

# **La collaborazione tra ENEA ed INFN nel campo dello studio e caratterizzazione dei Beni Culturali**

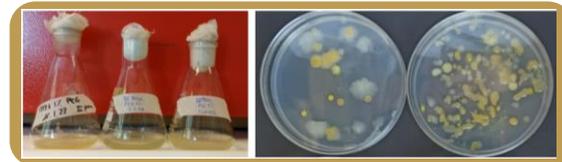
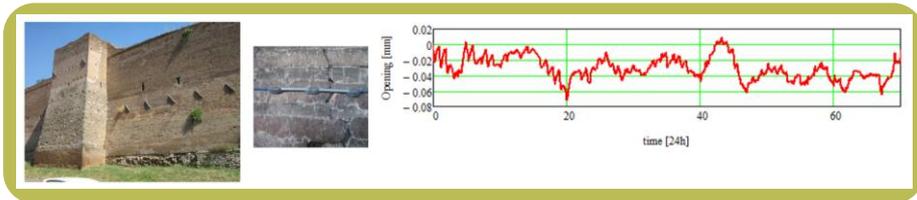
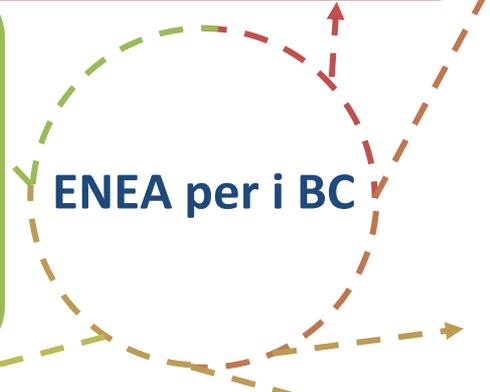
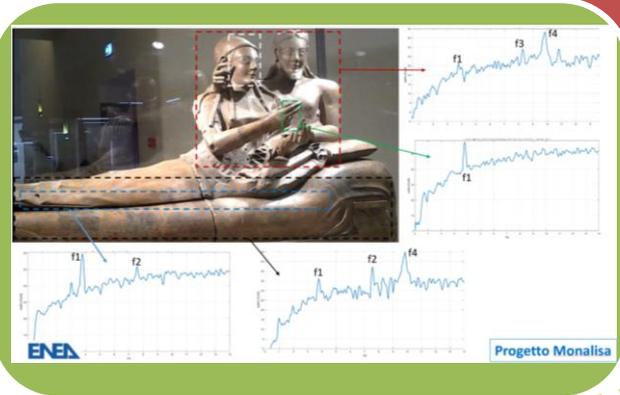
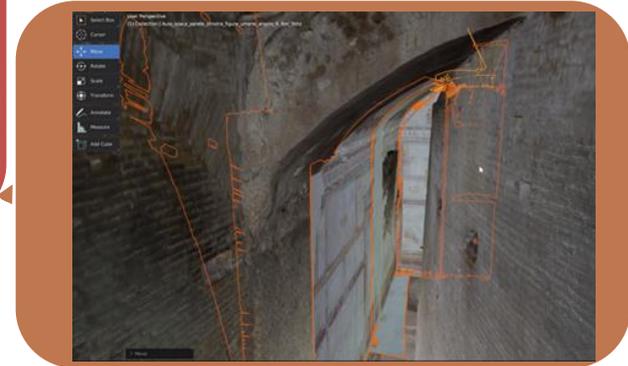
Workshop ENEA-INFN: collaborazioni in essere e sviluppi futuri  
5 novembre 2024

**Lisa Castelli – INFN Sezione di Firenze e rete per i beni culturali  
CHNet**  
**Valeria Spizzichino – ENEA NUC-TECFIS-DIM (Frascati)**

---

# ENEA e beni culturali

Ricerca e  
innovazione



# ENEA e beni culturali

## Diagnostic and Metrology Laboratory (NUC-TECFIS-DIM)

Sviluppo di prototipi basati su metodi di spettroscopia laser  
(per utilizzo di laboratorio e *in situ*)



Raman Stand-off



Califfo

# INFN e beni culturali

Prima rete dell'INFN, formalizzata nel 2017 e **nata per coordinare le attività** delle strutture INFN che si occupano di **sviluppo e applicazione di tecnologie** e metodologie fisiche **allo studio e alla conservazione di beni culturali**

## Nodi di livello 1:

Laboratori in strutture INFN

## Nodi di livello 2:

Università, Centri di Restauro, Associazioni con competenze complementari

## Nodi di livello 3:

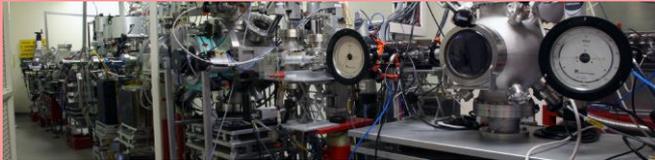
Centri di ricerca/Università fuori dall'Italia in cui abbiamo laboratori condivisi



# INFN e beni culturali

## INFN-CHNet: l'infrastruttura

Laboratori fissi



Medium-large scale facilities (IBA, <sup>14</sup>C, ...)



TL dating



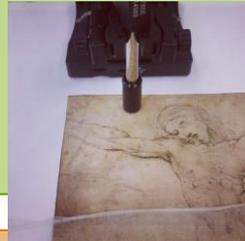
X-ray imaging

Mass Spectrometry



Laboratori mobili

Strumentazione portatile

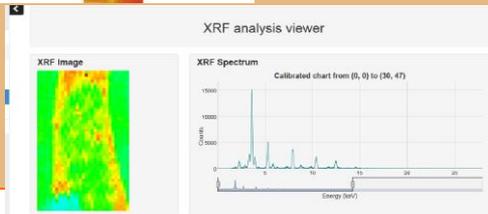


MA-XRF

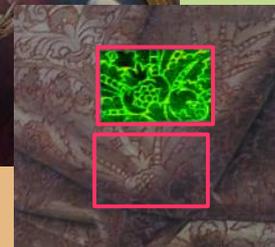


Laboratori digitali

Web tools for data fruition



@INFN-CNAF



Data Storage and fruition



# Le attività congiunte

---

## Tipi di attività:

- **Formazione e training;**
- **Ricerca;**
- **Internazionalizzazione e promozione delle attività degli Enti.**

## Scala:

- **Regionale;**
- **Nazionale;**
- **Internazionale.**

# Formazione e training

## Training camp con docenti e strumentazione INFN ed ENEA

### IperionCH.it

- 2015 – L'Aquila
- 2016 – Siracusa

### E-RIHS.it

- 2017 – Sassari.
- 2018 – Gioia del Colle.

### DTC 2° fase

- 2021 – Viterbo



## Formazione e training

### Innovazione tecnologica e suoi test in campo: un esempio



- Test di strumentazione prototipale su casi studio reali
- Studio congiunto con strumentazione ENEA e INFN
- Formazione di giovani ricercatori



## Ricerca

---

### Attività di collaborazione istituzionale e tra singoli gruppi di ricerca:

- Attività DTC Lazio (ENEA e INFN soci fondatori)
- Spoke 7 (Protection and Conservation of Cultural Heritage against Climate Changes, natural and anthropic risks) del progetto CHANGES (Cultural Heritage Innovation for Next-Gen Sustainable Society) coordinamento scientifico L.Caneve (ENEA) e M.Cestelli Guidi (INFN)
- Campagne di misure sul Monumento Camponeschi (L'Aquila)
- CERIF (*FRAGMENTA PALATINA QUAERERE* per la statua di Apollo al Palatino)



5 novembre 2024

## Ricerca

---

### Regionale:

- supporto al progetto ENEA COBRA per lo sviluppo di dimostratori e misure comparative
- Partecipazione congiunta ai progetti del DTCLazio I<sup>a</sup> fase:

### EcoDigit e ADAMO



### Nazionale:

- Supporto ad INFN\_MACHINA (FISR)



## Campagne di misura condivise

C  BRA



Catacomba di S.Alessandro (Roma)  
Diagnostiche in-situ su affreschi romani LIF e  
TG-LIF, XRF, Raman  
ENEA-NUC-TECFIS-DIM – INFN-Sez.RM2



  
**ADAMO**  
TECNOLOGIE DI ANALISI, DIAGNOSTICA E  
MONITORAGGIO PER LA CONSERVAZIONE  
E IL RESTAURO DI BENI CULTURALI

Basilica di San Nicola in Carcere (Roma)  
Diagnostiche in-situ su affreschi ottocenteschi LIF  
e TG-LIF, FT-IR, XRF, Raman  
ENEA-NUC-TECFIS-DIM – INFN-Sez.RM2, INFN-LNF

## Guardando all'Europa e al futuro...

INFN e ENEA stanno costruendo il  
nodo nazionale di



# Ricerca

## Guardando all'Europa e al futuro...

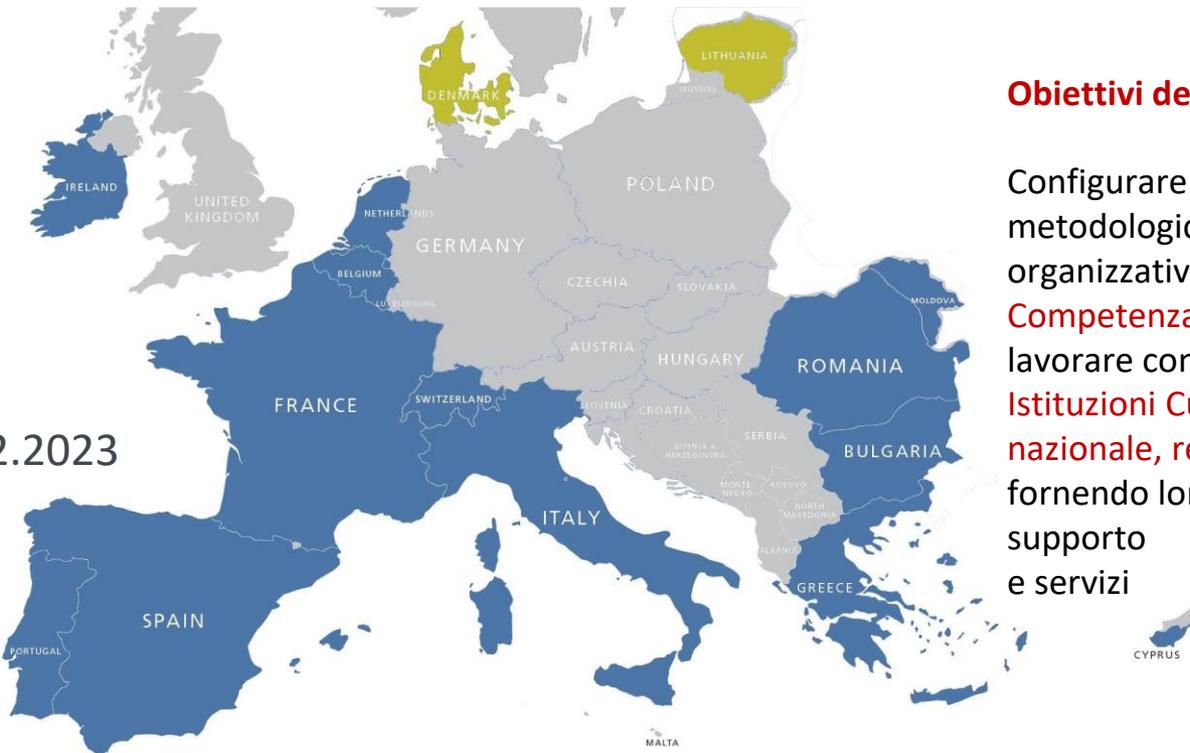
Progetto Europeo  
(Horizon 2020)

Consorzio  
19 Partner  
13 Paesi

Durata progetto  
3 anni  
01.01.2021 > 31.12.2023

Budget  
€ 3.000.000,00

Capofila INFN



### Obiettivi del progetto:

Configurare il quadro metodologico, procedurale e organizzativo di un **Centro di Competenza** in grado di lavorare con una **rete di Istituzioni Culturali** a livello nazionale, regionale, locale, fornendo loro consulenza, supporto e servizi

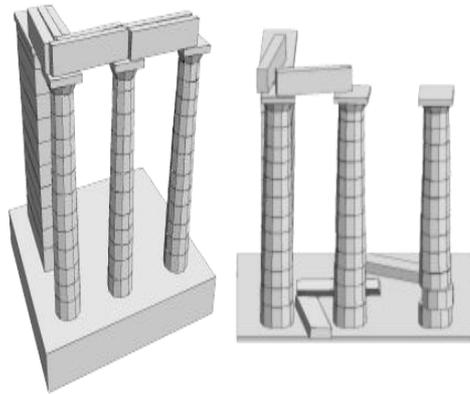
## Ricerca

### Guardando all'Europa e al futuro...

4CH promuove la **conservazione di siti e monumenti attraverso nuove tecnologie**, in particolare digitali (es. "Gemelli digitali" di siti e monumenti che includano informazioni di tipo storico-artistico, ma anche strutturali e sui materiali):



LNEC, University of Athens



- monitoraggio "stato di salute" per prevenzione disastri



Godefroy/Paris | (CC) Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0

- documentazione in caso di restauro/ricostruzione

# Internazionalizzazione e promozione delle attività degli Enti

**2015:**

- Buenos Aires & Rio de Janeiro  
(anno della cultura italiana in america latina);



**2018 & 2019:**

- Buenos Aires (Forum Ita-Arg)  
Istituto di Cultura italiano con patrocinio dell'ambasciata;



**2019:**

- Seoul (patrocinio ambasciata)

**2022**

- Seoul (patrocinio ambasciata)

**Disseminazione: mostre, fiere, seminari divulgativi, Conferenze e workshop**  
**RoMe , Istituto Balducci, Lubec, Nanoinnovation, Tourisma, ...**



**Pubblicazione dei risultati scientifici su riviste internazionali con referaggio**

**Grazie per l'attenzione**

[valeria.spizzichino@enea.it](mailto:valeria.spizzichino@enea.it)

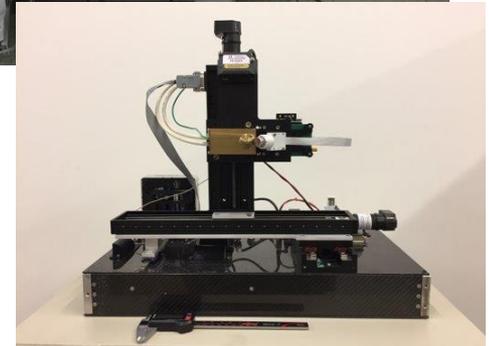
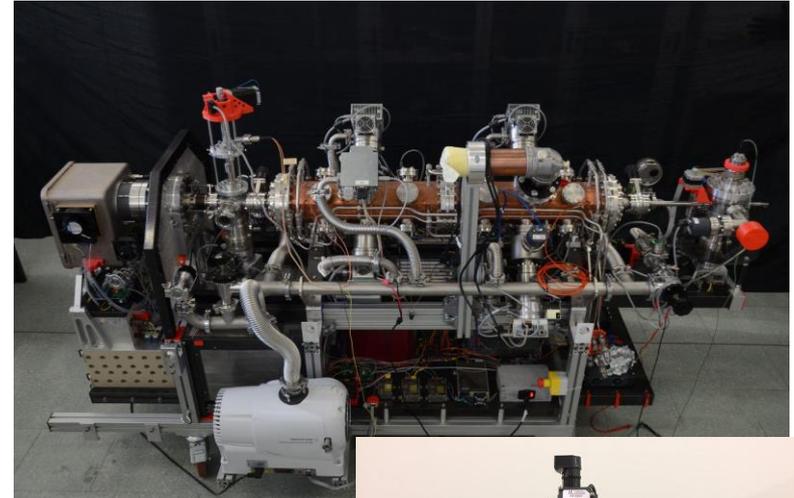
[lisa.castelli@fi.infn.it](mailto:lisa.castelli@fi.infn.it)

# INFN e beni culturali

## INFN-CHNet Firenze



Un acceleratore elettrostatico dedicato ad analisi su beni culturali e ambiente (IBA e AMS)



Strumentazione portatile e trasportabile per analisi elementari di opere d'arte sviluppata "in casa"

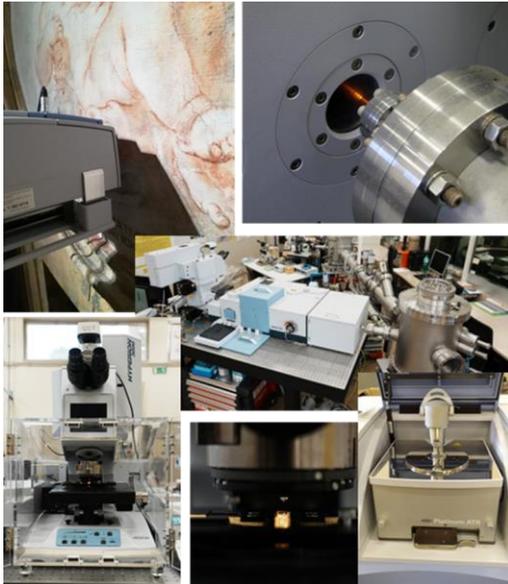
5 novembre 2024

# INFN e beni culturali

## INFN-CHNet Laboratori Nazionali di



**DAΦNE-LIGHT:** laboratorio di luce di sincrotrone. Fra le applicazioni c'è lo studio dei beni culturali.



**SINBAD Synchrotron Infrared Beamline:** dedicata alla spettroscopia SR-FTIR (spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier basata sulla radiazione di sincrotrone), anche in modalità micro imaging, in diversi campi di ricerca. La radiazione si estende dal THz al NIR, ed è possibile lavorare in diverse modalità di acquisizione: TR, ER, ATR, micro-ATR, micro-FT-IR, Imaging, Mapping.

### Altra strumentazione:

- FT-IR Interferometer and IR microscope (Bruker Vertex-70V): Possibility to work with IR-Synchrotron radiation and conventional sources in vacuum (5-10000)
- LUMOS II stand-alone FT-IR microscope (Bruker): Optimized for imaging. N2 flow. (650–5500 )
- ALPHA II spectrometer (Bruker): Equipped with ATR, TR and ER modules. Portable. (350-7000 )

## Ricerca

Guardando all'Europa e al futuro...

### Perché un Centro di Competenza?

interconnettere istituzioni pubbliche e private per la tutela, la valorizzazione e la gestione del patrimonio culturale

Il CC fornirà:

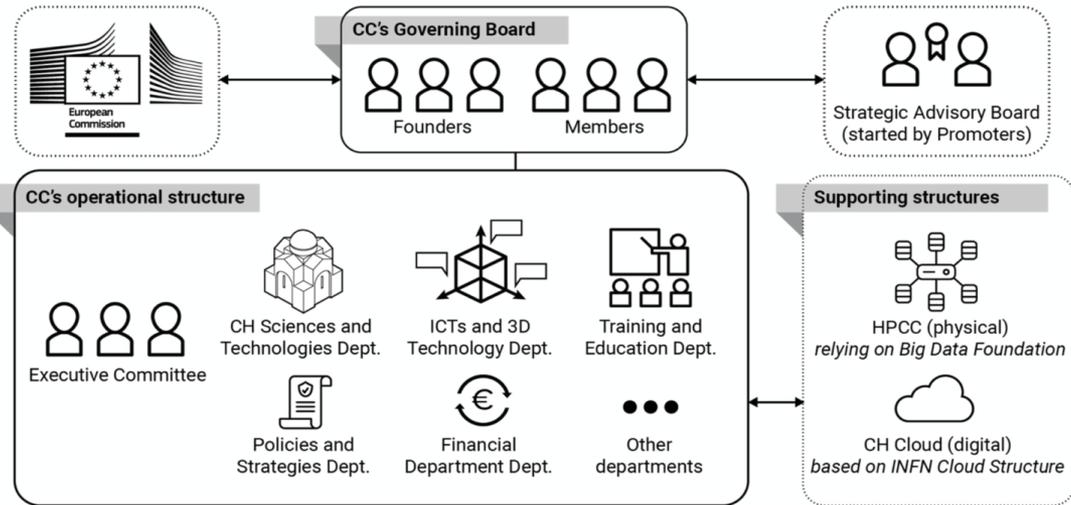
- Digitalizzazione e modellazione 3D per la conservazione di siti e monumenti
- Consulenza su tecnologie e procedure
- Istruzione e formazione



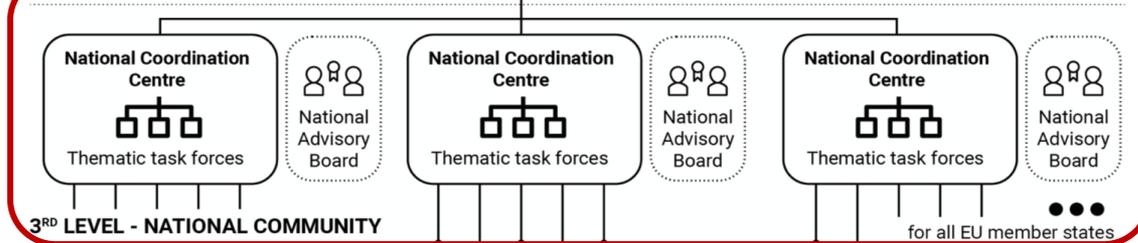
# Ricerca

## Guardando all'Europa e al futuro...

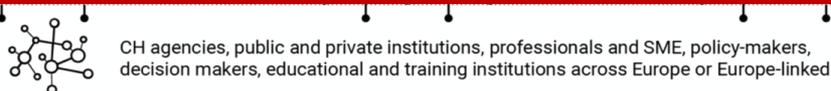
### 1<sup>ST</sup> LEVEL - EUROPEAN COMPETENCE CENTRE



### 2<sup>ND</sup> LEVEL - NATIONAL NETWORK



### 3<sup>RD</sup> LEVEL - NATIONAL COMMUNITY



**INFN ed ENEA stanno costruendo il nodo nazionale di 4CH**

## Ricerca

Guardando all'Europa e al futuro...

### Obiettivi del progetto:

Configurare il quadro metodologico, procedurale e organizzativo di un **Centro di Competenza** in grado di lavorare con una **rete di Istituzioni Culturali** a livello **nazionale, regionale, locale**, fornendo loro consulenza, supporto e servizi

