



MSc topics at XRF Lab@INPP

Andreas Karydas

Director of Research

Head of the XRF laboratory

<http://www.inp.demokritos.gr/xrf/>

INPP, NCSR “Demokritos”

karydas@inp.demokritos.gr



XRF group members - 2021

- **Andreas Karydas**, Head of XRF-Lab
- **Kalliopi Tsampa**, PhD candidate, NTUA
- **Eva Eleftheriou**, MSc candidate, NTUA, (Autumn 2021)
- **Dimitra Tsakou**, MSc candidate, NTUA, (Autumn 2021)
- **Stefanos Papayiannis**, PhD candidate, University of Ioannina
- **Nikoletta Kanella Kladouri**, PhD candidate, University of Peloponnese
- **Maria Kaparou**, Post Doc Associate



Macroscopic-X ray Fluorescence (XRF) imaging

L. 32.3 cm, w. 15 cm

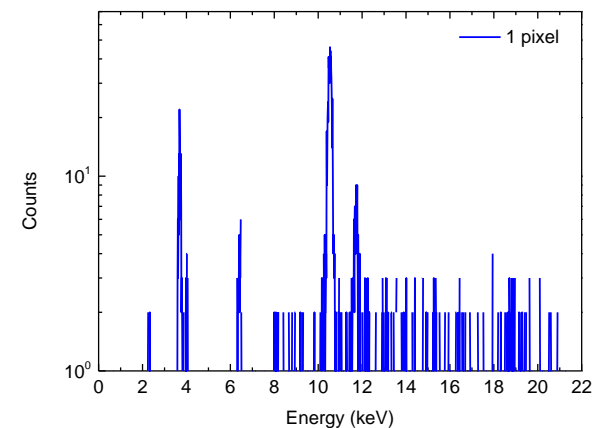


Fig. 6 a. Procession in honour of the Nymphs, painting on wood panel (L. 32.3 cm, w. 15 cm), from Pitsa Cave, second half of the 6th c. B.C., National Archaeological Museum, Athens, inv. 16464. a. Front view in direct light. © C. Simatos.

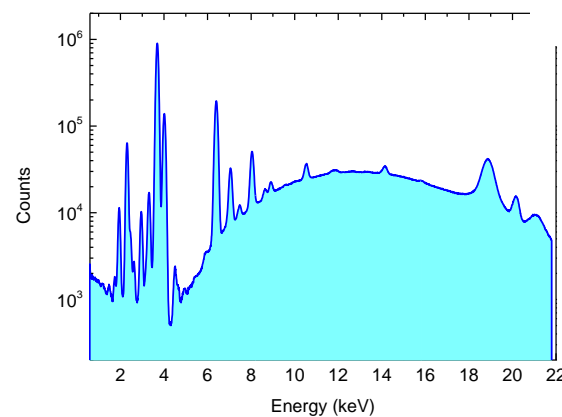


Archaic wooden panels of Pitsa
Earliest painting in Greece

As₂O₃ (orpiment)
or As₄S₄ (realgar)

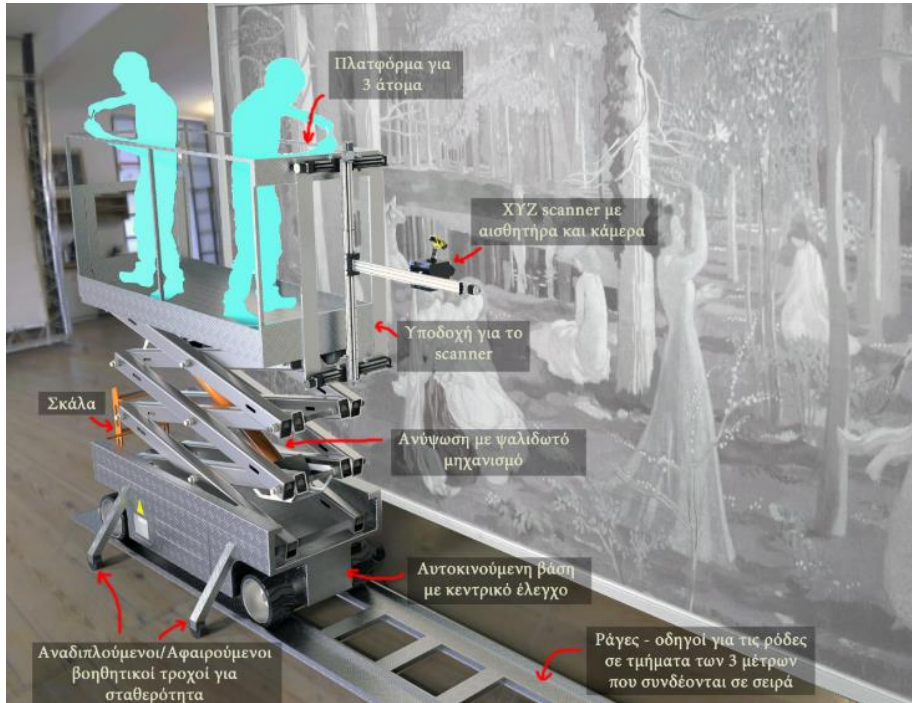


Sum spectrum



644 x 300 pixels, 500 μm/step
200000 spectra
50ms/spectrum
~3hr measurement time

ΠΡοηγμένο σύστημα συλλογής και διαχείρισης αναλυτικών δεδομένων για την ανοιχτή προς το κοινό Τεκμηρίωση, και συντήρηση ζωγραφικών έργων τέχνης μεγάλων διαστάσεων, ΠΡΩΤΕΑΣ, Ερευνώ-Καινοτομώ, 2021-2023



Αντικείμενο του προτεινόμενου έργου είναι η ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης οργανολογίας και της σχετικής μεθοδολογίας για τη μελέτη και συντήρηση ζωγραφικών έργων μεγάλων διαστάσεων και η πιλοτική εφαρμογή αυτής στο έργο του Muller. Συγκεκριμένα το προτεινόμενο έργο, αποσκοπεί

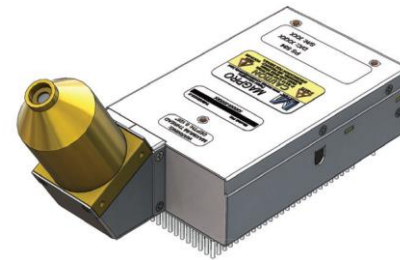
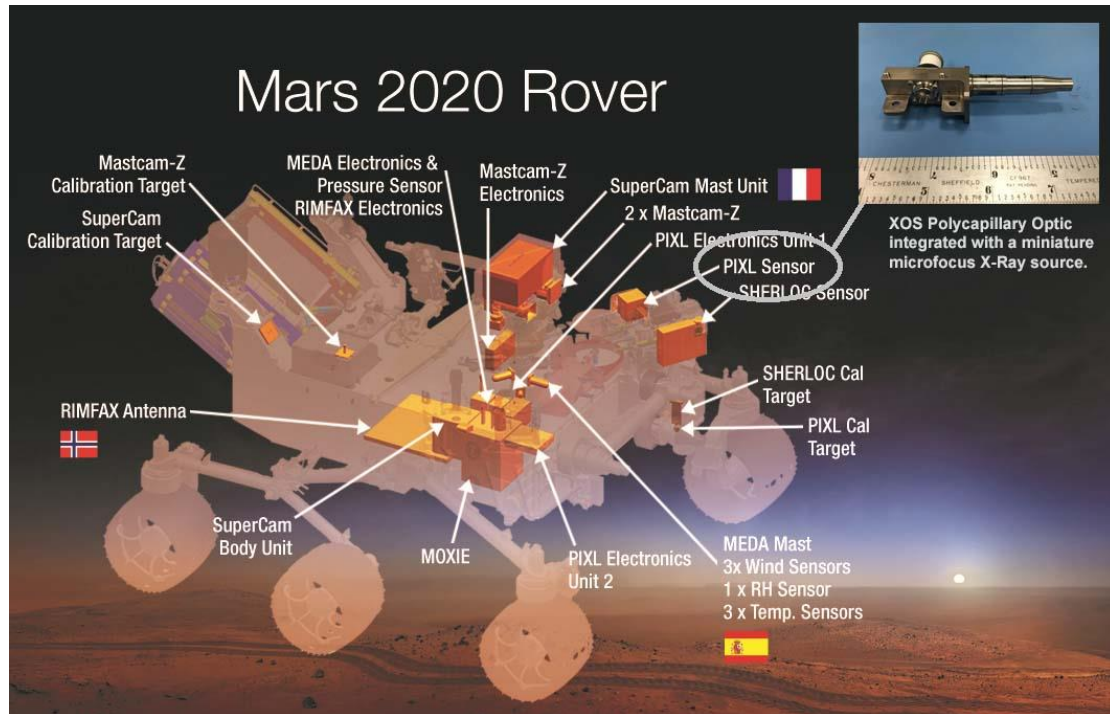
- στην ανάπτυξη διαγνωστικών μεθοδολογιών και συστημάτων
- στην ανάπτυξη ενός ενιαίου συστήματος διαχείρισης, τεκμηρίωσης και προβολής των αποτελεσμάτων
- στην σχεδίαση και υλοποίηση ενός καινοτόμου συστήματος κίνησης των διαγνωστικών συστημάτων
- στην ανάπτυξη ενός εξειδικευμένου ενοποιημένου λογισμικού για τον έλεγχο και την διαχείριση των συστημάτων
- στην δημιουργία ενός Εργαστηρίου Ανοικτής Θέας (ΕΑΘ) στους χώρους της ΕΠΜΑΣ

MSc Thesis Project

- Development - analytical characterization and application of a prototype MA-XRF spectrometer for the analysis of contemporary paintings



Planetary Instrument for X-ray Lithochemistry (PIXL) or MA-XRF!



Customized
instrumentation
Source + polycap
lens

PIXL can detect signs of biofilms made by microbes stick together to form a surface in the Martian environment long ago. Rocks can preserve their texture and chemistry



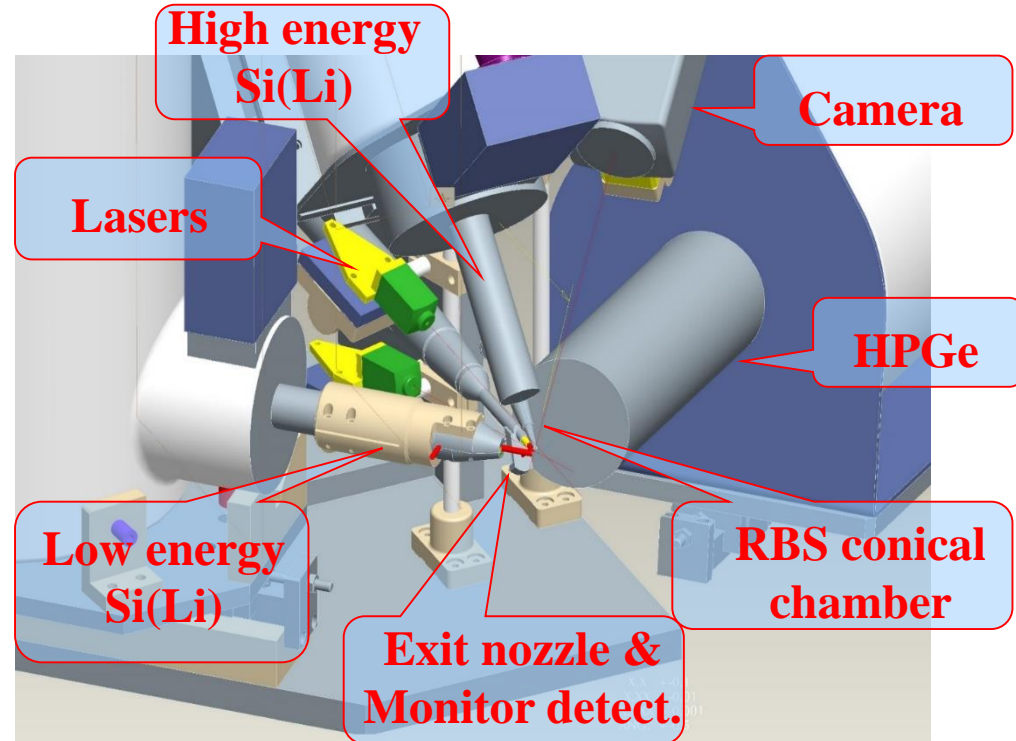
<https://mars.nasa.gov/mars2020/spacecraft/instruments/pixl/>

Adaptive sampling: Autonomous recognition of different rock components to trigger long dwells time measurement. This approach uses an onboard algorithm to monitor spectra in real time and recognize when certain spectral thresholds are exceeded. The thresholds are established to enable recognition of when PIXL scans across a transition from one part of the rock into another, compositionally distinct part of the rock (such as pyroxene grains into sulfate grains).

The MA-XRF instrumentation has broad range of applicability and it is even used in planetary remote instruments!



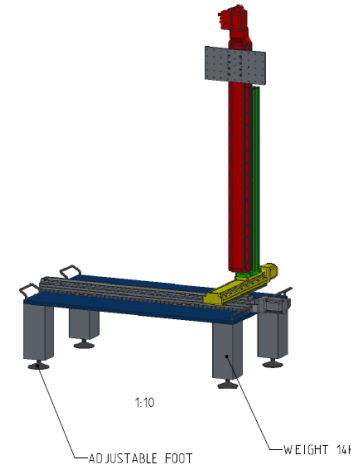
External Ion Beam Analysis set-up



- Combined application of PIXE, RBS and PIGE techniques in ambient atmosphere

Full refurbishment is currently undergoing

- ✓ New instrumentation
- ✓ New control software
- ✓ New motorized stages for sample movement (XYZ)



- ❖ Experimental work can be completed at the beginning of 2021

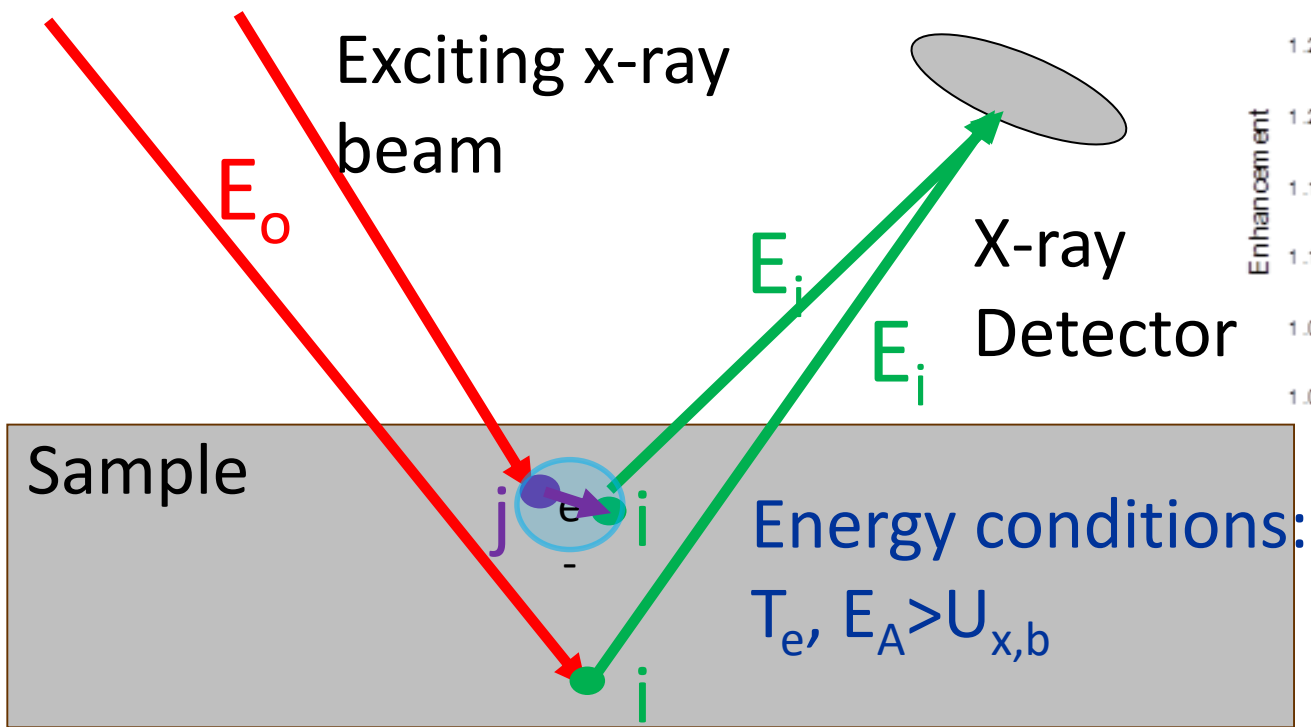
MSc Thesis Project

- Analytical characterization of the new Demokritos external IBA set-up. Demonstration of the new capabilities



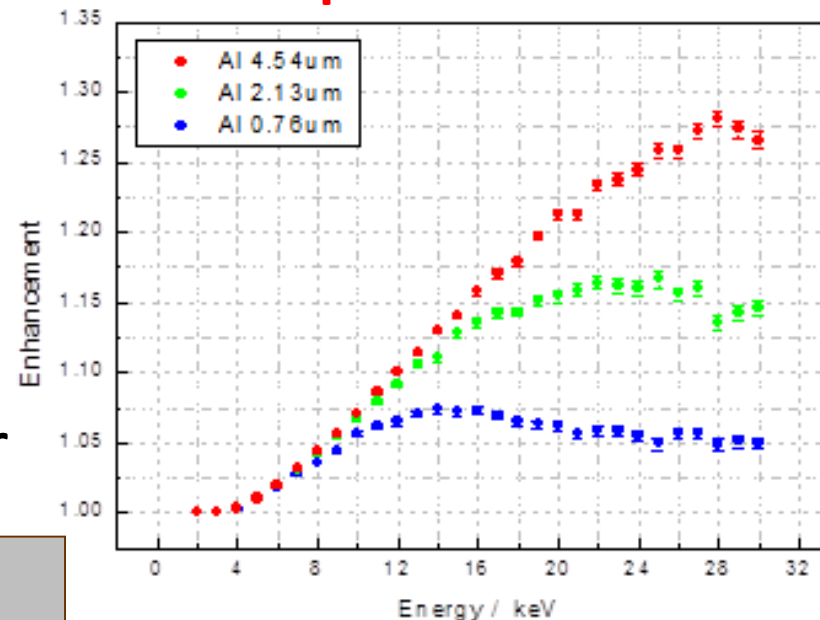
Photo-electron Secondary Fluorescence Enhancement

Electron spectrum: Discrete: Photo-e, Auger
Continuous: Compton



Ejected electrons from the atoms of element j can ionize an inner shell of element i

MC results, in-house developed



New synchrotron measurements available for silicon nitride (Si_3N_4) membranes 100, 2000 nm 4-14 keV range

MSc Thesis

- Data analysis
- GEANT/PENELOPE simulations
- Custom software development

Σας Ευχαριστώ για την προσοχή σας!!!