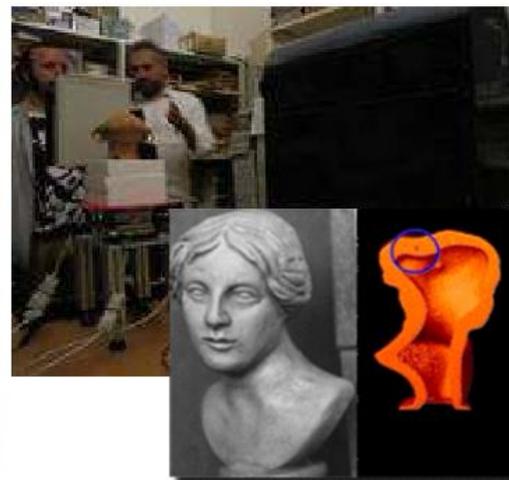
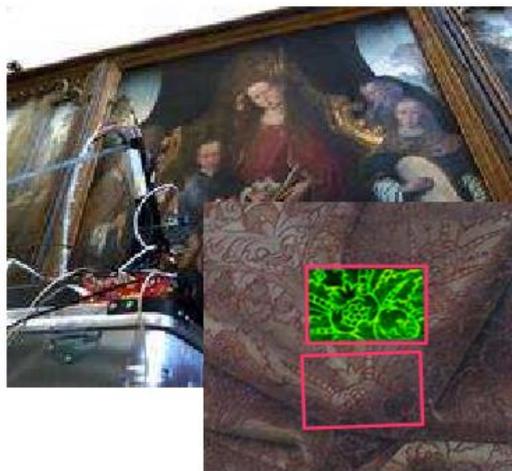
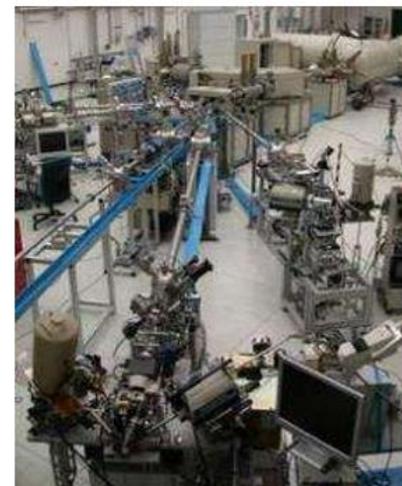


# CHNet La Rete INFN per i Beni Culturali

Secondo meeting sulle attività del Laboratorio DAFNE-Luce - 11 Aprile 2019 - Aula Salvini



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Cultural Heritage Network



## Outline

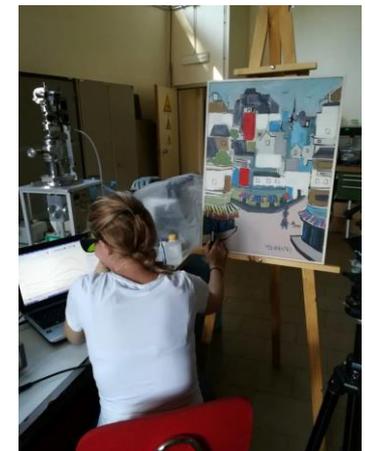
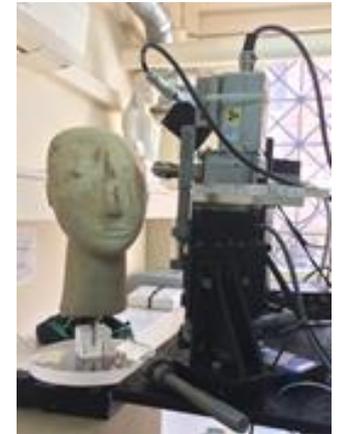
- INFN-CHNet
- le motivazioni
- Struttura in nodi
- Esempi delle attività di rete
- Possibilità di collaborazioni con PMI
- Progetti



L'interesse per le tecniche di diagnostica e conservazione del patrimonio artistico e culturale è molto cresciuto negli ultimi anni. **CHNet-Cultural Heritage Network** è la rete di competenza dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare per lo studio dei beni culturali

Coordinatore CHNet: *Francesco Taccetti* ([ftaccetti@fi.infn.it](mailto:ftaccetti@fi.infn.it))

RICERCA  
TRASFERIMENTO  
TECNOLOGICO  
FORMAZIONE  
ACCESSO/SERVIZI DI  
ANALISI



- INFN-CHNet nasce per armonizzare e valorizzare le competenze che l'Istituto ha nello sviluppo e nell'applicazione di tecniche analitiche per lo studio e la diagnostica dei materiali costituenti i beni culturali; competenze che sono distribuite in molte delle Strutture INFN sparse sul territorio nazionale, numerose delle quali operano nelle Università.
- INFN-CHNet è una rete INFN monitorata dal CNTT, il Comitato Nazionale di Trasferimento Tecnologico dell'INFN.
- La sua struttura di riferimento è il LABEC, presso la Sezione INFN di Firenze.



La missione di INFN-CHNet è proporsi su scala nazionale e internazionale quale punto di riferimento aggregante e operativo per la comunità multidisciplinare di pubblici e privati che svolgono la propria attività nell'ambito dello studio e della diagnostica dei beni culturali.

Da decenni i laboratori dell'INFN non solo utilizzano le più moderne tecnologie in questo ambito, ma, grazie a specifici progetti di ricerca, ne sviluppano di nuove cercando soluzioni alle problematiche poste dagli operatori del settore quali, a titolo di esempio, archeologi, storici, restauratori e conservatori.

Le diverse tecniche scientifiche di diagnostica sui beni culturali forniscono informazioni complementari fra loro, che possono essere utili per:

- pianificare nel migliore dei modi gli interventi di restauro e conservazione;
- studiare i materiali impiegati e le tecniche di realizzazione;
- ricostruire il luogo di provenienza dei materiali grezzi impiegati per la realizzazione di manufatti (così da poter ricostruire le rotte commerciali, oppure per utilizzare i materiali originali in caso di interventi di restauro e consolidamento);
- datare opere o siti archeologici;
- contribuire all'autenticazione delle opere.



## Le origini e la missione...

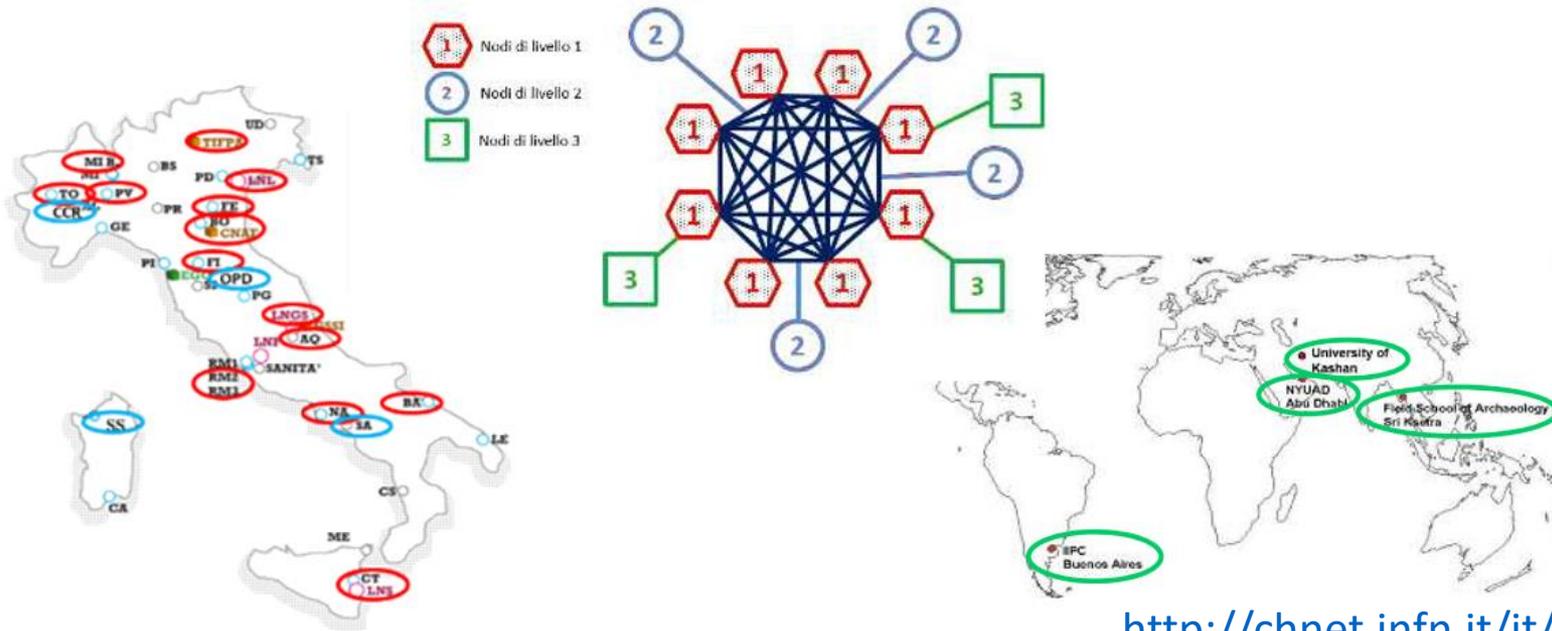
- Interoperabilità di strumentazione e personale
- Strumentazione: linee guida per sviluppo di strumentazione di rete
- Competenze: mobilità delle conoscenze e/o dei ricercatori all'interno della rete
- Partecipazione congiunta a bandi o iniziative su scala internazionale, nazionale o locale insieme alle PMI.
- Partecipazione all'infrastruttura europea E-RIHS, entrata nella sua preparatory phase nel 2016, a cui INFN partecipa proprio attraverso CHNet.
- Diffusione e valorizzazione dei risultati delle attività della rete attraverso sito web, social networks, organizzazione di eventi divulgativi e implementazione di piattaforme digitali per la fruizione dei dati.
- Internazionalizzazione della rete per creare una struttura che possa integrarsi facilmente in un'eventuale infrastruttura globale GRI

## La struttura in nodi

La rete è nata dalle Strutture INFN con competenze nel settore della diagnostica, ma nel tempo sta guadagnando l'adesione di partner esterni con la stessa vocazione (accordi al momento in fase di definizione).

A regime la rete verrà così a essere composta da partner di tre livelli, due per la rete nazionale e uno per quella internazionale

### Rete multidisciplinare e internazionale



## NODI DI LIVELLO 1

Sono i nodi basati su personale dipendente o associato e strumentazione operante in Strutture INFN; ciascuna Struttura partecipante costituisce un nodo della rete di livello 1.



## NODI DI LIVELLO 2

Sono soggetti (università, centri di restauro, associazioni, etc. ) non direttamente afferenti a Strutture INFN che vogliono partecipare ad attività comuni di formazione, ricerca e trasferimento tecnologico, afferendo alla rete attraverso specifiche convenzioni. Possono essere anche soggetti con competenze esclusivamente nel campo umanistico, della conservazione e del restauro.

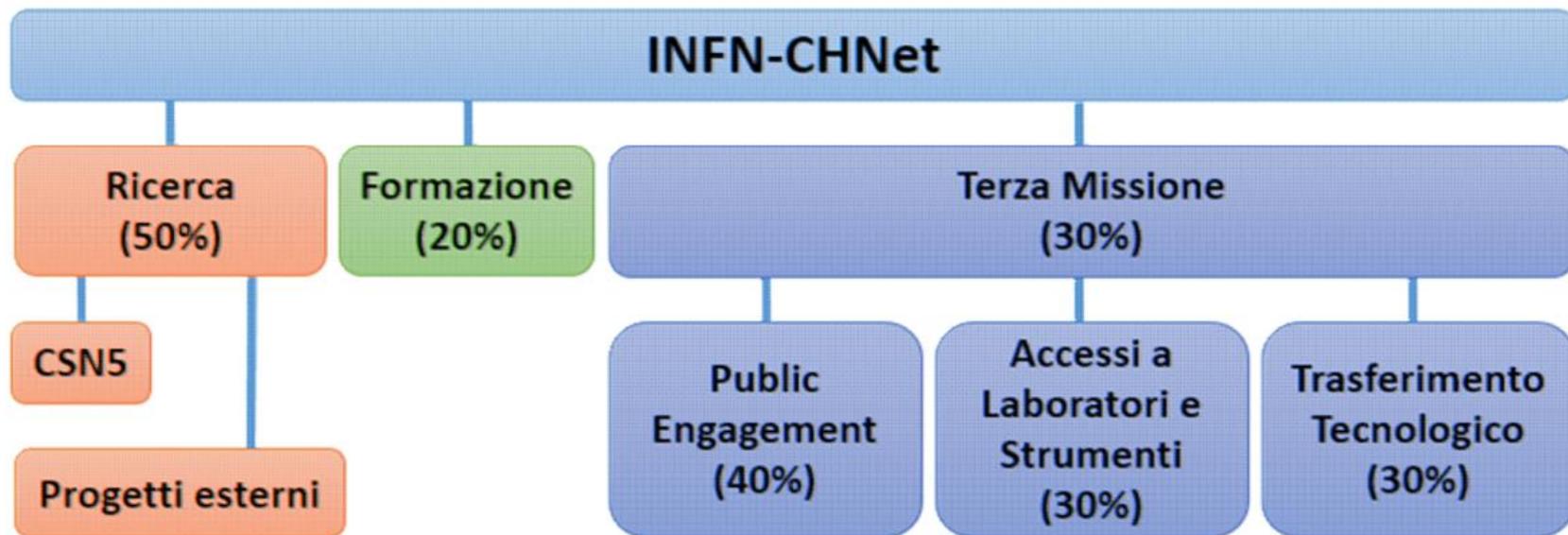


## NODI DI LIVELLO 3

La rete internazionale.



# CHNet: le attività



CHNet è allo stesso tempo una rete di ricerca e un'infrastruttura di ricerca

Le attività di ricerca di CHNet sono sottoposte al parere della **Commissione Scientifica Nazionale 5 (CSN5)**, Commissione INFN per la ricerca tecnologica e interdisciplinare.

Esperimenti attivi in CSN5

- [CHNet imaging](#)

Implementazione e sviluppo di metodi analitici per l'imaging elementale in archeometria, basati su fasci di raggi X e particelle accelerate.

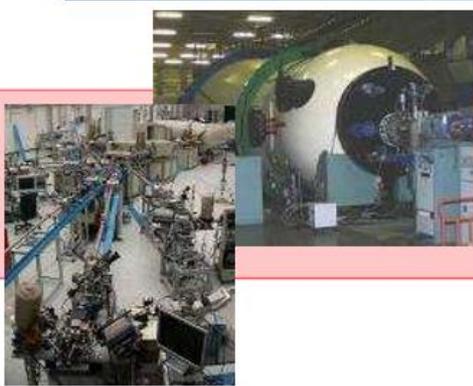
- [CHNet lilliput](#)

Ottimizzazione della Spettroscopia di Massa con Acceleratore (AMS) per riuscire a datare campioni piccolissimi (massa di pochi  $\mu\text{g}$ )

- [CHNet tandem](#)

Implementazione, sviluppo e ottimizzazione di tecniche quali spettroscopia muonica e gamma prompt per la caratterizzazione di materiali in ambito archeometrico. Previste misure nel sito archeologico di Sant'Imbenia (Alghero- Sassari)

## FIXLAB



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



TL dating



X-ray imaging



Mass Spectrometry

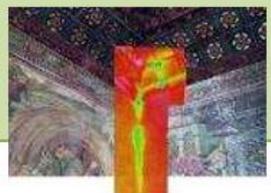


X-ray imaging



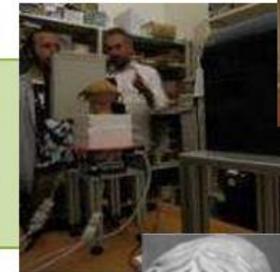
## MOLAB

Thermography



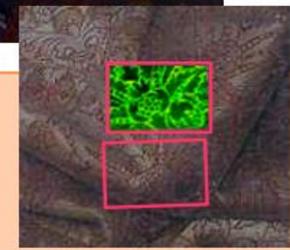
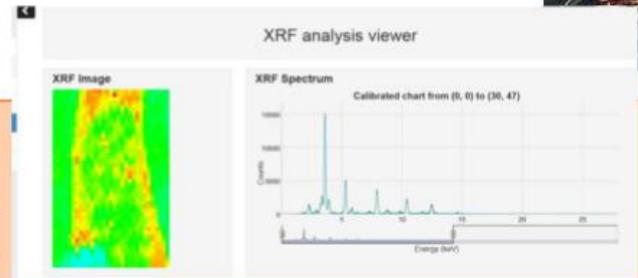
XRD

XRF



## DIGILAB

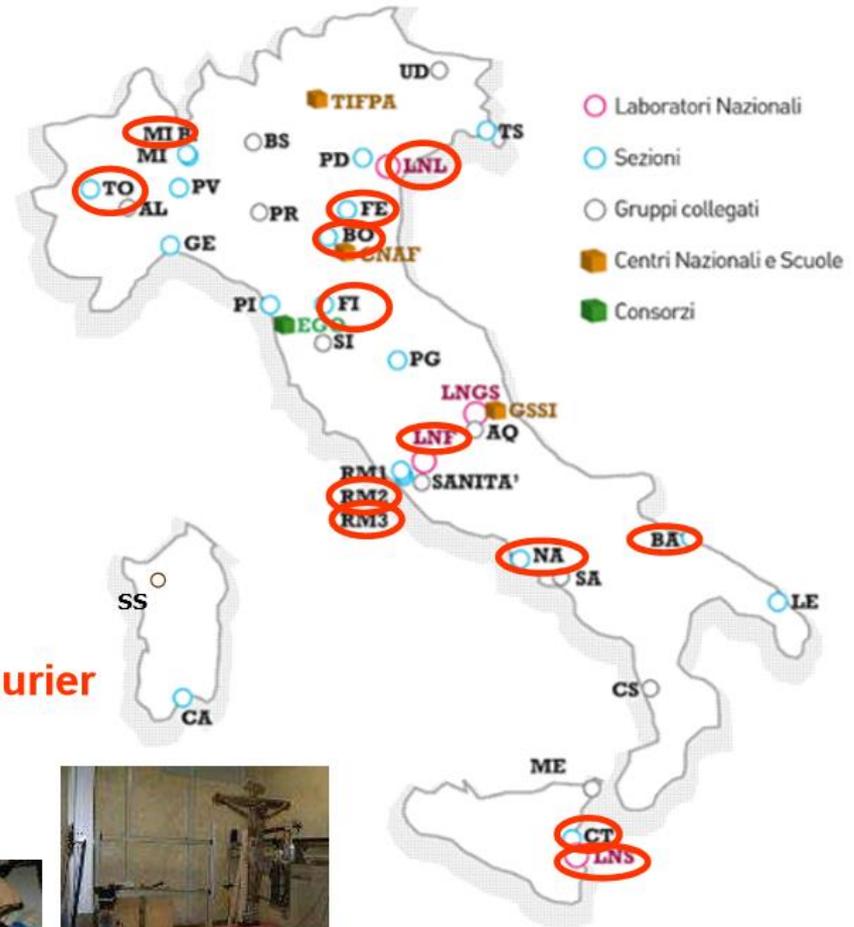
Web tool for data fruition



Data Storage and fruition



- **Analisi con fasci ionici (IBA)**
- **Datazioni con radiocarbonio**
- **Datazioni con Termoluminescenza o Luminescenza Otticamente Stimolata**
- **Radiografia**
- **Tomografia**
- **Misura di rapporti isotopici**
- **Tof-SIMS**
- **Fluorescenza indotta da Laser (LIF) risolta in tempo**
- **Raman**
- **Spettroscopia IR in trasformata di Fourier**

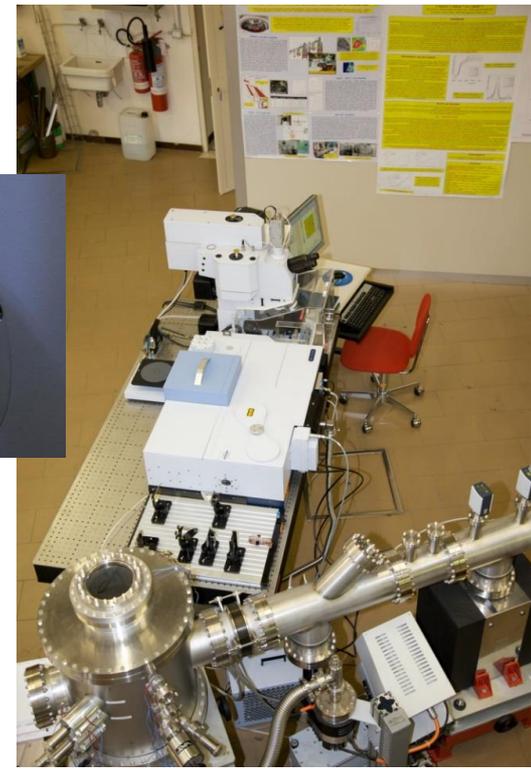
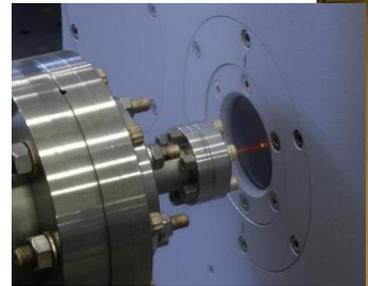
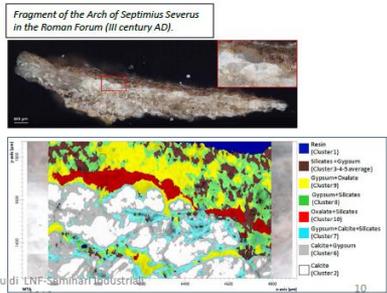




- Analisi diagnostica non distruttiva e non invasiva (o microinvasiva) di materiali costituenti manufatti artistici.
- Studio sia qualitativo che quantitativo della componente inorganica ed organica, non rilevabile con altre tecniche diagnostiche.
- La presenza di una sorgente di luce di sincrotrone consente di effettuare analisi puntuali ed immagini su sezioni stratigrafiche e campioni di dimensioni micrometriche.

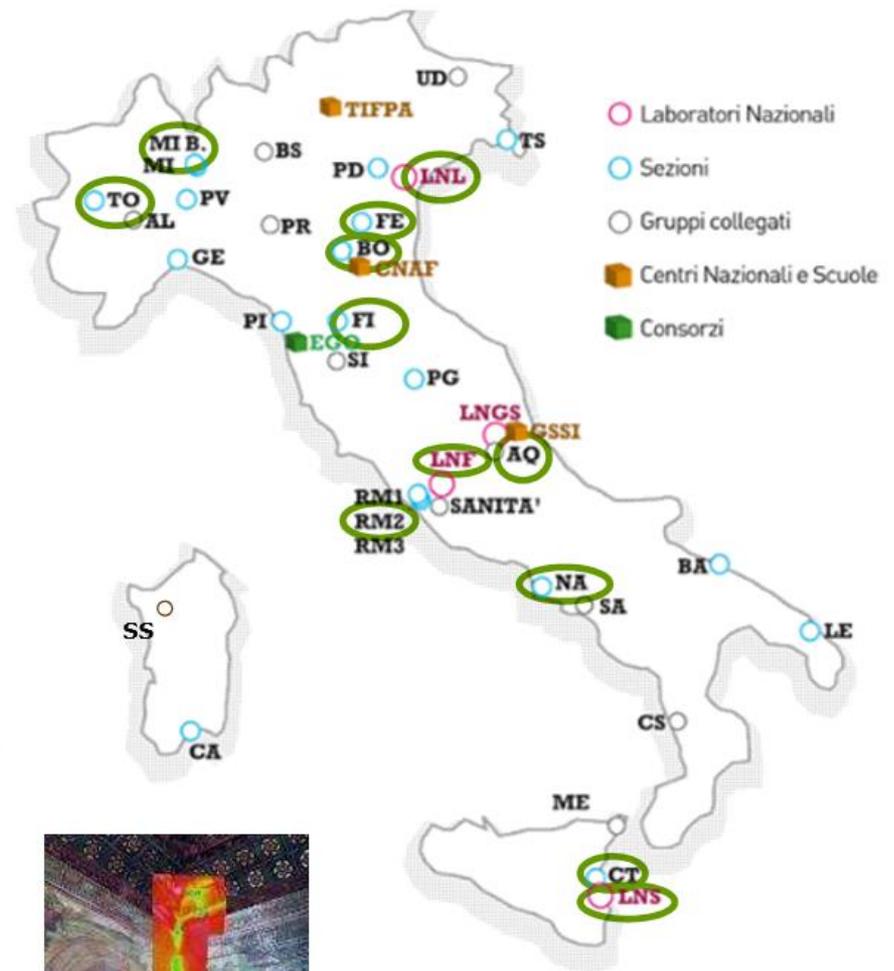
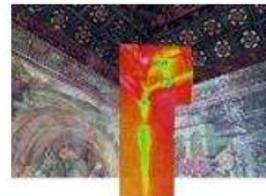


*Arco di Settimio Severo  
studio dei prodotti di degrado*



**Laboratorio SINBAD at DAFNE-LUCE**

- Fluorescenza a raggi X (XRF)
- Diffrazione a raggi X (XRD)
- PIXE-alfa
- Radiografia
- Tomografia
- Termografia
- Raman
- Colorimetria
- Imaging multispettrale



**CNAF** centro nazionale delle tecnologie informatiche e telematiche dell'INFN

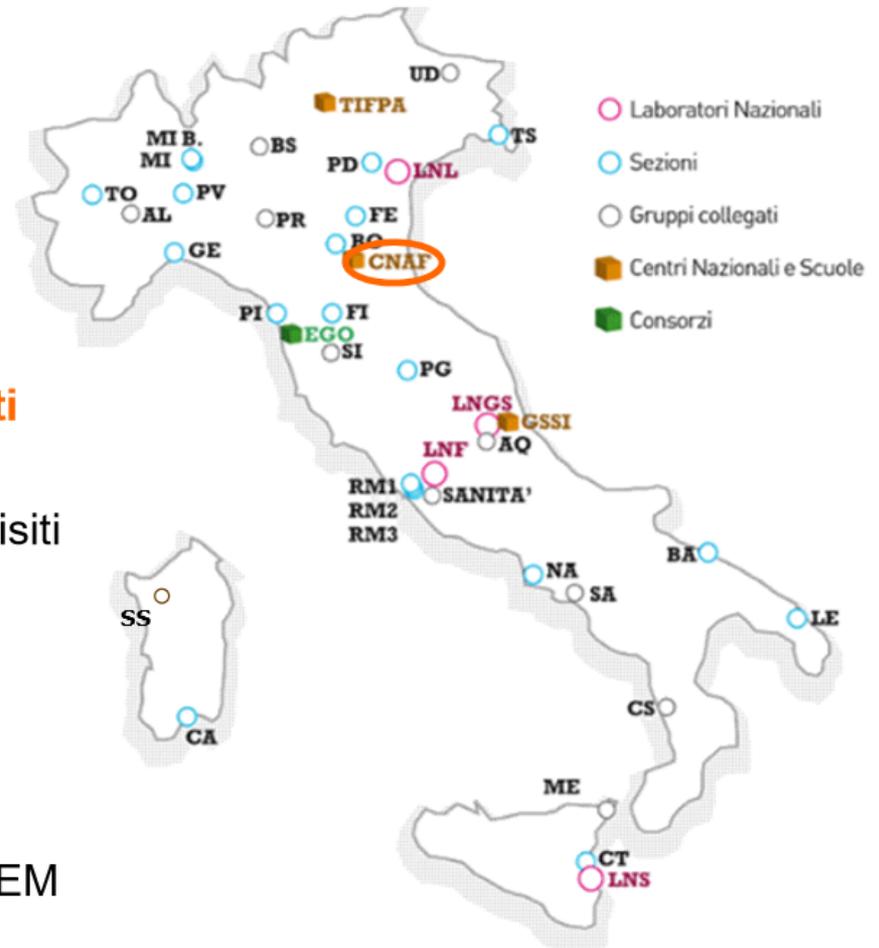
Gestisce i DIGILAB di CHNet:

## Soluzioni per storage e fruizione dei dati

Creazione di una repository per i dati acquisiti dai laboratori della rete

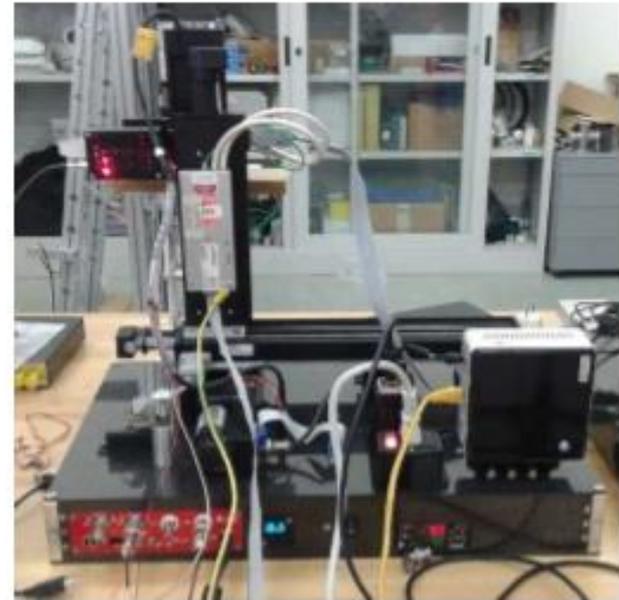
Server-side tools per la parte di fruizione e analisi dati

Autenticazione per l'accesso attraverso IDEM



## Obiettivo: STRUMENTAZIONE: UNA BASE COMUNE

- Sviluppata insieme dai nodi di livello 1 e 3 e quindi il più possibile interoperabile (tutti al bisogno possono usarla)
- Sviluppata con la collaborazione di industrie (creazione di cluster anche nell'ottica di progetti congiunti)
- Testata dai nodi di livello 2 (restauratori, storici dell'arte, ...)
- Con formato dati in uscita uniforme per tutta la rete e quindi adatto ad essere condiviso nelle piattaforme DigiLab di rete



Sistema XRF a scansione ultraportatile

## STRUMENTAZIONE: Linee guida di sviluppo

### FixLab

Sviluppo di strumentazione con performance elevate, che punti all'eccellenza

### MoLab

Prioritaria la sostenibilità: elevata compattezza e facilità di trasporto, basso costo, basso impatto (per esempio, bassa emissione di radiazione in strumentazione a raggi X)

**SEMPRE sistemi aperti e modificabili, che possano servire anche per la formazione per gli studenti.**



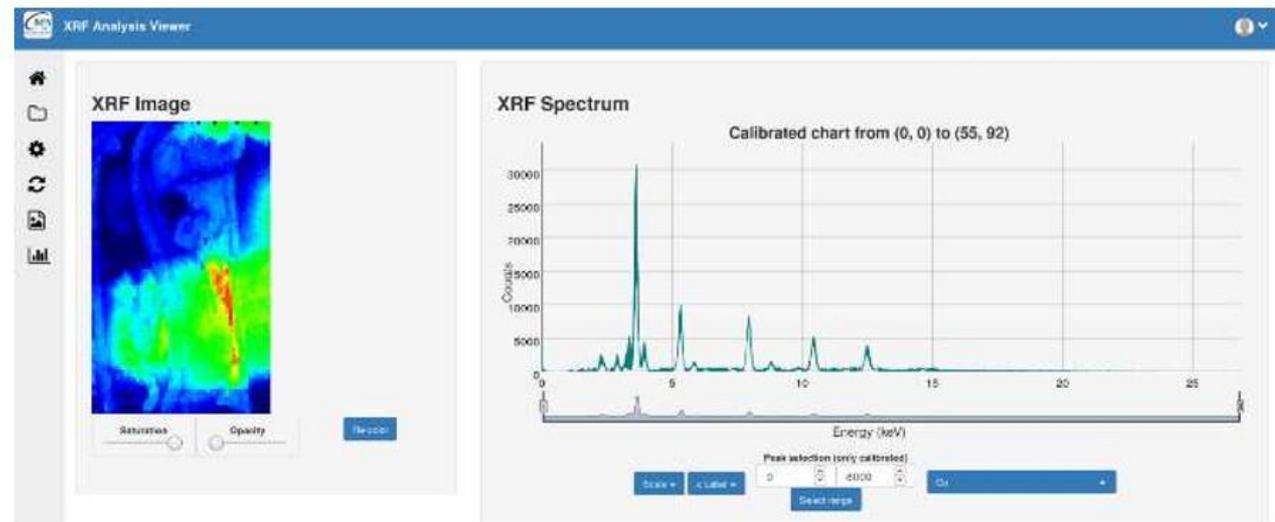
Laboratori per Datazioni TL- OSL

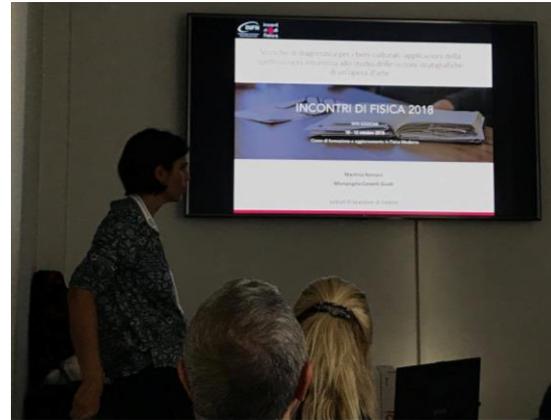
## Fruizione dei dati acquisiti dai laboratori della rete

*Utenti esperti (restauratori, scienziati della conservazione, ...)*

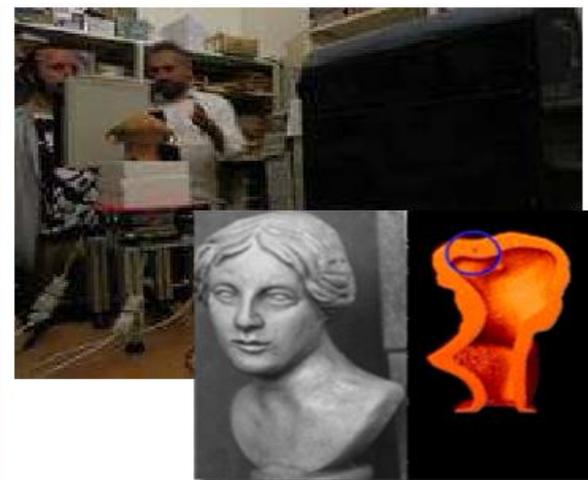
Un esempio di “uso e ri-uso” dei dati (OPEN data)

Applicazione per eseguire una nuova analisi di dati XRF già acquisiti e immagazzinati nella repository della rete









Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Cultural Heritage Network



CHNet LNF-DAFNEL:  
Mariangela Cestelli Guidi (responsabile di nodo),  
Martina Romani, Lucilla Pronti, Fernanda Benetti.

[martina.romani@Inf.infn.it](mailto:martina.romani@Inf.infn.it)