

# **DAΦNE-Light INFN-LNF synchrotron radiation facility**

**Antonella Balerna**

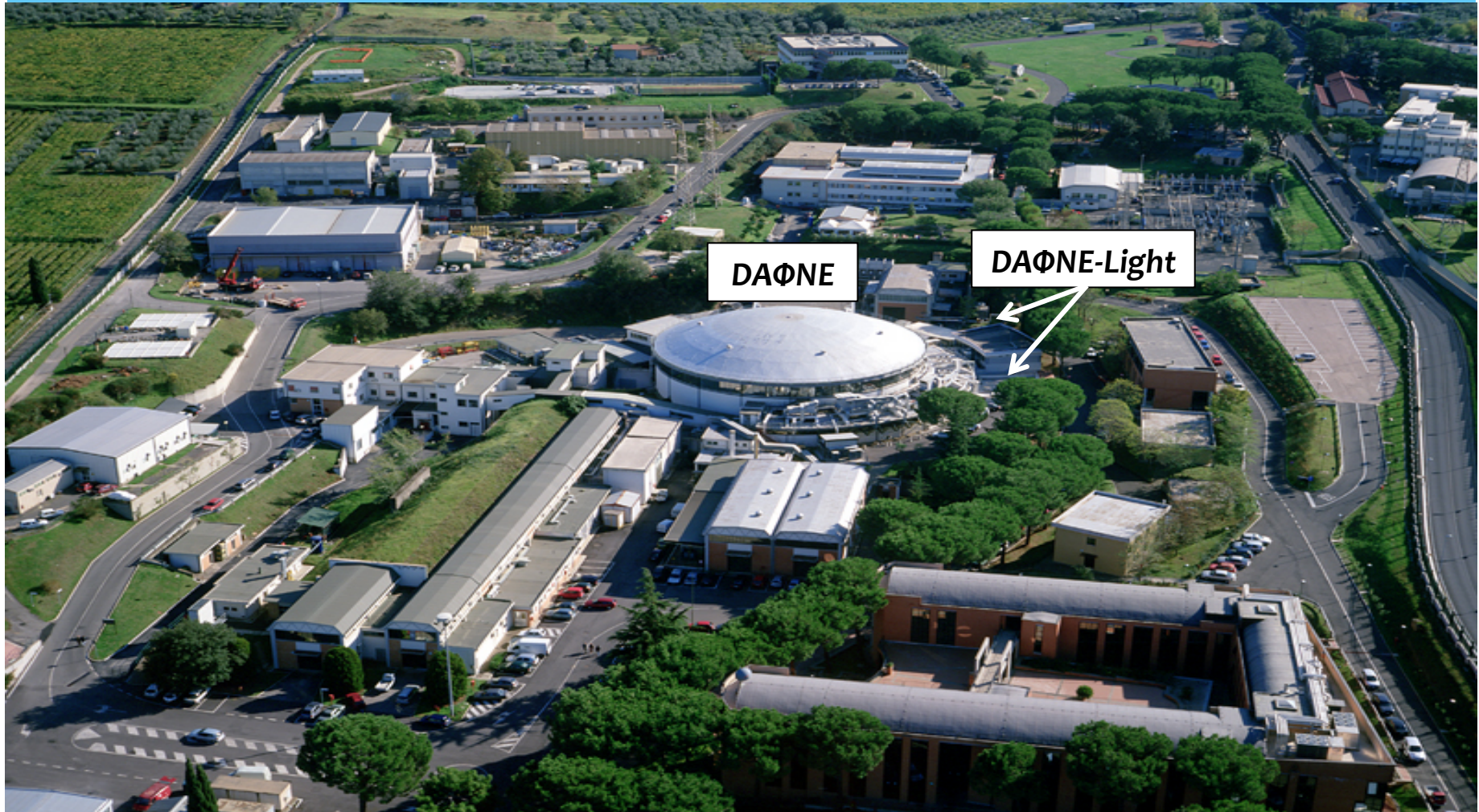


**DAΦNE-Light Facility  
INFN – Frascati National Laboratory**

**RAIN15 - RAdiazione per l'INnovazione 2015 – 12 e 13 Ottobre LNF e ENEA - Frascati**

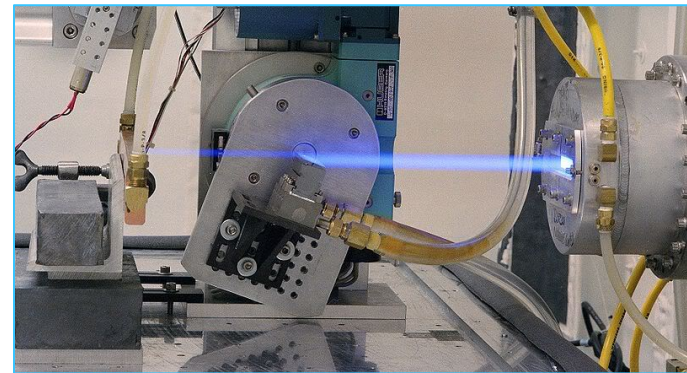
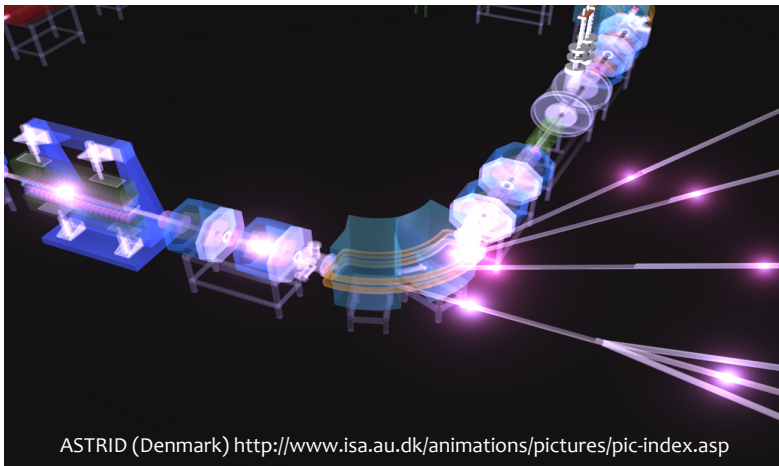
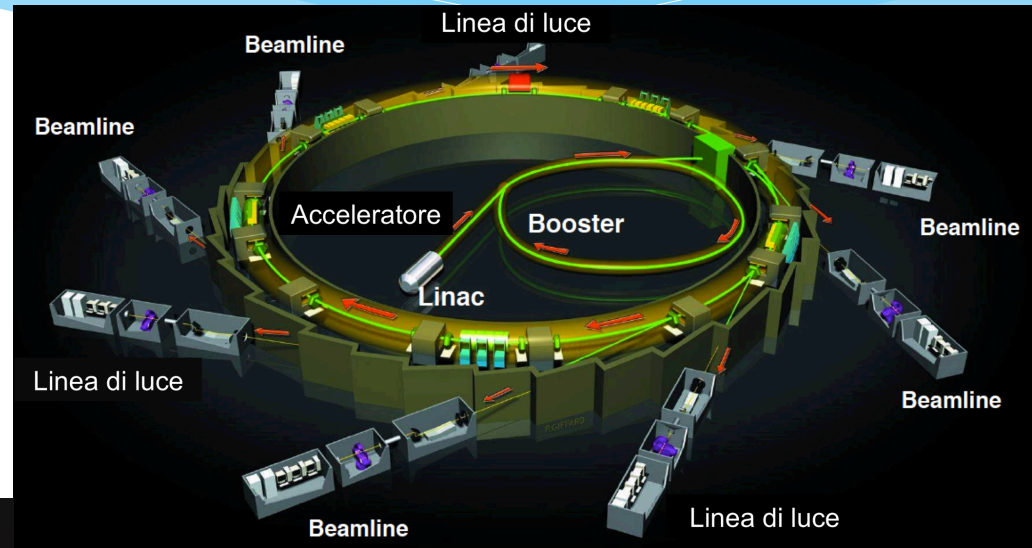
# **DAΦNE-Luce**

## **INFN-LNF Facility di Luce di Sincrotrone**

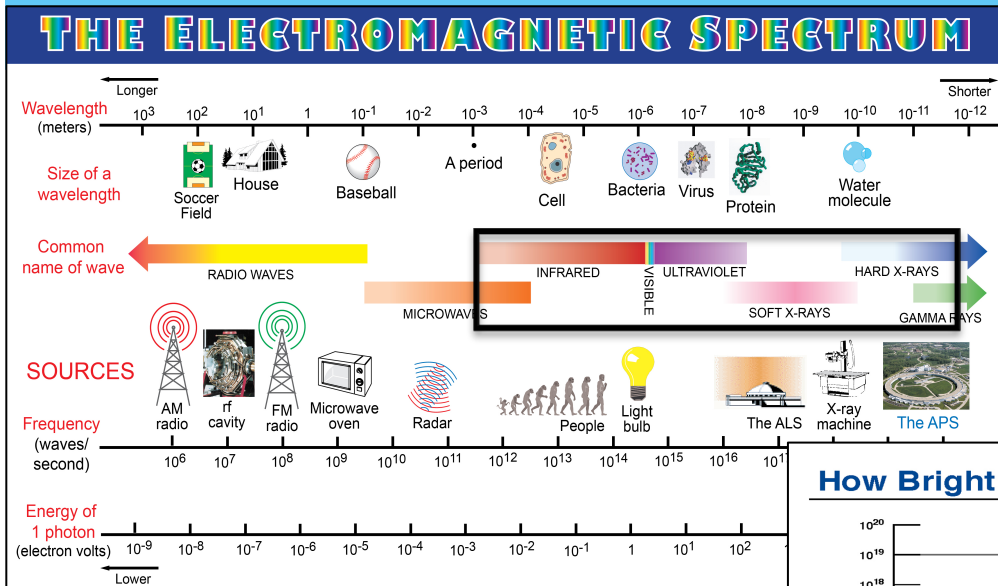


# Acceleratori come sorgenti di luce di sincrotrone

Quando *particelle cariche, che si muovono a velocità relativistiche, in acceleratori circolari di particelle come sincrotroni e/o anelli di accumulazione*, sono costrette a cambiare la direzione del loro moto sotto l'azione di *campi magnetici, la radiazione che emettono prende il nome di luce di sincrotrone.*

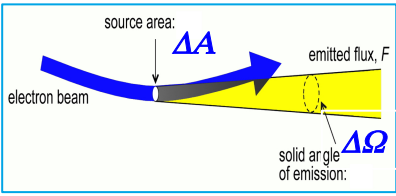


# Alcune fondamentali proprietà della Luce di Sincrotrone

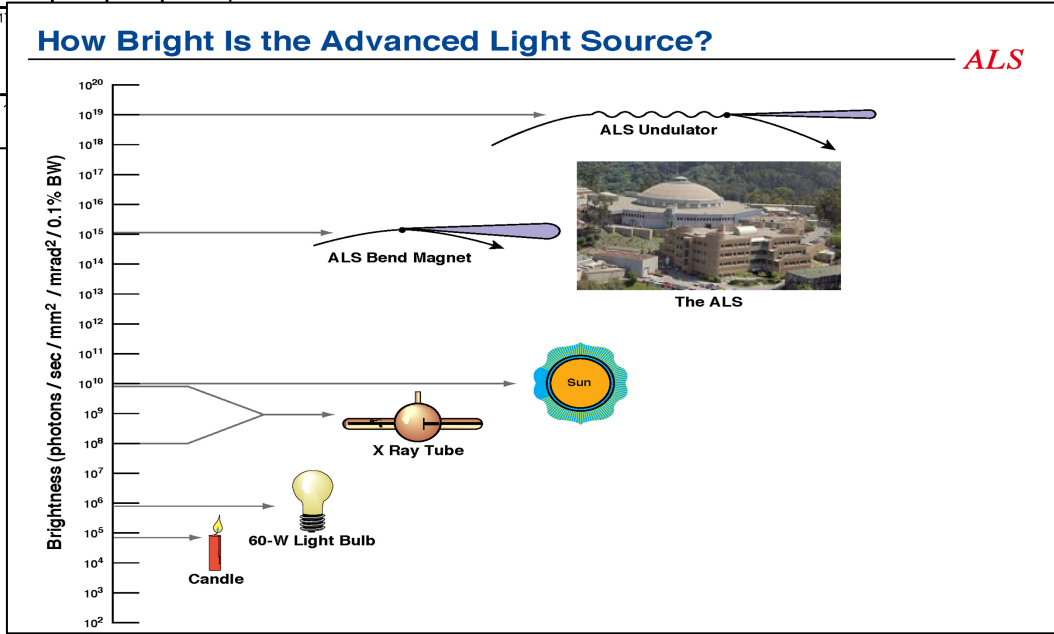


**Emissione continua dall'infrarosso (IR) ai raggi X**

**Elevata brillantezza**



$$\text{Brillanza} = \frac{\text{Flusso}}{(\Delta A)(\Delta \Omega)}$$



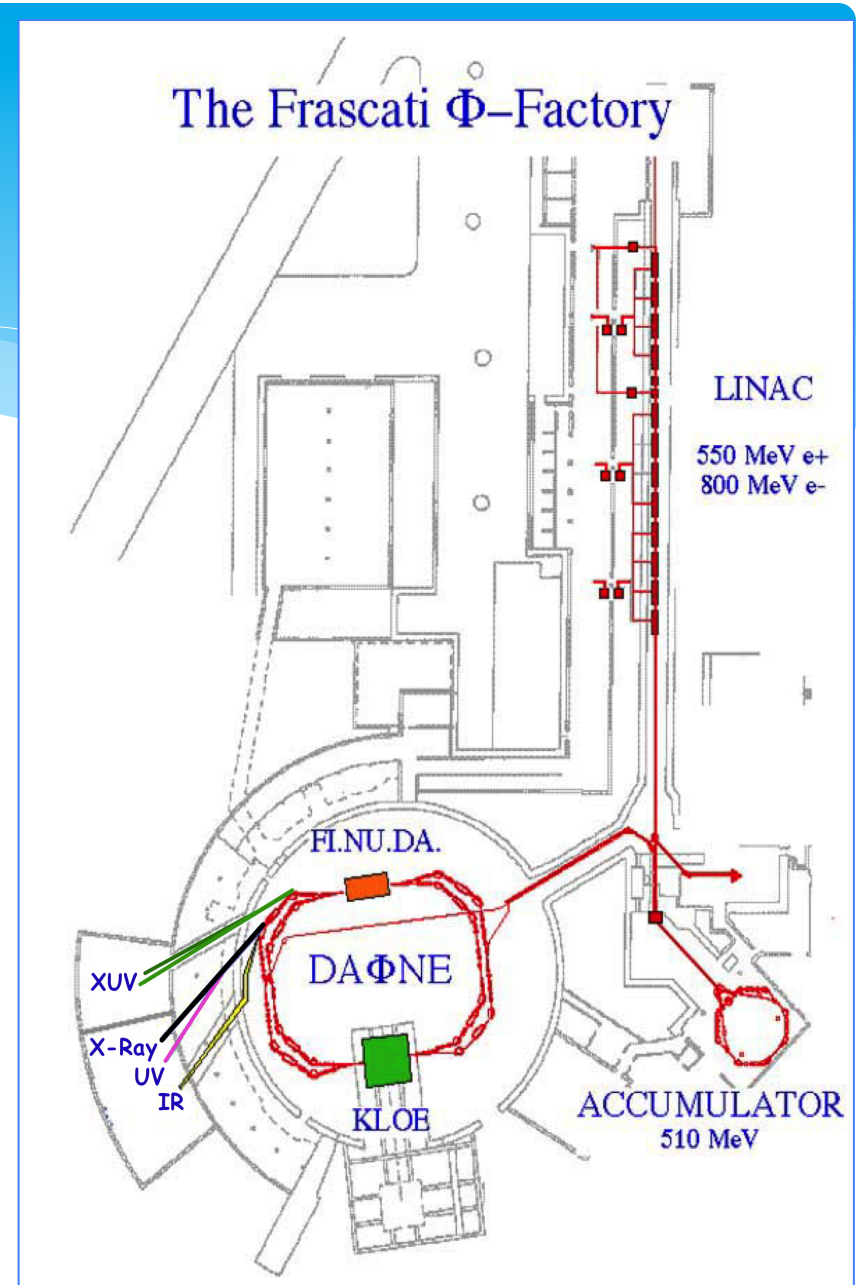
# Beamlines @ DAFNE

DAFNE- Luce è un laboratorio di scienza dei materiali che usa sia luce di sincrotrone che sorgenti convenzionali, aperto anche a test di rivelatori, elettronica e ottiche.

- 1) SINBAD - IR beamline (1.24 meV - 1.24 eV)
- 2) DXR1- Soft x-ray beamline (900-3000 eV)
- 3) DXR2 – UV-VIS beamline (2-10eV)

XUV beamlines pronte per commissioning

- 4) Low Energy Beamline (35-200 eV)
- 5) High Energy Beamline (60-10000eV)



# Dagli acceleratori ad alcune applicazioni

COURTESY OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY.

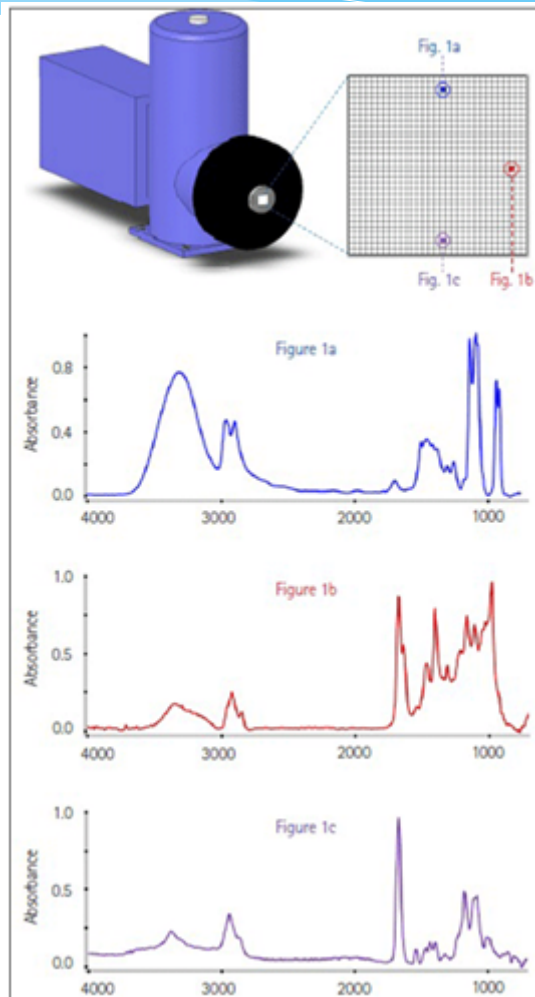
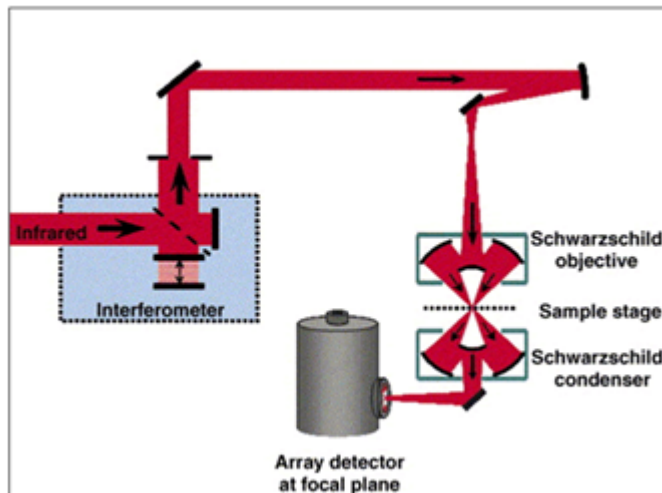




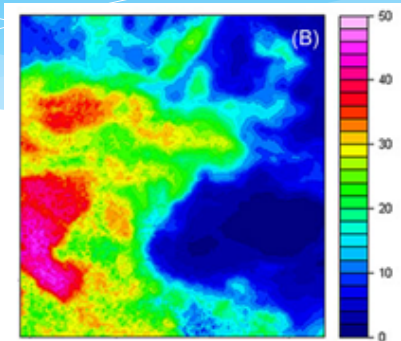
# ***Radiazione IR***

# Radiazione IR e applicazioni

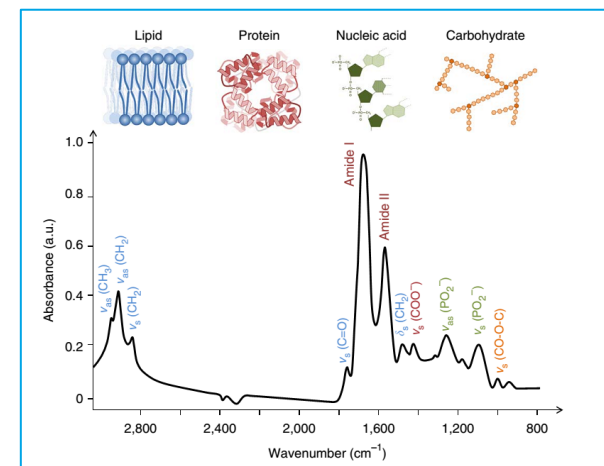
## Resp. Mariangela Cestelli Guidi



170x170  $\mu\text{m}$  detector area



Chemical imaging



Microspettroscopia FTIR



# Applicazioni di microspettroscopia FTIR

## **Beni culturali**

*Ricostruzione non invasiva e non distruttiva di immagini di sezioni stratigrafiche: identificazione dei componenti inorganici ed organici di un manufatto (pigmenti, leganti, substrati, prodotti di degrado)*

## **Biologia e medicina**

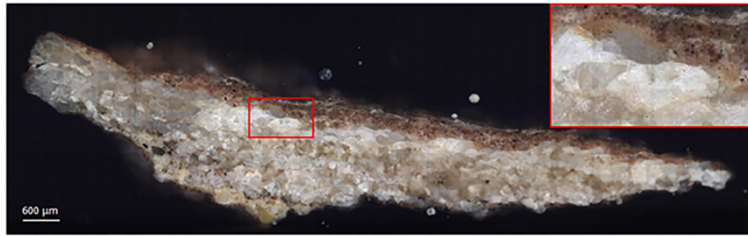
*Metodo non distruttivo per lo studio di cellule, tessuti e fluidi biologici per rivelare cellule tumorali legate a malattie in diversi stati di avanzamento. Spettroscopia IR e diagnostica medica.*

## **Spazio e danni da degrado**

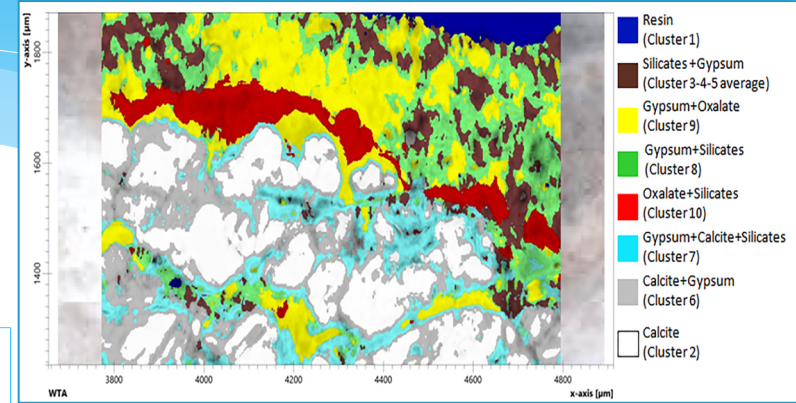
*Studio degli effetti provocati da irraggiamento UV di materiali organici legati agli obiettivi scientifici di missioni spaziali o altri materiali di interesse tecnologico (celle solari).*

# Applicazioni di microspettroscopia FTIR

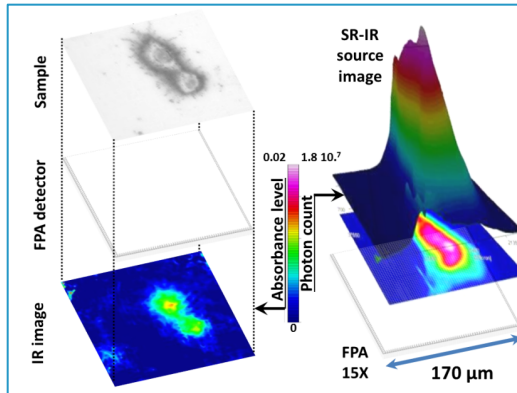
## Beni culturali



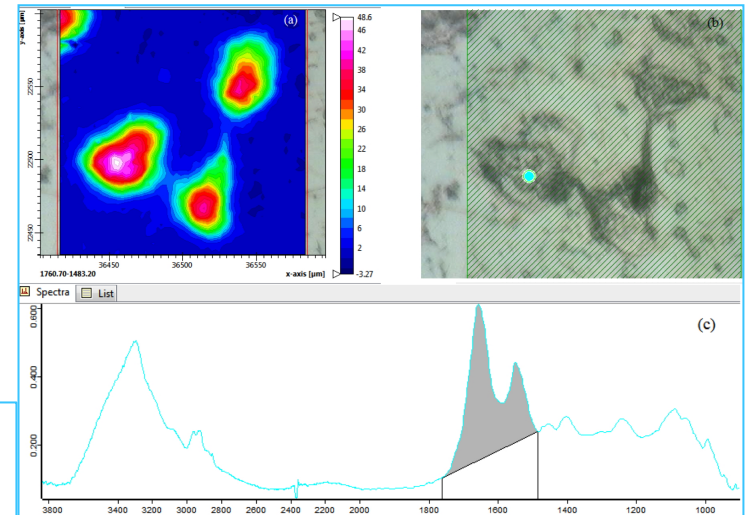
Frammento dell' arco di Septimio Severo nel Foro Romano (III AD)  
M.P. Bracciale et al, submitted.



## Biologia e medicina



Diagnostica medica – Imaging SR-FTIR di interazioni di singole cellule e fibre per il riconoscimento di malattie polmonari indotte da amianto.  
C. Petibois et al., submitted.





# ***Radiazione IR e UV***

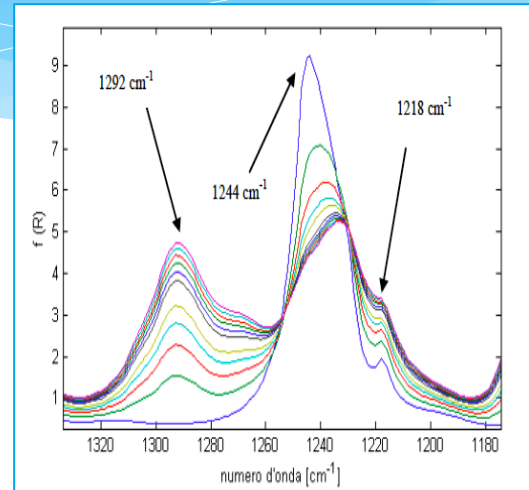
# Applicazioni di microspettroscopia FTIR e radiazione UV

Resp. Mariangela Cestelli Guidi - Emanuele Pace

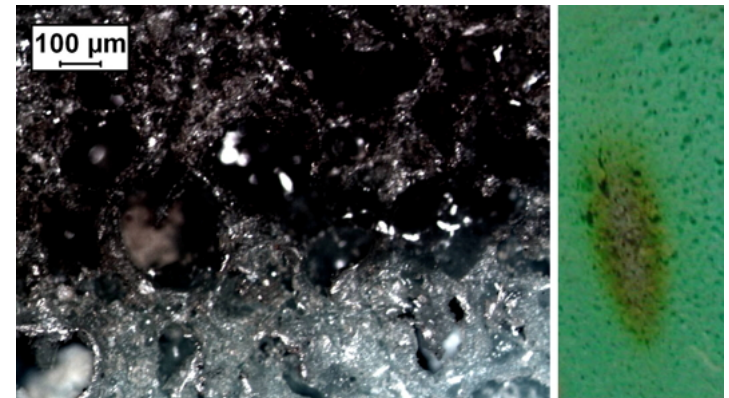
## Spazio e danni da degrado

*Studio della dinamica dei processi di degrado delle molecole organiche e il grado di protezione offerto da matrici minerali sulle quali queste sono state fatte adsorbire. Esperimento legato a interessi scientifici nel campo dell'astrobiologia e progetto EXOMARS dell'ESA/NASA finanziato da ASI.*

Spettri IR *dell'Uracile durante l'irraggiamento UV*. La curva in blu è pre-irraggiamento, le altre sono prese ogni 10 minuti.



*Ageing di materiali* come FOAM o schiume polimeriche a memoria di forma con radiazione UV per controllare effetti di prolungata esposizione a raggi UV in missioni spaziali.

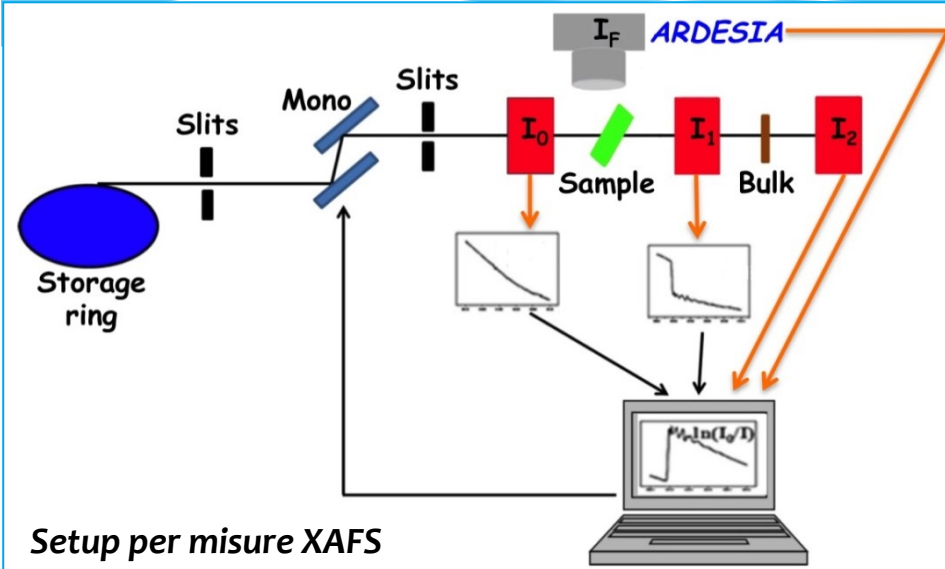




# ***Raggi X***

# Applicazioni con raggi X

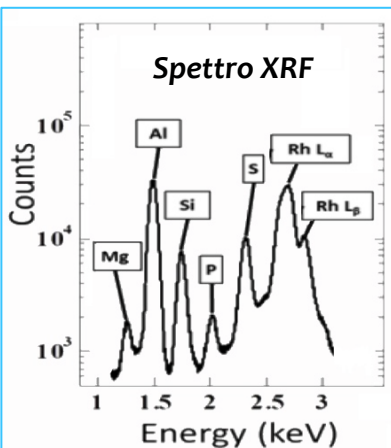
## Resp. Antonella Balerna



Usando la **spettroscopia di assorbimento**

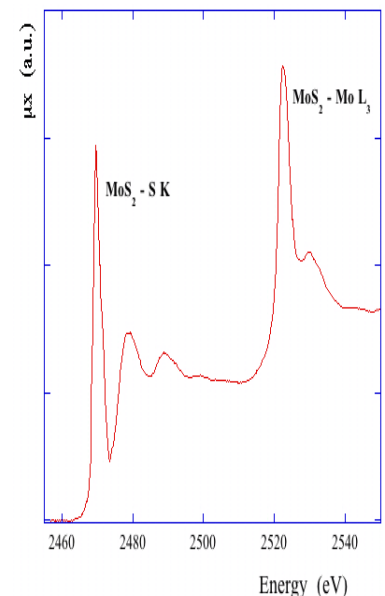
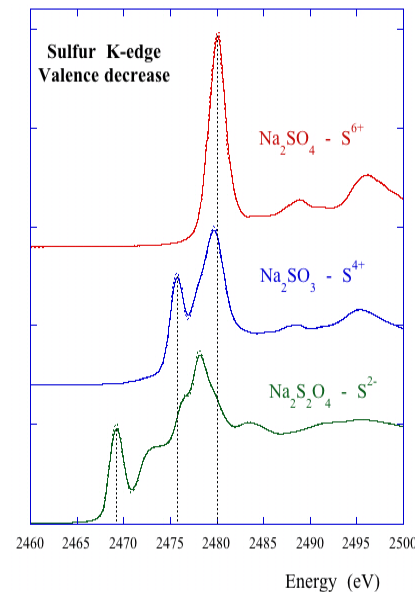
**X ray Absorption Fine Structure o XAFS**

si possono ottenere informazioni **sulla struttura atomica ed elettronica, sullo stato di ossidazione degli atomi** che compongono diversi materiali che possono essere cristallini, amorfi o anche liquidi. Linea DXR1 di DAFNE-Luce raggi X molli da (0.9 - 3) keV per lo studio di soglie K dal Na al Cl.

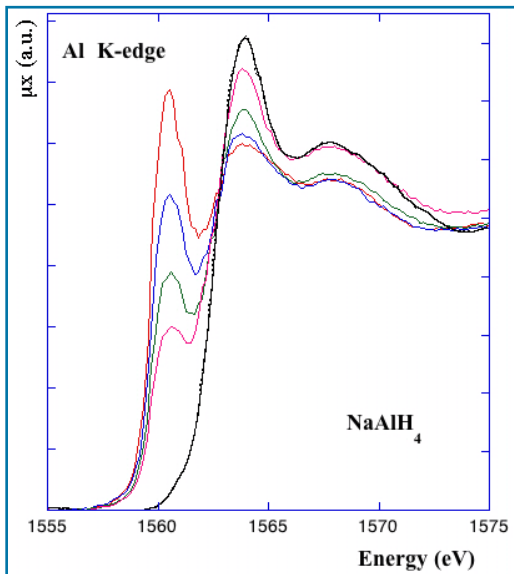


Con la **fluorescenza con raggi X (XRF)** si possono **individuare gli atomi che compongono i materiali.**

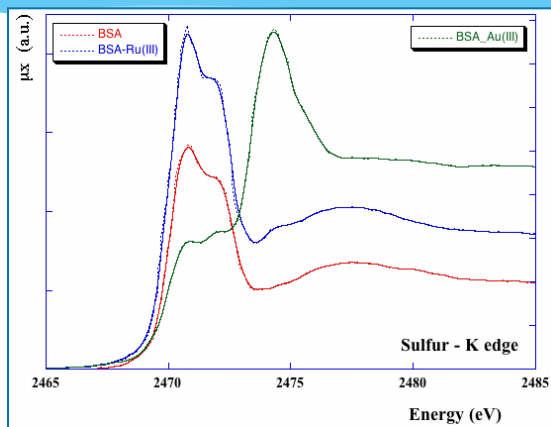
La acquisizione della **modulazione dell'intensità delle righe di fluorescenza in funzione dell'energia, sotto e sopra la soglia di assorbimento** di un determinato atomo, permette invece di **ottenere informazioni strutturali.**



# Applicazioni con raggi X e sviluppo di strumentazione



**Energie alternative:**  
materiali per immagazzinamento di idrogeno.

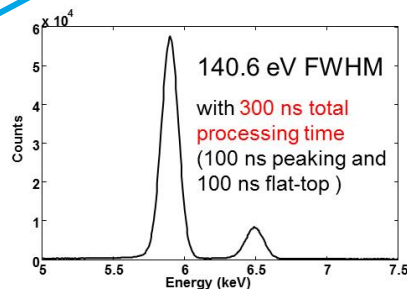


**Biologia e medicina:**  
complessi metallici e trattamenti anti tumorali

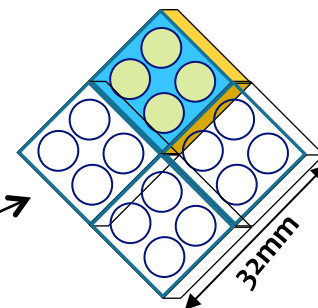
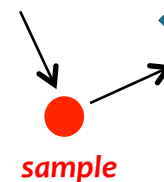
**Beni culturali:**

S e Cl per l'analisi di depositi dovuti all'inquinamento atmosferico;  
Al e Si per la caratterizzazione strutturale di pigmenti o pietre preziose.

Anche interesse da parte di ditte che producono schede per Digital Pulse Processing.



X-ray beam



**ARDESIA**  
ARRAY of DETECTORS for SYNCHROTRON RADIATION APPLICATIONS

Sviluppo di un rivelatore modulare composto di array di SDD di alta risoluzione e conteggi (CSN5).

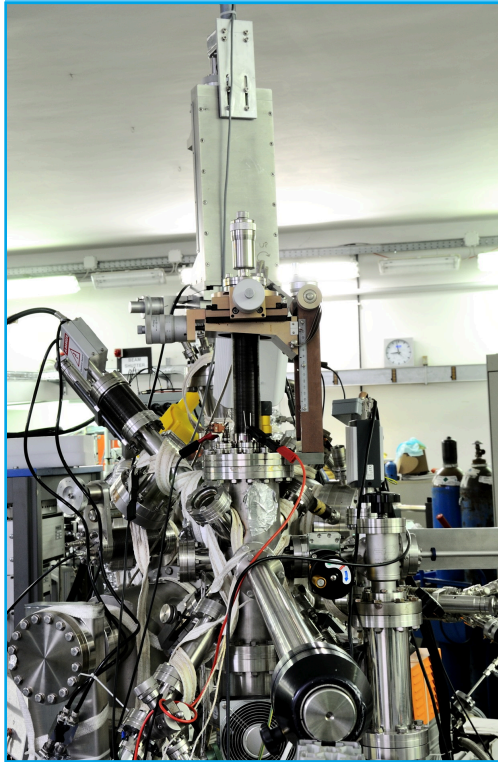


# ***Radiazione XUV***



# Applicazioni con raggi XUV

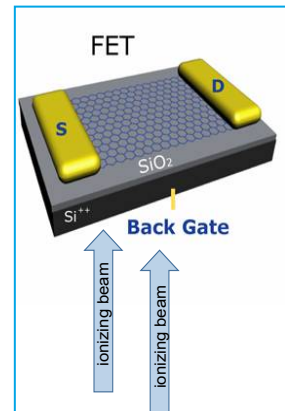
Resp. Roberto Cimino e Rosanna Larciprete



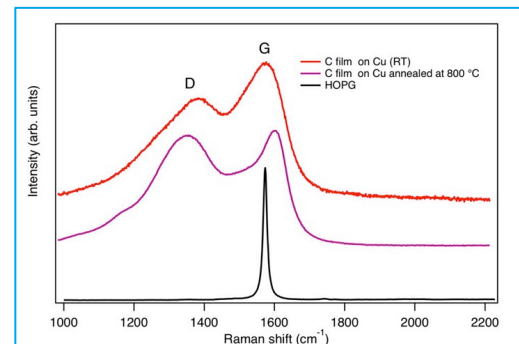
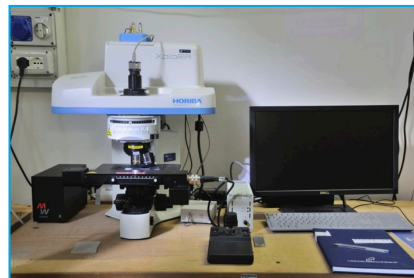
Studi di superfici utilizzando SEY e XPS per ora con sorgenti convenzionali.

Utilizzati in studi di fenomeni che inducono effetti collettivi negli acceleratori circolari, come *electron cloud* e instabilità del vuoto al fine di analizzare disegni e materiali per la realizzazione di nuovi acceleratori. CSN5 **IMCA** : Innovative Materials and Coatings for Accelerators, EuroCirCol.

Il laboratorio ospita anche un esperimento CSN5 **GARFIELD**: Graphene Active Films for Electronic Devices and Radiation Detection (**Alessandra Di Gaspare**) per la realizzazione di rivelatori che utilizzano il grafene.



Spettrometro Raman



# *Altra strumentazione disponibile*

- *Microscopio SEM/EDX*
- *Laboratorio di preparazione sezioni lucide (lappatrice, resine, panni per lucidatura)*
- *Camera pulita per la preparazione dei campioni biologici*



# Maggiori informazioni:

[http://web.infn.it/DAFNE\\_Light](http://web.infn.it/DAFNE_Light)



## DAFNE-LIGHT

INFN-LNF Synchrotron Radiation Facility

INFN

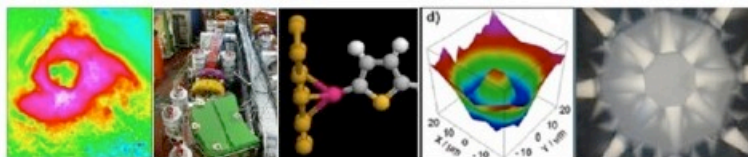
LNF

DAFNE Storage Ring

DAFNE-Light

### Menu

- Home
- Beamlines
- Organization
- Secretariat
- Technical Staff
- General publications
- Highlights
- DAFNE storage ring parameters
- DAFNE status
- How to apply



## DAFNE-Light

DAFNE-Light is the Synchrotron Radiation Facility at the Laboratori Nazionali di Frascati (LNF).

Three beamlines are operational using, in parasitic and dedicated mode, the intense photon emission of DAFNE, a 0.51 GeV storage ring with a routinely circulating electron current higher than 1 Ampere. Two of these beamlines (**DXR1** and **DXR2**) have one of the DAFNE wiggler magnets as synchrotron radiation source, while the third beamline (**SINBAD-IR**) collects the radiation from a bending magnet. New **XUV** bending magnet beamlines are nowadays under construction.

The beamlines **DXR1** and **SINBAD-IR** are open to external users.

### Login

Username

Password

Remember Me

Login

- [Forgot your password?](#)
- [Forgot your username?](#)
- [Create an account](#)

### Who is online

We have 1 guest online



***Grazie per la vostra attenzione***