



Paesaggi minerari tra memoria e futuro

Debora Brocchini – Responsabile del Parco archeominerario di San Silvestro

Il percorso della tutela

- ❖ Codice dei beni culturali (2004)
- ❖ Linee Guida nazionali (2008)
- ❖ Nascita della Rete ReMi (2015–16)
- ❖ Vincolo ministeriale su 7 siti del Parco (2019)
- ❖ Collaborazioni con ISPRA, Università e Centri di Ricerca
 - Dal locale a una visione nazionale condivisa

Un contesto attivo, non solo memoria

Il Campigliese: territorio minerario economicamente importante (valore storico patrimoniale, valore economico produttivo)



Attività estrattiva tuttora presente attorno al Parco



Ricerca di equilibrio tra i diversi valori

→ Convivere con le criticità, costruire dialogo

Cava Solvay
San Carlo

Cave di Campiglia
Monte Calvi

Rocca San
Silvestro

Parco
archeominerario
di San Silvestro

Impianti di
frantumazione

Sales Miniera di
Montorsi e Botro
ai Marmi

90490020110

0 500 1.000 m

La nuova sfida delle materie prime critiche

- ❖ Sicurezza dell'approvvigionamento minerario
- ❖ Rinnovato interesse per le risorse nazionali
- ❖ Programma Nazionale di Esplorazione
 - La storia mineraria può ripartire ma con una nuova consapevolezza

Il parco come laboratorio

- ✧ Possibilità di testare e sviluppare applicazioni innovative per la ricerca
 - ✧ Formazione sul campo per geologi e tecnici



Scuola Estiva sui Giacimenti Minerari (2025)



Un parco come laboratorio

A park used like a lab



MIMA: un rivelatore di muoni per studiare i segreti della miniera

MIMA: a muons detector to study the mine

La tecnica della muografia per trasmissione, anche nota come radiografia muonica, sfrutta delle particelle subatomiche naturalmente prodotte nell'atmosfera, i muoni, per ricostruire variazioni di densità all'interno del materiale attraversato.

I muoni sono particelle cariche in grado di penetrare la crosta terrestre e riescono ad attraversarla per centinaia di metri di roccia prima di fermare la loro corsa.

Utilizzando dei rivelatori di muoni è possibile misurare il flusso di queste particelle dopo che hanno attraversato l'oggetto da studiare (il target) e, similmente a quanto avviene per la radiografia a raggi X, diventa possibile creare immagini della distribuzione spaziale di densità relativa all'oggetto studiato, in questo caso la miniera del Temperino.

Transmission-based muography, also known as muon radiography, allows to reconstruct variations in density within the crossed matter using muons, subatomic particles naturally produced in the atmosphere.

Muons are charged particles capable of penetrating the Earth's crust and traveling through hundreds of meters of rock before stopping their run.

Using muon detectors, it is possible to measure the flux of these particles after they have passed through the object to be studied (the target), and similar to X-ray radiography, it is possible to create images of the spatial distribution of density in relation to the studied object, in this case the Temperino mine.

Con il progetto MIMA-SITES (POR FSE 2014-2020) è stato possibile misurare il flusso dei muoni all'interno della miniera del Temperino utilizzando il rivelatore MIMA (Muon Imaging for Mining and Archaeology). Questo innovativo progetto di ricerca ha permesso di ottenere i seguenti risultati:

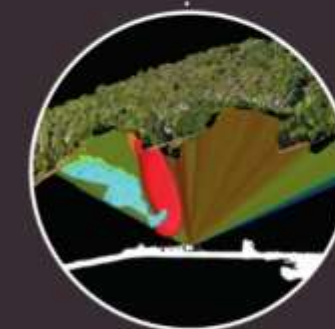
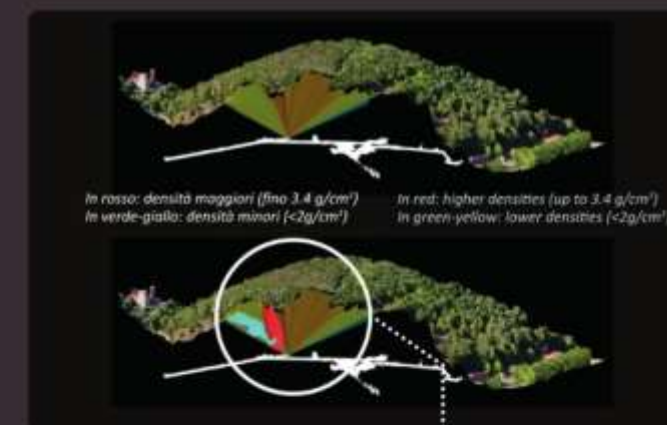
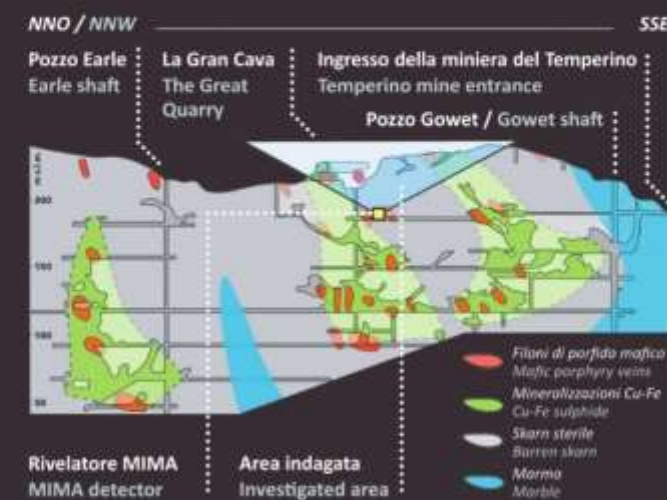
- scoprire e ricostruire in 3D cavità sconosciute relative ad epoche minerarie passate;
- localizzare un filone denso arricchito in metalli che in passato non era stato coltivato.

I risultati raggiunti, oltre ad approfondire la conoscenza storica e mineraria del sito, costituiscono le basi per ulteriori approfondimenti relativi alla sicurezza degli ambienti in sotterraneo.

Thanks to the project MIMA-SITES (POR FSE 2014-2020) it was possible to measure the flow of muons within the Temperino mine using the Muon Imaging for Mining and Archaeology (MIMA) detector. This innovative research project produced the following results:

- discover and reconstruct unknown cavities related to past mining epochs in a three-dimensional environment;
- locate a high-density, metal-enriched vein that has not previously been cultivated.

The obtained results increase the historical and mining knowledge of the site and form the basis for further investigation into the safety of underground environments.



Cavità ricostruite e filone denso
Reconstructed cavities and high density vein

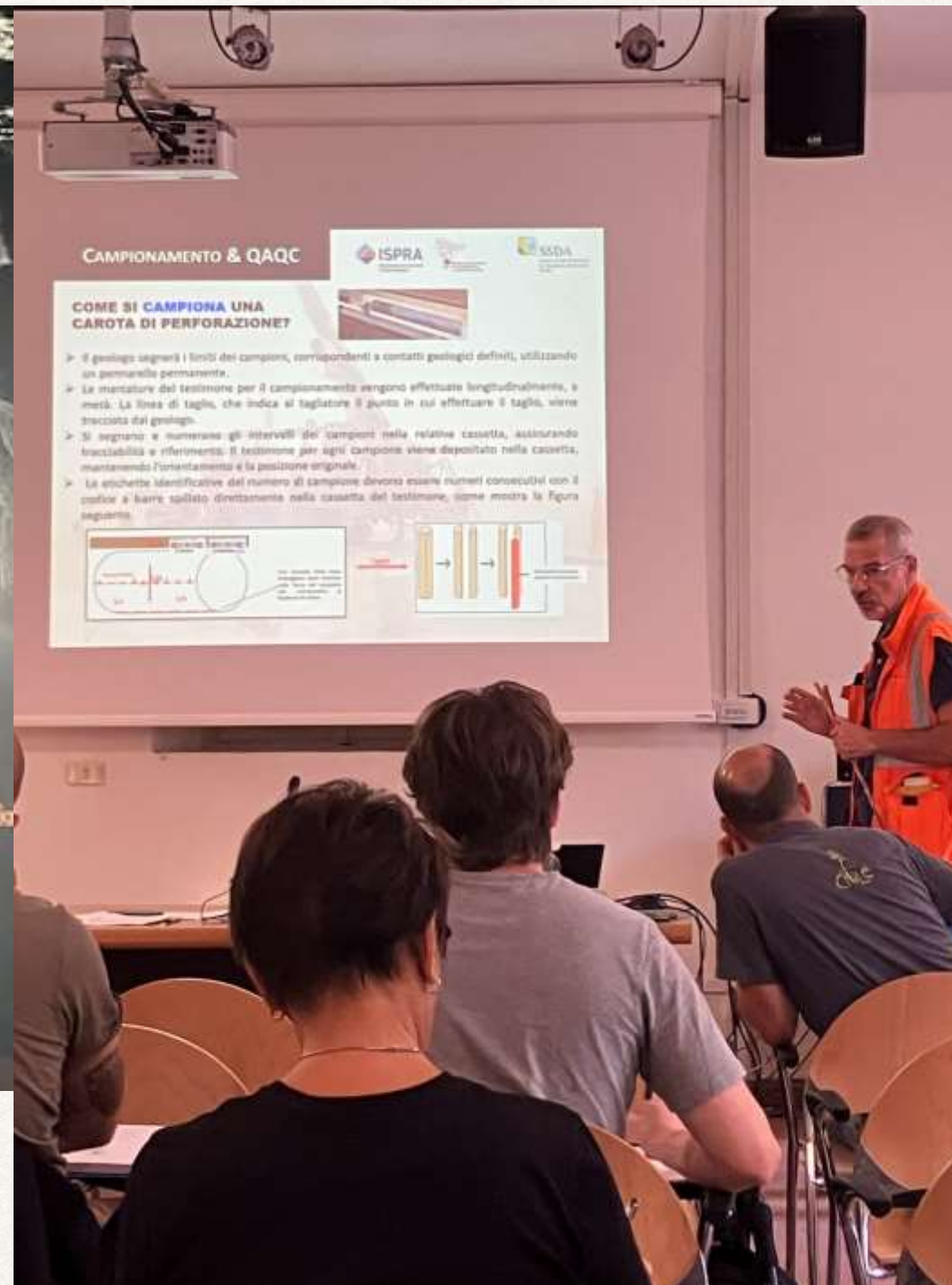
Per saperne di più
To know more



Scuola estiva

GIACIMENTI MINERARI

Campiglia Marittima (LI)
Parco Archeominerario di San Silvestro
Centro di documentazione di Villa Lanzi
22-26.09.2025



Enti organizzatori



Con il patrocinio di



Educazione, sostenibilità, futuro

❖ Educazione alla sostenibilità:

- risparmio energetico
- uso responsabile delle risorse
- riduzione degli sprechi

→ Parchi come mediatori tra memoria e sviluppo