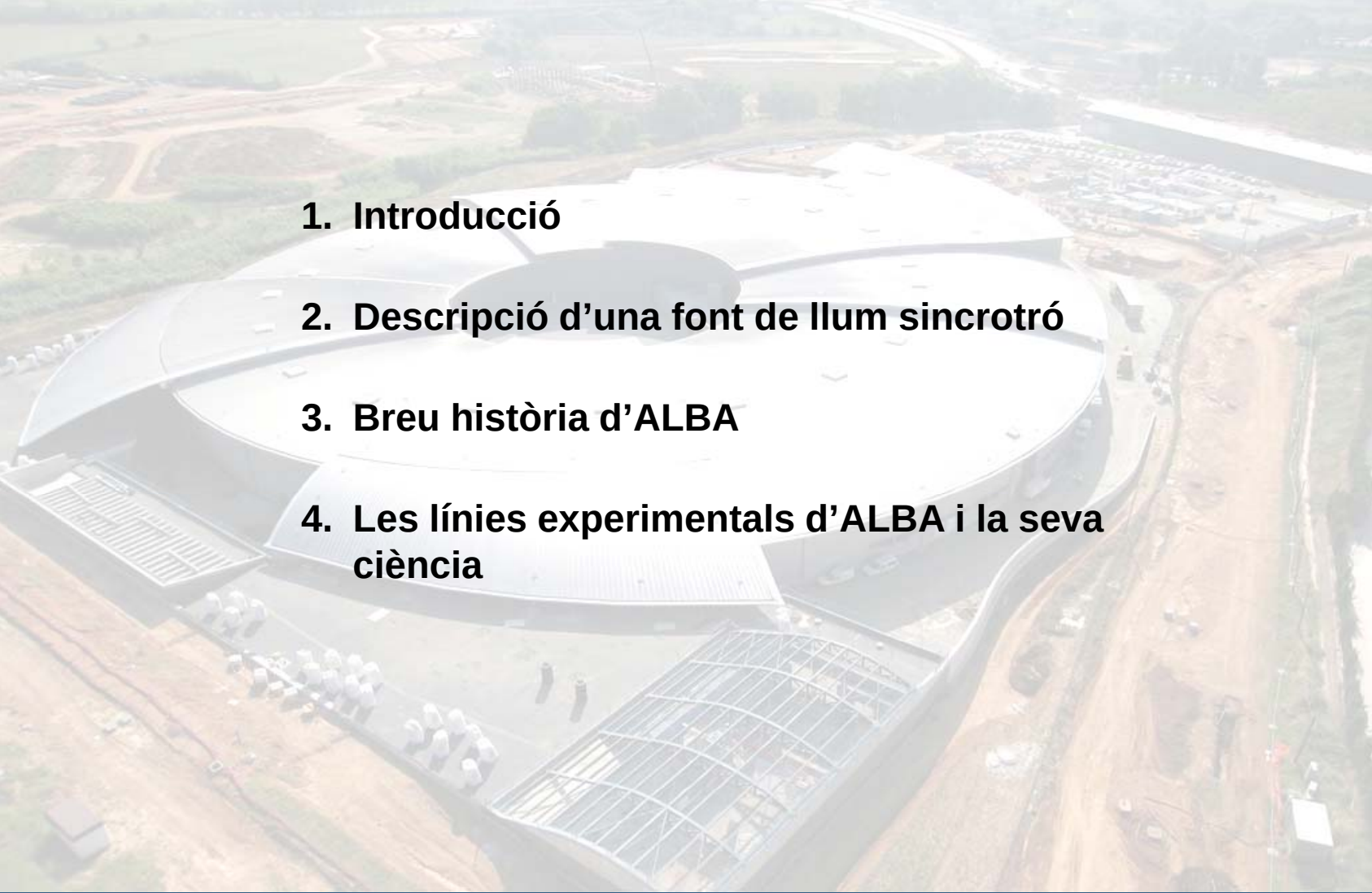




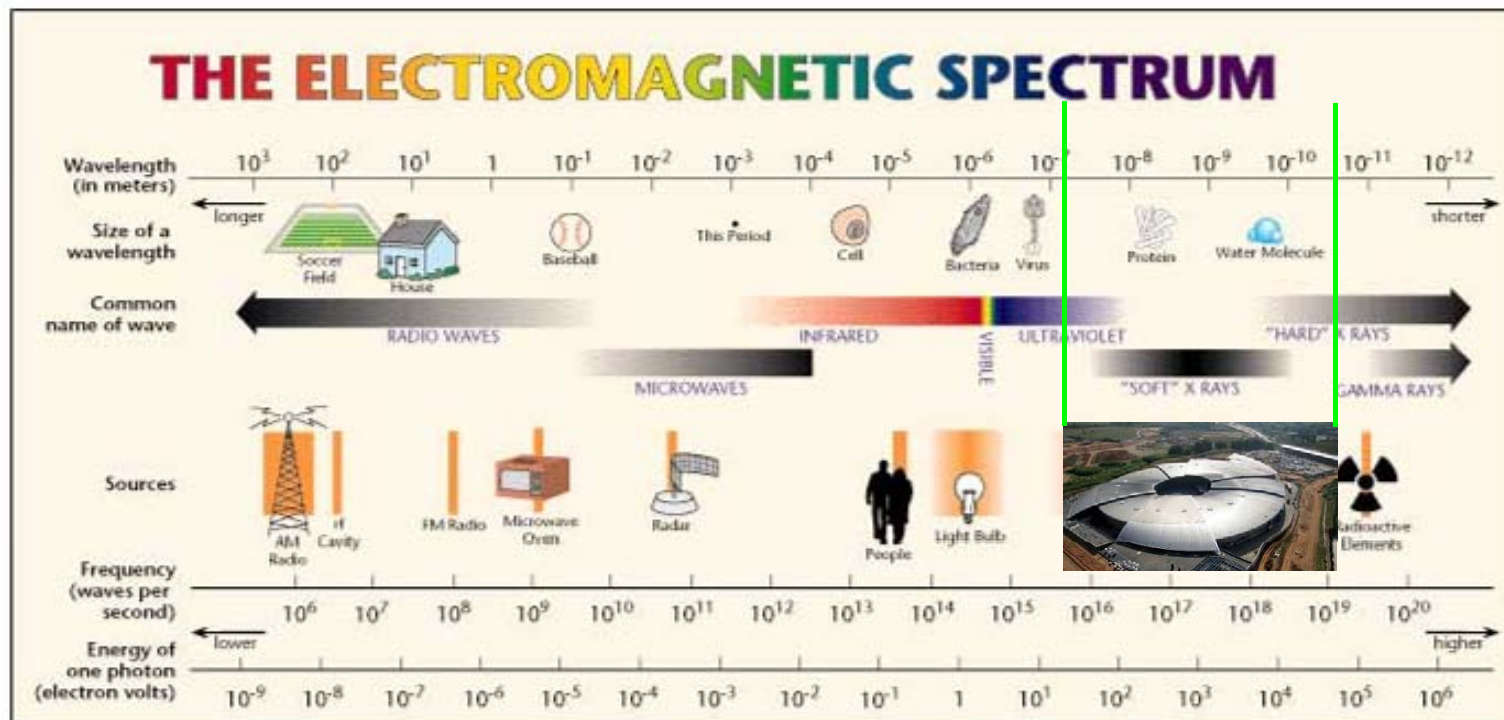
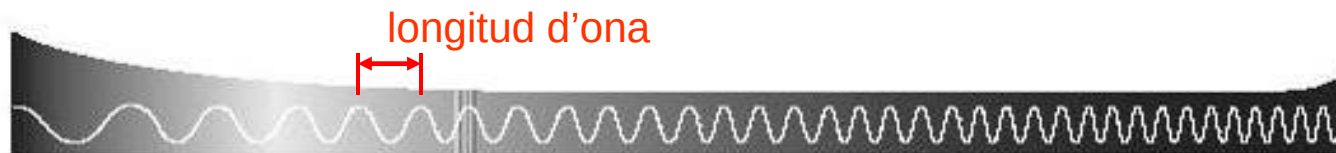
G. Guilerà i S. Ferrer

Prada, 21 agost 2010

- 
- An aerial photograph of the ALBA synchrotron facility. The main building is a large, circular structure with a white, segmented roof. It is surrounded by various smaller buildings, parking lots, and construction areas. The surrounding landscape is a mix of green fields and brown earth.
- 1. Introducció**
 - 2. Descripció d'una font de llum sincrotró**
 - 3. Breu història d'ALBA**
 - 4. Les línies experimentals d'ALBA i la seva ciència**

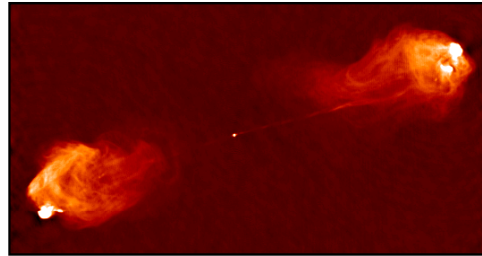
INTRODUCCIÓ

Espectre Electromagnètic



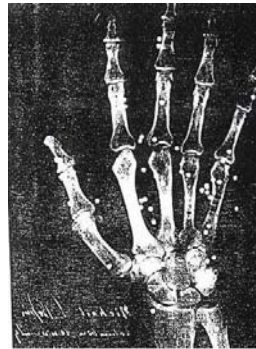
Fonts de raigs X

Galàxies



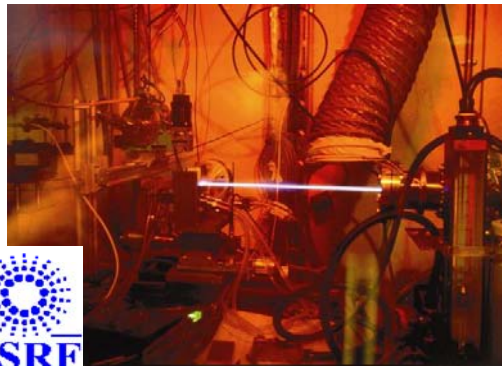
Cygnus A

Generadors de raigs catòdics



Primera radiografia de raigs X
utilitzada en medicina
Febrer 1896

Sincrotrons



Feix de raigs X molt
intens i brillant

CONCEPTES BÀSICS DE LA RADIACIÓ SINCROTRÓ

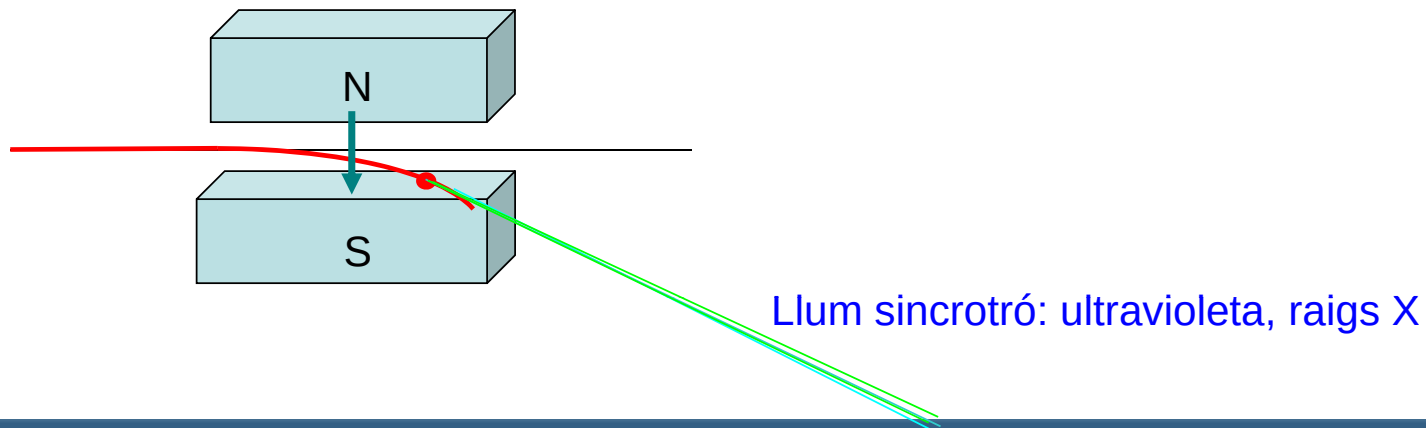
Els **raigs X en un sincrotró** estan generats per electrons que es mouen quasi a la velocitat de la llum quan descriuen trajectòries corbes.

Un **camp elèctric** accelera l'electró i augmenta la seva velocitat.

LINAC
Booster
Cavitats de RF

Un **camp magnètic** corba la trajectòria d'un electró.

Imans de curvatura



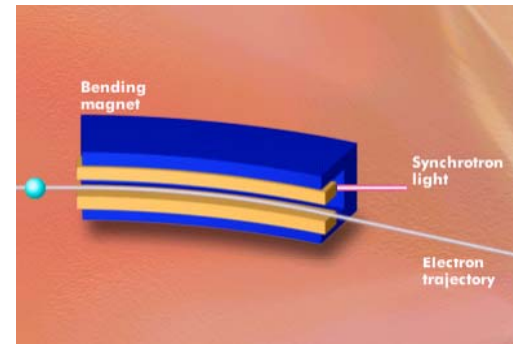
- **Alta brillantor i alt flux**
- **Ampli rang de longituds d'ona**
- **Polarització definida i ajustable**
- **Estructura temporal**
- **Calculable**

Radiació Sincrotró

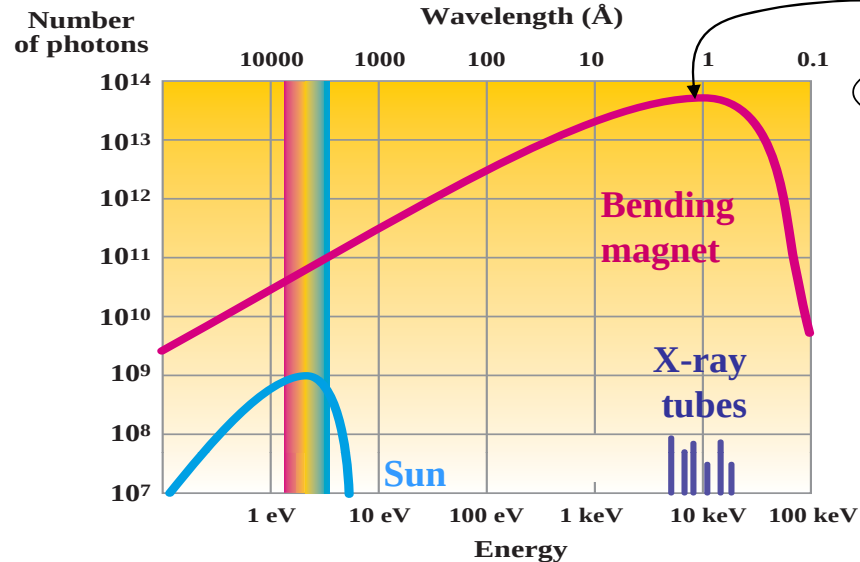
La **radiació sincrotró** es produeix quan es corben els electrons relativístics mitjançant la força de Lorentz generada a l'aplicar un camp magnètic.

L'angle d'obertura de la radiació és molt petit: $1/\gamma$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$



Espectre d'emissió



Energia característica ½ potencia total:

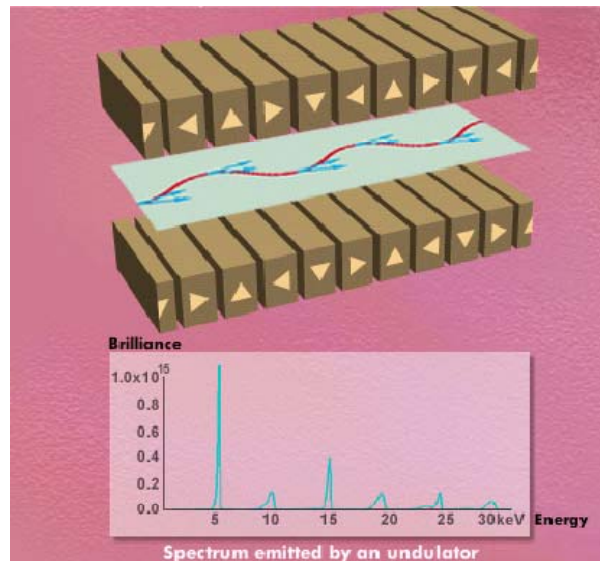
$$E_c(\text{keV}) = 0.66 B(\text{T}) E^2 (\text{GeV})$$

$$B=1, E=3, E_c = 5.94 \text{ keV} \\ I_c = 2.0 \text{ Å}$$

$$B=1, E=6, E_c = 23.8 \text{ keV} \\ I_c = 0.52 \text{ Å}$$

Onduladors i Wigglers

Les fonts de RS de 3^a generació es caracteritzen pel fet de tenir fonts de radiació més brillants i intenses que les dels 'bending magnets'.



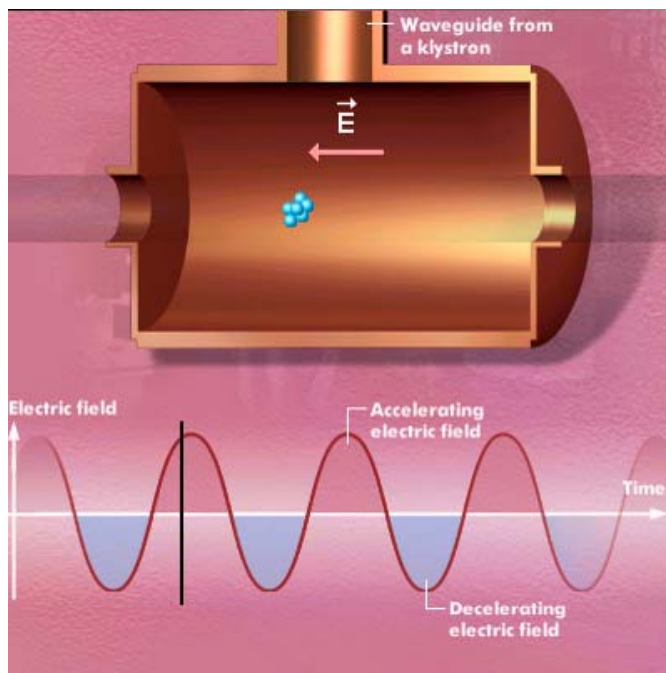
Els Onduladors permeten ajustar l'energia dels fotons i produir un alt flux i brillantor.

El Booster i Cavitats RF

El **Booster** augmenta l'energia de 100 milions d'eV fins a 3000 milions d'eV.

Les **Cavitats de Radio-Freqüència (RF)** “empenyen” i acceleren els electrons

Cavitat de RF del Booster



Pel.lícula:
**COM TREBALLEN ELS
ACCELERADORS?**

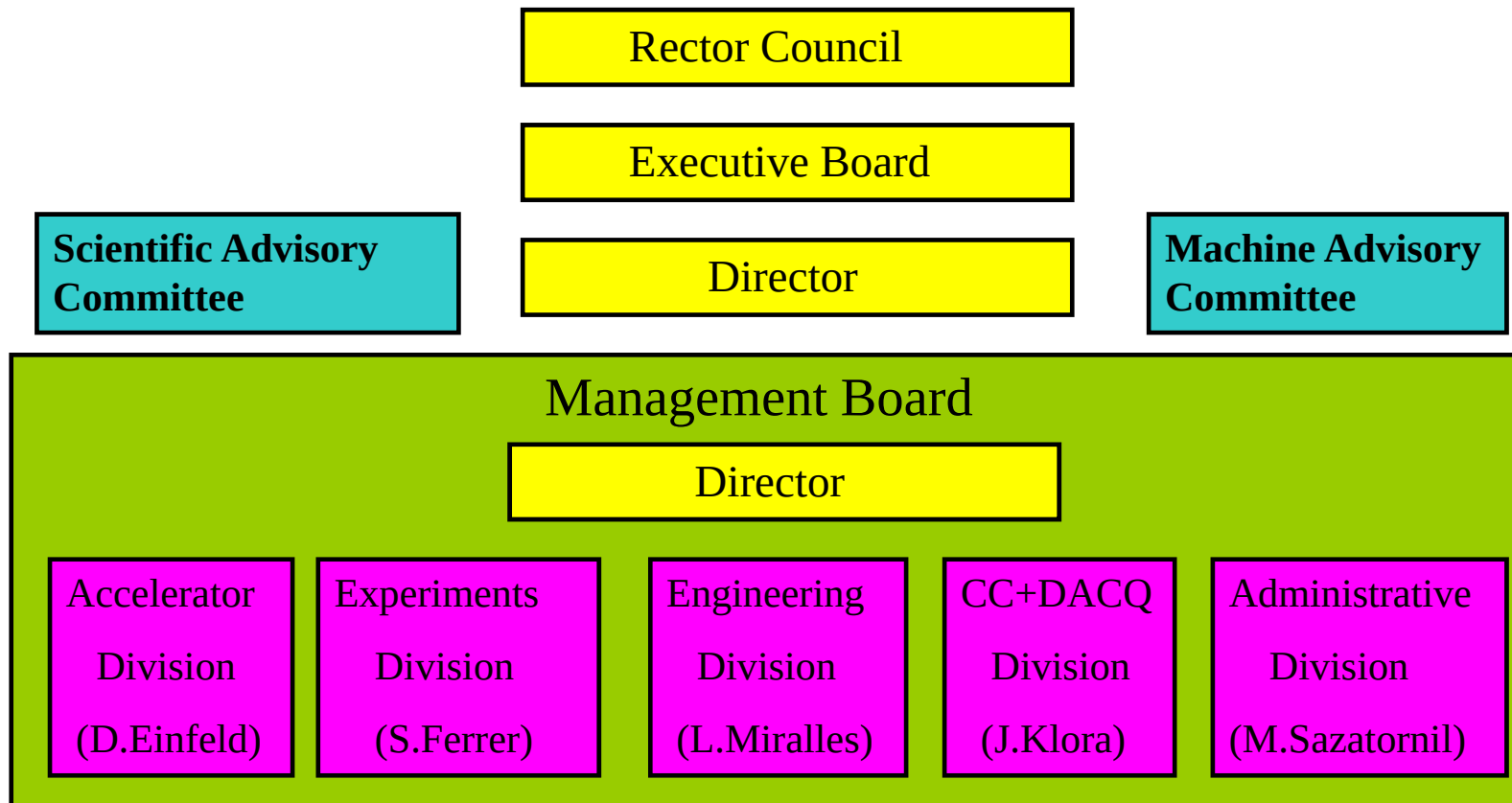
BREU HISTÒRIA D'ALBA



Breu Història d'ALBA

- 1990:** 1^{er} intent per obtenir finançament per fer un accelerador o una font de llum a Espanya
- 1994:** Contractació de personal per a preparar un informe de disseny conceptual d'una font de llum
- 1996: LLS (com a IFAE sub-grup i finançat per La Generalitat i OCYT) comença el *Conceptual Design Report* i *Scientific Case*
- 1998:** Finalitza i s'entrega l'informe del disseny conceptual a les autoritats.
- 2000: Creació del Consorci LLS entre DURSI i UAB
- 2002:** La Generalitat de Catalunya i el Govern Central aproven el projecte
- 2003:** - Creació del Consorci CELLS i la seva comissió rectora i executiva
- Meeting a Maó per presentar el projecte (Oct)
- 2004:** - Estudis geotècnics del terreny
- Meeting a Màlaga per definir els casos científics per les línies de llum (Feb).
- 2005:** - Acondicionament del terreny
- Presentació de le línies de llum al SAC
- 2006:** Començament de la Construcció de l'edifici

**El sincrotró és la instal.lació científica més gran i més cara
que s'ha fet mai a l'Estat Espanyol**



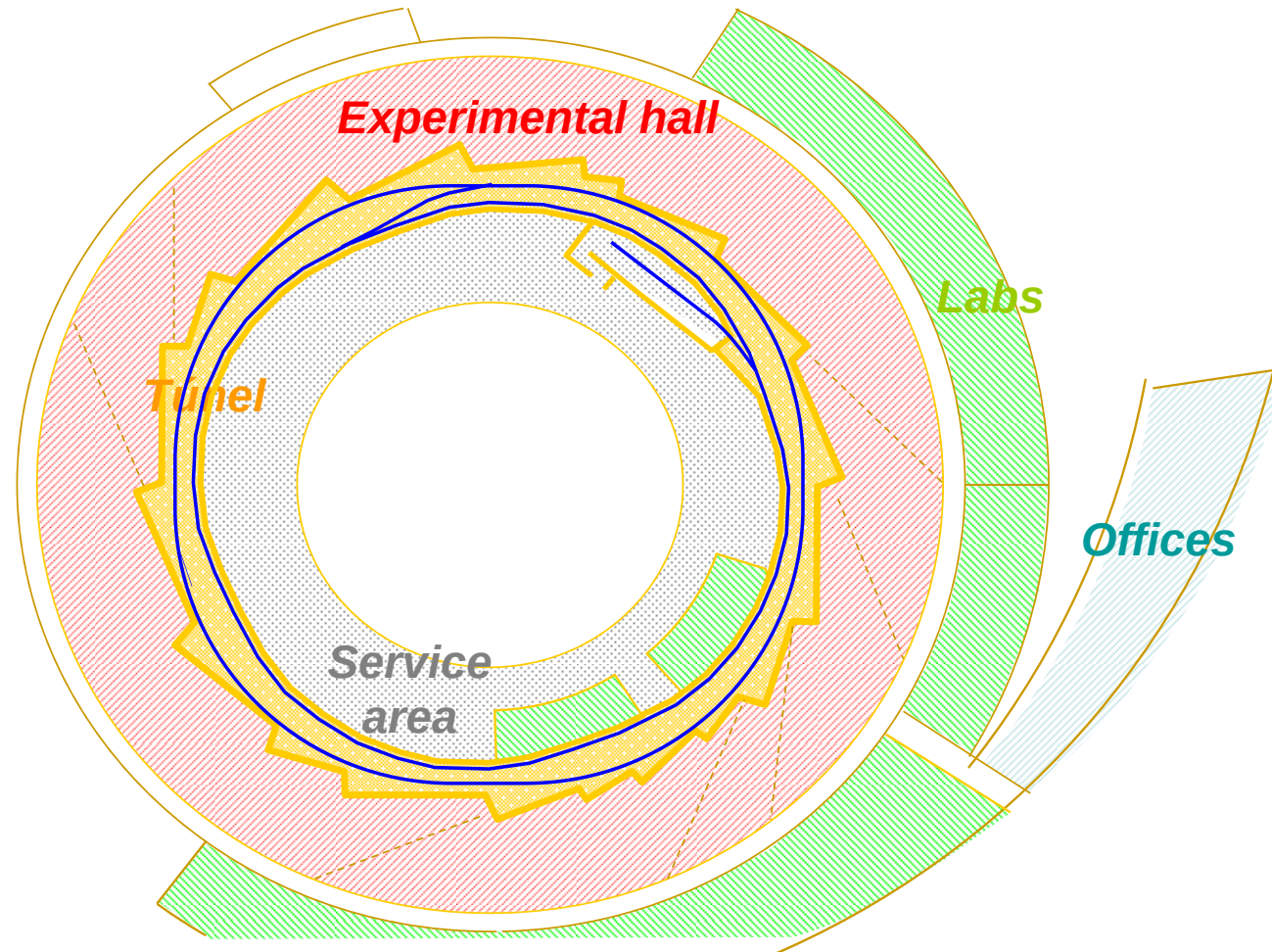




© 2008 Tele Atlas

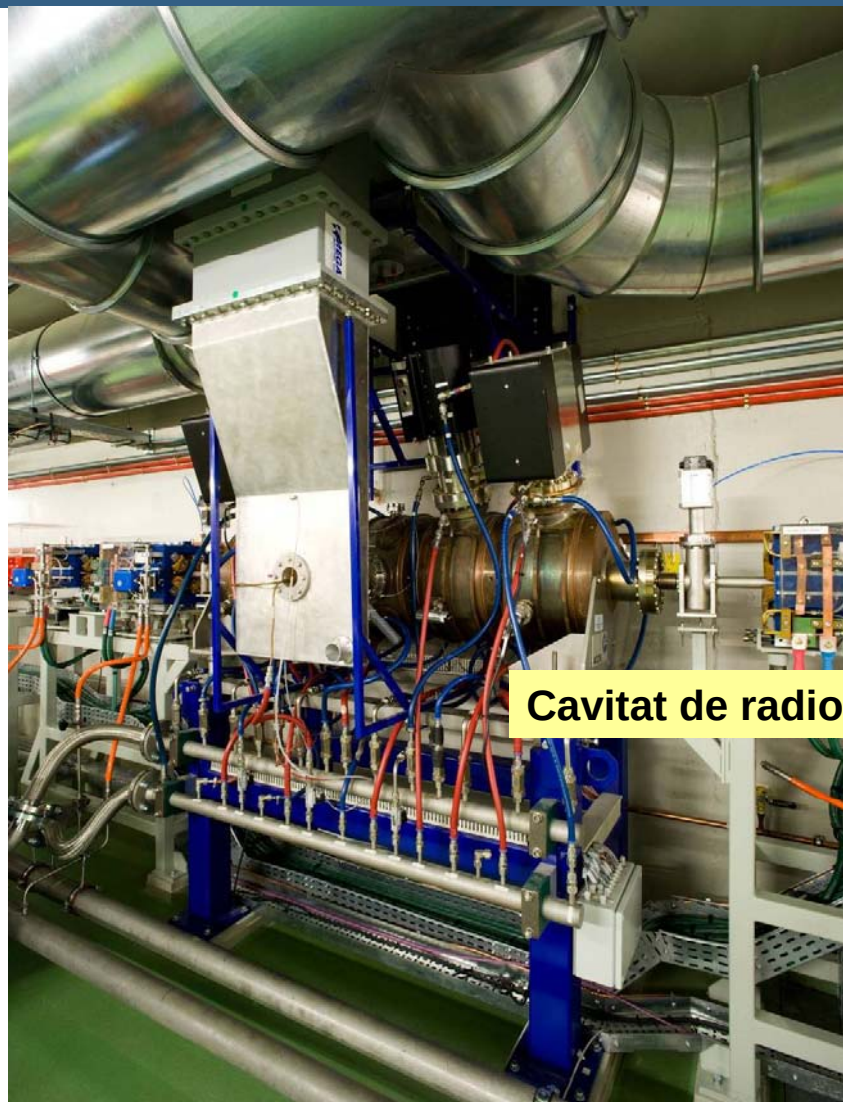




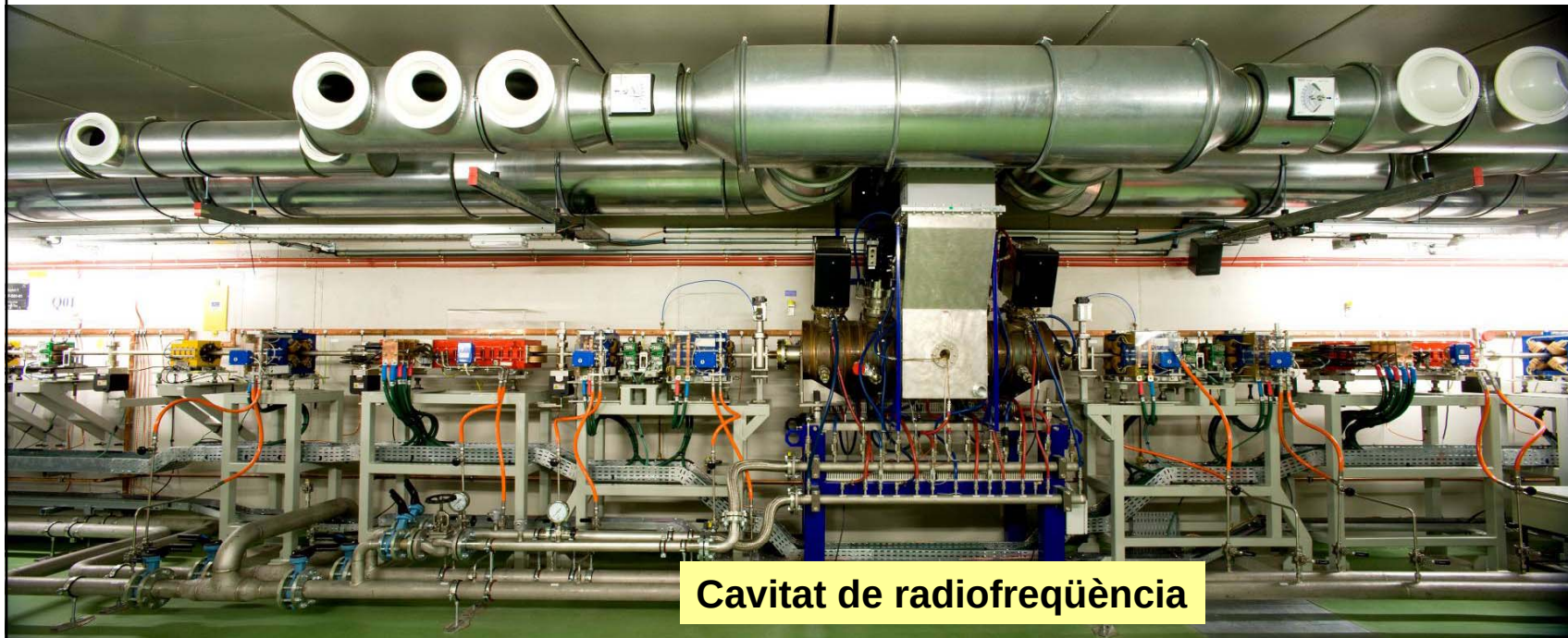


LINAC d'ALBA: 100 MeV





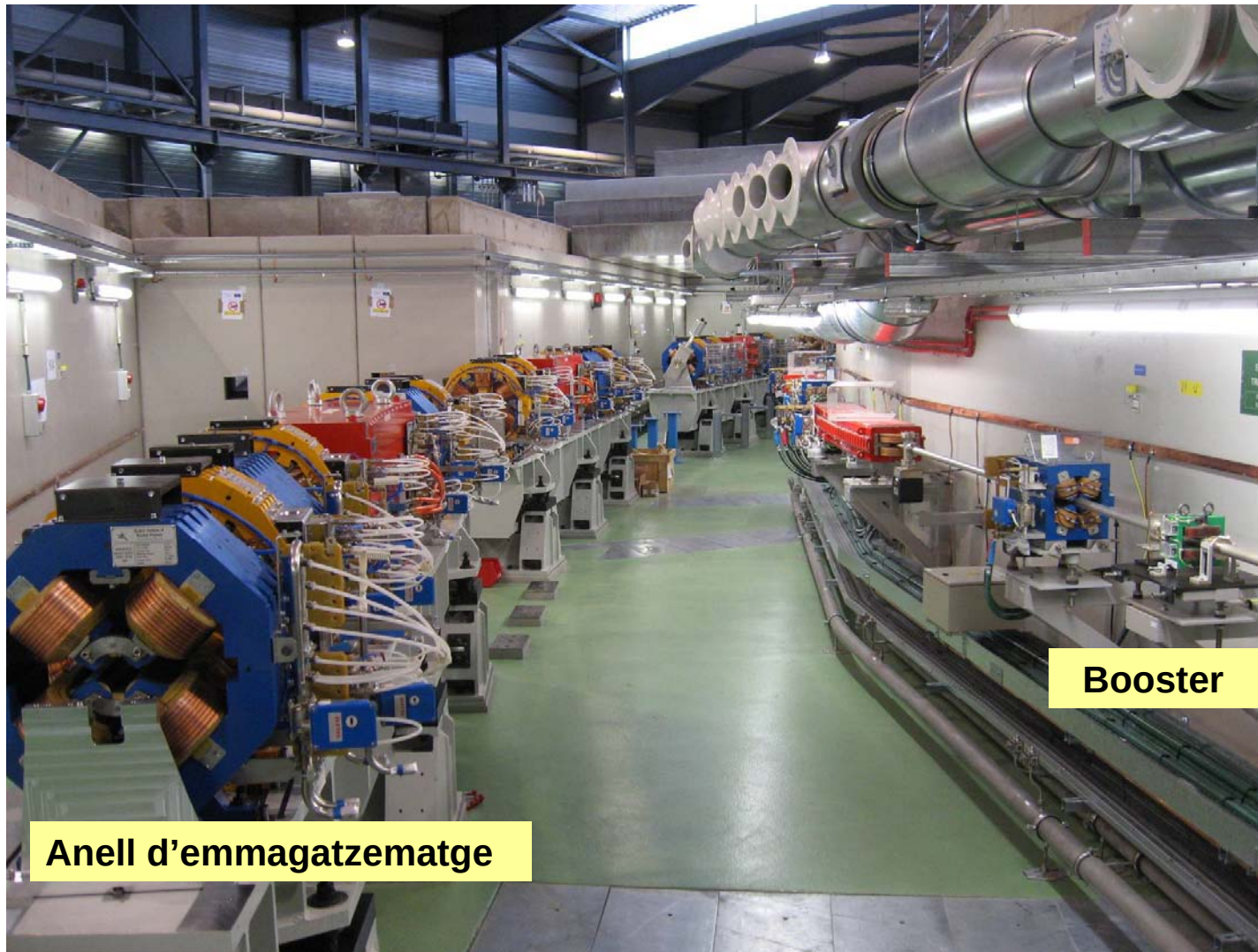
Cavitat de radiofreqüència



Cavitat de radiofreqüència



Cavitat de radiofreqüència



Anell d'emmagatzematge

Booster



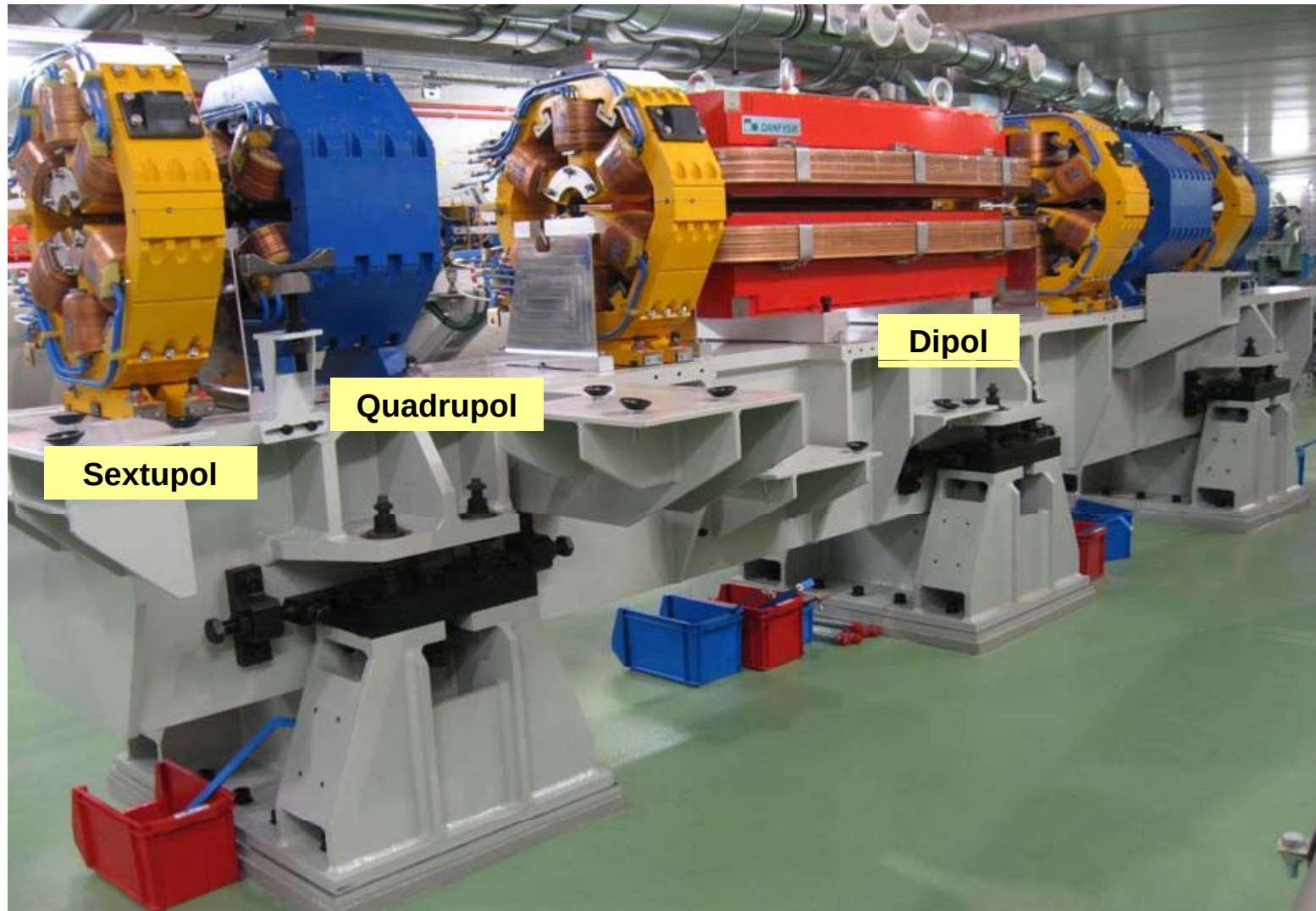
Front-End



Wiggler



Wiggler Superconductor



Sextupol

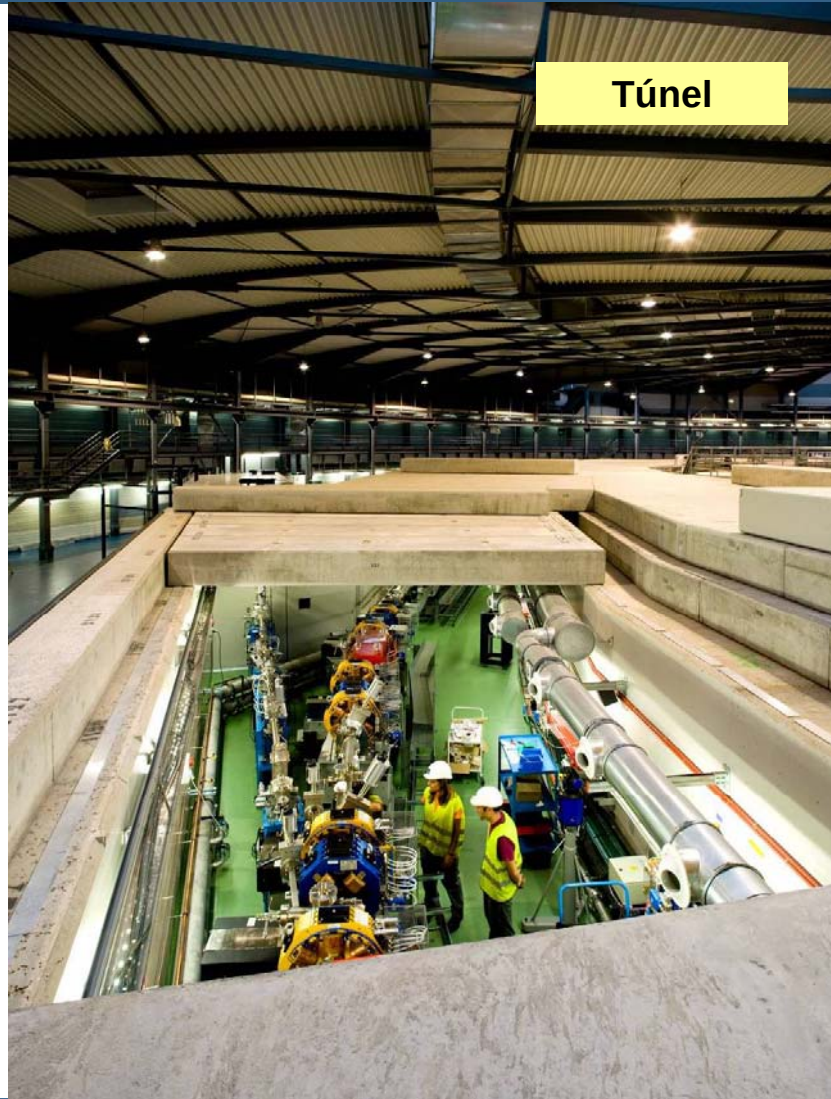
Quadrupol

Dipol

Sala blanca



Túnel

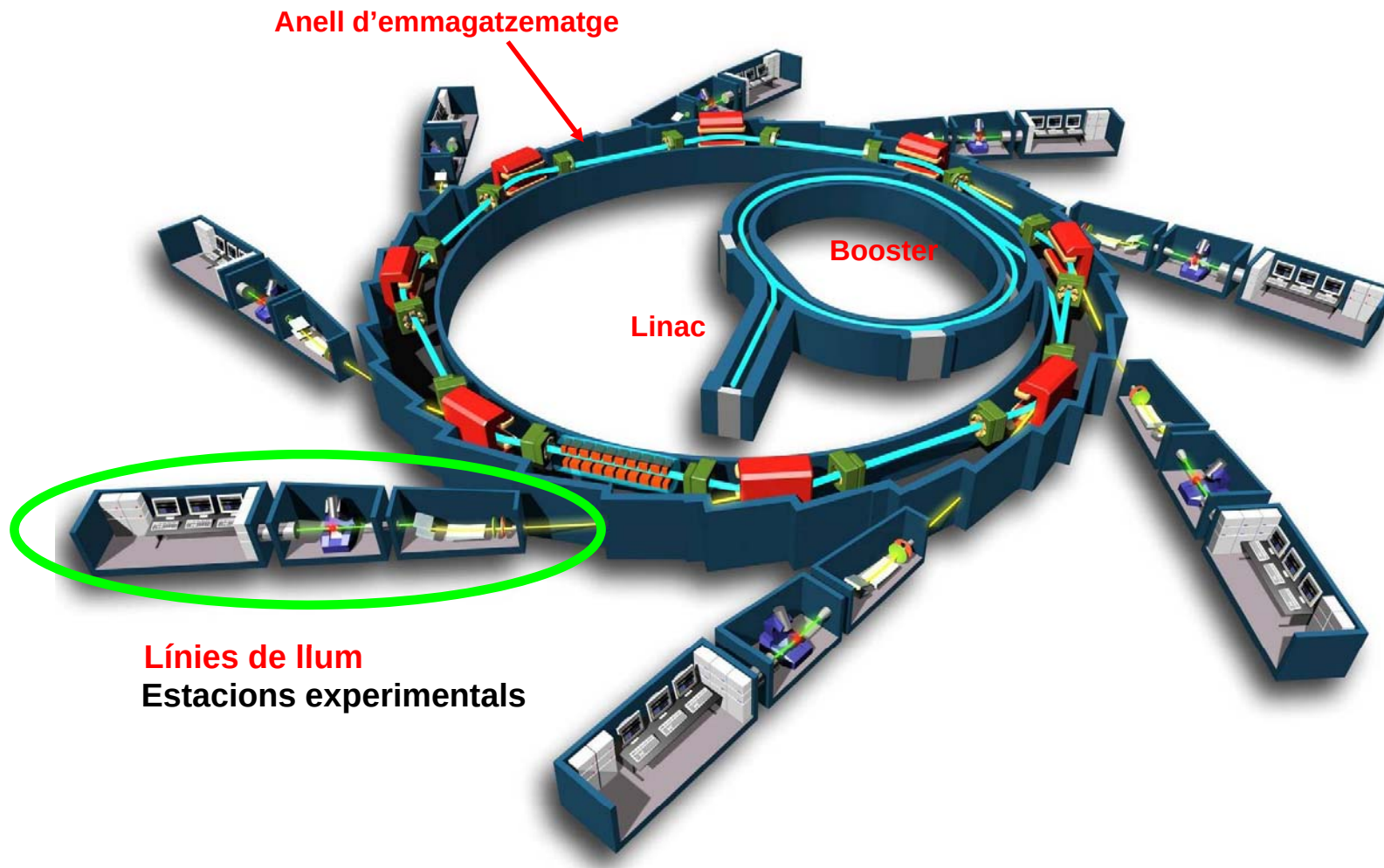




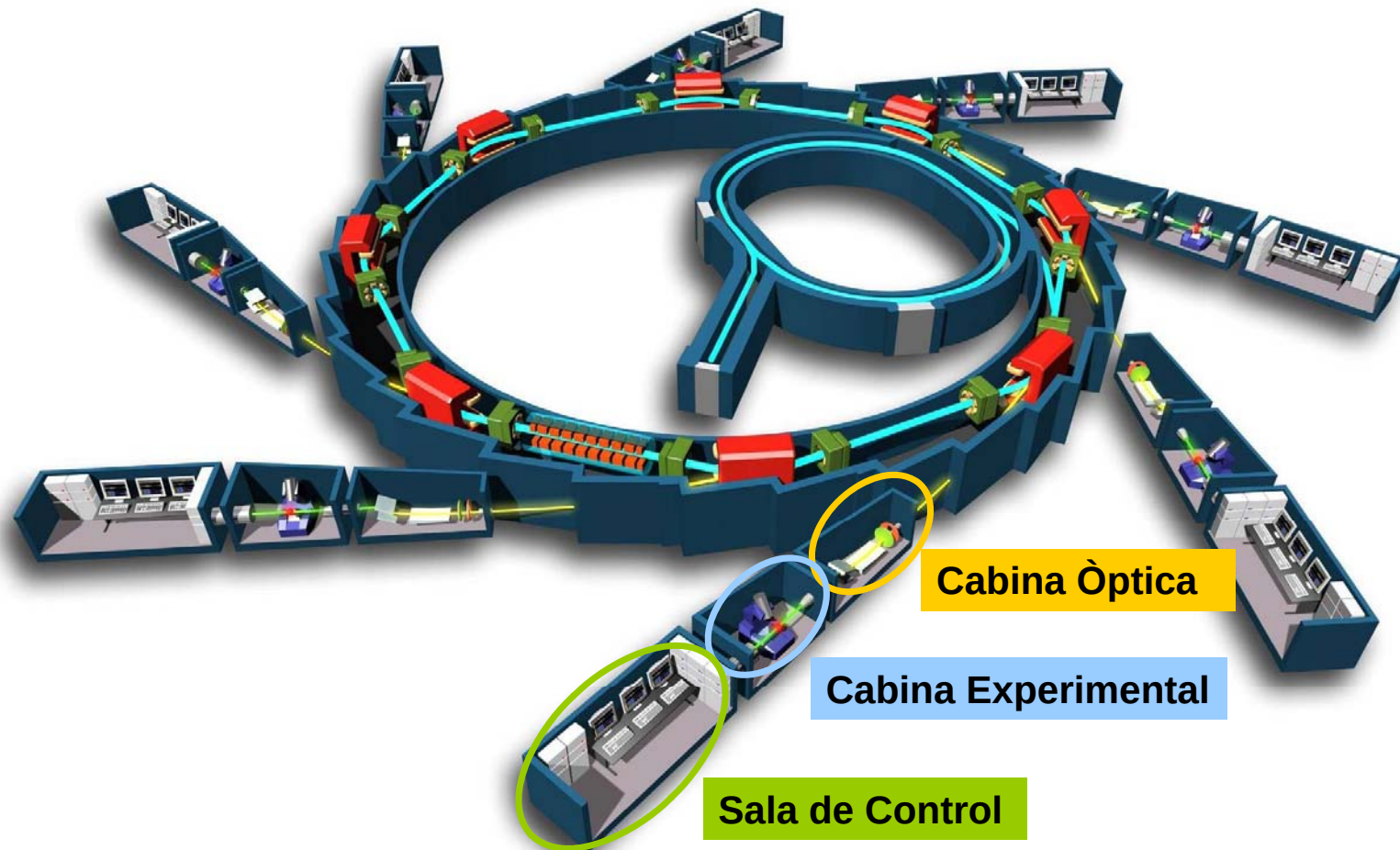
Hall Experimental

ESTACIONES EXPERIMENTALS O LÍNIES DE LLUM

Línies de llum



Anatomia d'una línia de llum

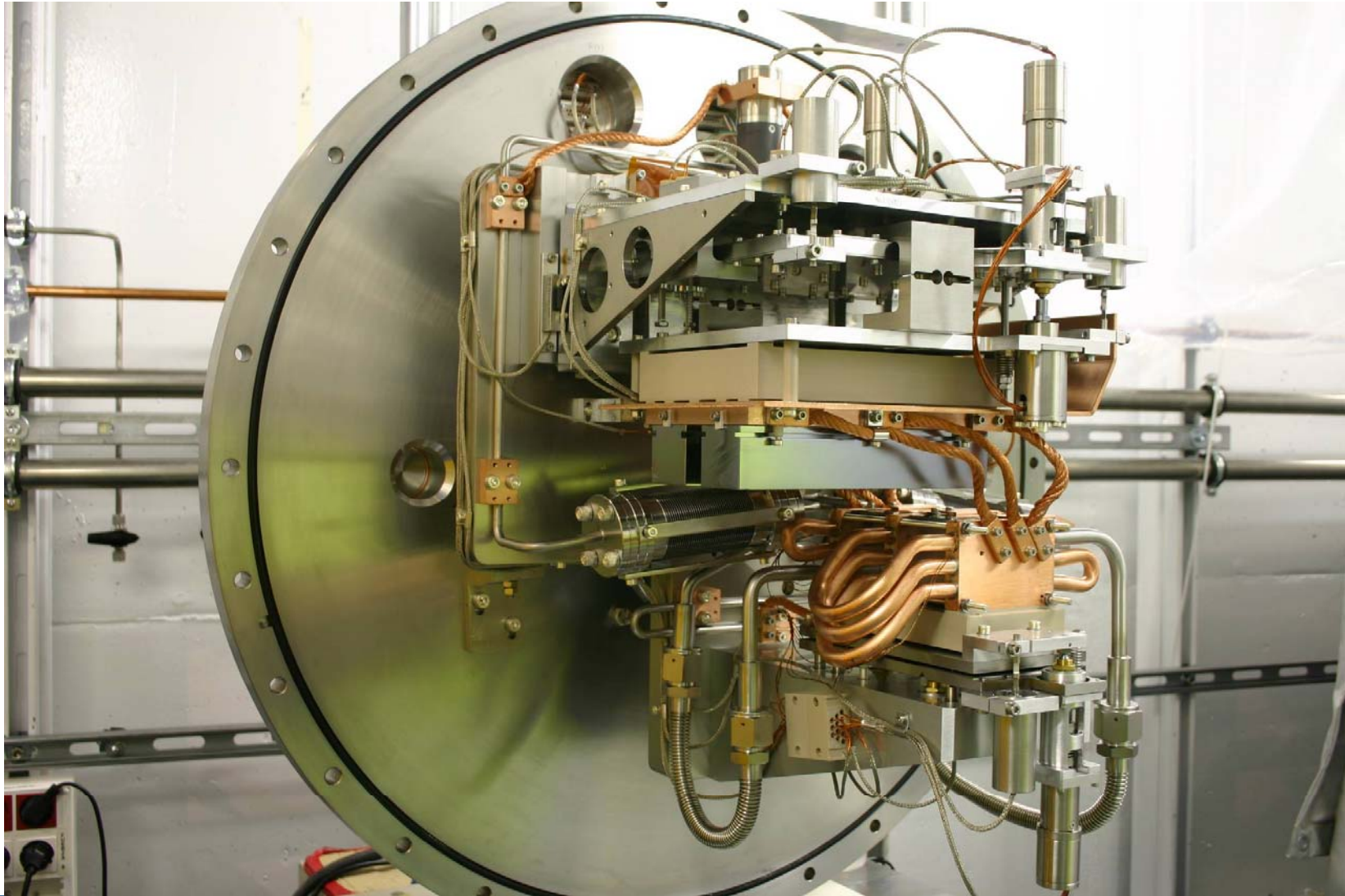




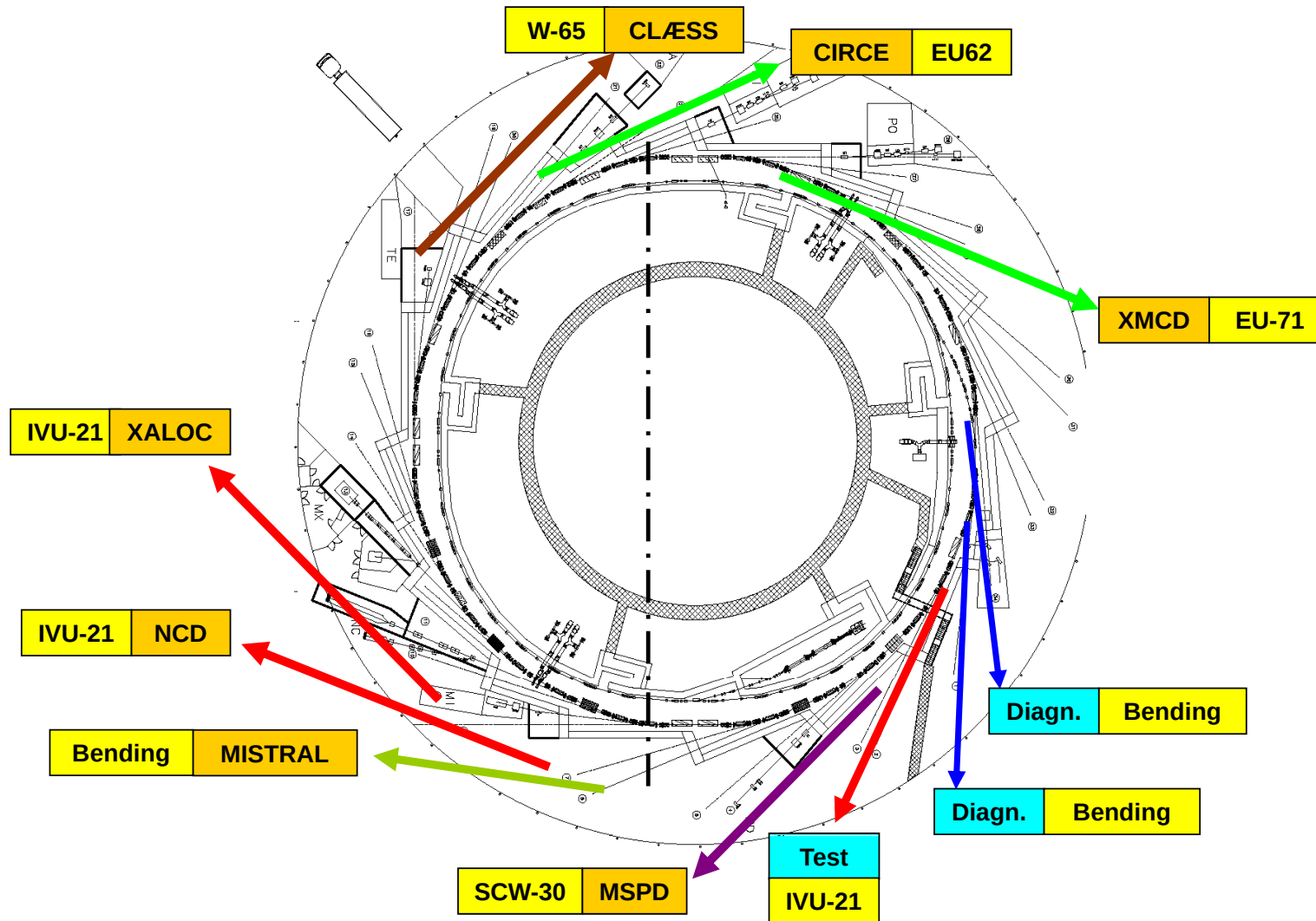
Interior d'una cabina òptica



Monocromador



Distribució de les línies a ALBA



Biomaterials

NCD

Estudi de Fibres, Polímers i Solucions Biològiques

XALOC

Estructura de Proteïnes i Virus

MISTRAL

Visualització de Cèl.lules

Materials

CLÆSS

Anàlisi Químic, Reaccions Químiques i Medi Ambient

MSPD

Estructura de Materials, Compostos Farmacèutics, Material geològic, ceràmiques, etc...

Nanotecnologia

CIRCE

Microscopia de Nanodispositius

BOREAS

Magnetisme de Nanomaterials (memòries d'ordinadors, etc...)

MIRAS

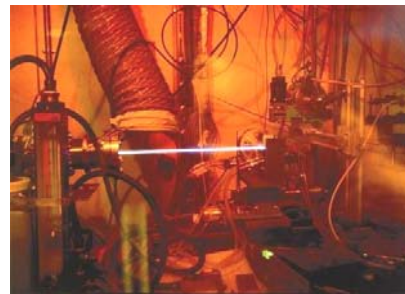
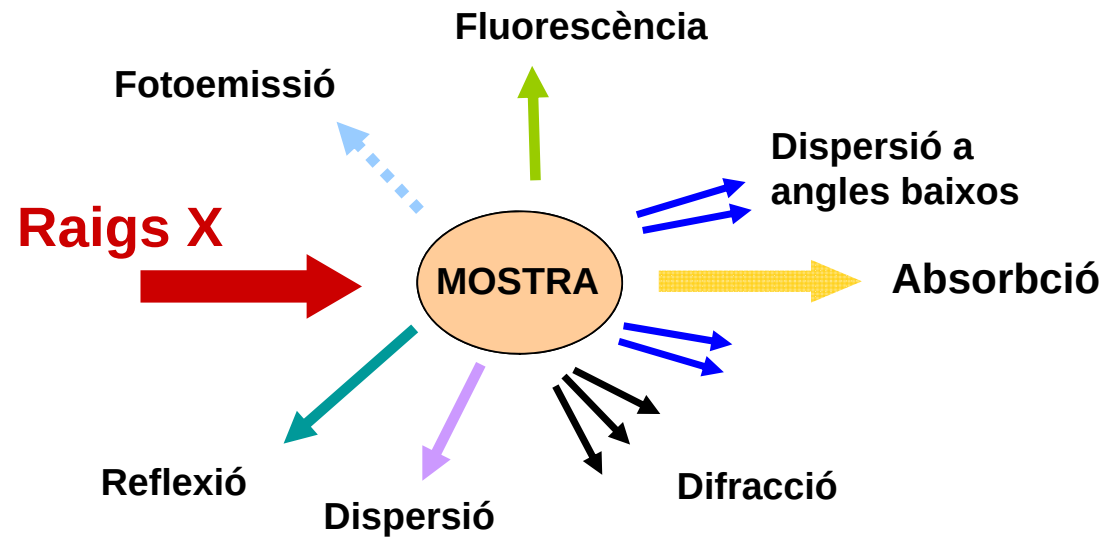
Espectromicroscopia: Informació Química i d'Imatges

LOREA

Propietats electròniques de Superconductors i similars

El per què de les línies de llum

INTERACCIÓ AMB LA MATÈRIA



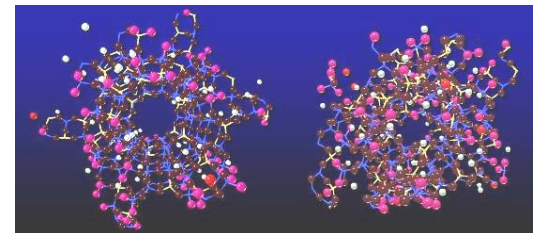
APLICACIONES

**EL SINCROTRÓ ÉS UNA EINA QUE
SERVEIX PER A ESTUDIAR
L'ESTRUCTURA DE LA MATÈRIA**

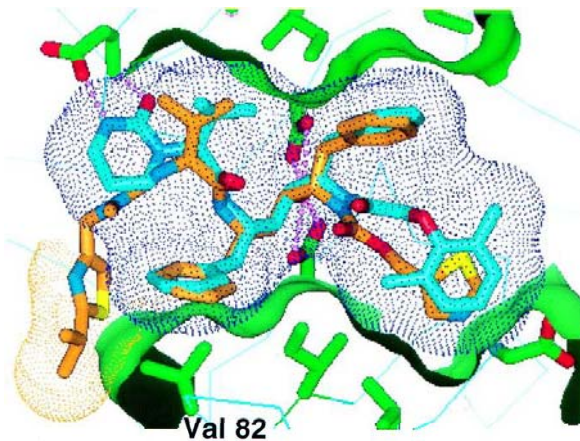
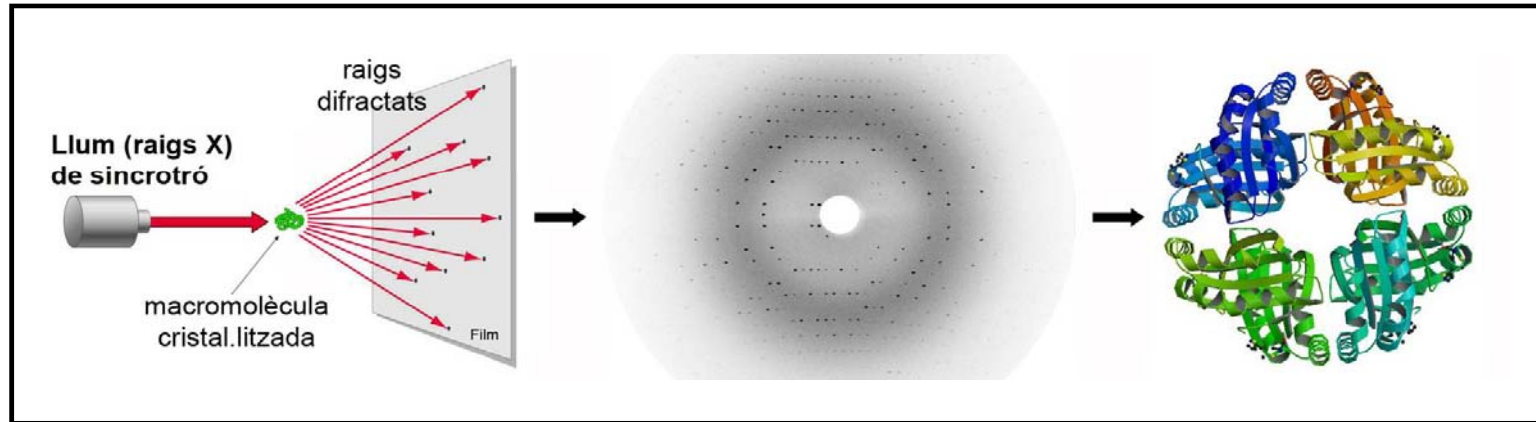
- Atòmica
- Molecular
- Nano-, Micro-, Milli-mètrica

APLICACIONS

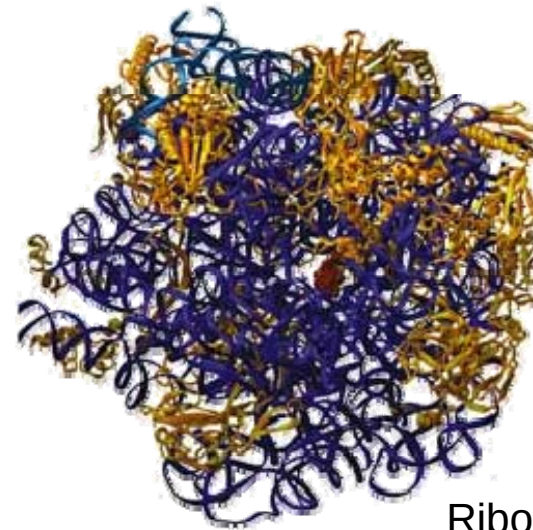
- Química
- Física
- Biologia
- Ciència dels materials
- Geologia
- Patrimoni Cultural
- Medi Ambient
- Indústria
- Medicina
- ...



Cristal·lografia de proteïnes

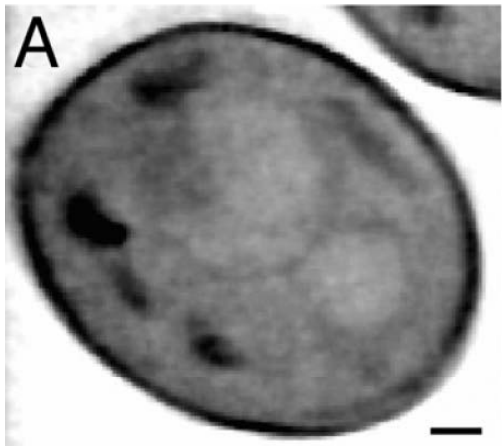
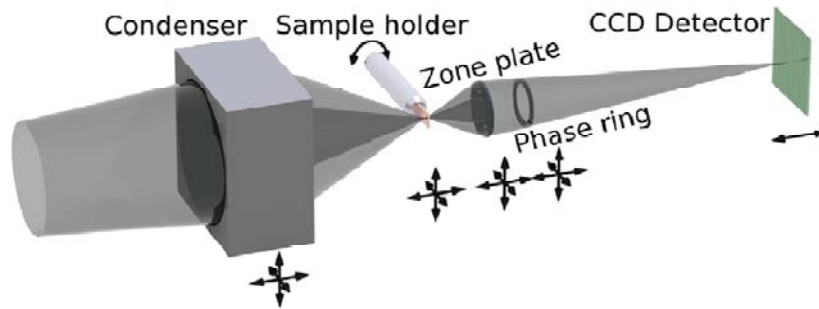


HIV proteasa

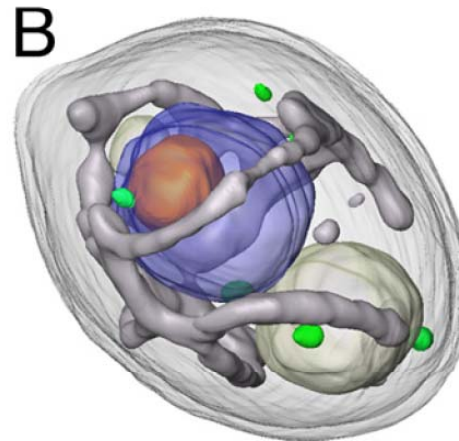


Ribosoma

Microscopia de mostres biològiques



0.5 μm



Llevadura del sistema digestiu humà.

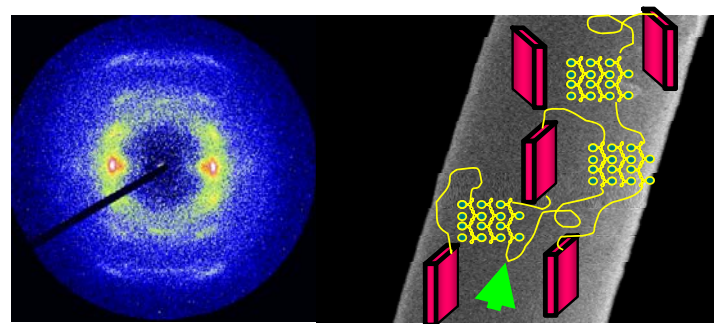
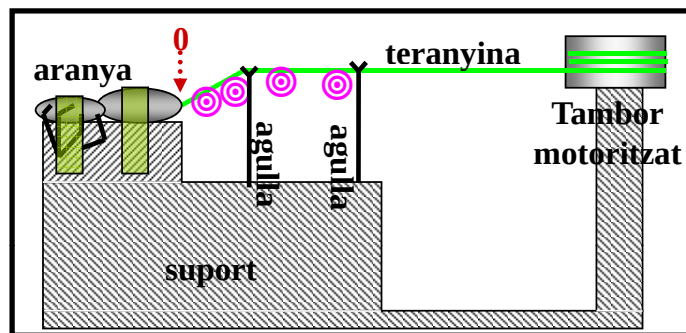
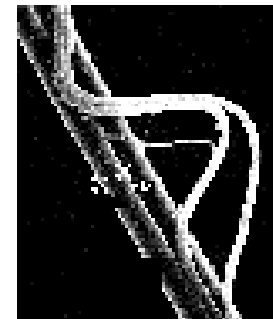
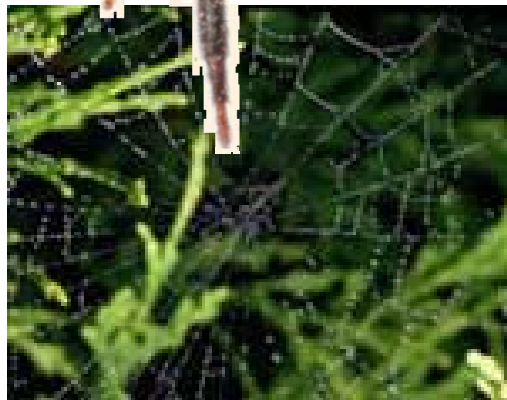


Pictures courtesy of C. Larabell

Polímers i Fibres

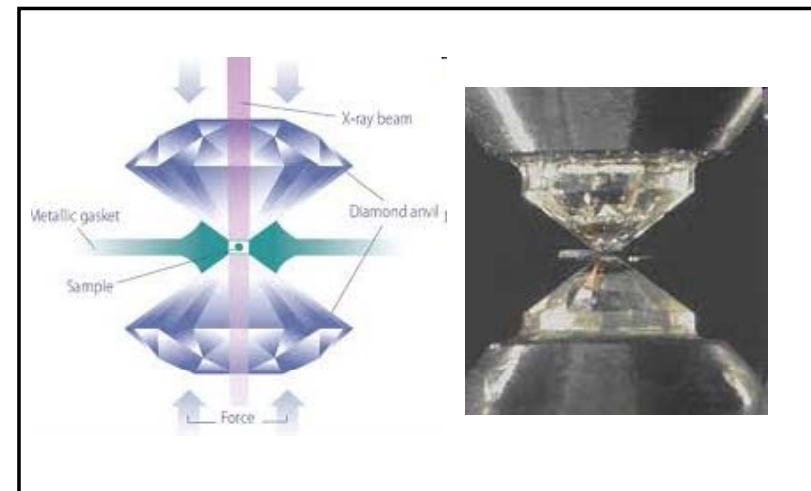
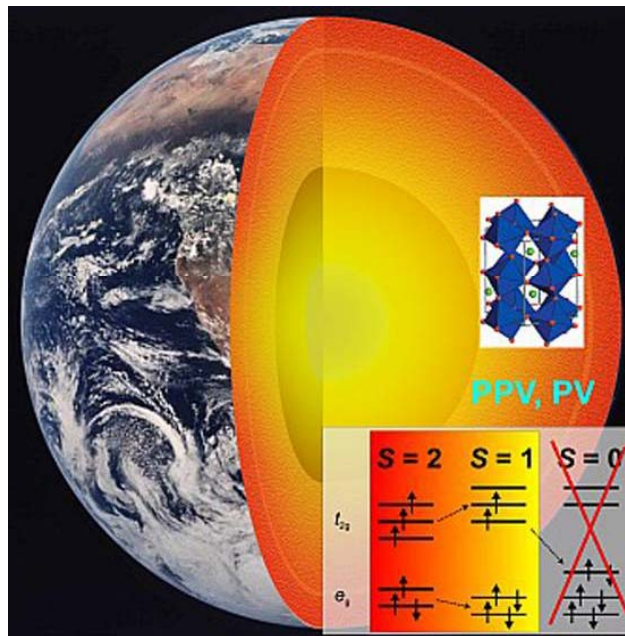


La teranyina d'una aranya és un dels materials més resistents i elàstics que existeix en la natura.

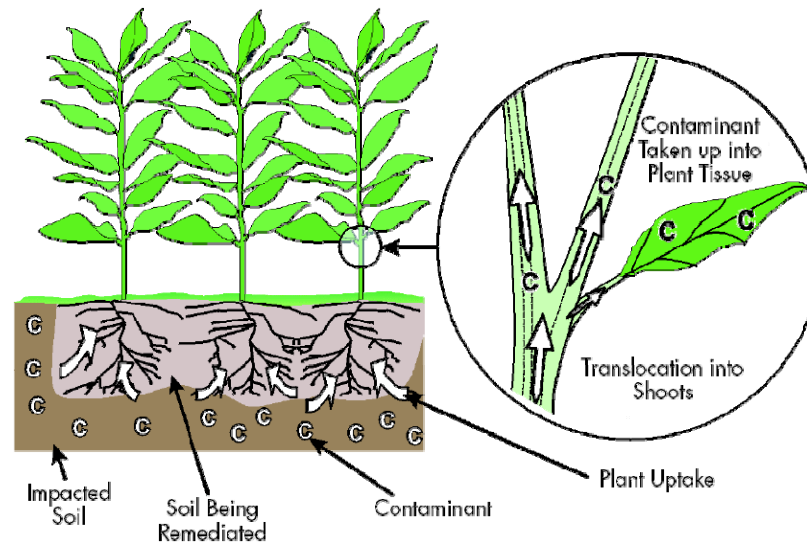


Ref. Simmons *et al.*, *Science*, 1996, 371, 84.

Materials a altes pressions



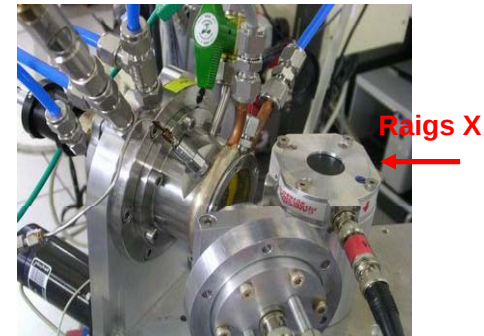
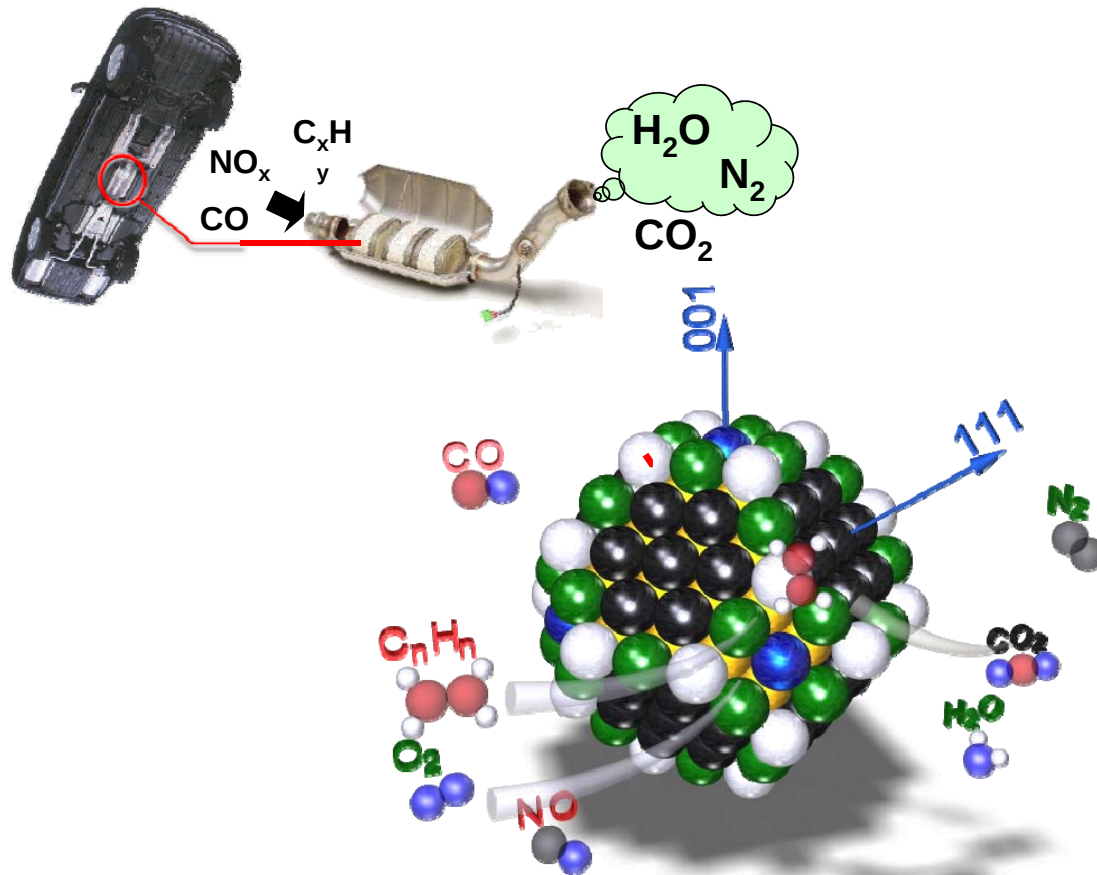
Estudi per difracció en pols a altes pressions dels elements del mantell terrestre.



Estudi de procés d'absorció de contaminants de les plantes i desenvolupament de processos de descontaminació de sòls i aigües.



Catalitzadors



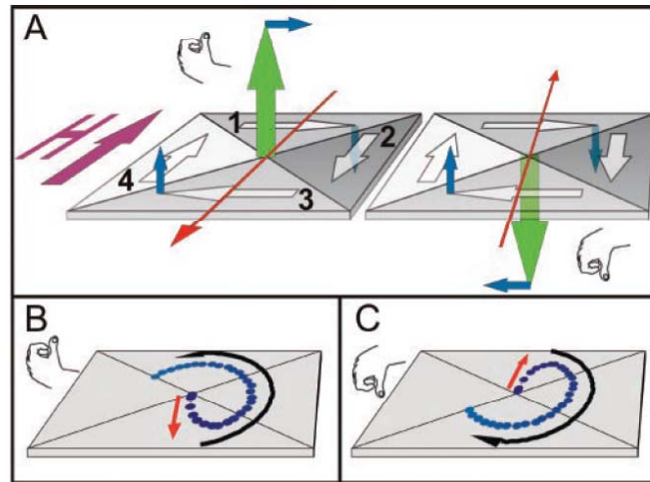
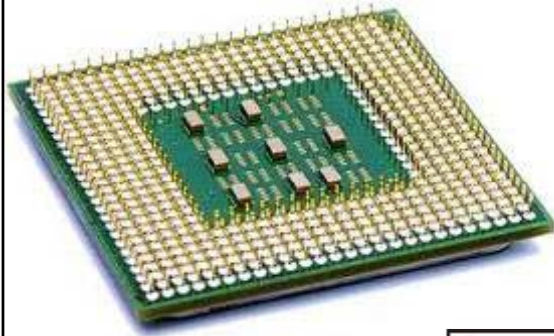
Reproducció de les condicions de funcionament d'un tub d'escapament per desenvolupar nous convertidors catalítics.



Ref. Y. Nagai et al., *Angew. Chem., Int. Ed.*, 47, 9306 (2008). (TOYOTA)

...durant l'experiment...

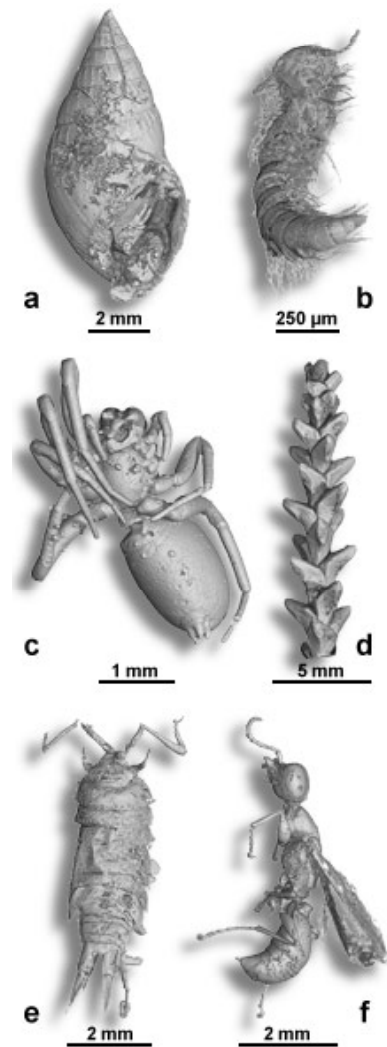
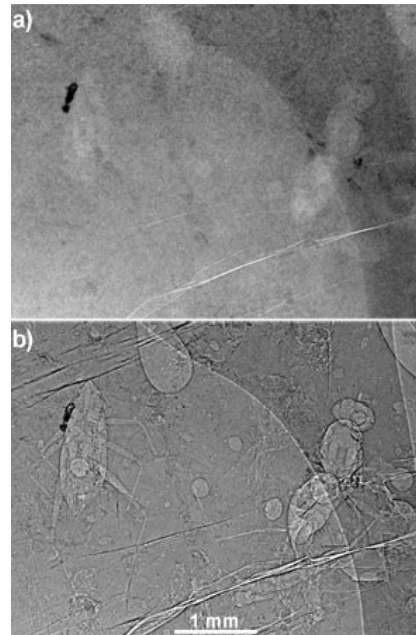




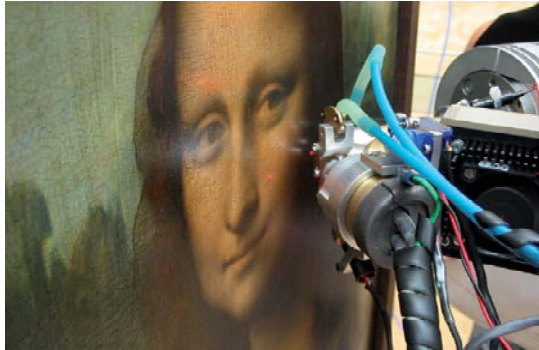
Investigació de les propietats magnètiques de nous materials per aplicacions en el camp de la spintrònica.



Estudi de la vida de fa més de 100 milions d'anys.



I moltes altres aplicacions...



Gràcies !



