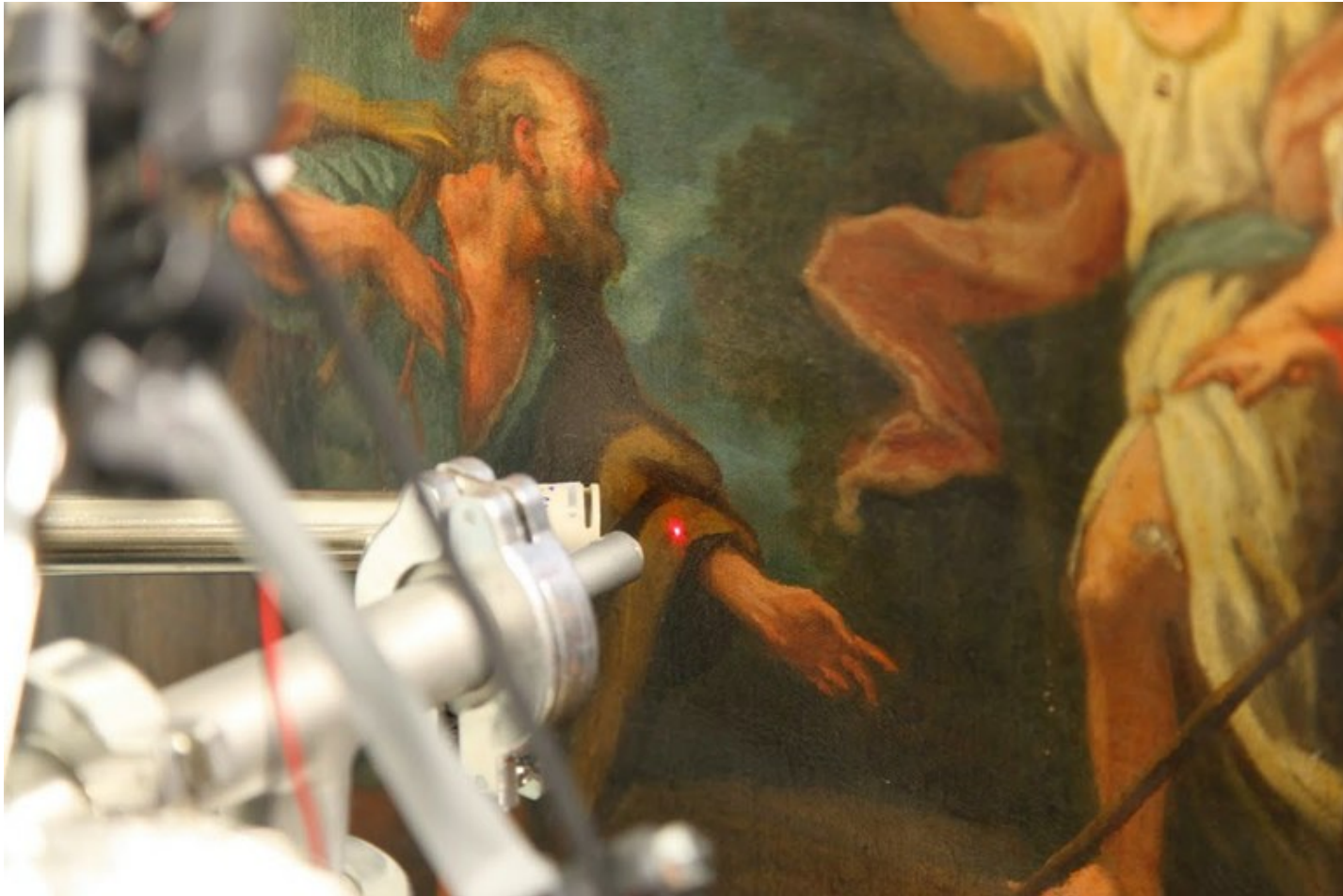
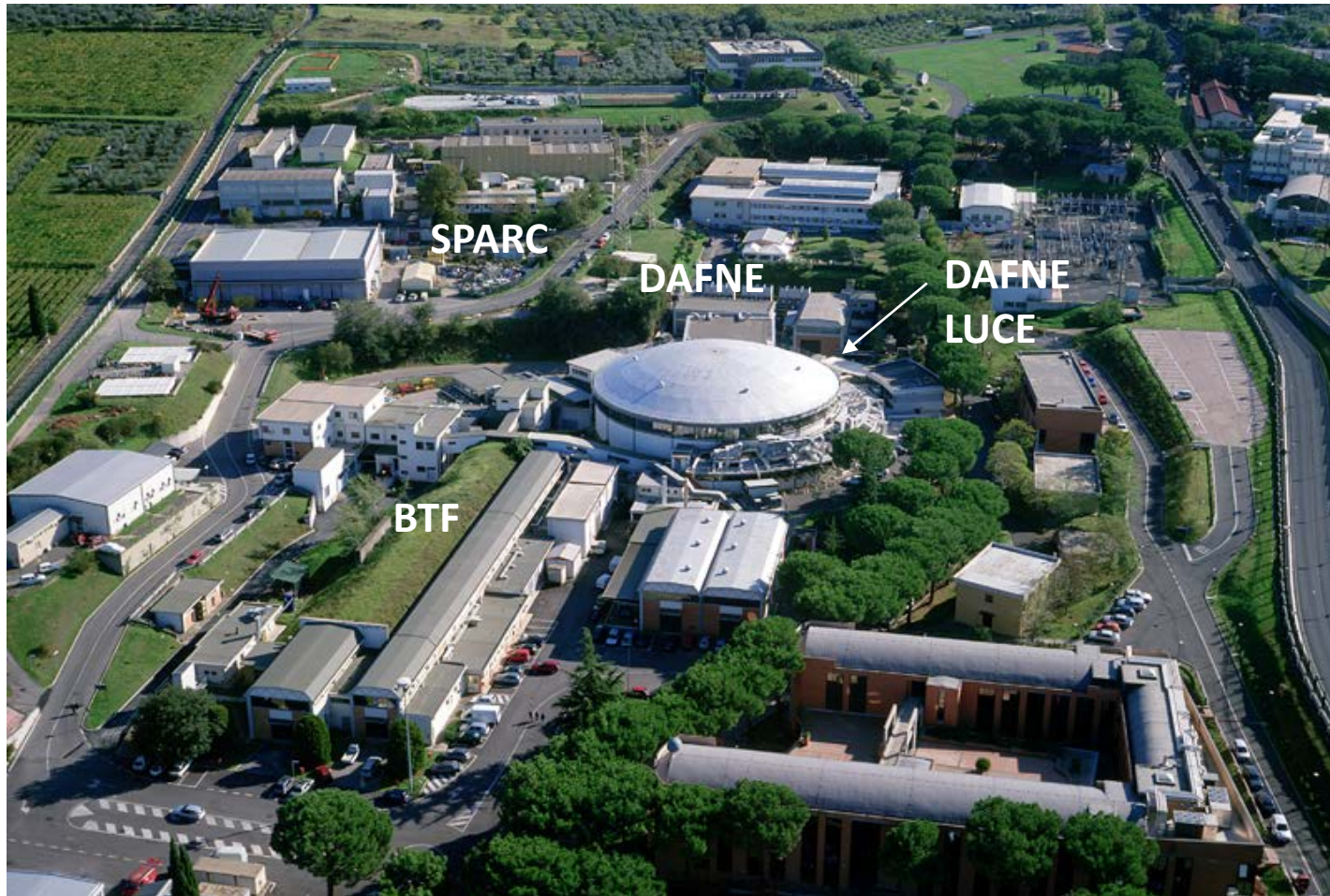


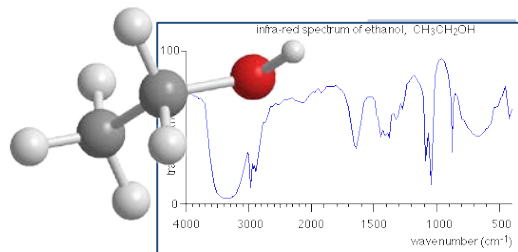
Tecnologie per la tutela, conservazione e valorizzazione dei beni culturali attraverso il trasferimento tecnologico



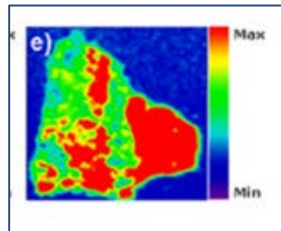
Laboratori Nazionali di Frascati



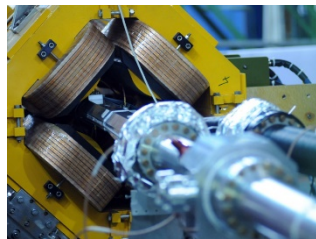
Le tecniche diagnostiche accessibili ai LNF e sezioni INFN



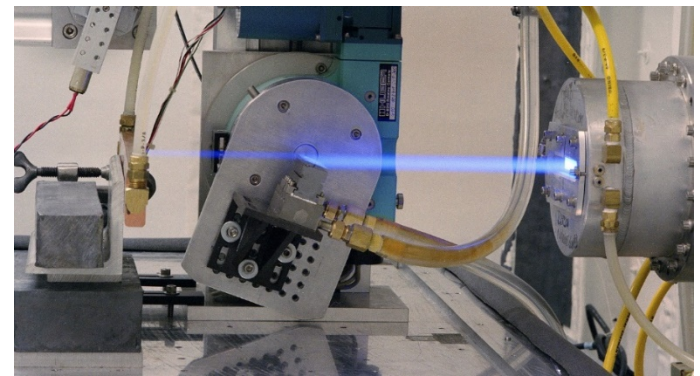
Spettroscopie
puntuali



Imaging

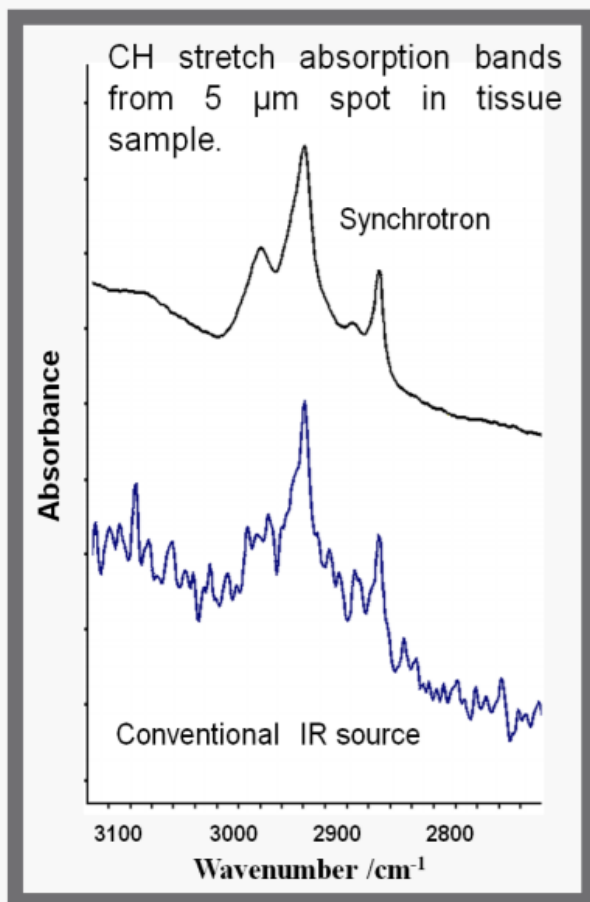


Sviluppo di
tecnologie innovative

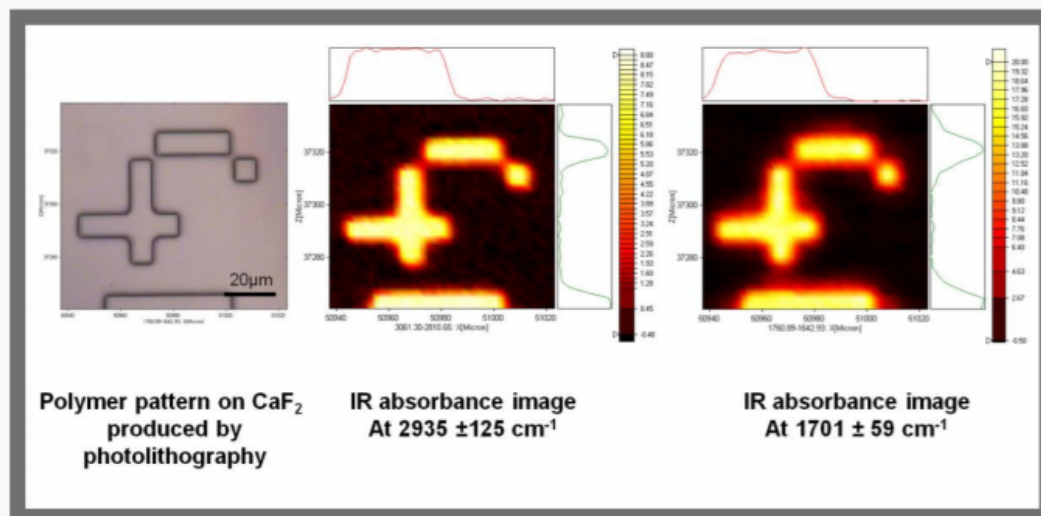


Perché la luce di sincrotrone

SIGNAL TO NOISE



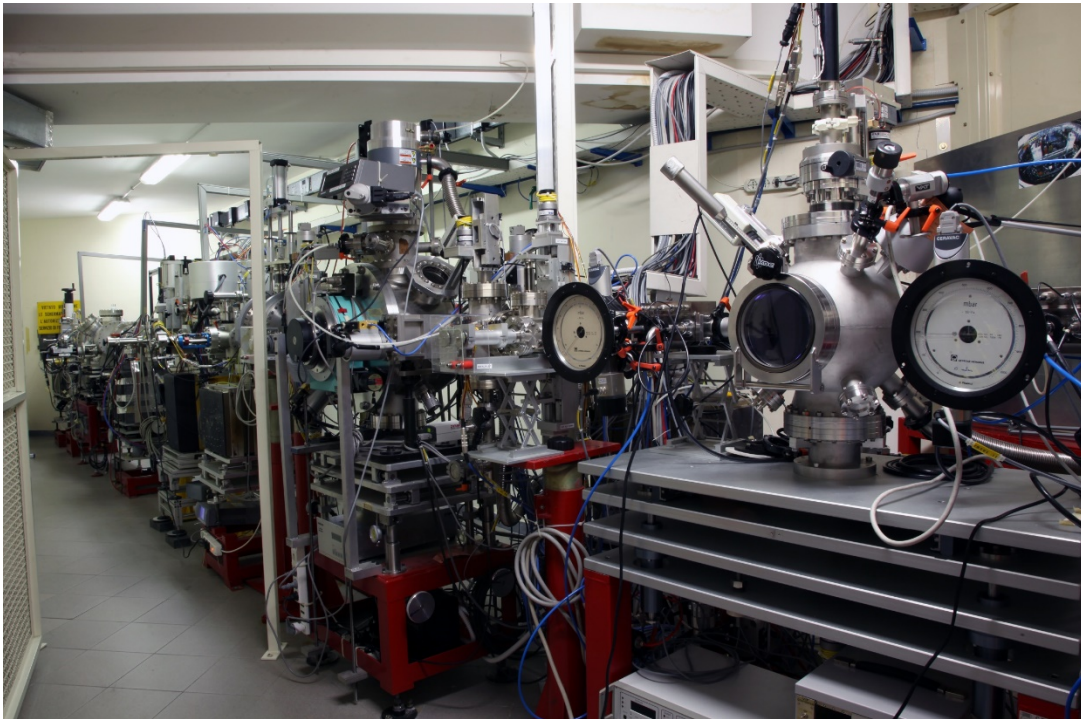
SPATIAL RESOLUTION



- **Fast data acquisition with superior signal to noise and enhanced lateral resolution (close to diffraction limit)**

Dafne Light Synchrotron Radiation Facility

- Soft XAS beamline



Misure di assorbimento X (XAFS) per caratterizzazione strutturale di campioni che contengono elementi con basso Z

S, Cl (analisi di depositi dovuti all'inquinamento atmosferico; test su prodotti da utilizzare nell'eventuale pulitura)

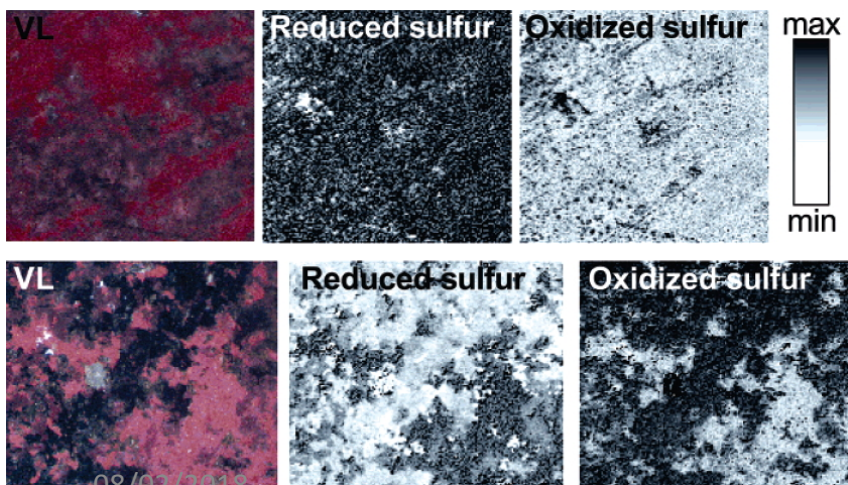
Al, Si (caratterizzazione strutturale di pigmenti o pietre preziose)

Na, Mg

Blackening of Pompeian Cinnabar paintings studied using X-ray absorption spectroscopy



A wall painted red in the remains of Pompeii: turning black



08/02/2018

M. Cotte, et al., *Anal. Chem.*, 78, 7484-7492 (2006).

Painting alterations

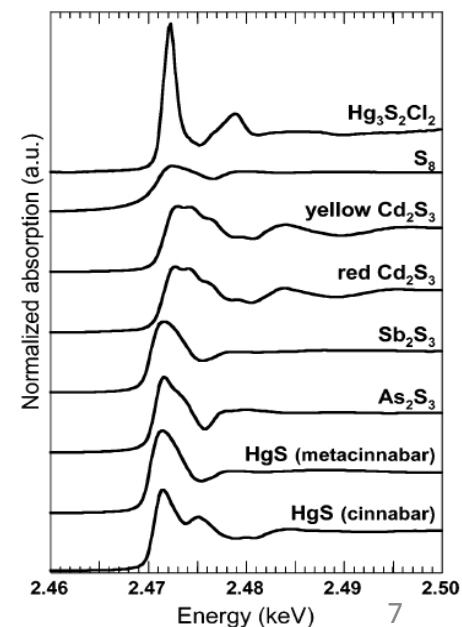
Scientists have **wondered for many years why the red in Pompeii's walls, a dye that is made from cinnabar (HgS), turns black.**

The ESRF scientists found that the **chemical composition in the affected samples** was different from that of cinnabar, which indicated that **some important chemical reactions had taken place.**

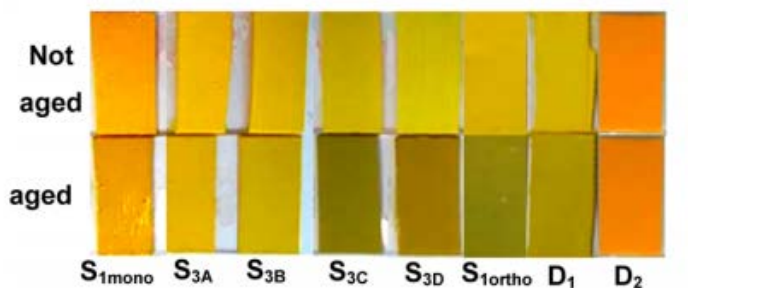
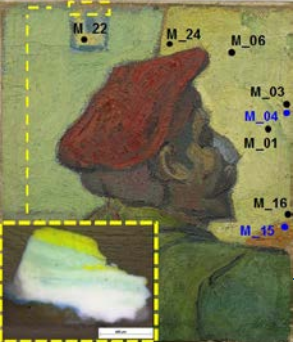
On the one hand, **cinnabar had reacted with chlorine**, which led to the formation of grey chlorine mercury compounds. The chlorine came from the sea and possibly punic wax (the wax that was used in the frescoes).

Reduced and oxidized sulfur distributions reveal that the sulfated black coating consists of a 5-mm-thick layer covering intact cinnabar.

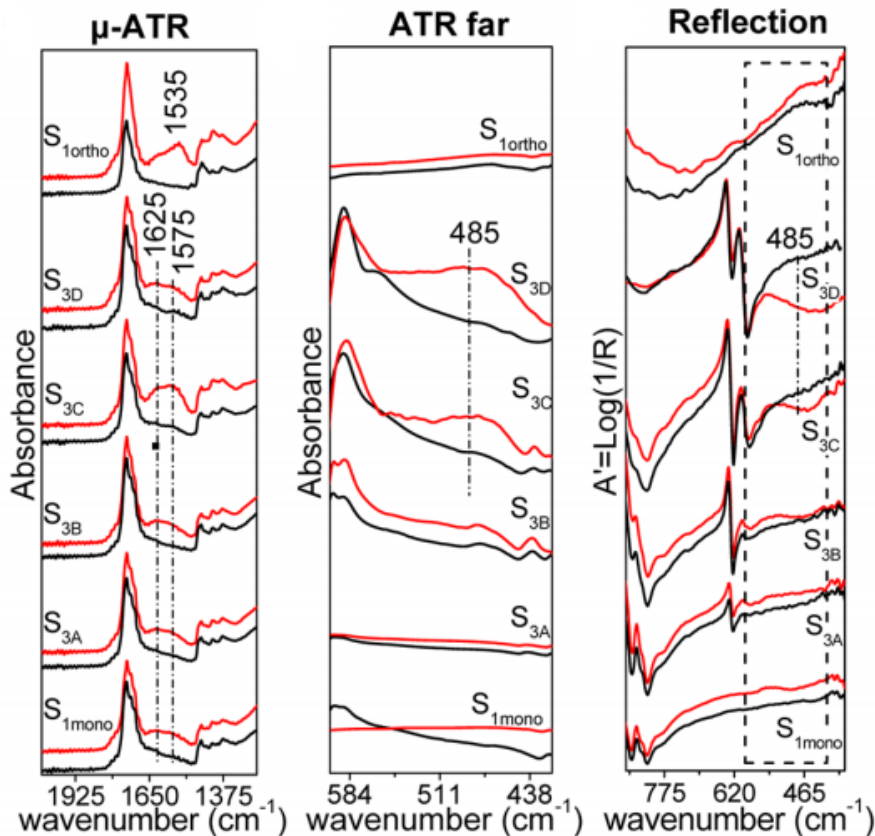
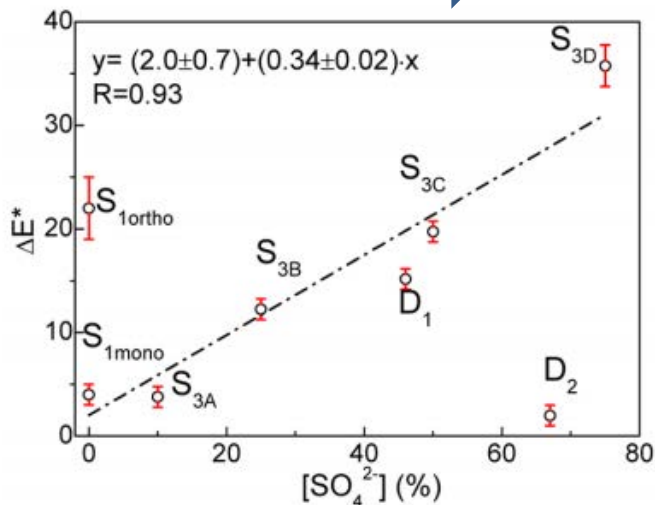
Sulfur-XANES spectra reflecting the sulfur oxidation-state diversity.



Caratterizzazione dei pigmenti gialli di Van Gogh



monoclinic \longrightarrow orthorhombic



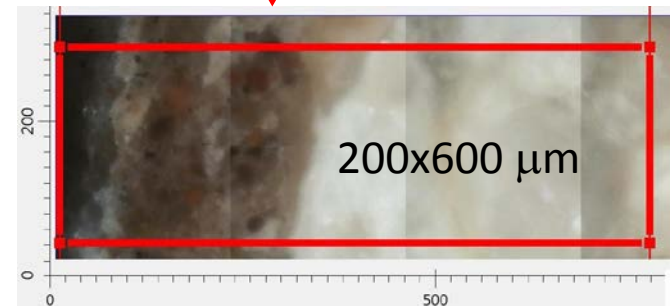
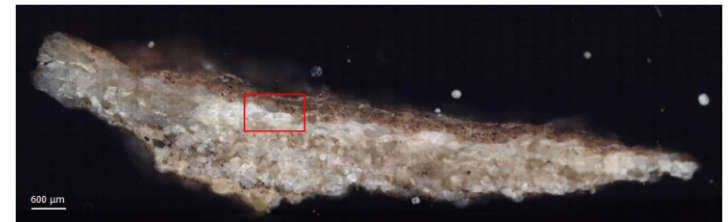
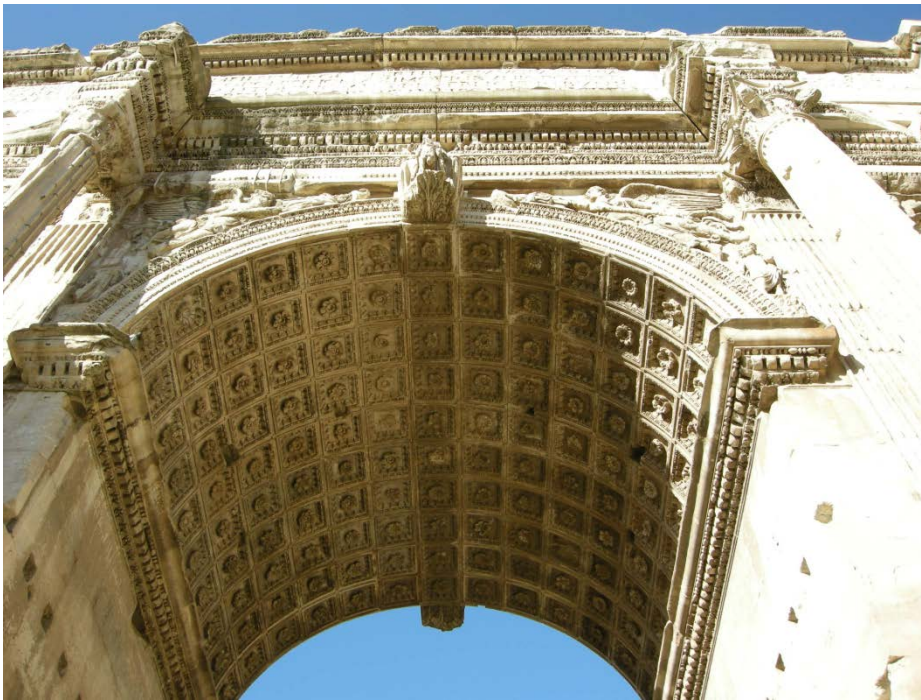
The Degradation Process of Lead Chromate in paintings by Vincent van Gogh studied by means of Spectromicroscopic methods; L. Monico, K.H. Janssens, C.

Arco di Settimio Severo

studio dei prodotti di degrado



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



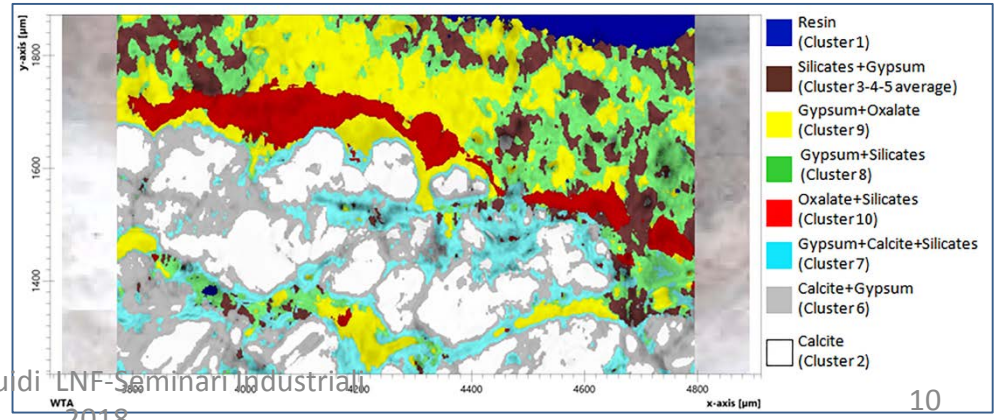
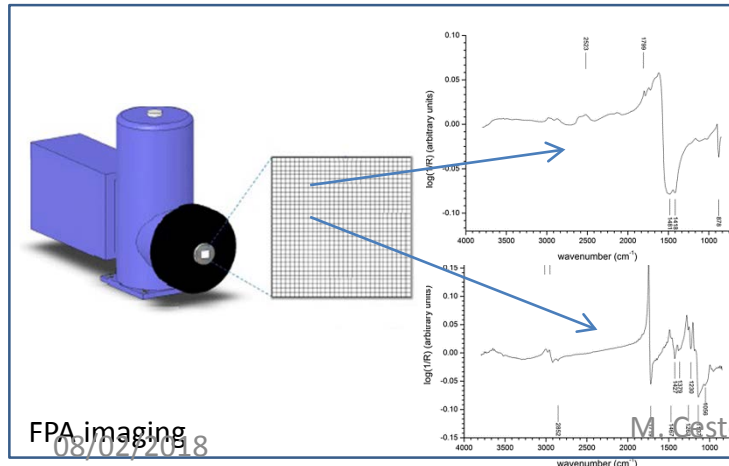
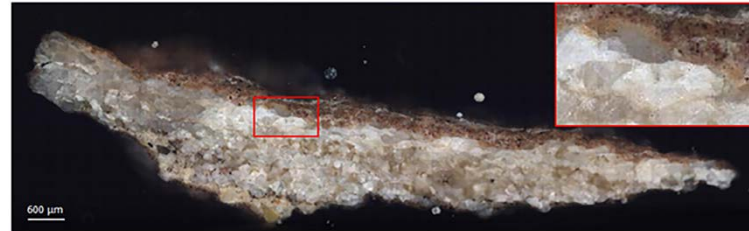
FTIR microscopy and imaging for Art conservation

M.Cestelli Guidi
 Laboratorio Dafne-Luce
 INFN-LNF



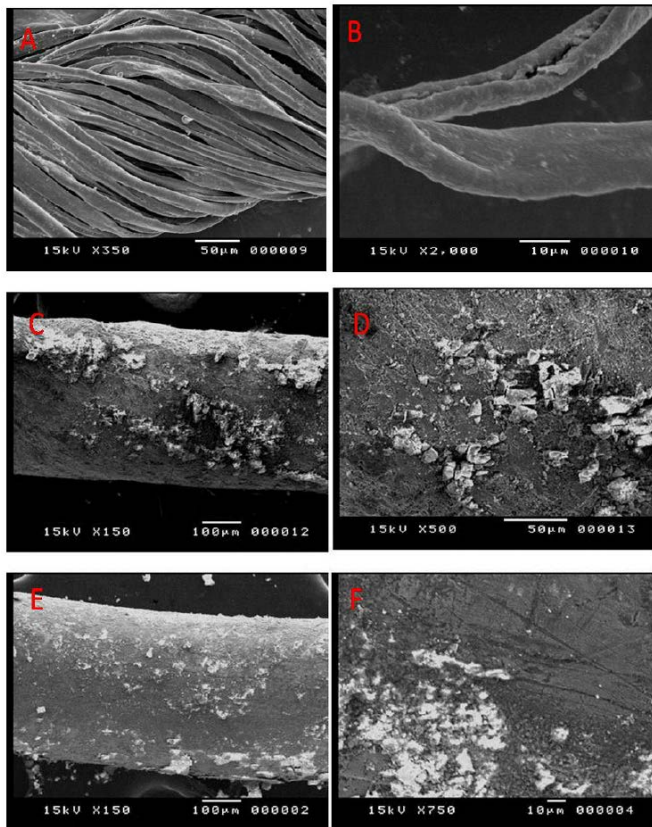
Ricostruzione non invasiva e non distruttiva di immagini di sezioni stratigrafiche: identificazione dei componenti inorganici ed organici di un manufatto (pigmenti, leganti, substrati, prodotti di degrado)

Fragment of the Arch of Septimius Severus in the Roman Forum (III century AD).

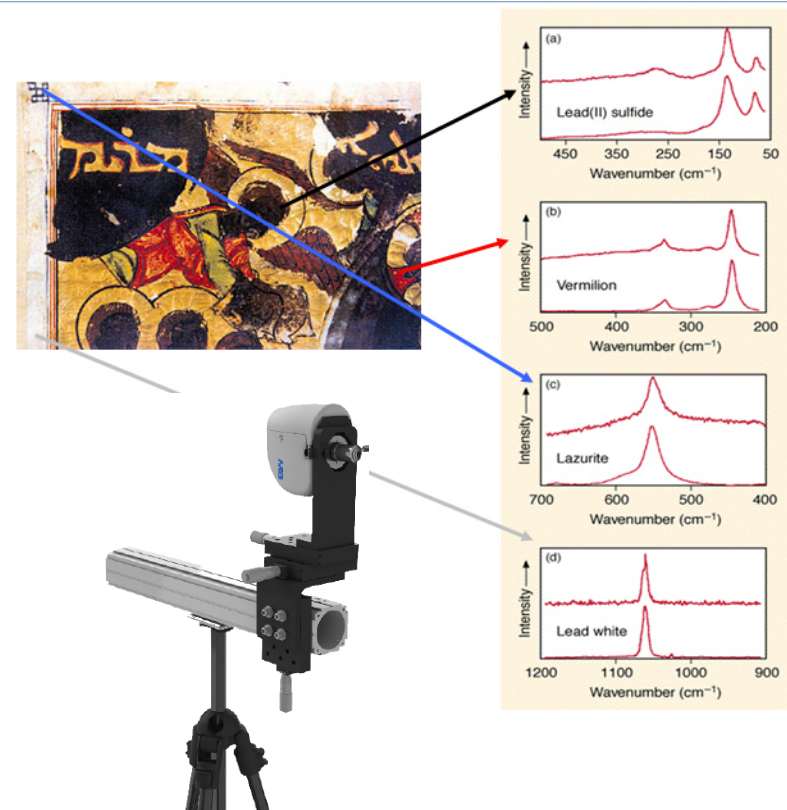


Diagnostica di supporto laboratorio Dafne -L

Microscopia SEM

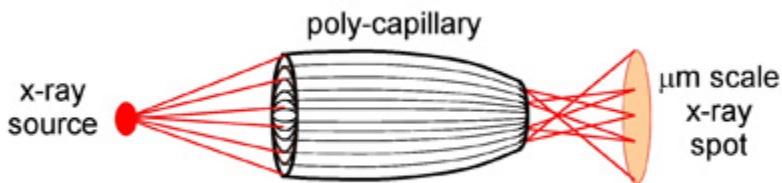


Spettroscopia Raman portatile



Sviluppo di tecnologie innovative per la diagnostica:

Ottiche policapillari per tubi a raggi X



Typologies

- Full PolyCO Lens
- Semilens PolyCO
- Straight PolyCO
- Full-Semi MonoCO lens
- Single Capillary (shaped - full, semi - straight)

Focal Data

Focal distance	30- 80 mm
Focal spot (Full Lens)	60-90 μm

Dimensions single channel

- 3-10 μm (PolyCO IV Gen.)
- >20 μm (MolyCO)

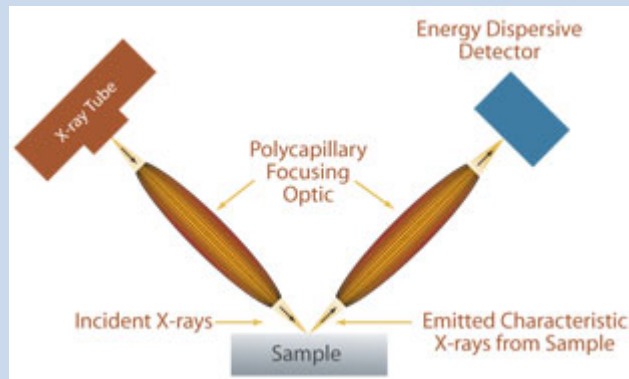
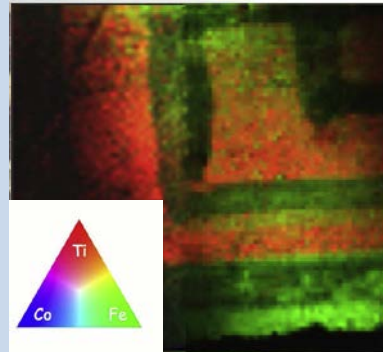
Energy range

- PolyCO IV Gen. -> 3-40 keV
- MonoCO -> 1-5 keV

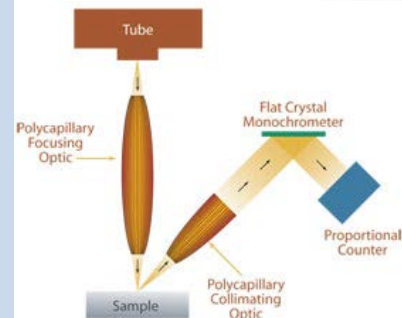
Transmission

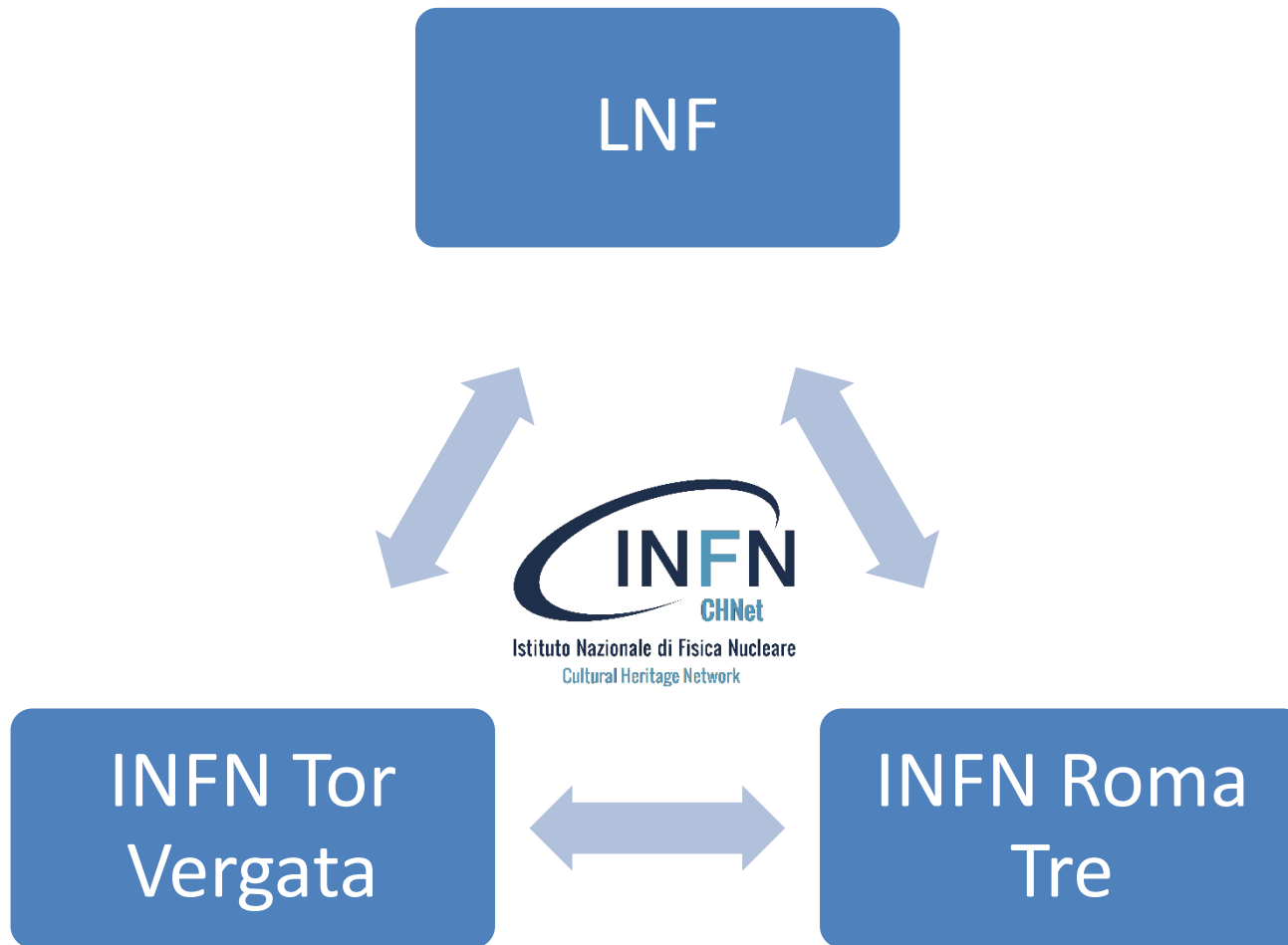
- 40-70% 8 keV (PolyCO IV Gen.)
- 20-40% 17 keV (PolyCO IV Gen.)

μ XRF



Xray Computer Tomography





Strumentazione per diagnostica per i Beni Culturali presente nella sezione di Roma Tor Vergata della Rete CHNet (Dipartimento di Ingegneria Industriale)

Strumentazione portatile

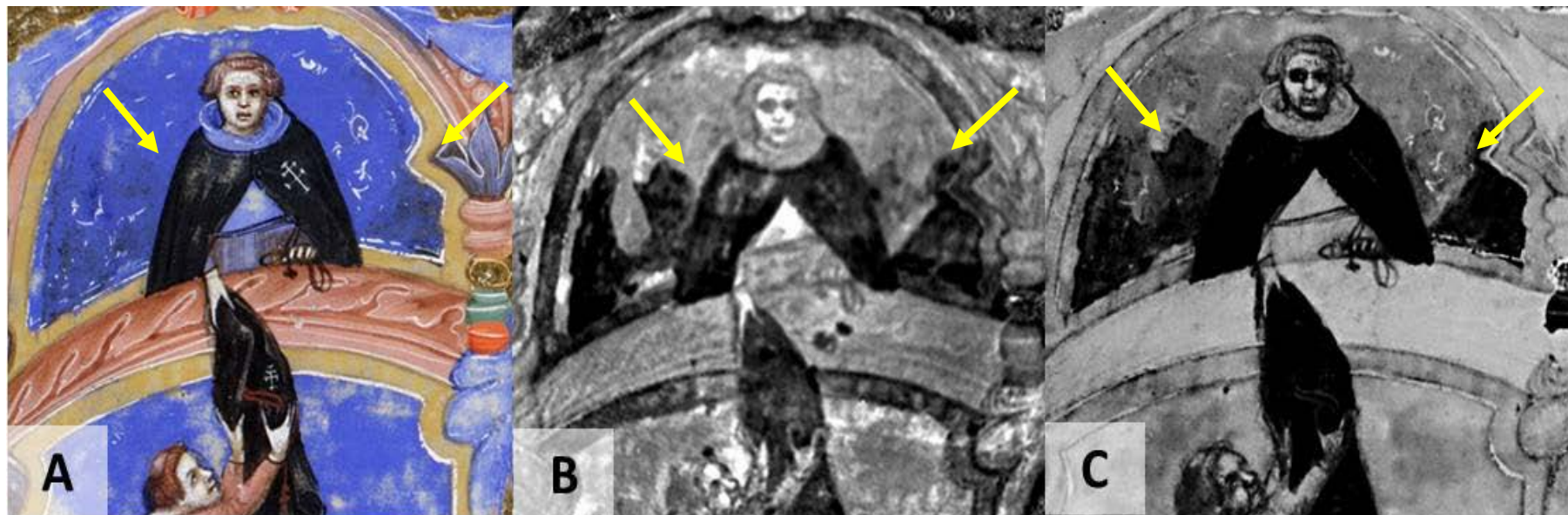
1. **XRF-ELIO XGlab.**
2. **2. Sistema di Imaging Multispettrale:**
 - Camera InGaAs: Xenics XEVA 640 (900 – 1700 nm)
 - Fotocamera NIR-converted : Nikon D7100 (370 – 1100 nm)
 - Termocamera (3–5 μm)
3. **Sistema LIF puntuale (Laser Induced Fluorescence Spectroscopy).**
4. **Sistema FORS per misure di riflettanza e colorimetriche.**

Strumentazione da laboratorio

5. **LIF risolta in tempo (TG-LIF):** laser “tunabile” (Opolette 210-2400 nm), spettrografo (Acton Research 300), gated multichannel plate CCD camera (PI-MAX by Princeton Instruments).
6. **SEM Cambridge Stereoscan 260 con EDS.**
7. **Diffrattometro X: Rigaku a doppio cristallo.**
8. **TOF-SIMS:** Strumentazione in comproprietà con Roma 3 (e situata a Roma 3).

Studio e Caratterizzazione di Manoscritti Antichi

Il Liber Regulae S. Spiritus De Saxia, *Archivio di Stato di Roma (Ms. 3193)*



A. Foto

B. Termogramma

C. Riflettogramma

- Recupero di disegni preparatori / pentimenti / elementi nascosti
- Caratterizzazione di Pigmenti
- Studio delle Dorature
- Analisi dello stato di conservazione del manoscritto

La Tomba dei Demoni Azzurri

Tomba Etrusca situata nella Necropoli di Monterozzi, vicino Tarquinia (Italia).

Scoperta nel 1985 e datata alla fine del V secolo A.C.

Il nome della Tomba è dovuto alla pigmentazione Blu del Demone.



Pigmenti Originali: Il demone era veramente **Blu**

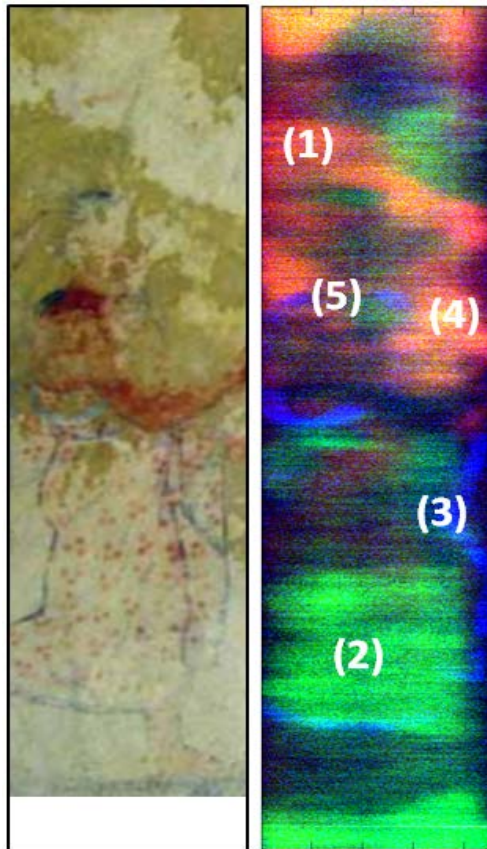
Consolidanti Moderni: Sono **ancora** presenti?

Tecnica di realizzazione: è un **affresco**?



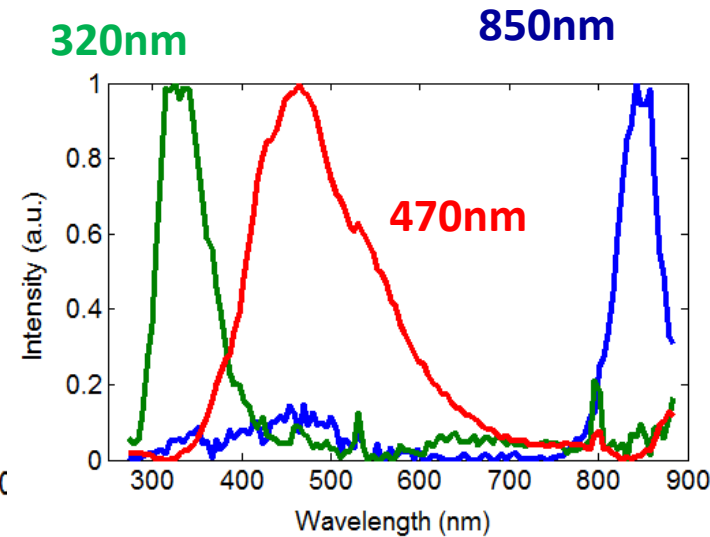
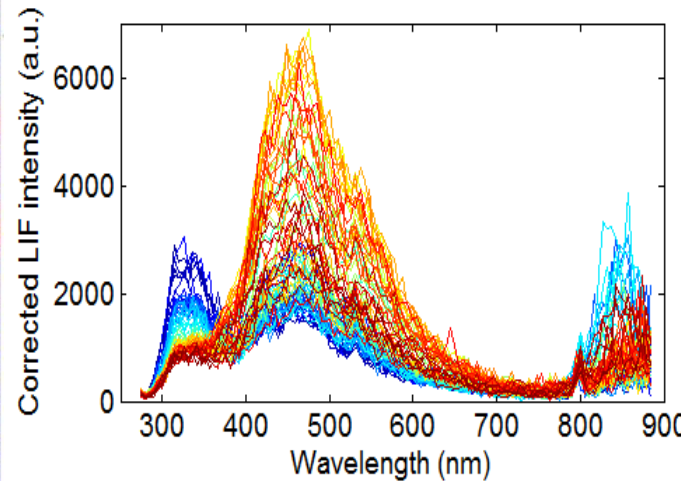
- Colorimetria
- LIF
- Raman
- XRF
- Modello 3D

Analisi LIF



Foto

Immagine RGB



1- Banda a 470nm: **STRATO PREPARATORIO**

2- Emissione UV intense a 320nm: **PARALOID**

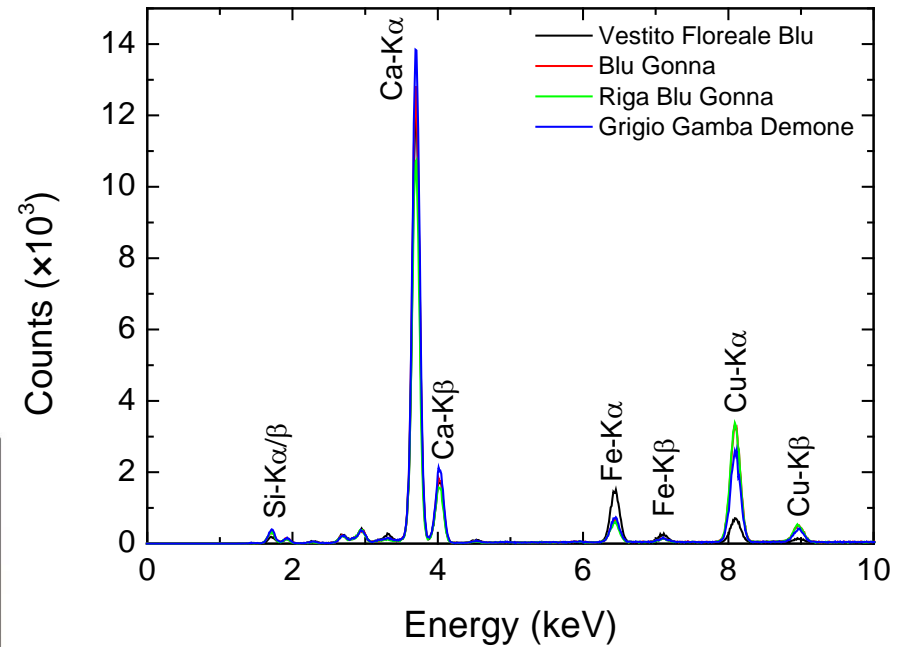
3- Deboli emissioni (VIS) e emissione intensa (IR)
a 850nm: **PIGMENTO BLU**

**Il Blu è veramente Blu
Il Paraloid è ancora presente**

Analisi di Fluorescenza X (XRF)



Commercial
(ELIO XG-Lab)
XRF system for in situ
analyses

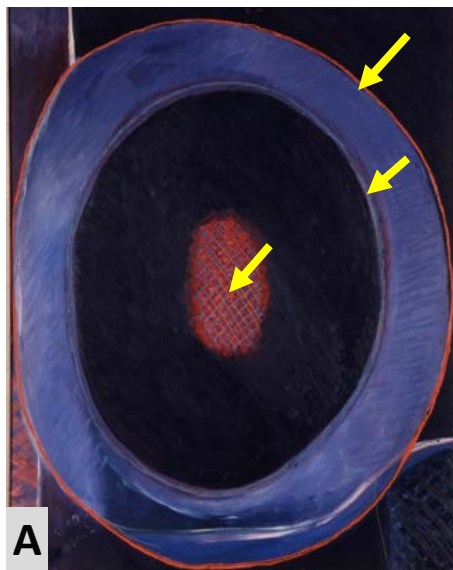


Pigmenti	Elementi	Identificazione
Neri	Nessuna emissione	Pigmenti di origine organica-carboniosa
Blu	Cu/Ca/Si	Cuprorivaite o Blu Egizio: (CaCuSi4O10 or CaO·CuO·4SiO2)
Rossi/Marroni	Fe	Ocre, ossidi di ferro (rossi-ematite, gialli-goetite)

I demoni erano BLU anche in antichità

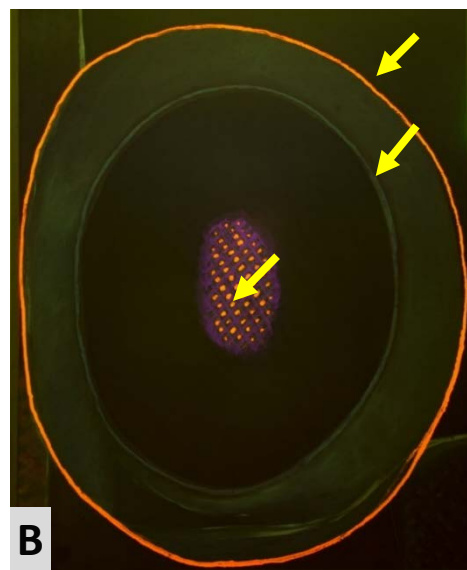
Caratterizzazione di Opere d'Arte Contemporanea

Nato Frascà, Nascita della forma, 1962, Museo MACRO (Roma)



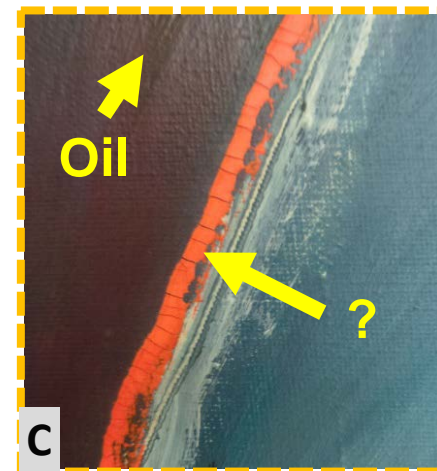
A

A. Foto



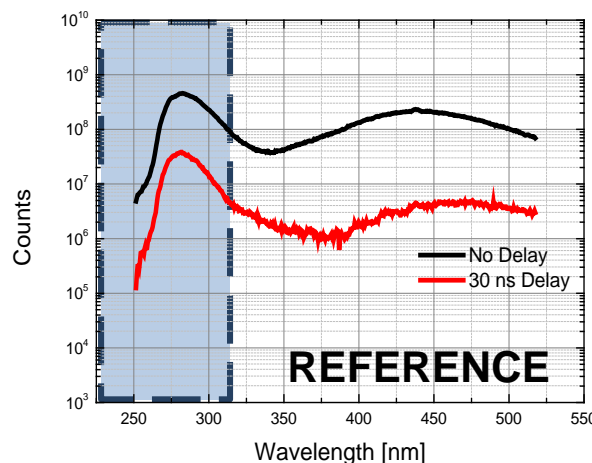
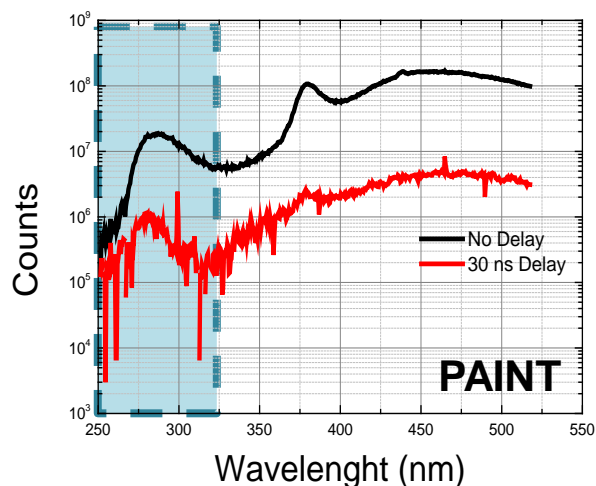
B

B. Fluorescenza



C

C. Dettaglio



Opera catalogata Olio su tela

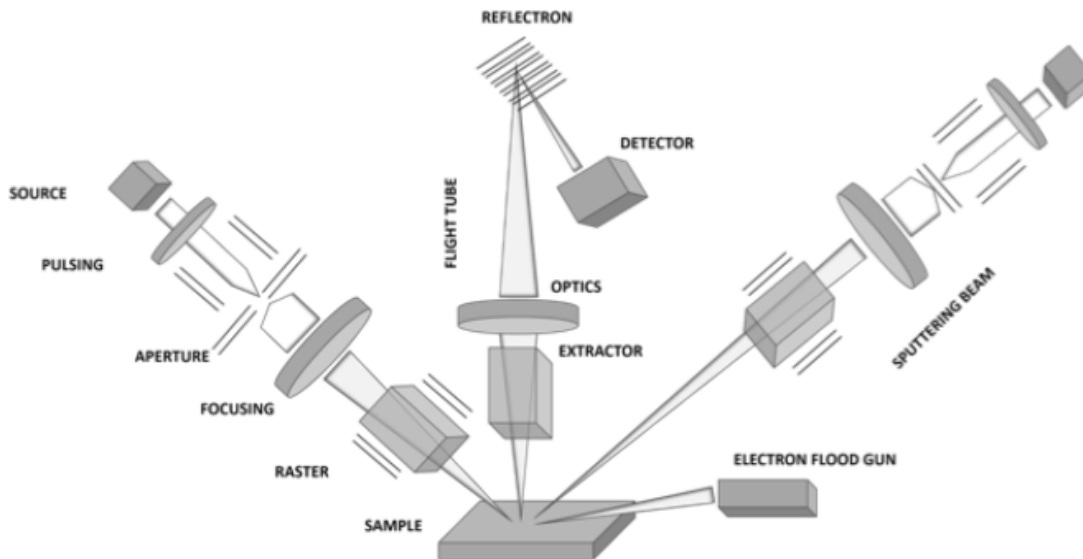
Pigmenti blu e arancio appaiono maggiormente degradati

Identificazione di legante acrilico nelle zone più degradate

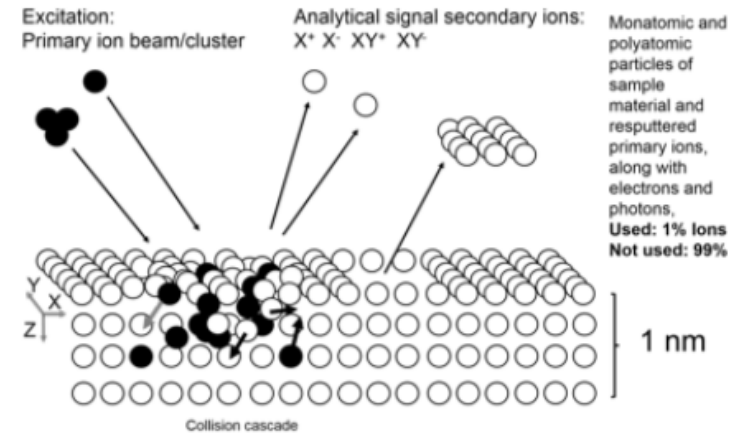
Spettrometria di Massa a Ioni Secondari

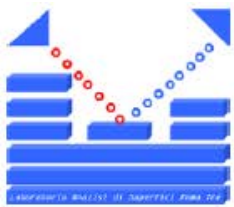
Positive-ion electrostatic accelerator: Bi Liquid Metal Ion Gun (30 keV)

Positive-ion electrostatic accelerator: Cs (0.2-11 keV)



Secondary Ion Mass Spectrometry (SIMS)



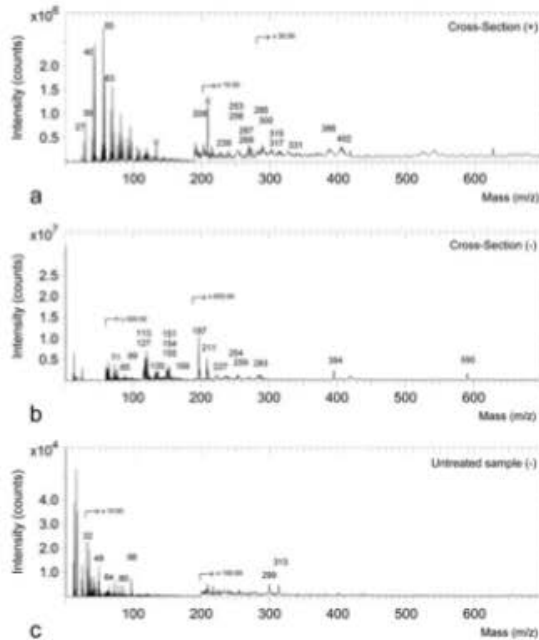


Molecular mass spectrometry

Intervallo di massa: 1-10.000

u.m.a.

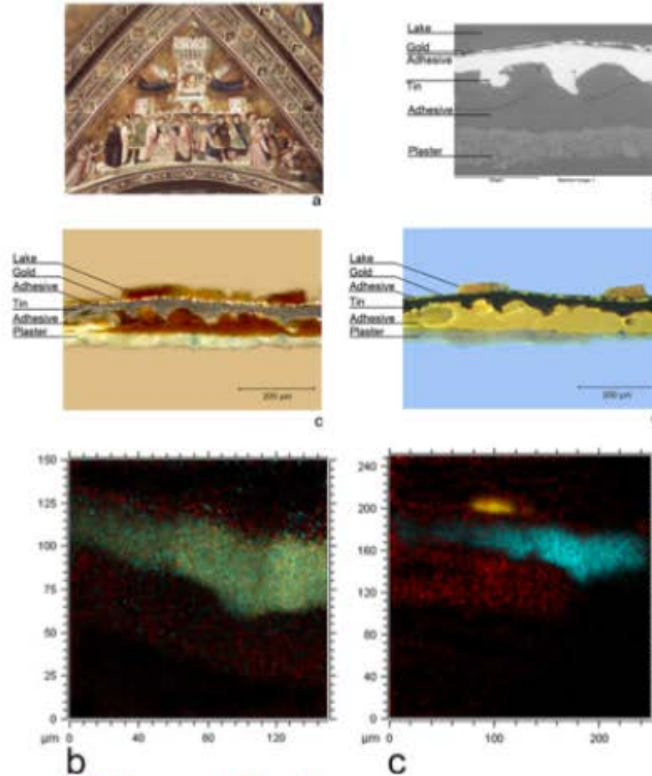
Sensibilità. ppm/ppb



Cuoio dorato dipinto
Identificazione di leganti proteici, oleosi, saponi, Resine etc.

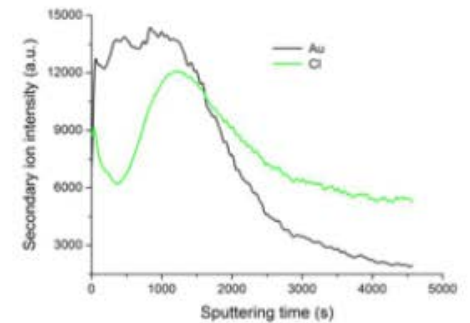
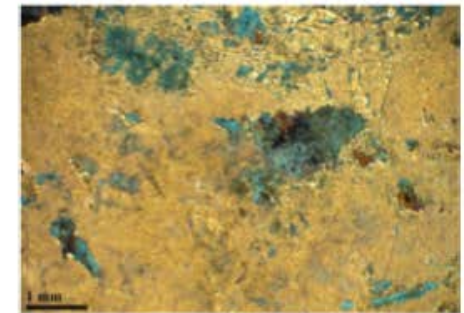
Mapping chimico

Risoluzione laterale 60 nm



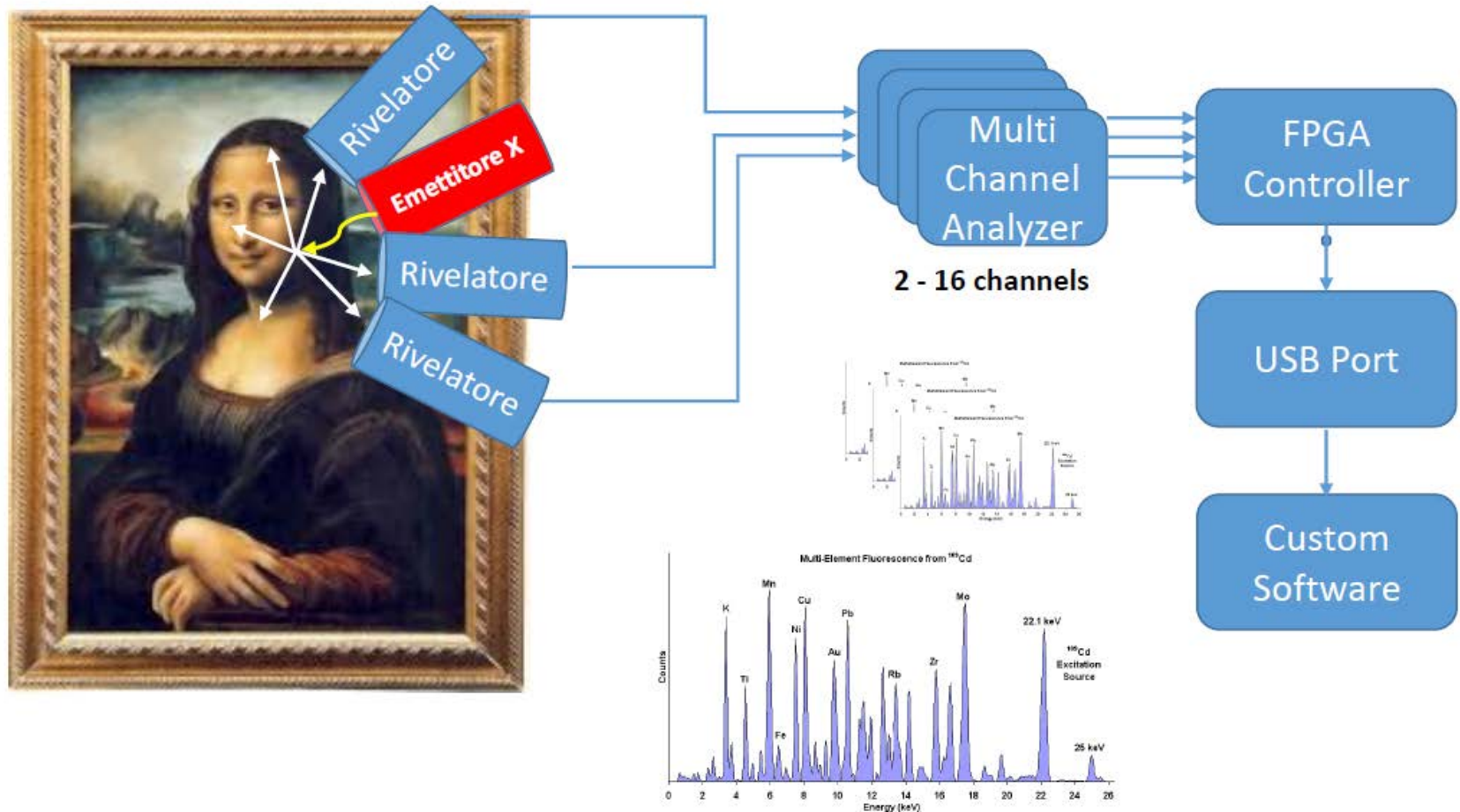
Affresco Giotto
Studio stratigrafia:
Mapping del materiale organico ed inorganico

Depth profiling



Fibia oro
Studio tumore del bronzo

Sviluppo di elettronica multicanale



In che modo queste infrastrutture possono essere un volano di crescita per le aziende

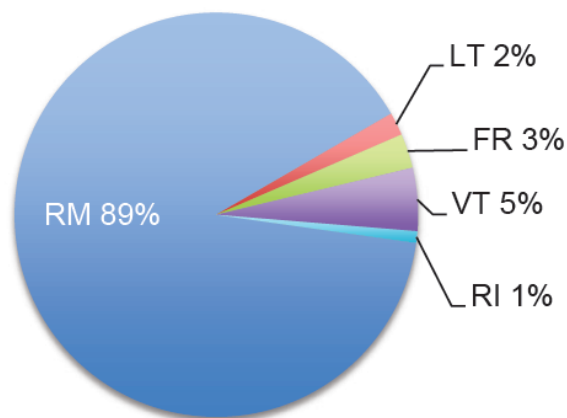


Fig.1 - Distribuzione delle Imprese del Lazio per Provincia



Fig.2 - Distribuzione delle Imprese del Lazio per settore di attività

Database di 218 imprese del Lazio

<http://cobra.enea.it/>

IL NUOVO DISTRETTO TECNOLOGICO DELLA CULTURA – CTC2 (2016-2020)

Attraverso uno specifico "Accordo di Programma Quadro" tra **Regione Lazio, Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca e Ministero per i Beni e le Attività Culturali e del Turismo** verranno realizzati, tra il 2017 e il 2020, **5 grandi interventi finalizzati alla valorizzazione del patrimonio culturale del Lazio** e a consolidare e stimolare l'innovazione delle imprese e degli organismi di ricerca dedicati ai beni culturali della regione.

Dotazione complessiva di 41,7 M€ (di cui 20,7 M€ a carico della Regione Lazio e 21 M€ a carico del MIUR)



REGIONE
LAZIO