

L'emozione della scoperta

Enrica Chiadroni (INFN-LNF)

L'essenza dello scienziato/a

❖ Divertimento

- ❖ un sano appetito per gli scherzi e per i comuni piaceri della vita
- ❖ il *piacere* di scoprire

❖ Eclettismo

- ❖ non solo fisica

❖ Curiosità

- ❖ l'attenzione alle cose
- ❖ raffigurazione dei concetti

R. P. Feynman,
Il piacere di scoprire, Adelphi - 2002



—Richard P. Feynman (1918 - 1988)

La mia esperienza

- ❖ **Costanza e senso del dovere**

Voi fate sogni ambiziosi, successo, fama, ma queste cose costano ed è esattamente qui che si incomincia a pagare, col sudore..

- ❖ il dovere di riuscire

- ❖ **Eclettismo**

- ❖ musica, libri, cinema, fisica

- ❖ **Curiosità e passione, ma anche paura**

- ❖ l'attenzione alle cose
 - ❖ il sogno di aggiungere un tassello ad una scoperta
 - ❖ la paura di non riuscire



1980 - Directed by Alan Parker



SUPERSAGGI

BIBLIOTECA UNIVERSALE RIZZOLI

Stephen Hawking
**DAL BIG BANG
AI BUCHI NERI**

Breve storia del tempo

1983 - Directed by John Badham



I modelli

- ❖ uno o più professori
- ❖ mio padre che mi ha insegnato a farmi domande
- ❖ forse a farmene troppe e a farne troppo poche!!

[...] Se non si perde tempo non si arriva da nessuna parte, cosa che i genitori degli adolescenti purtroppo dimenticano spesso.

(C. Rovelli, Sette brevi lezioni di fisica, Adelphi - 2014)

La scelta

“Ognuno di noi può vincere la paura facendo le cose che ha paura di fare”

(E. Roosevelt)

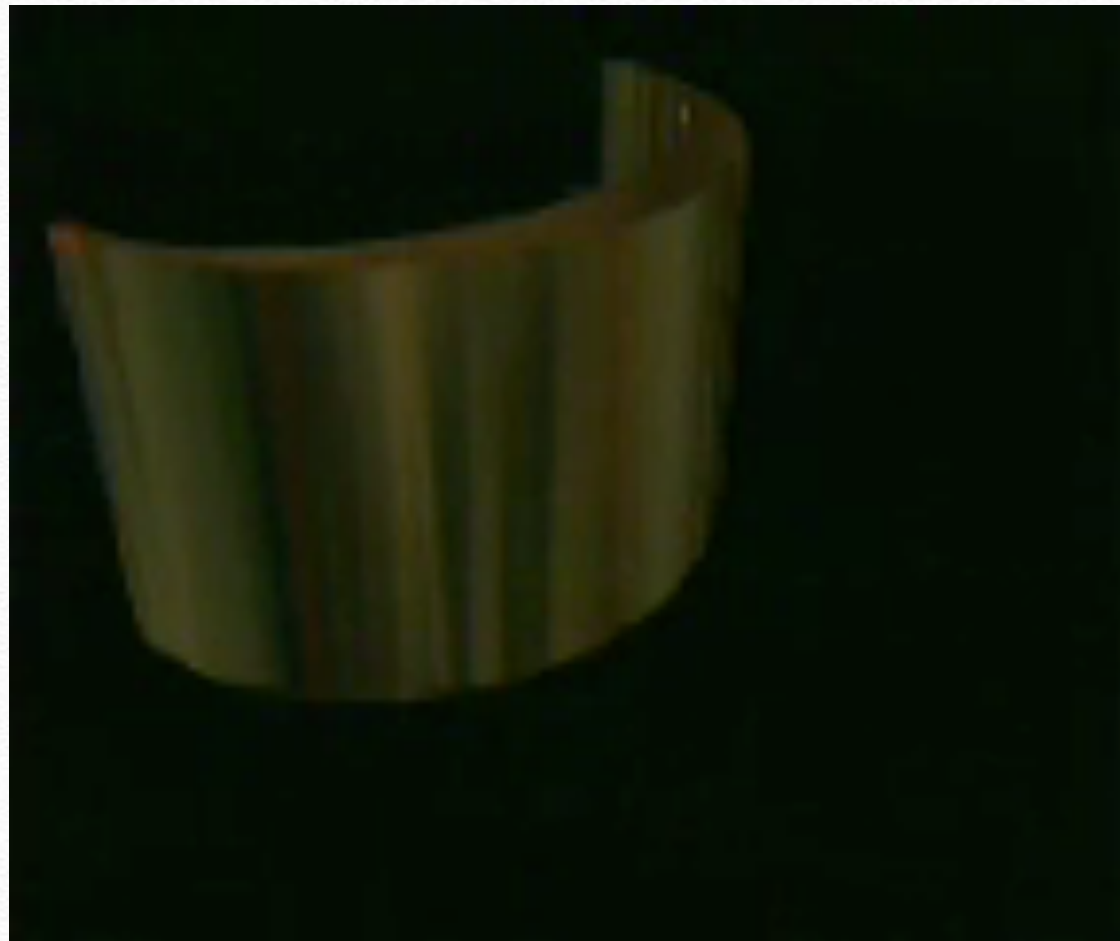
Il percorso

- ❖ Summer School a DESY (Amburgo)



- ❖ La scoperta del **mondo degli acceleratori** e dei **laser ad elettroni liberi**
- ❖ La **tesi di laurea**: *Studio e sviluppo di un laser ad elettroni liberi a singolo passaggio nella regione spettrale dei raggi X*
- ❖ Il progetto  ai Laboratori Nazionali di Frascati (**S**orgente **P**ulsata **A**uto-amplificata di **R**adiazione **C**oerente)

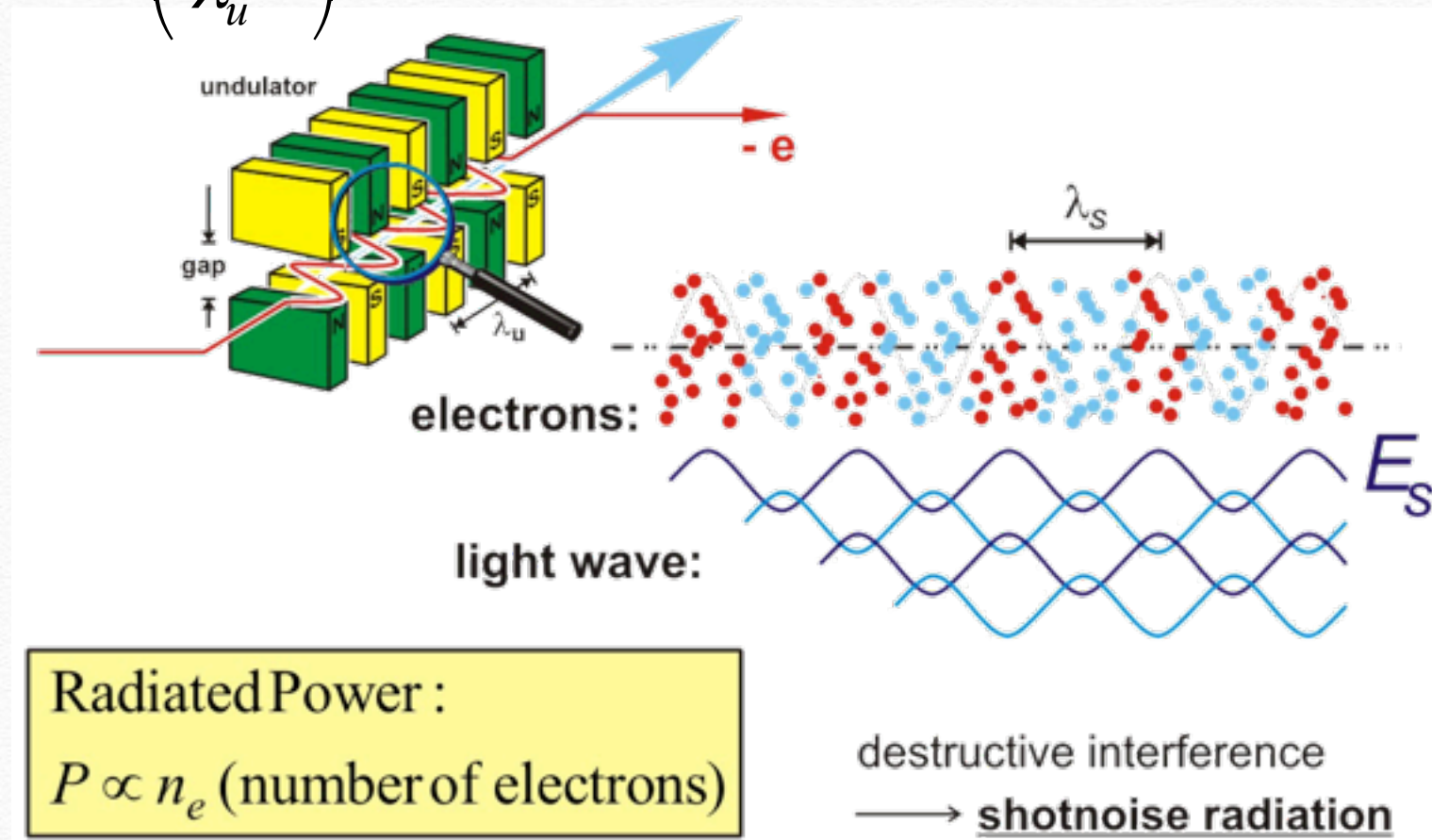
Un foto-iniettore di alta brillanza



$$\text{Brightness} = \frac{\text{Contrast } Ne}{\underbrace{\pi r^2}_{\text{Spatial resolution}} \underbrace{\pi \alpha^2}_{\text{Coherence}} \underbrace{\Delta t}_{\text{Time resolution}}}$$

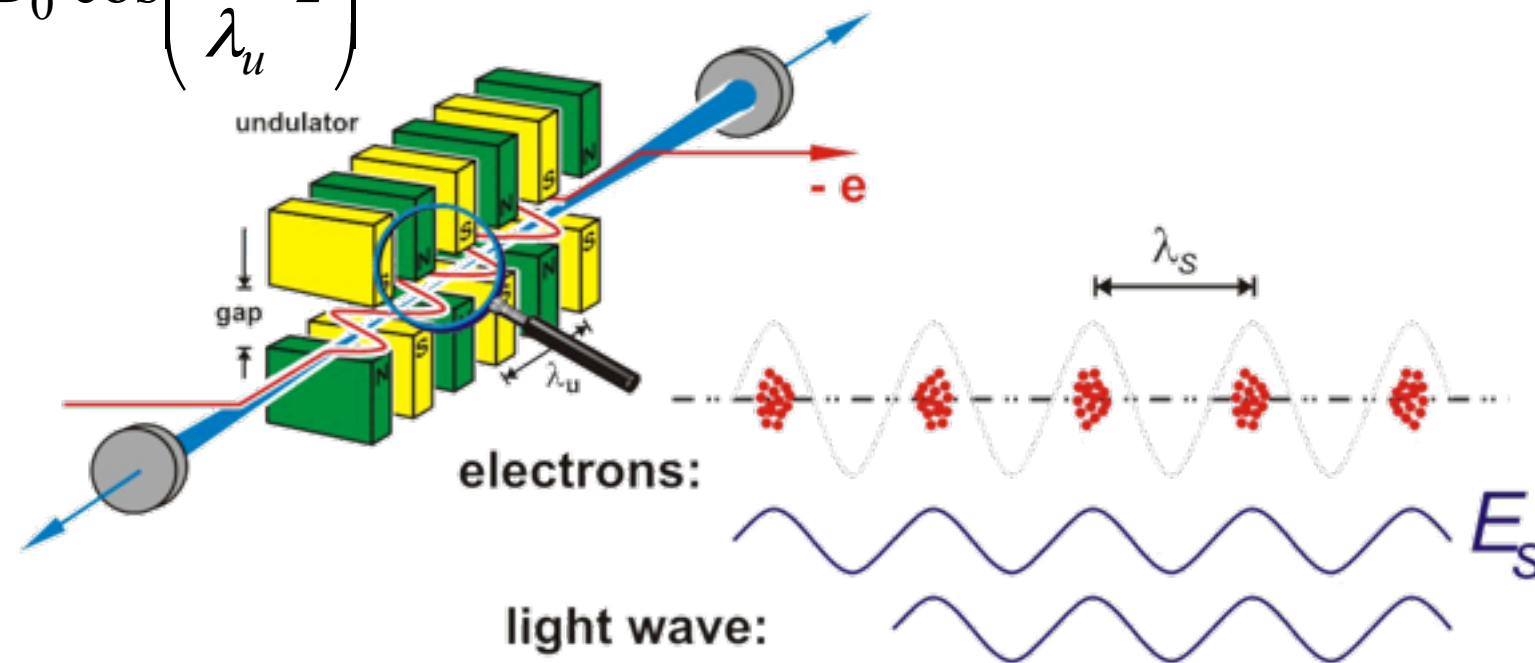
Free-Electron Laser

$$B_y(z) = B_0 \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_u} z\right)$$



Free-Electron Laser

$$B_y(z) = B_0 \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_u} z\right)$$



Radiated Power :

$$P \propto n_e^2 \left(\begin{array}{l} \text{number of electrons} \\ n_e \sim 10^6 - 10^9 \end{array} \right)$$

constructive interference
→ enhanced emission



Free-Electron Laser



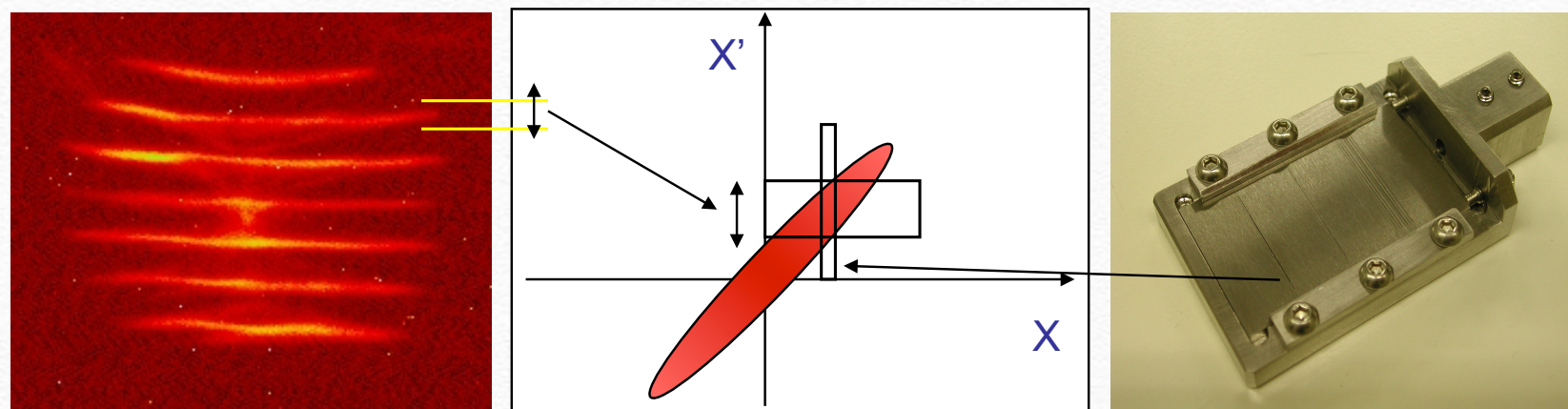
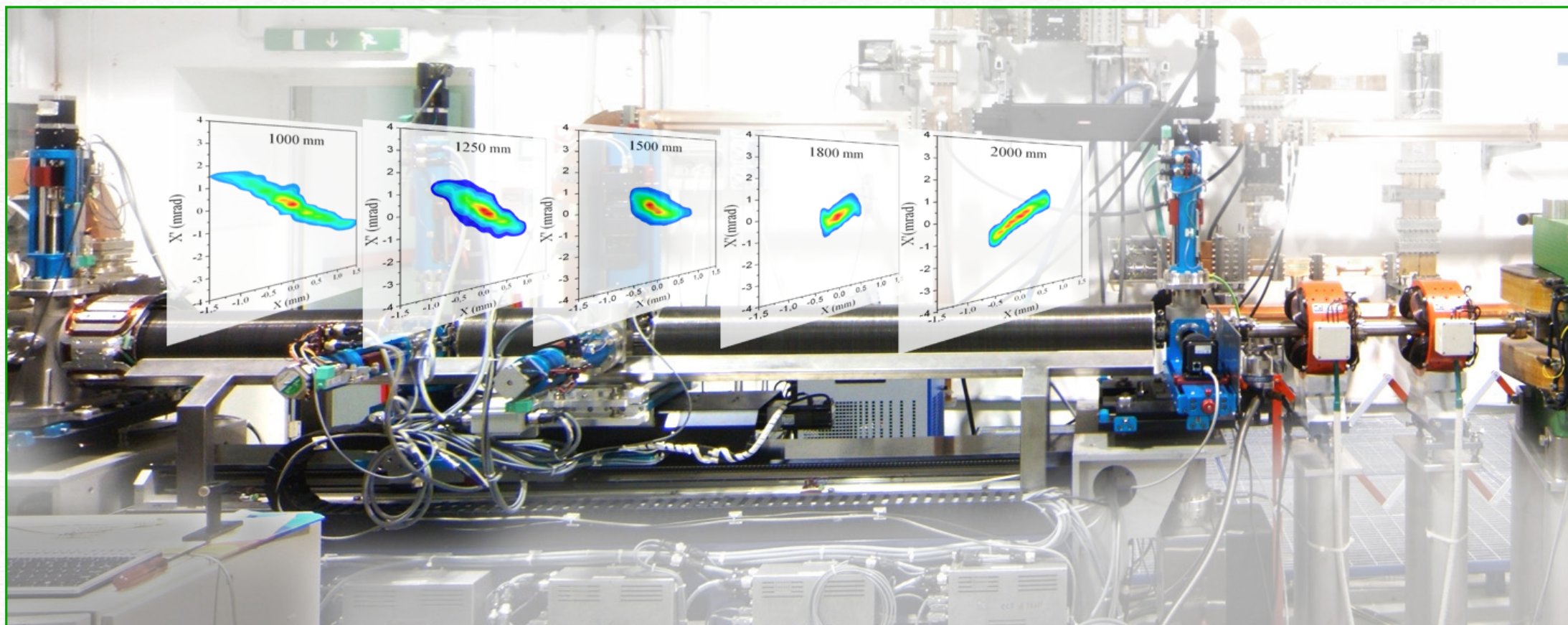
Femtosecond chemistry

Da SPARC ...



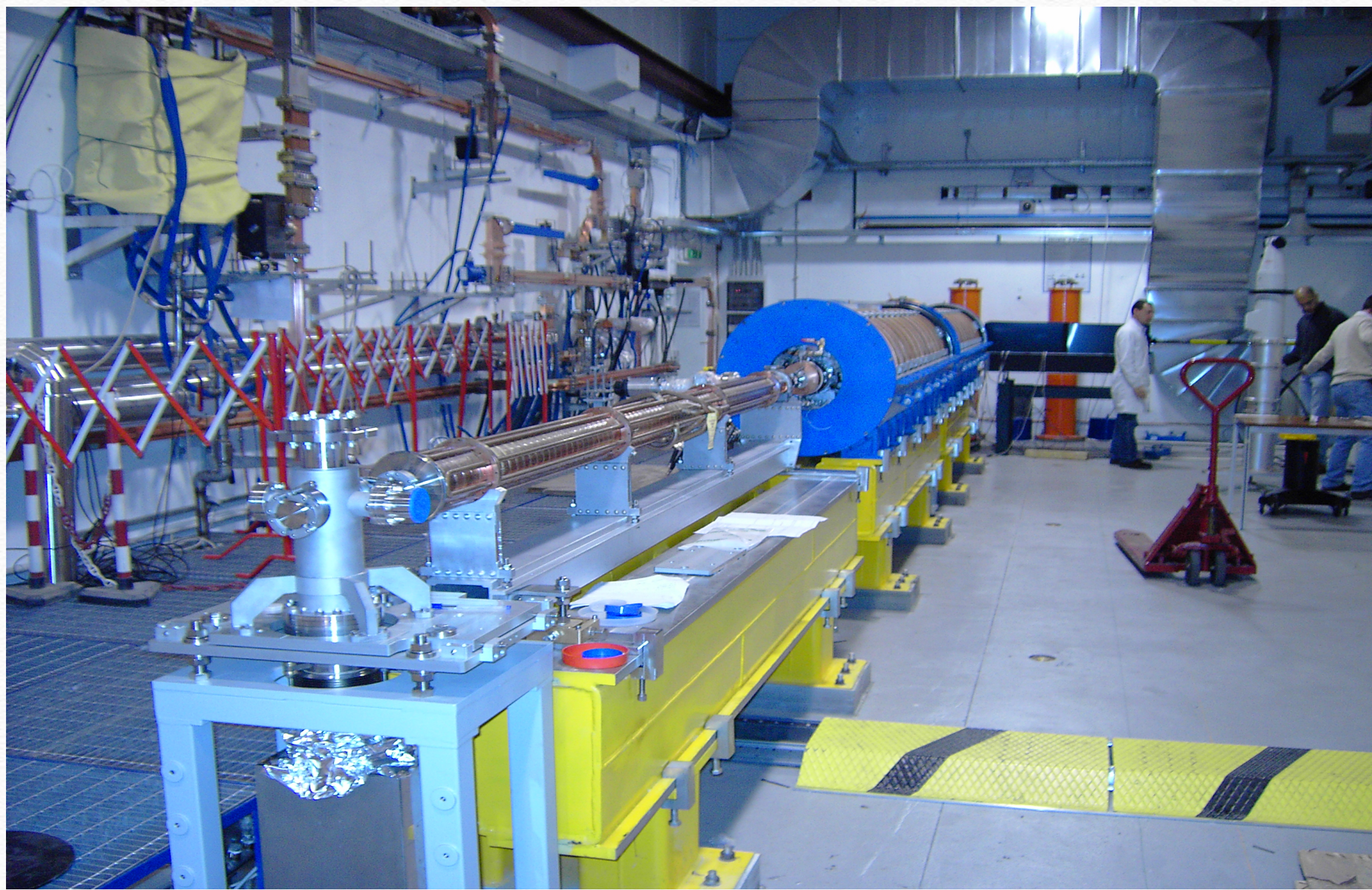
2002 - Una sala vuota

Da SPARC ...



2006 - Il *commissioning* del foto-iniettore

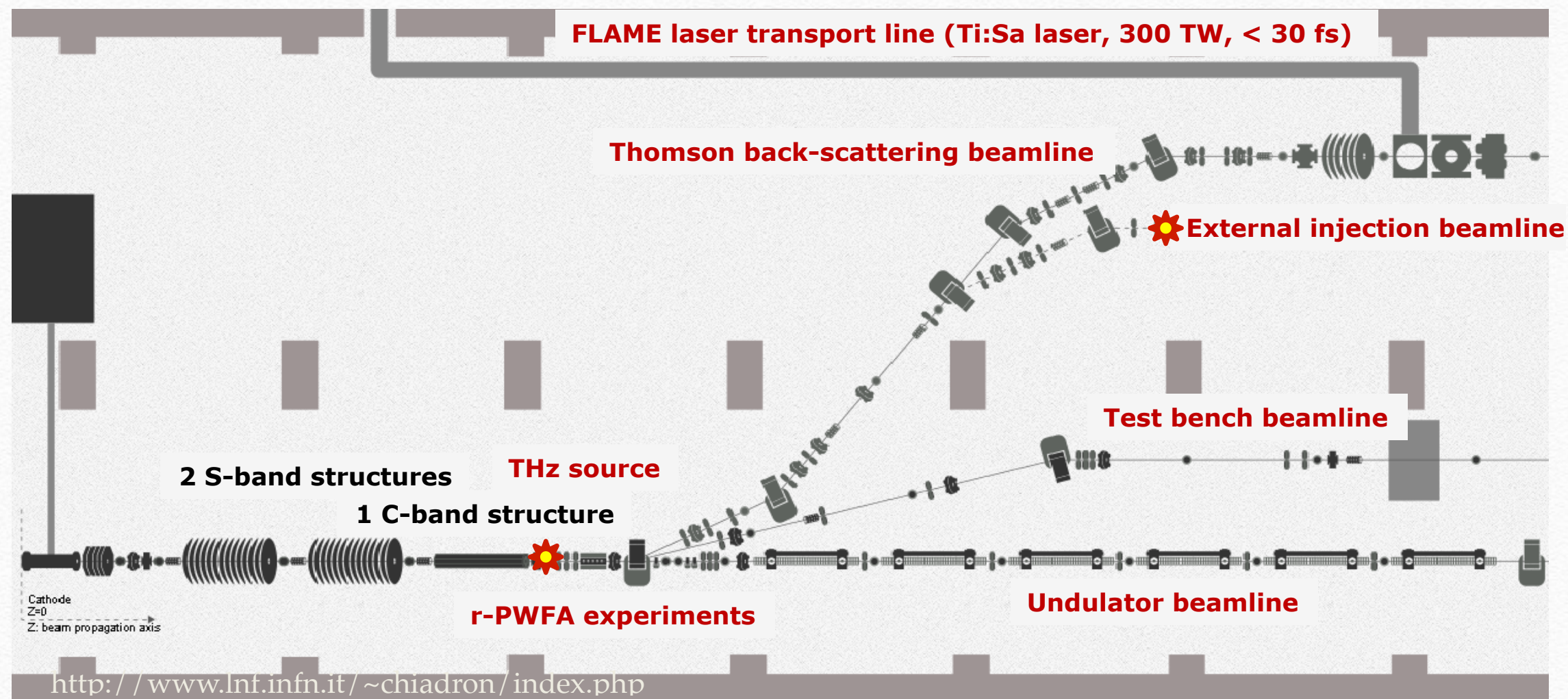
Da SPARC ...



2007 - L'installazione delle prime sezioni

... a

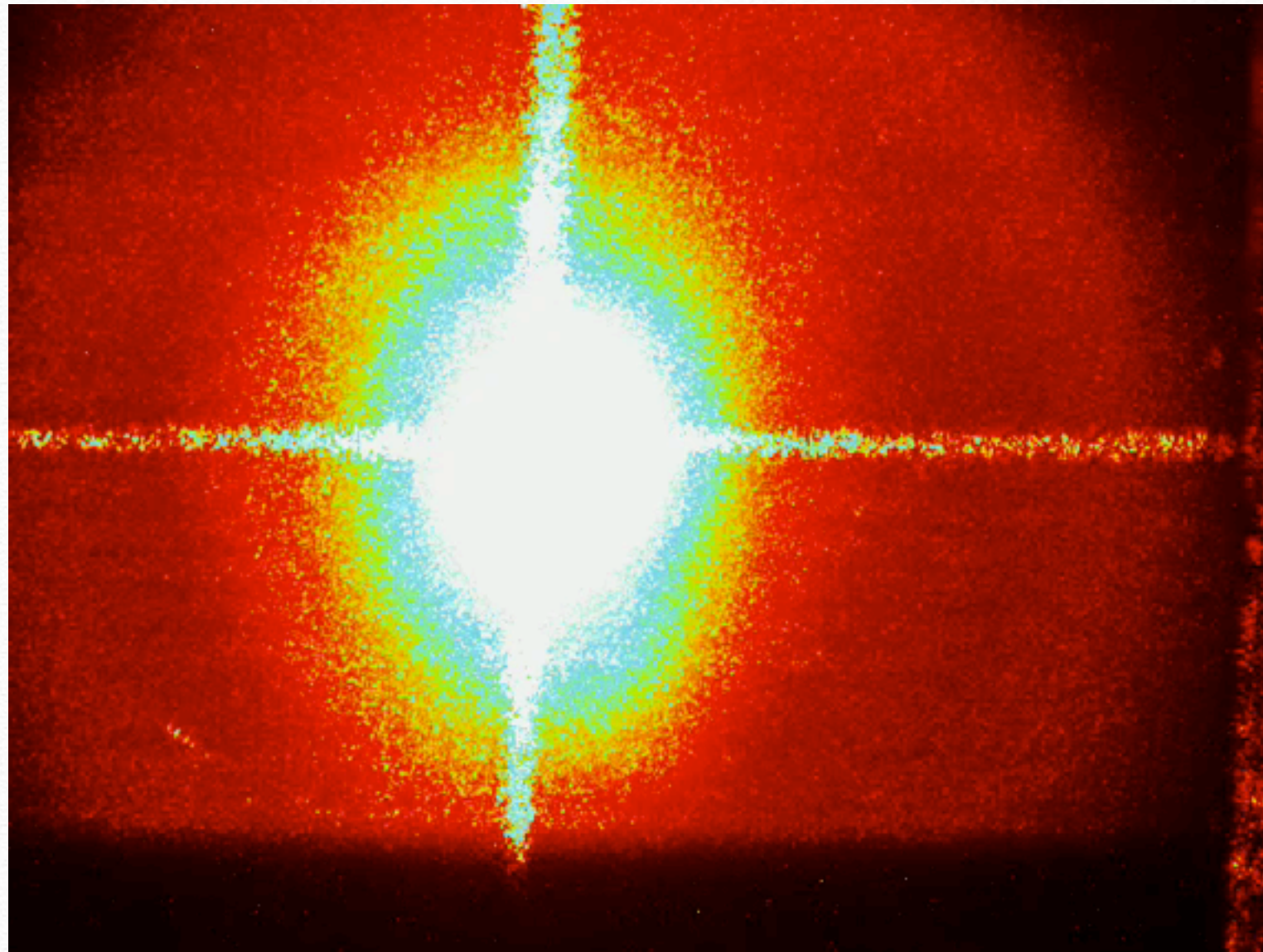
SPARC LAB



Sources for Plasma Accelerators and Radiation Compton with Lasers And Beams

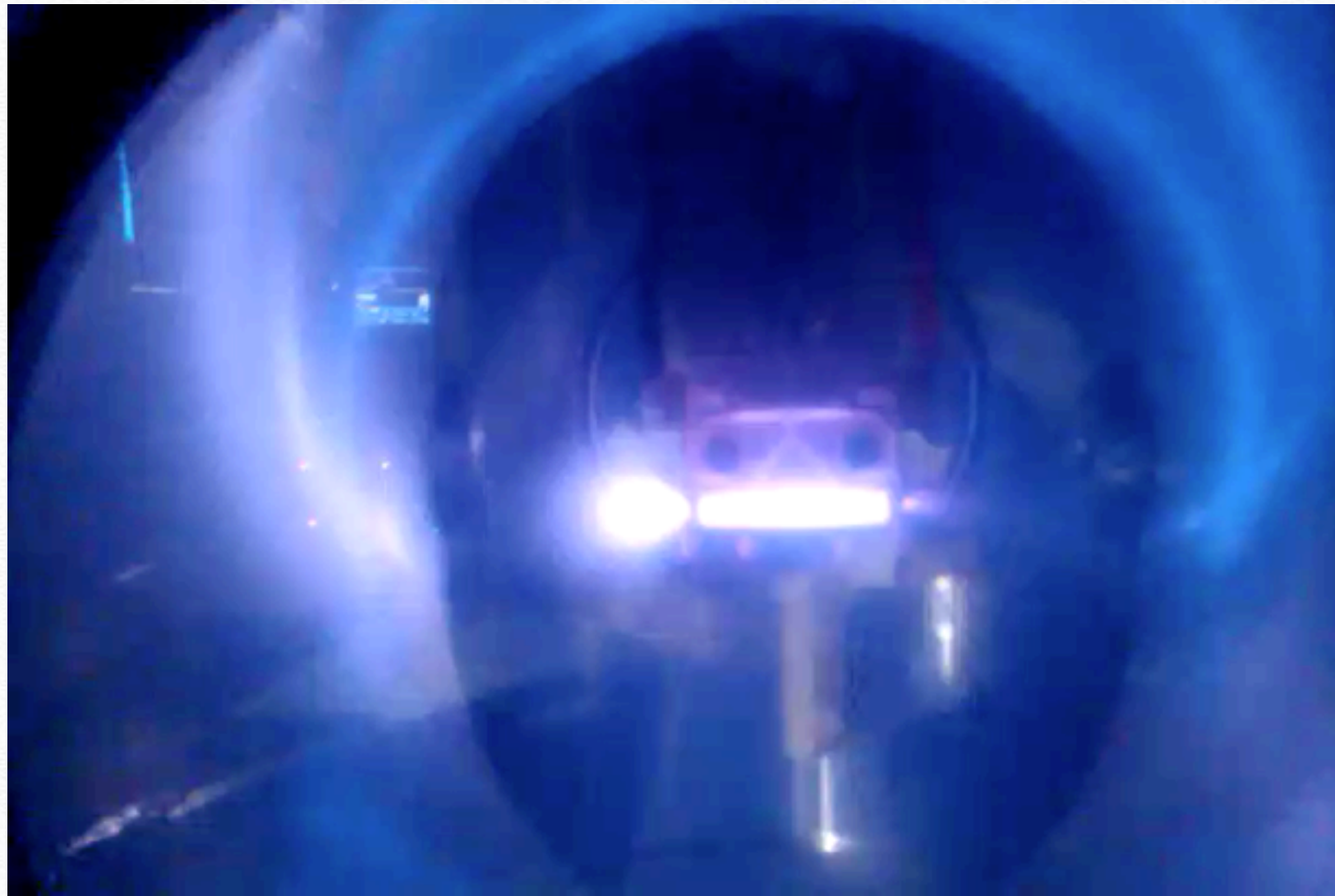
<https://www.google.it/maps/@41.8231995,12.6743967,3a,69.7y,130.68h,76.68t/data=!3m6!1e1!3m4!1sYyB35yaBMxJgQ92-wp3oYQ!2e0!7i13312!8i6656?hl=en>

La ricerca a SPARC_LAB



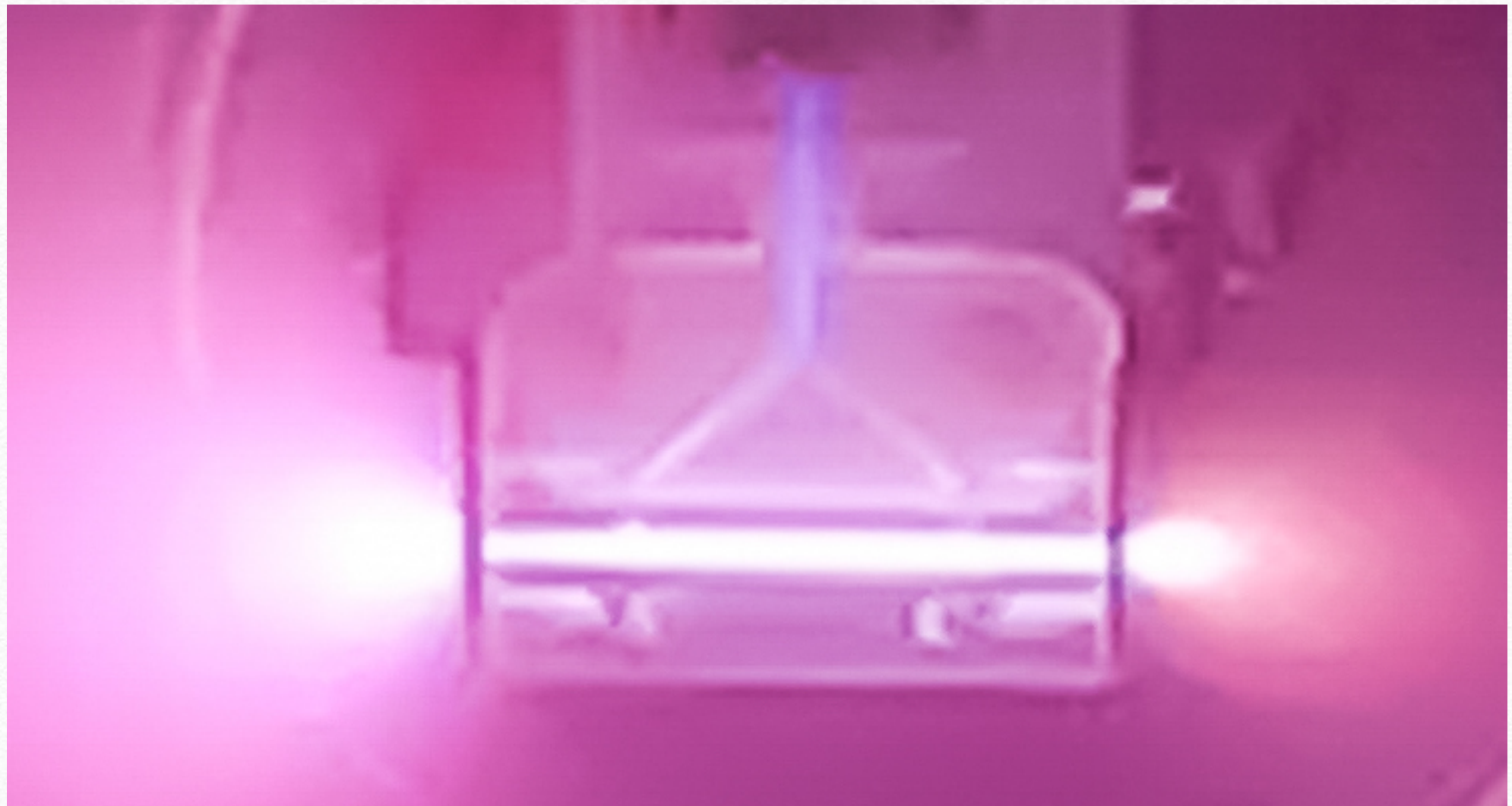
2010 - La luce dal FEL

La ricerca a SPARC_LAB



2016 - La caratterizzazione di un plasma di idrogeno

La ricerca a SPARC_LAB

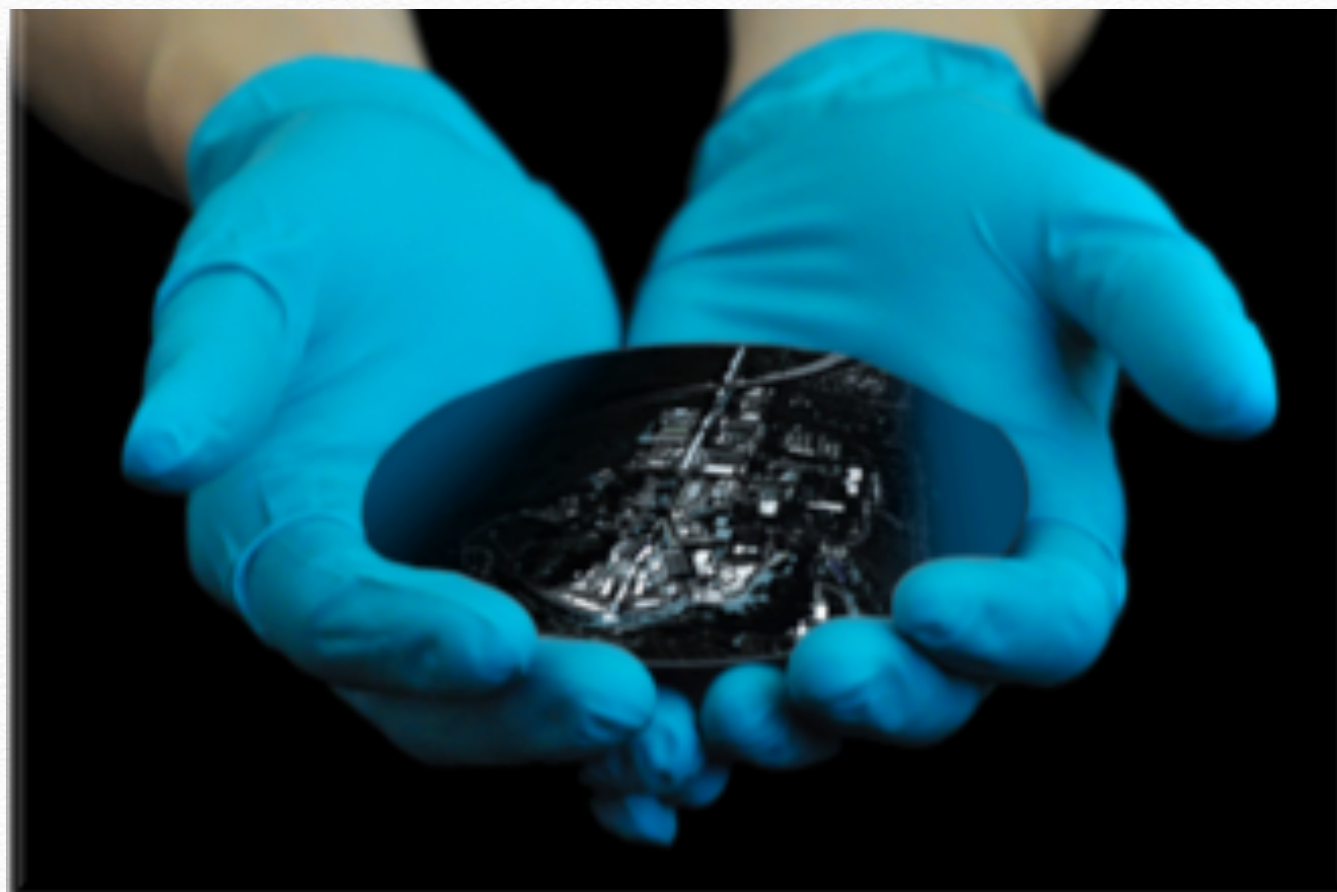


Il sogno

Realizzare e pilotare una sorgente di luce con acceleratori ultra-compatti



2016



20??

La scienza e' arte

L'arte emoziona e fa sognare

I frattali



1975 - Benoît Mandelbrot, *Les Objects Fractals: Forme, Hazard et Dimension*

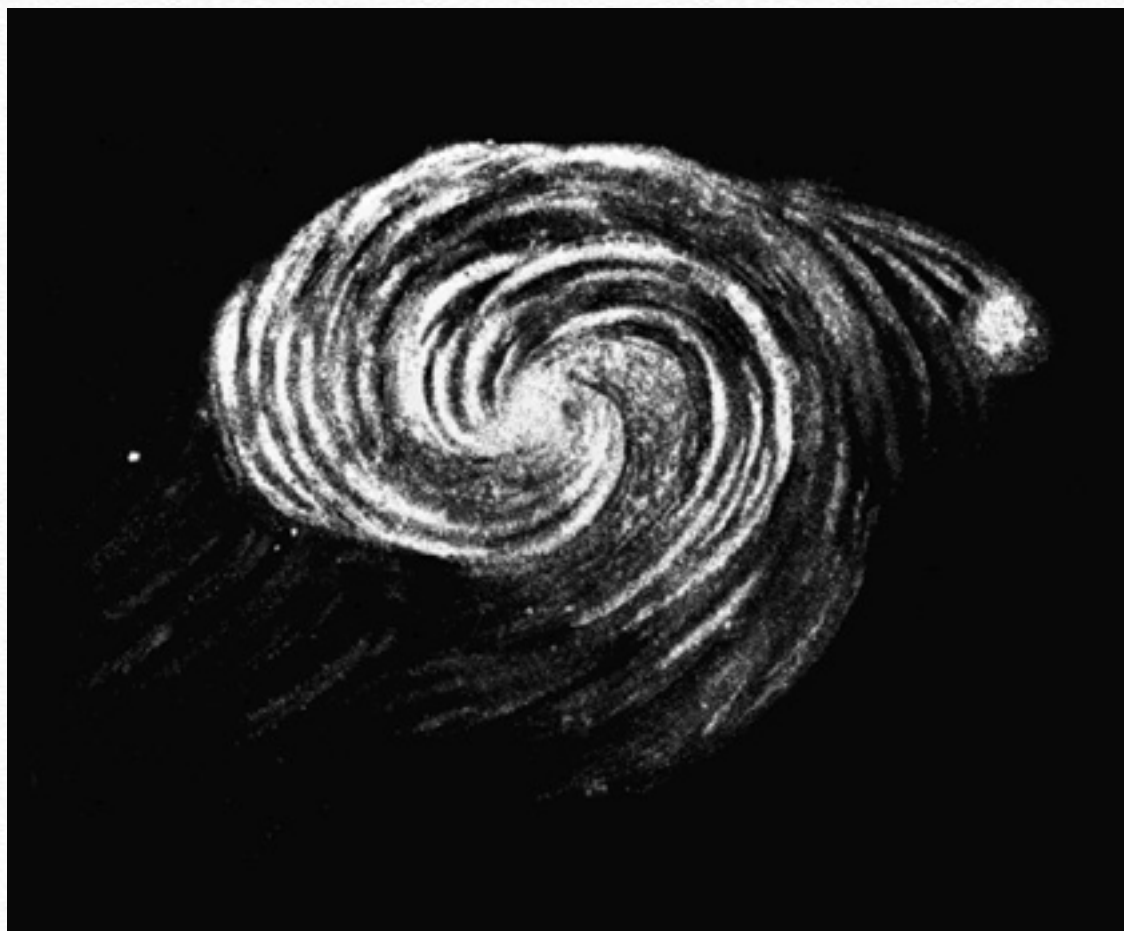
Una conoscenza scientifica dilata il senso di meraviglia, di mistero, di ammirazione suscitati da un cavolo romano...

Microscopia a scansione ad effetto tunnel

Il film più piccolo del mondo (IBM Research)



La scienza ispira l'arte



1845, Galassia M51 - disegnata dal conte di Rosse



1889, Notte stellata - V. Van Gogh

*J. D. Barrow,
Le immagini della scienza, Mondadori
- 2009*

“The future belongs to those who believe in the beauty of their dreams”



–Eleanor Roosevelt (1884 - 1962)