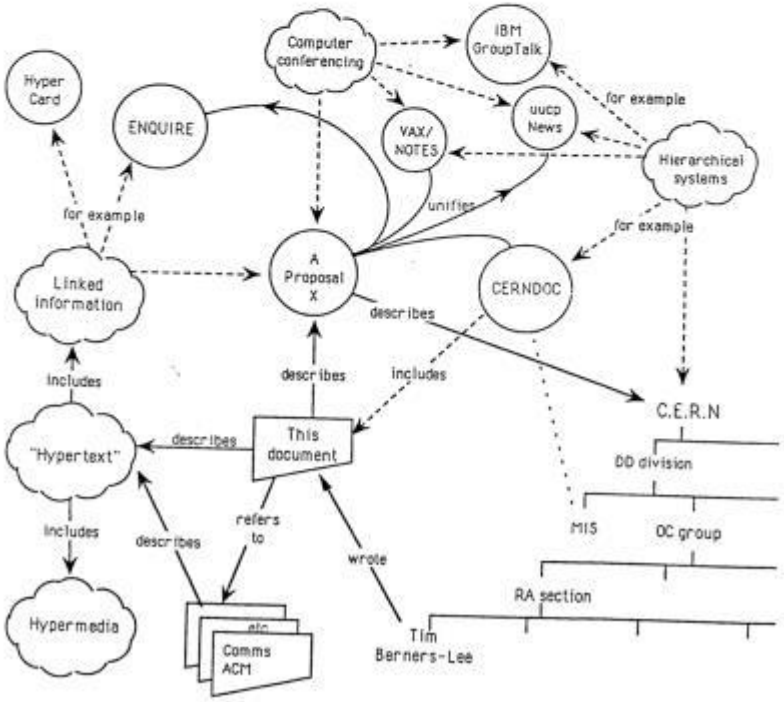
March 1989

Information Management: A Proposal

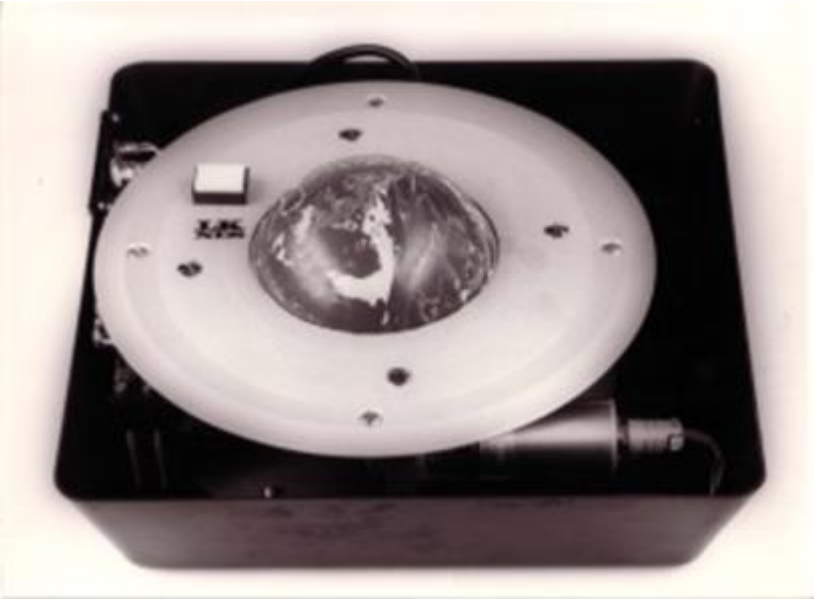
Abstract

This proposal concerns the management of general information about accelerators and experiments at CERN. It discusses the problems of loss of information about complex evolving systems and derives a solution based on a distributed hypertext sytstem.

Keywords: Hypertext, Computer conferencing, Document retrieval, Information management, Project control



Εσείς τό γνωρίζετε;

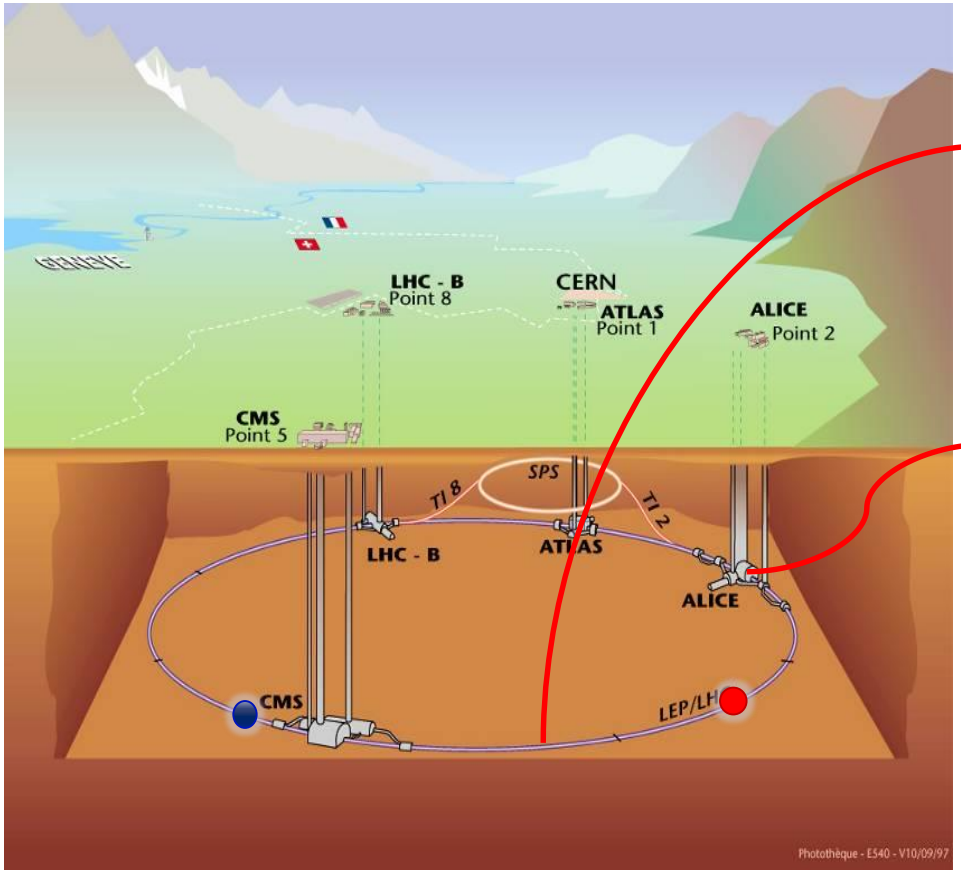


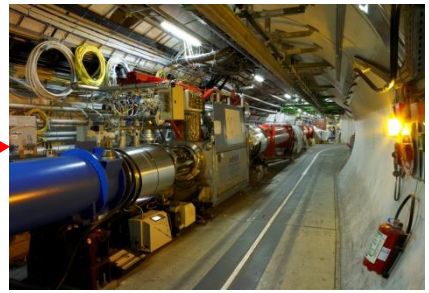
Καινοτομία μια φυσική διαδικασία ;

Η ιστορία της capacitive touchscreen που αναπτύχθηκε για το κεντρο ελέγχου του SPS

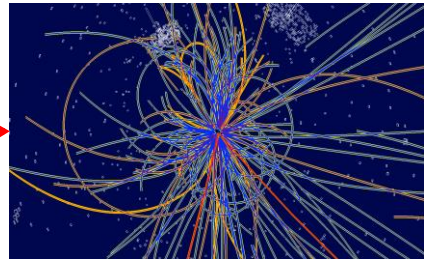
Knowledge Transfer

Τομείς πρωτοπορίας του CERN





Επιτάχυνση δεσμών σωματιδίων



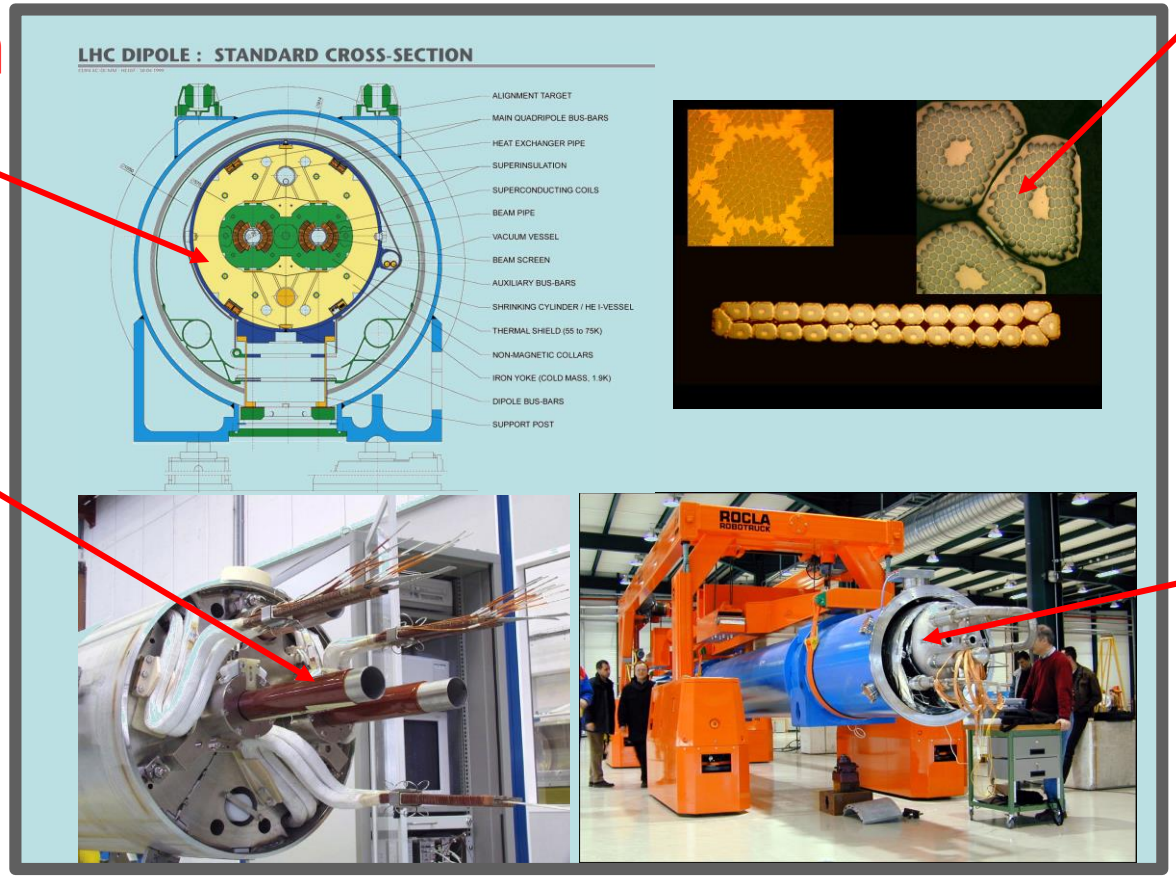
Ανίχνευση σωματιδίων

Τεχνολογίες πληροφορικής

Τεχνολογίες Επιταχυντών

Υπεραγωγιμότητα (12kA)

Κρυογονική (1.9 K)



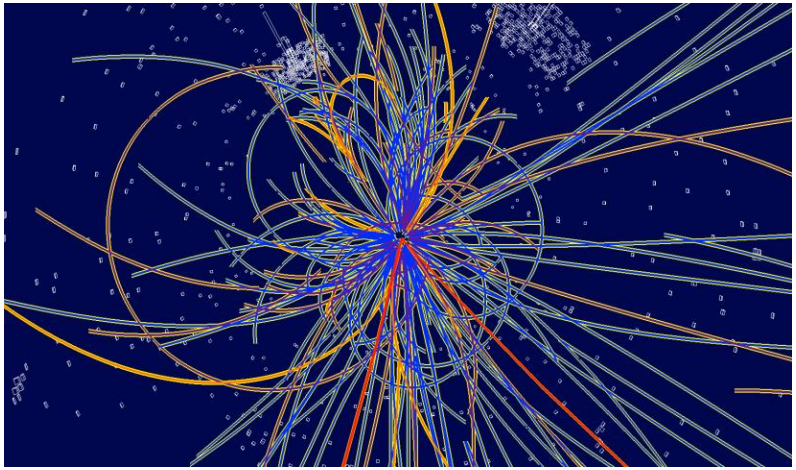
Τεχνολογίες κενού (10^{-13} ατμ.)

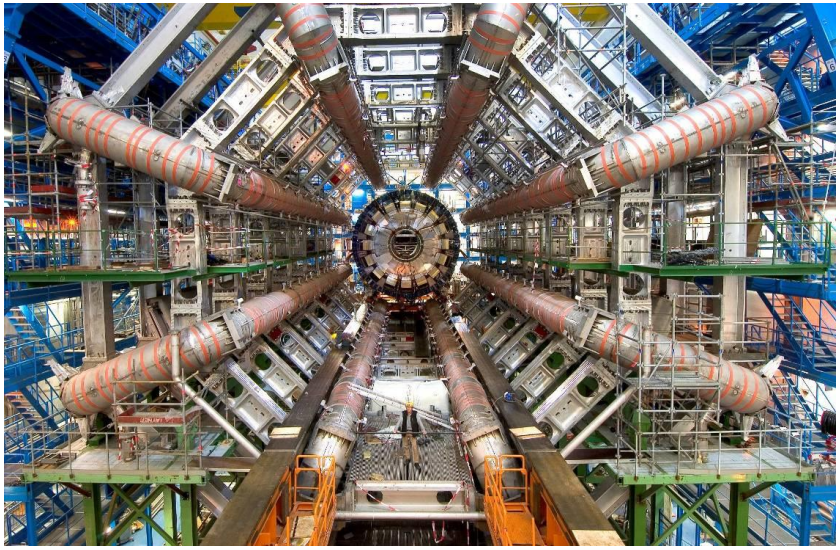
Ηλεκτρομαγνήτες (8 T)

Τεχνολογίες Ανιχνευτών Σωματιδιων

Το πρόβλημα:

Πως να εξετάσουμε/δειγματολογήσουμε τα αποτελέσματα μέχρι και 600 εκατομμύριων συγκρούσεων πρωτονίων-πρωτονίων ανά δευτερόλεπτο!





Οι ανιχνευτές του LHC διαθέτουν εξελιγμένα ηλεκτρονικά συστήματα ενεργοποίησης που μετρούν το **χρόνο διέλευσης ενός σωματιδίου με ακρίβεια μερικά δισεκατομμυριοστά του δευτερολέπτου**. Το σύστημα ενεργοποίησης καταγράφει επίσης, **τη θέση των σωματιδίων σε εκατομμυριοστά του μέτρου**. Αυτό είναι απαραίτητο για την εξασφάλιση ότι το **σωματίδιο που καταγράφεται σε διαδοχικά στρώματα ενός ανιχνευτή είναι ένα και το αυτό**.

Τεχνολογίες Πληροφορικής: το Υπολογιστικό Πλέγμα (the Grid)

Ροή δεδομένων από έναν ανιχνευτή ~300 GByte/s. Μετά από πρώτη επεξεργασία απομένουν ~ 300 MByte/s που θεωρούνται «ενδιαφέροντα δεδομένα» για περεταίρω επεξεργασία.

Αυτά αντιστοιχούν σε περίπου 200 συγκρούσεις σωματιδίων το δευτερόλεπτο. Ανάγκη για αποθήκευση πολλών MBs για κάθε σύγκρουση.

→ πάνω από 25 Petabytes δεδομένα το χρόνο!

8 Megabyte (8MB)
Μια ψηφιακή φωτογραφία

1 Gigabyte (1GB)
= 1024MB
Μια ταινία σε DVD

1 Terabyte (1TB)
= 1024GB
Η παγκόσμια παράγωγη βιβλίων.

> 25 Petabytes (25PB)
= 25600TB
Η ετήσια παράγωγη δεδομένων του LHC.

Το CERN, το εργαστήριο στο οποίο γεννήθηκε το World Wide Web, είναι η κινητήρια δύναμη πίσω από το Υπολογιστικό Πλέγμα (Grid Computing)

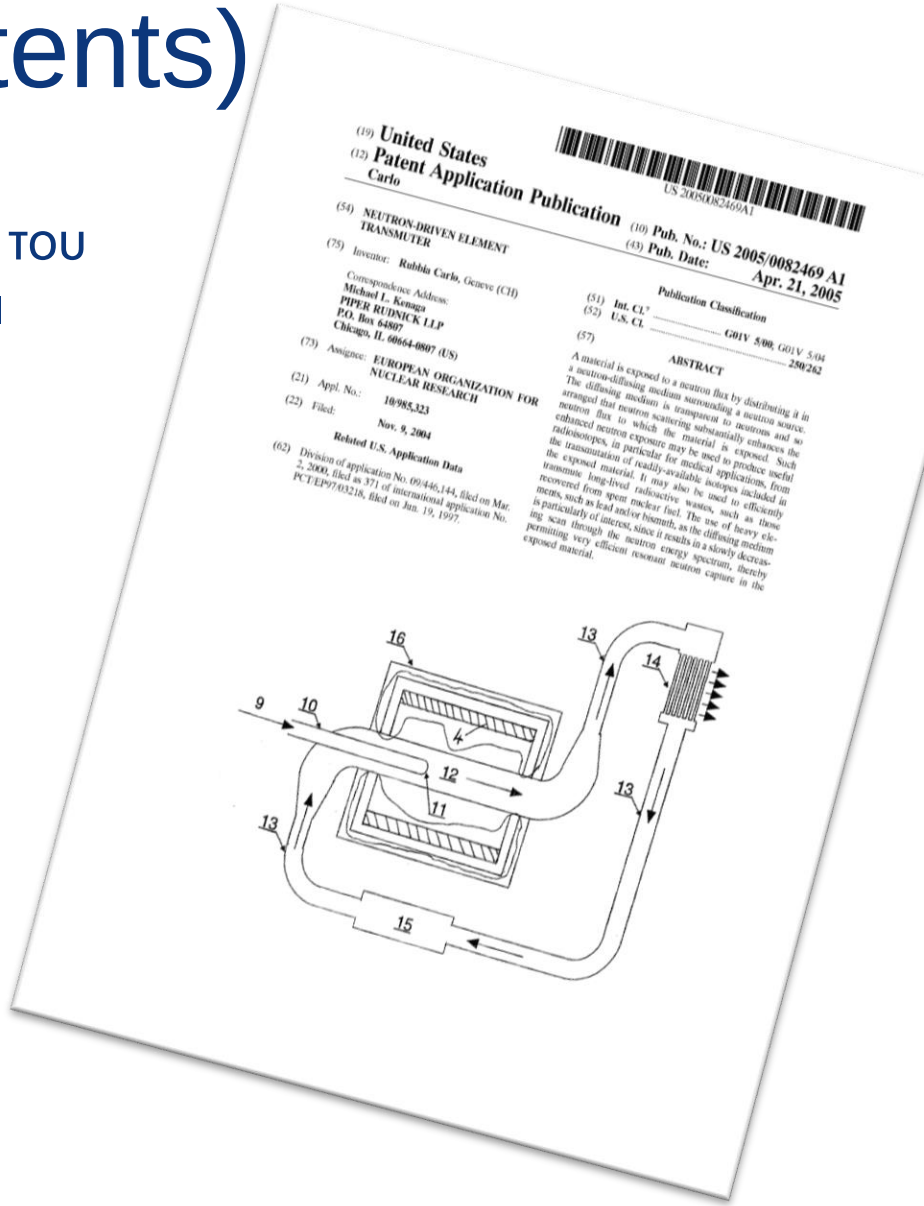
Τροποι μεταφορας

Το CERN και τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας (patents)

Κίνητρο :
“Προώθηση και ενίσχυση της εικόνας του οργανισμού ως πηγή καινοτομίας και οικονομικών δραστηριοτήτων”

Τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας λαμβάνονται όταν :

- Αυξάνει τις πιθανότητες που έχει η τεχνολογία να μεταφερθεί στην βιομηχανία
- Ενισχύει σημαντικά την εμπορική αξία
- Είναι απαραίτητη για να αναγνωρισθεί το CERN ως εφευρέτης



(19) United States
(12) Patent Application Publication
Carlo
US 20050082469A1
(10) Pub. No.: US 2005/0082469 A1
(43) Pub. Date: Apr. 21, 2005

(54) NEUTRON-DRIVEN ELEMENT TRANSMUTER

(75) Inventor: Rubbia Carlo, Geneve (CH)

Correspondence Address:
Michael L. Kenaga
PIPER RUDNICK LLP
P.O. Box 64807
Chicago, IL 60664-0807 (US)

(73) Assignee: EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH

(21) Appl. No.: 10/985,323

(22) Filed: Nov. 9, 2004

Related U.S. Application Data

(62) Division of application No. 09/446,144, filed on Mar. 2, 2000, filed as 371 of international application No. PCT/EP97/03218, filed on Jun. 19, 1997.

Publication Classification

(51) Int. Cl.[7] .....
(52) U.S. Cl. ..... G01V 5/00; G01V 5/04 ..... 250/262

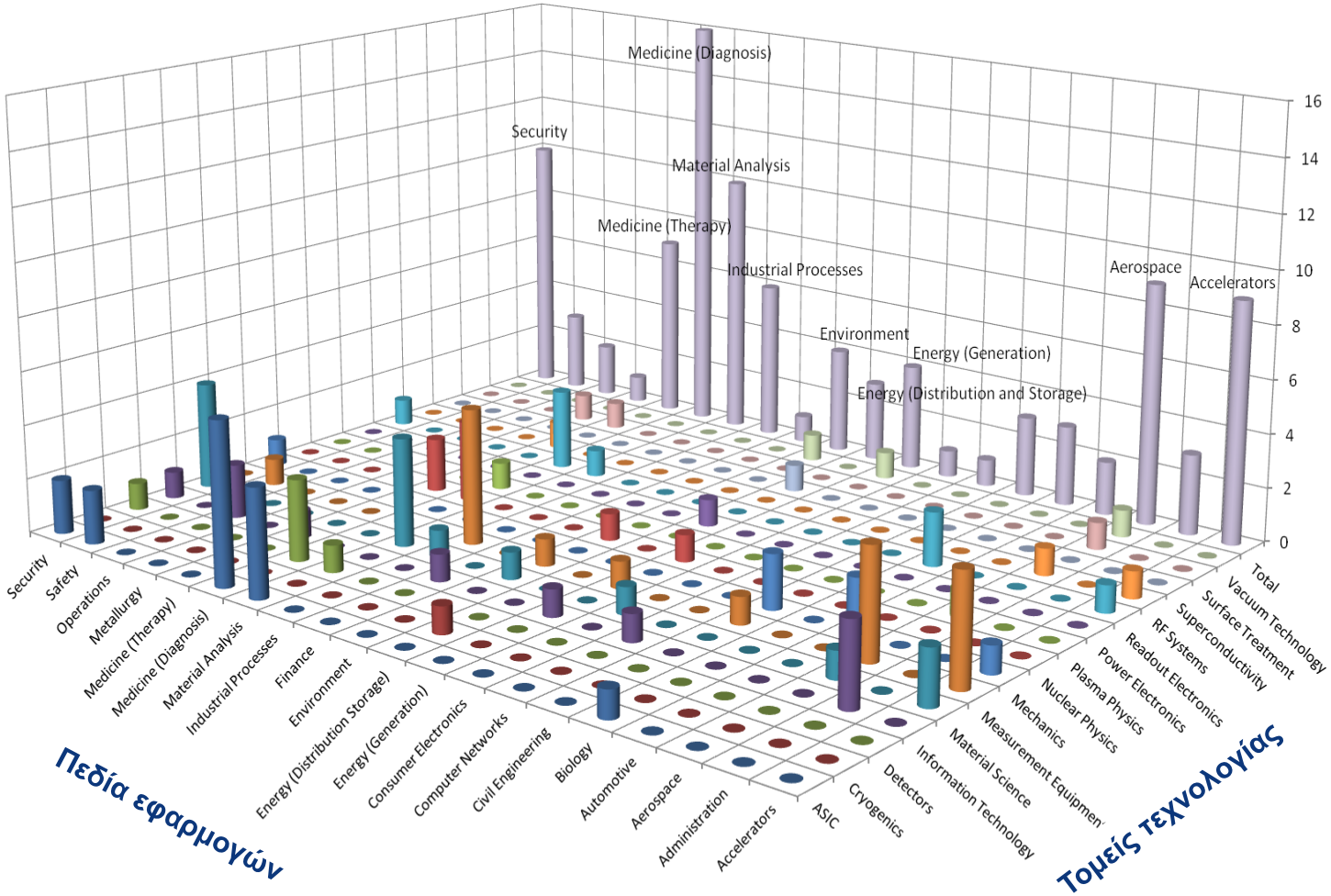
(57) ABSTRACT

A material is exposed to a neutron flux by distributing it in a neutron-diffusing medium surrounding a neutron source. The diffusing medium is transparent to neutrons and so arranged that neutron scattering substantially enhances the neutron flux to which the material is exposed. Such enhanced neutron exposure may be used to produce useful radioisotopes, in particular for medical applications, from the transmutation of readily-available isotopes included in the exposed material. It may also be used to efficiently transmute long-lived radioactive wastes, such as those recovered from spent nuclear fuel. The use of heavy elements, such as lead and/or bismuth, as the diffusing medium is particularly of interest, since it results in a slowly decreasing scan through the neutron energy spectrum, thereby permitting very efficient resonant neutron capture in the exposed material.

Χαρτοφυλάκιο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας του CERN

- 51 Οικογένειες
  - Ανίχνευση ακτινοβολίας
  - Νέα υλικά
  - Παραγωγή ραδιοϊσοτόπων
  - Γραμμικοί επιταχυντές
  - Κρυογονική
  - Τεχνολογίες κενού

Το τεχνολογικό χαρτοφυλάκιο του CERN



Από την τεχνολογία υψηλού κενού

- NEG (Non-Evaporable Getter thin film coatings)- Λεπτές επιστρώσεις μή εξατμιζόμενων μεμβρανών Getter .
- Τεχνολογία που χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει και να διατηρήσει εξαιρετικά υψηλό κενό στους θαλάμους κενού του επιταχυντή.

… στην Ηλιακή ενεργεία!

- Άδεια εκμετάλλευσης από το CERN και συνεργασία με μια νεοσύστατη εταιρεία.

Εμπορικό προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιήσει διάχυτο ή έμμεσο φως και φθάσει σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες μέχρι 300 βαθμούς. Ανάπτυξη μιας αλυσίδας παραγωγής πρωτότυπου.

Εργοστασιακή χρήση των Ηλιακών πινάκων

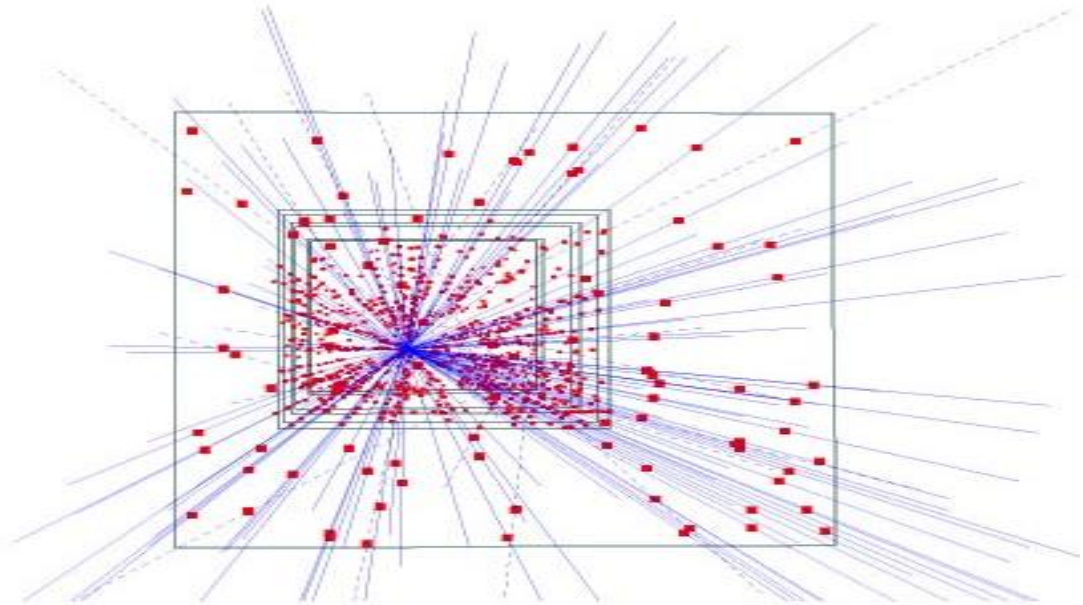
- Εφαρμογή σε καινούργιο εργοστάσιο εταιρίας οδοποιίας

- «Ηλιακό πεδίο" θερμαίνει κοντά στα 80.000 κυβικά μέτρα ασφάλτου στους 180 βαθμούς με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον .

Εγκατάσταση στο αεροδρόμιο της Γενεύης.

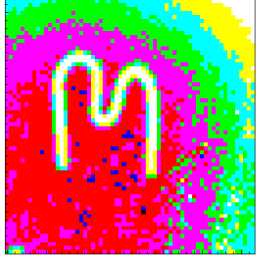
Ψηφιδικοί ανιχνευτές πυριτίου
(Silicon Pixel detectors SPD)

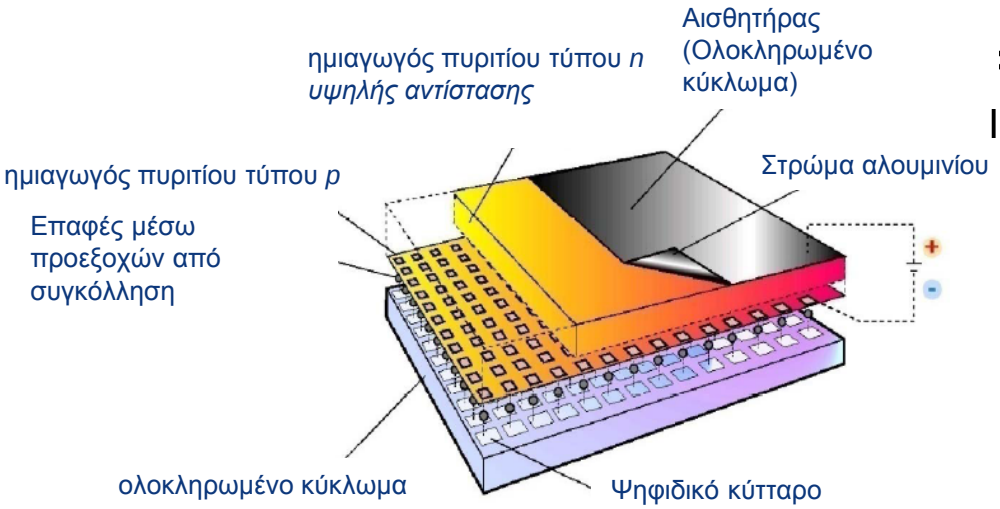
- Υβριδικοί ψηφιδικοί ανιχνευτές πυριτίου για την μελέτη και ανακατασκευή τροχιών σωματιδίων για τα πειράματα Φυσικής Υψηλών Ενεργειών

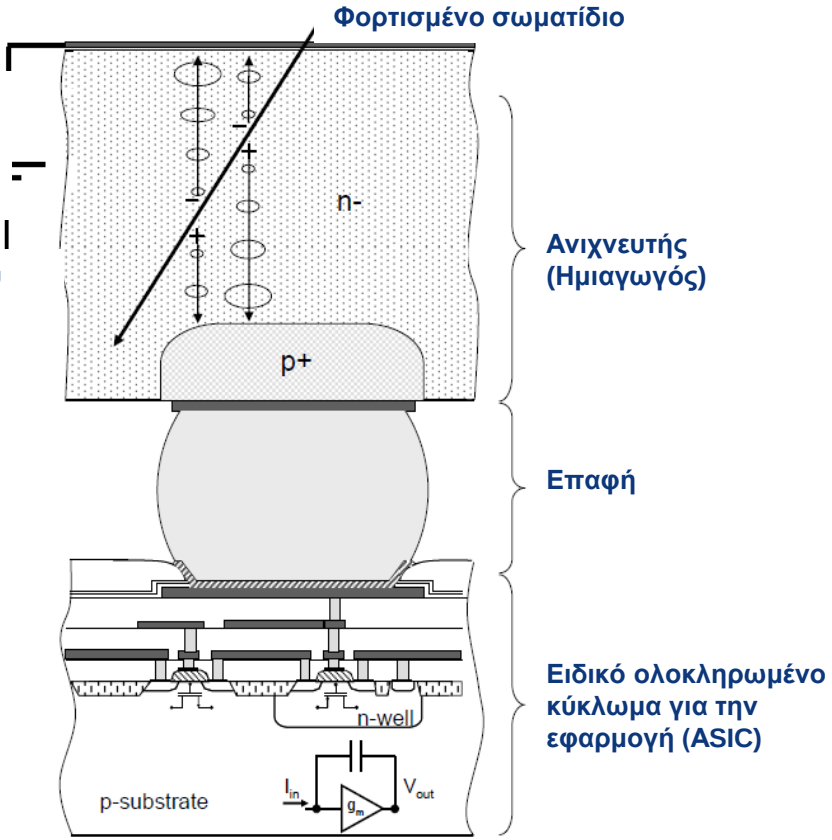


Εικόνα:153 τροχιές σωματιδίων υψηλής ενεργείας διαπερνούν το τηλεσκόπιο μισού εκατομμύριου ψηφίδων του πειράματος WA97 το 1995

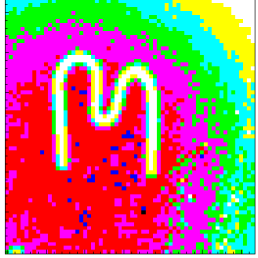
Medipix




ημιαγωγός πυριτίου τύπου *n* *υψηλής αντίστασης*
Αισθητήρας (Ολοκληρωμένο κύκλωμα)
ημιαγωγός πυριτίου τύπου *p*
Στρώμα αλουμινίου
Επαφές μέσω προεξοχών από συγκόλληση
ολοκληρωμένο κύκλωμα
Ψηφιδικό κύτταρο


Φορτισμένο σωματίδιο
n-
p+
Ανιχνευτής (Ημιαγωγός)
Επαφή
n-well
p-substrate
Ειδικό ολοκληρωμένο κύκλωμα για την εφαρμογή (ASIC)

Medipix



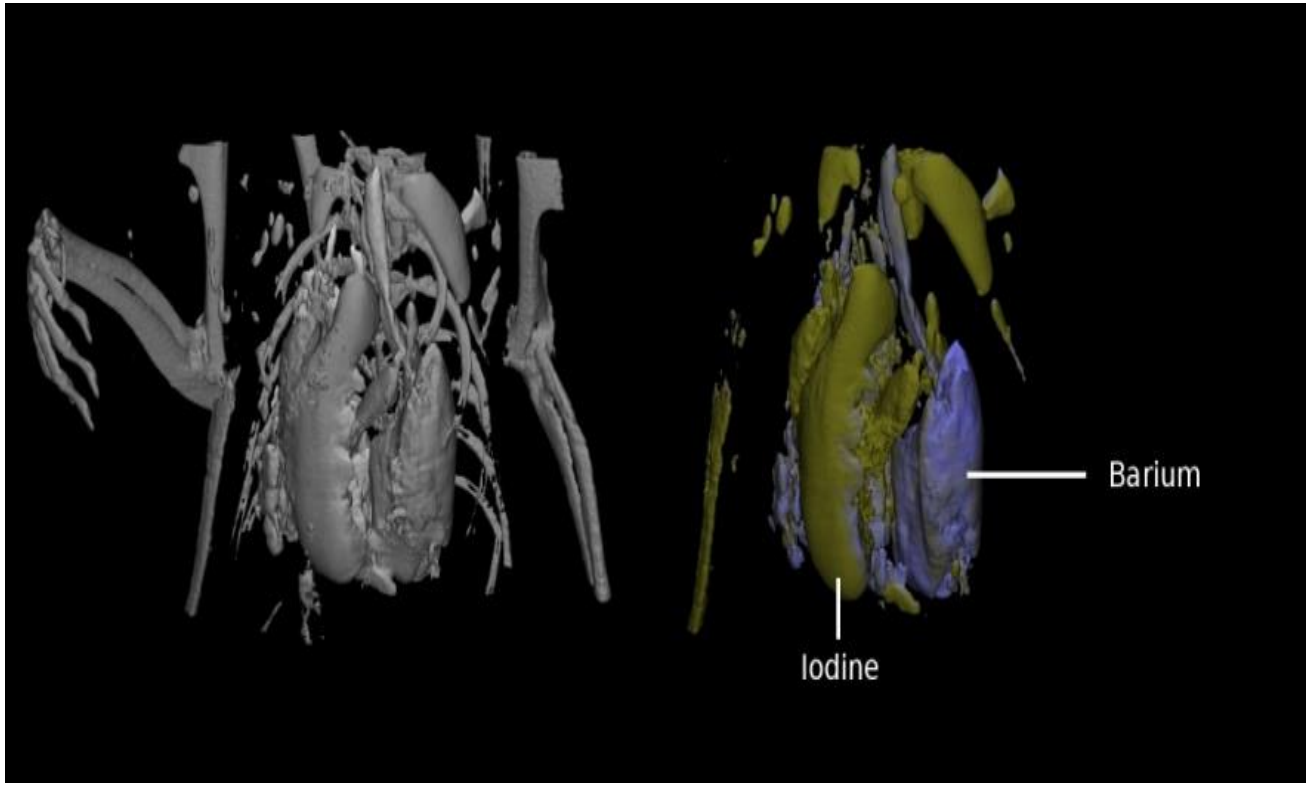
- Μια οικογένεια ολοκληρωμένων κυκλωμάτων ικανά να καταμετρήσουν μοναδικά φωτόνια. Χρησιμοποιούνται σε υβριδικούς ανιχνευτές πυριτίου (Hybrid Silicon Pixel Detectors)

- Οι συνεργασίες του Medipix (κοντά στο 20 ιδρύματα) συνέβαλαν στην ανάπτυξη και τη διάδοση της συγκεκριμένης τεχνολογίας.

- Ένα καλό παράδειγμα για το πώς (θεμελιώδης) επιστήμη ενισχύει την καινοτομία που μπορεί να μεταφερθεί στην κοινωνία ... και πίσω στην έρευνα!

Εφαρμογές: Ιατρική απεικόνιση

- Το προγραμμα MARS
  Έγχρωμος αξονικός τομογράφος ακτινών Χ με βάση την τεχνολογία Medipix



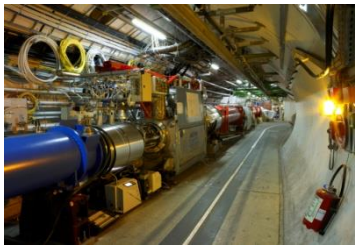
(εικόνα με την ευγενική παραχώρηση της MARS Bioimaging Ltd)

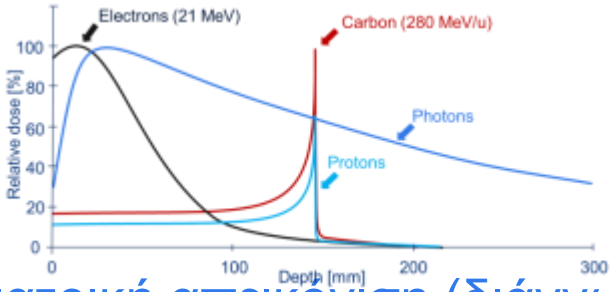
Εφαρμογές: Ανάλυση υλικών

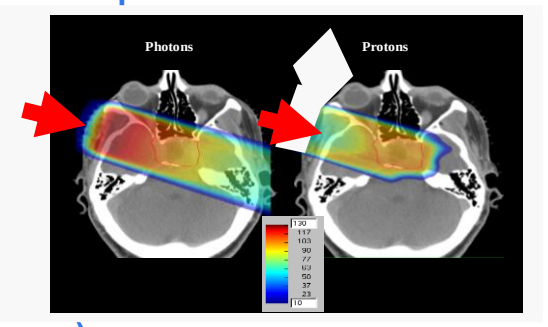
- Συμφωνία συνεργασίας και άδεια εκμετάλλευσης με μια εταιρεία για την κατασκευή ενός ‘περιθλασσιομετρου’ ακτινών X

Παράδειγμα: ιατρικές εφαρμογές

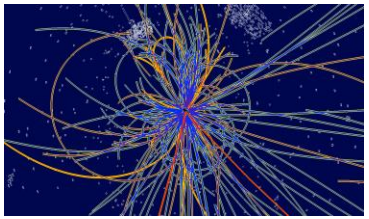
Επιταχυντές σωματιδίων για τη θεραπεία του καρκίνου με αδρόνια

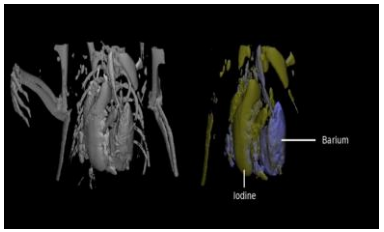


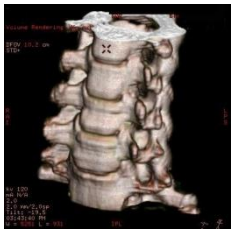


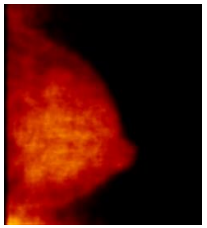


Ανιχνευτές σωματιδίων στην ιατρική απεικόνιση (διάγνωση)

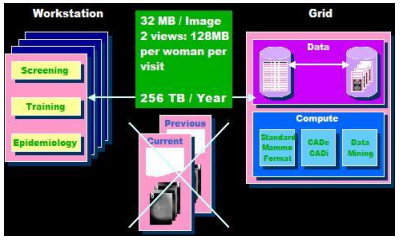






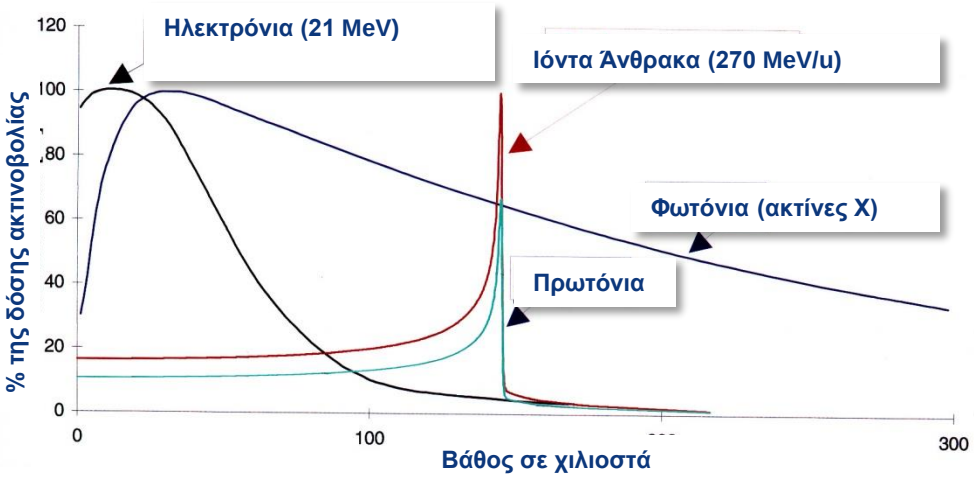


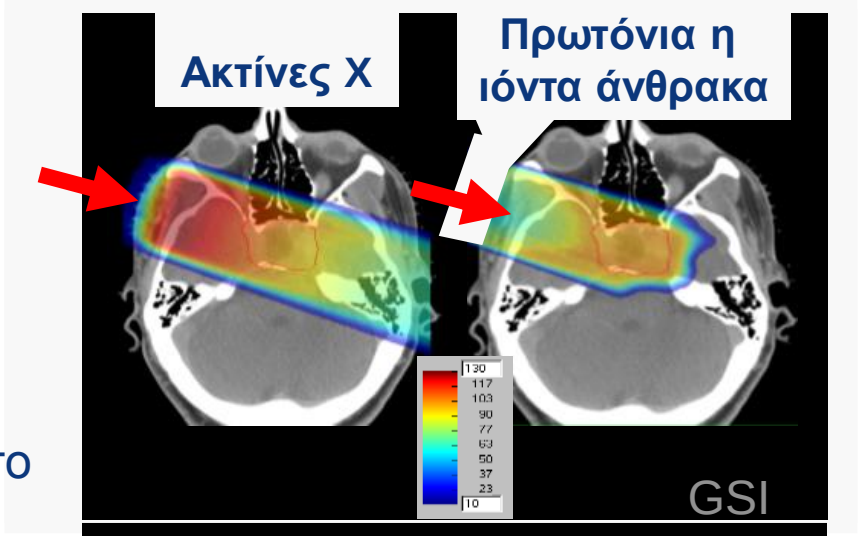
Το ‘πλέγμα’ πληροφορικής (grid)για την ανάλυση και επεξεργασία ιατρικών δεδομένων



Η θεραπεία αδρονίων

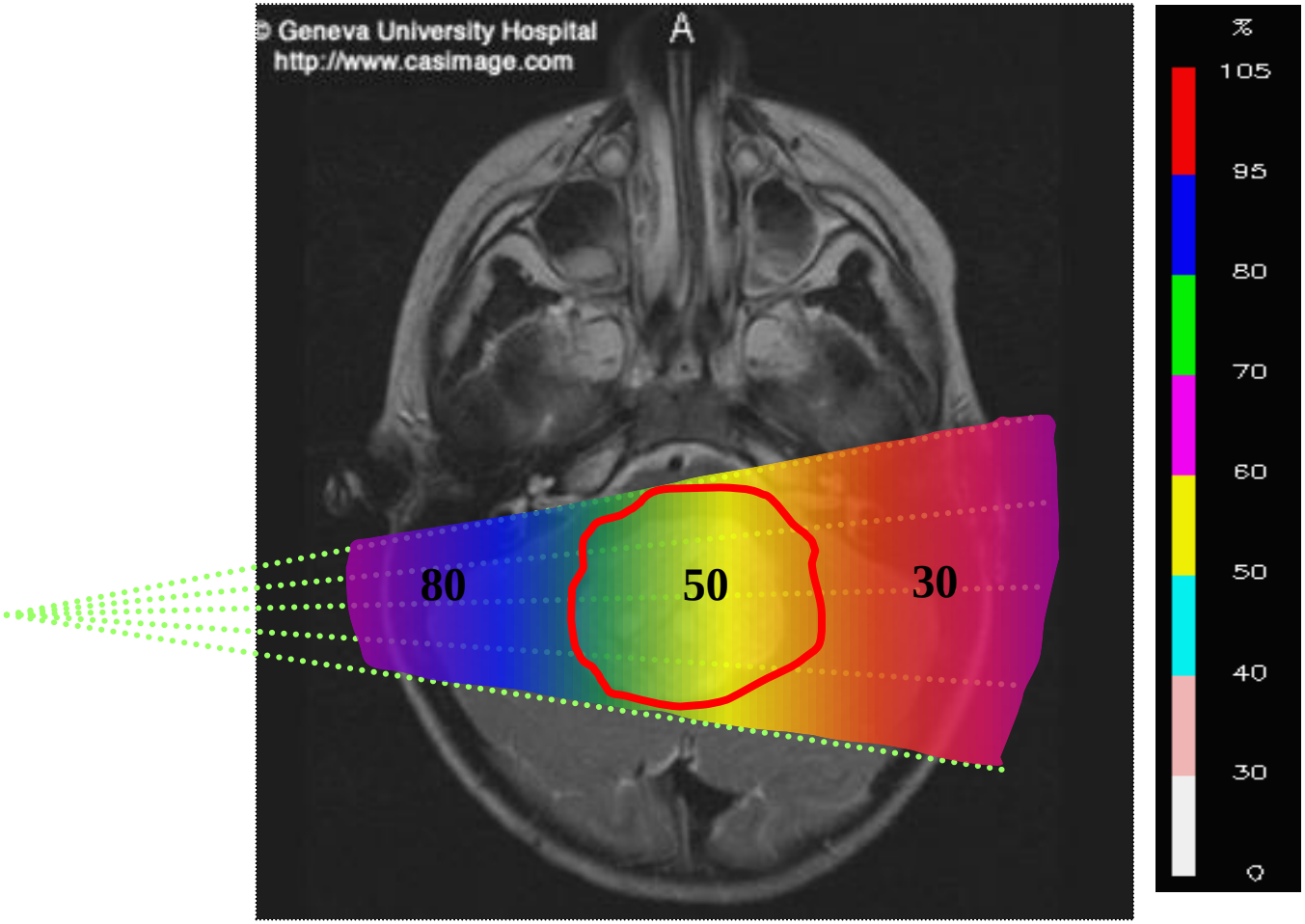
νέες ευκαιρίες θεραπείας για όγκους με σε μεγάλο βάθος



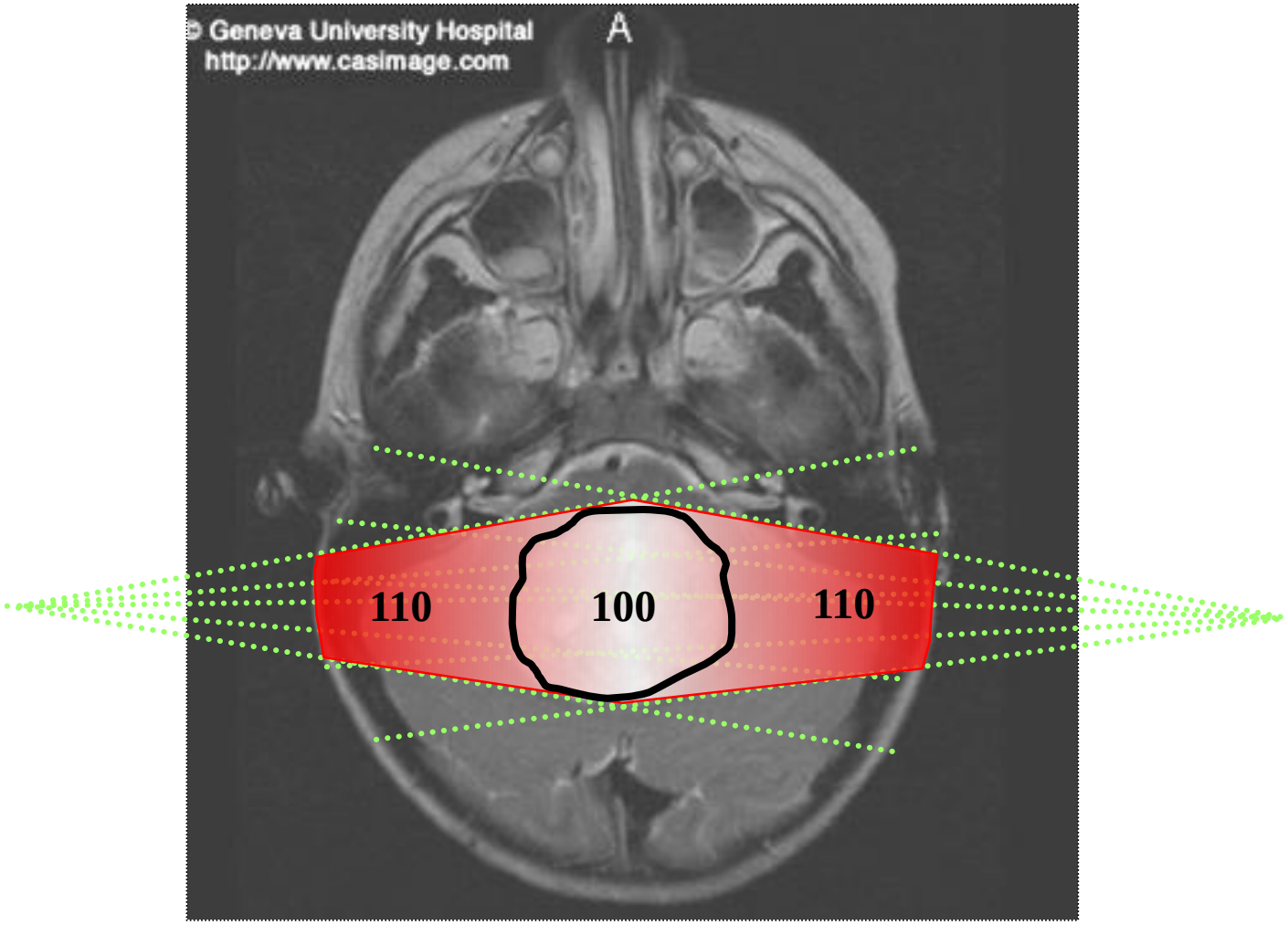


Ιόντα άνθρακα: 24 φόρες πιο ενεργητικά από το πρωτόνια

Συμβατική θεραπεία με ακτίνες X

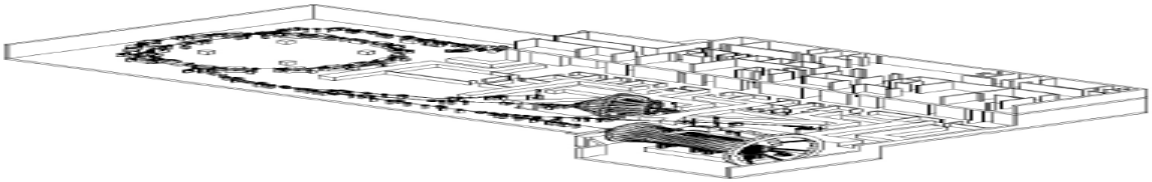


Συμβατική θεραπεία με ακτίνες X



Η μελέτη PIMMS από το CERN

PIMMS 2000
(συντονίστηκε από το CERN) με αποτέλεσμα:



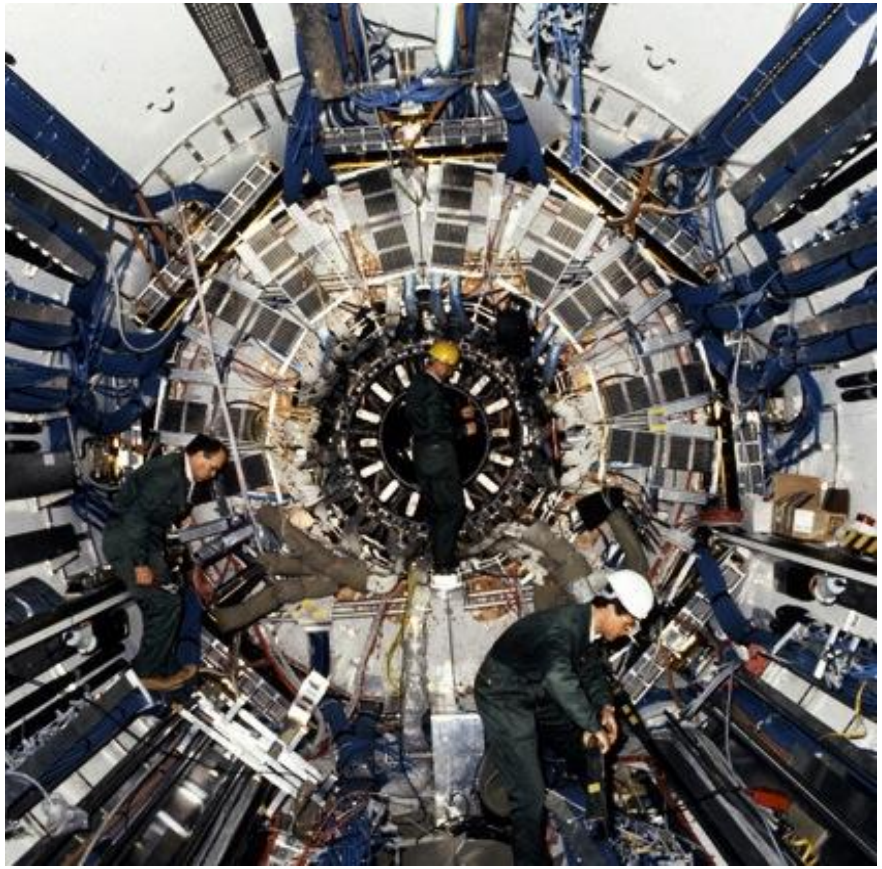
TERA Fondazione per Adroterapia Oncologica → fondazione CNAO — Θεραπευτικό κέντρο στην Παβία της Ιταλίας

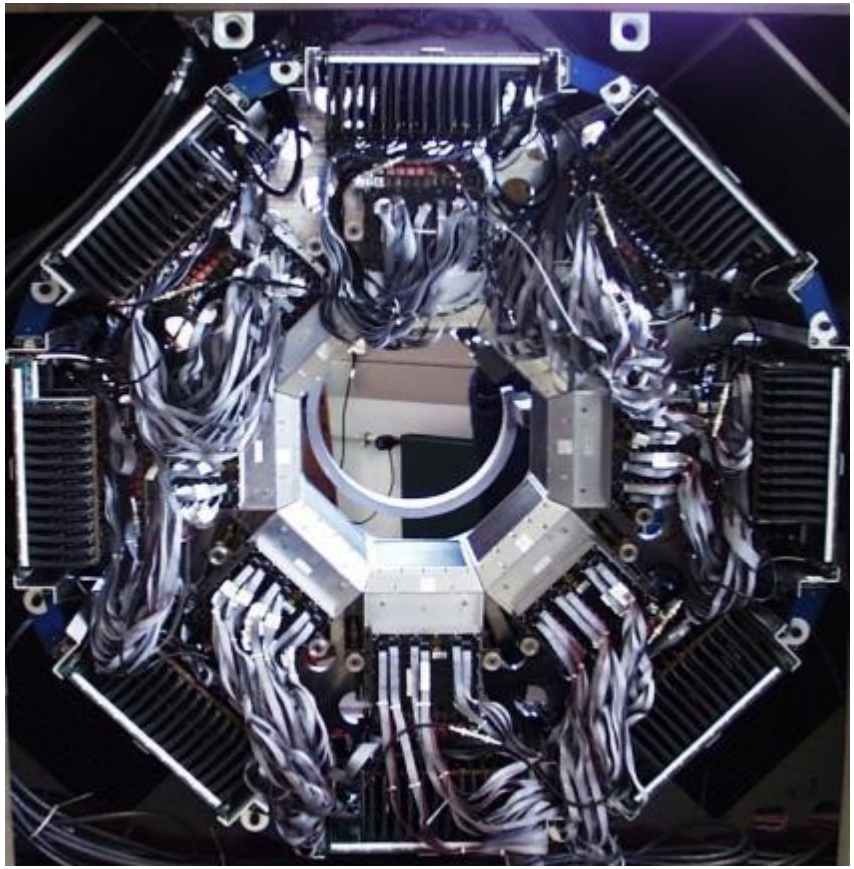
Η πρώτη αγωγή με ιόντα άνθρακα σε ασθενή, τον Νοέμβριο του 2012!

ebg MedAustron — Κέντρο αγωγής αδρονίων στο Wiener Neustadt της Αυστρίας. Θεμελίωση την 16 Μαρτίου 2011. Θα λειτουργήσει το 2015.

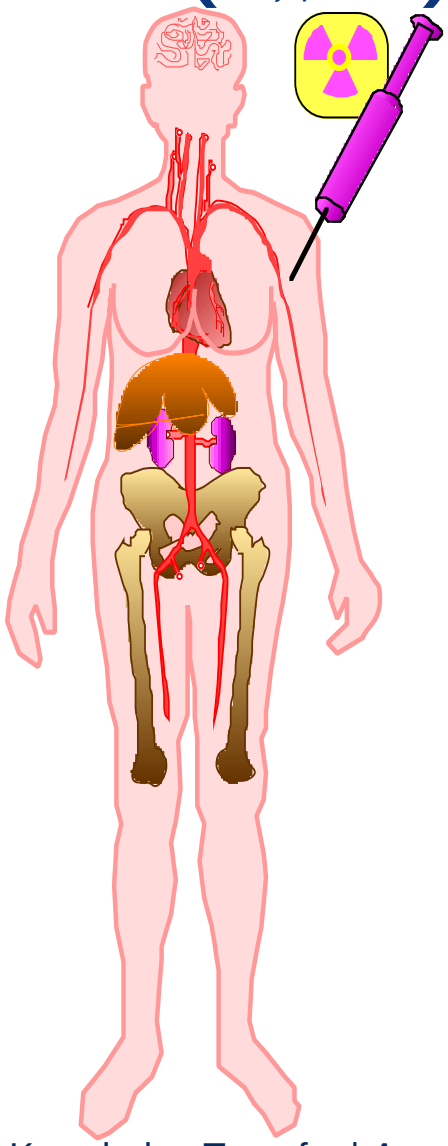
CNAO – Παβία, Ιταλία

Ιατρική απεικόνιση και Φυσική σωματιδίων





PET (τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων): Αρχή λειτουργίας

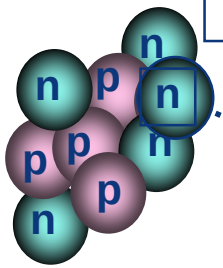


- Δίνουμε στον ασθενή ένα φάρμακο επισημασμένο με ένα ραδιοϊσότοπο που εκπέμπει ένα ποζιτρόνιο.
- Το φάρμακο συγκεντρώνεται τοπικά στον ασθενή (καρκίνωμα), σύμφωνα με μεταβολικές ιδιότητες του εν λόγω φαρμάκου.
- Πολύ μικρές (πικομοριακές) ποσότητες του φαρμάκου επαρκούν.
- Η δόση ακτινοβολίας αρκετά μικρή
(<1 rem = 0.01 Sv).

Ανίχνευση PET

Ραδιοϊσότοπο
με έλλειπες αριθμό
νετρονίων

$p \Rightarrow n + e^{+} + \nu_e$



εμβέλεια ποζιτρονίων

Ανιχνευτής

Φωτόνιο (511 keV)

~180°

Ανιχνευτής

Φωτόνιο (511 keV)

Ειδικοί κρύσταλλοι για τη Φυσική Υψηλών ενεργειών και τομογραφία PET

ENLIGHT platform projects

PARTNER

- Marie Curie Initial Training Network
- 12 institutions
- 29 trainees

2008-2012

ULICE

- Infrastructures for hadron therapy
- 20 institutions

2009-2014

ENVISION

- R&D on medical imaging for hadron therapy
- 16 institutions

2010-2014

ENTERVISION

- Marie Curie ITN
- 12 institutions
- 16 trainees

2011-2015

ICTR-PHE 2014

Uniting physics, biology and medicine for better healthcare

February 10 – 14, 2014 (CICG, Geneva)

2 days devoted to physics, 2 days to medicir ing topics

Chairs: Jacques Bernier (Genolier) and RN)

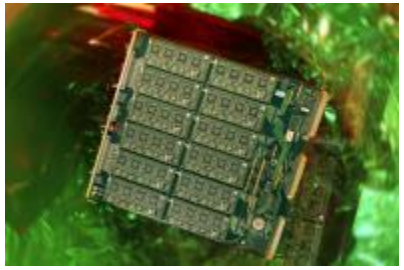
Next ICTR-PHE Conference
15-19 February 2016

Key Subjects:

- Biology
- Pre-clinical &
- Nuclear me
- Detectors &
- New Technolo
- Radiotherapy

400 participants from 31 countries

Επιταχυντής επιχειρηματικών ιδεών του CERN



CERN
Προ
Θερμοκοιτίδα

Θερμοκοιτίδα CERN στο STFC (Μ.Βρετανία)

Θερμοκοιτίδα CERN – Γαλλία St.Genis

Θερμοκοιτίδα Τεχνοπολις Θεσσαλονίκη

Θερμοκοιτίδα CERN – NIKHEF Ολλανδία

Θερμοκοιτίδα CERN – NTNU Νορβηγία

Θερμοκοιτίδα CERN – Αυστρια

Μετατρέποντας τις τεχνολογίες του CERN σε νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες

STFC

Search Go

CERN technology

STFC CERN Business Incubation Centre

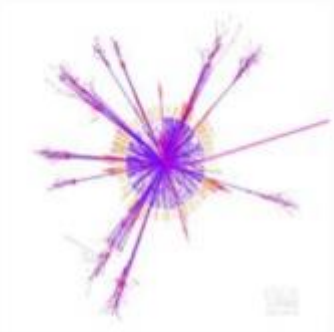
- STFC CERN BIC Home
- About us
- What we offer
- How to apply
- News and events
- Our successes
- Location
- Contact us

Welcome to the STFC CERN BIC

High energy physics accelerating business

Creating innovative new products, services and business opportunities from high energy physics technologies

The STFC CERN Business Incubation Centre (BIC) offers funding, business support and technical assistance to entrepreneurs and small high-tech companies seeking to accelerate their innovative business concepts.



Focused on developing new products and services using technologies originally developed for use in high energy physics research, this pilot scheme draws on the world-leading capabilities of the Science and Technology Facilities Council (STFC) and the European Organization for Nuclear Research (CERN), home of the Large Hadron Collider.

The BIC combines the incubation experience of STFC with the unique opportunity to access STFC and CERN intellectual property (IP), technologies and expertise. It will help businesses to grow from technical concept to market reality, from small start-ups into thriving high-tech companies.

There is an open call for applicants to join the scheme and the deadline for applications is **June 2013**.

For all the latest news, information and opportunities at the STFC CERN BIC, follow us on twitter **@STFC_B2B**.

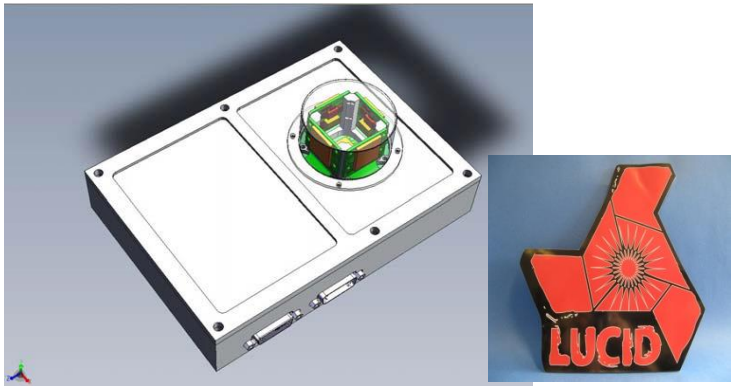
Η μεταφορά γνώσης μέσω των συμβάσεων του CERN

Τα αποτελέσματα από δημοσκόπηση εταιρειών που εμπλέκονται σε συμβάσεις με αντικείμενο υψηλής τεχνολογίας στο το CERN. Αναλύθηκαν 178 ερωτηματολόγια που αντιπροσωπεύουν 503 MChF σε συμβάσεις.

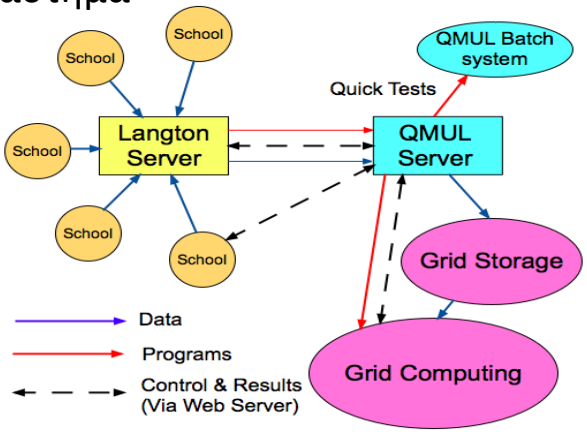
Αποτελέσματα:

- 44% ανέφεραν τεχνολογική μάθηση
- 42% ανέφεραν την αυξημένη διεθνή έκθεση τους
- 38% ανέφεραν ότι ανέπτυξαν νέα προϊόντα
- 36% ανέφεραν βελτιωμένη αντίληψη της αγοράς
- 13% ξεκίνησαν νέες ομάδες Έρευνας και Ανάπτυξης
- 52% ανέφεραν ότι θα είχαν λιγότερες πωλήσεις, εάν δεν είχαν συνεργαστεί με το CERN
- 41% θα είχαν φτωχότερες τεχνολογικές επιδόσεις, εάν δεν είχαν συνεργαστεί με το CERN

Το CERN@school επιτρέπει στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν το Timepix στο εργαστήριο για να απεικονίσουν την ακτινοβολία



Ο Ανιχνευτής Langton Ultimate Cosmic ray Intensity χρησιμοποίει 5 τσιπ Timepix chips για να παρακολουθεί το περιβάλλον ακτινοβολίας στο Διάστημα



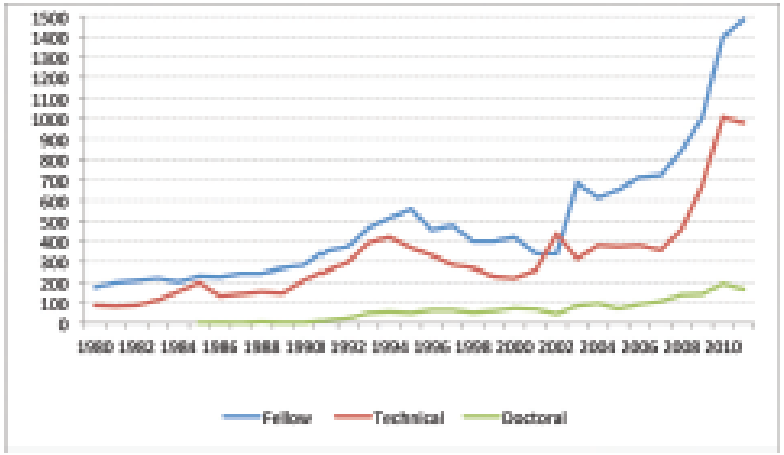
Δεδομένα από το LUCID και από τους ανιχνευτές του CERN@school θα ανεβαστούν στο δίκτυο και θα διατεθούν στους για τους μαθητές για να τα αναλύσουν

Η μεταφορά γνώσης μέσω των ανθρώπων

Κάθε χρόνο, εκατοντάδες φοιτητές έρχονται στο CERN για να συμβάλουν στα ερευνητικά προγράμματα μας.

Μια ευκαιρία για τους νέους να βελτιώσουν τις γνώσεις τους σε ένα πολυπολιτισμικό περιβάλλον.

Όχι μόνο για τους φυσικούς! Αλλά και για μηχανικούς, επιστήμονες ηλεκτρονικών υπολογιστών, φοιτητές σε διοίκηση, κλπ …



Ευχαριστώ για την προσοχή σας.

www.cern.ch/knowledgetransfer

Nick.Ziogas@cern.ch

mail-KT@cern.ch