



# Vedere l'invisibile con la Muografia

La Terra, la Storia e l'Industria con i raggi cosmici

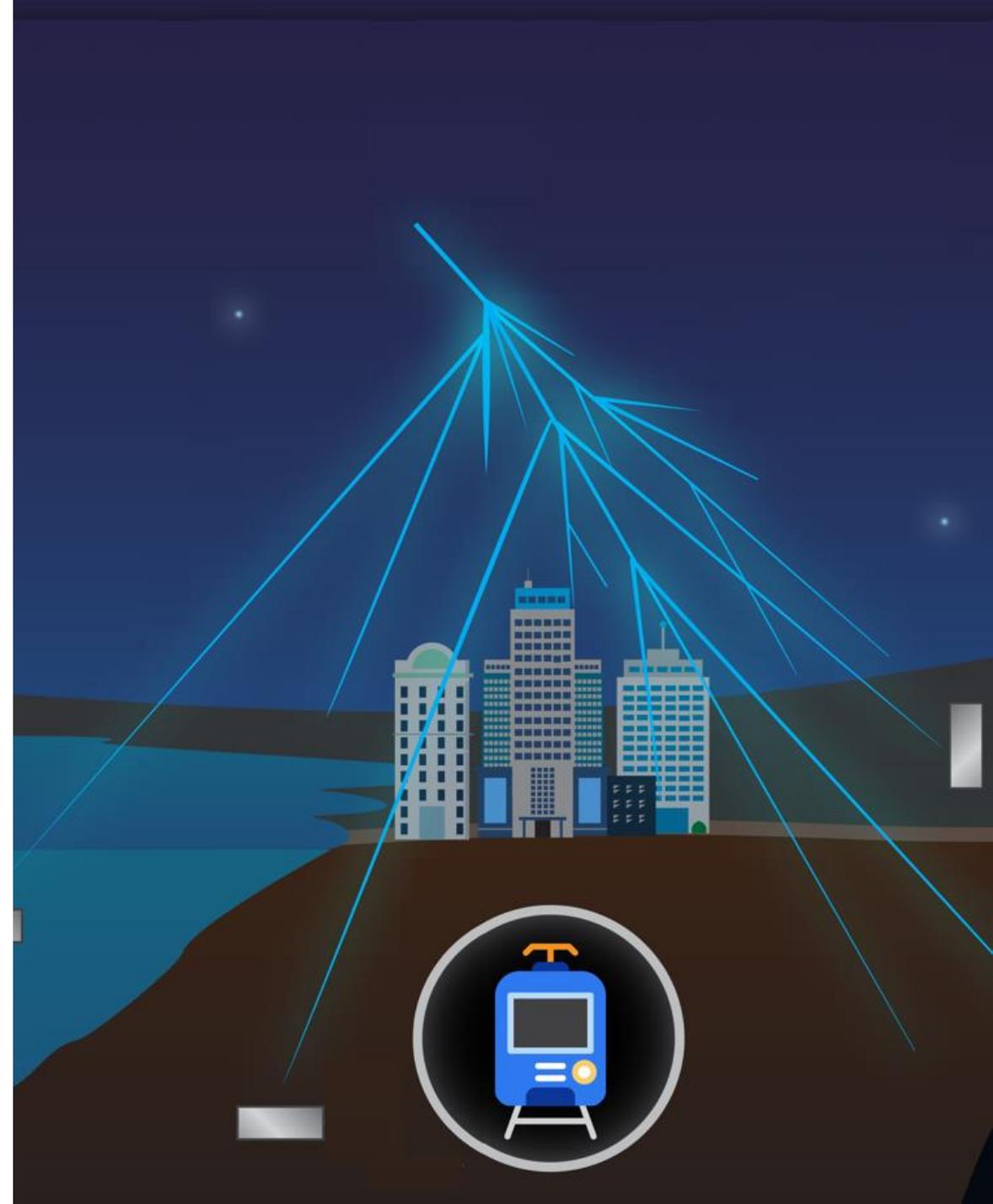
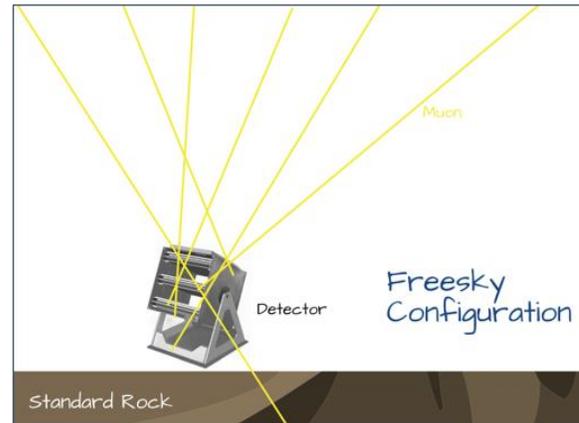
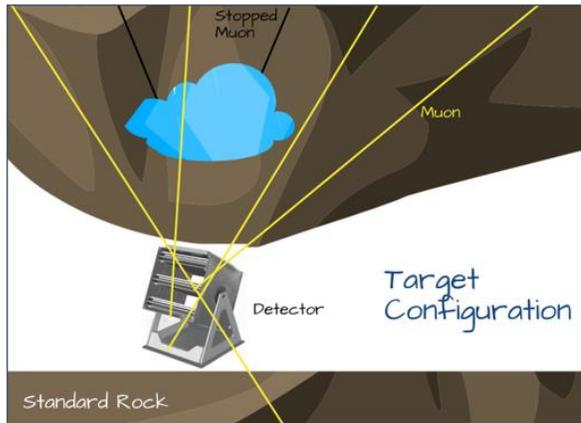


UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE



# Cos'è la muografia

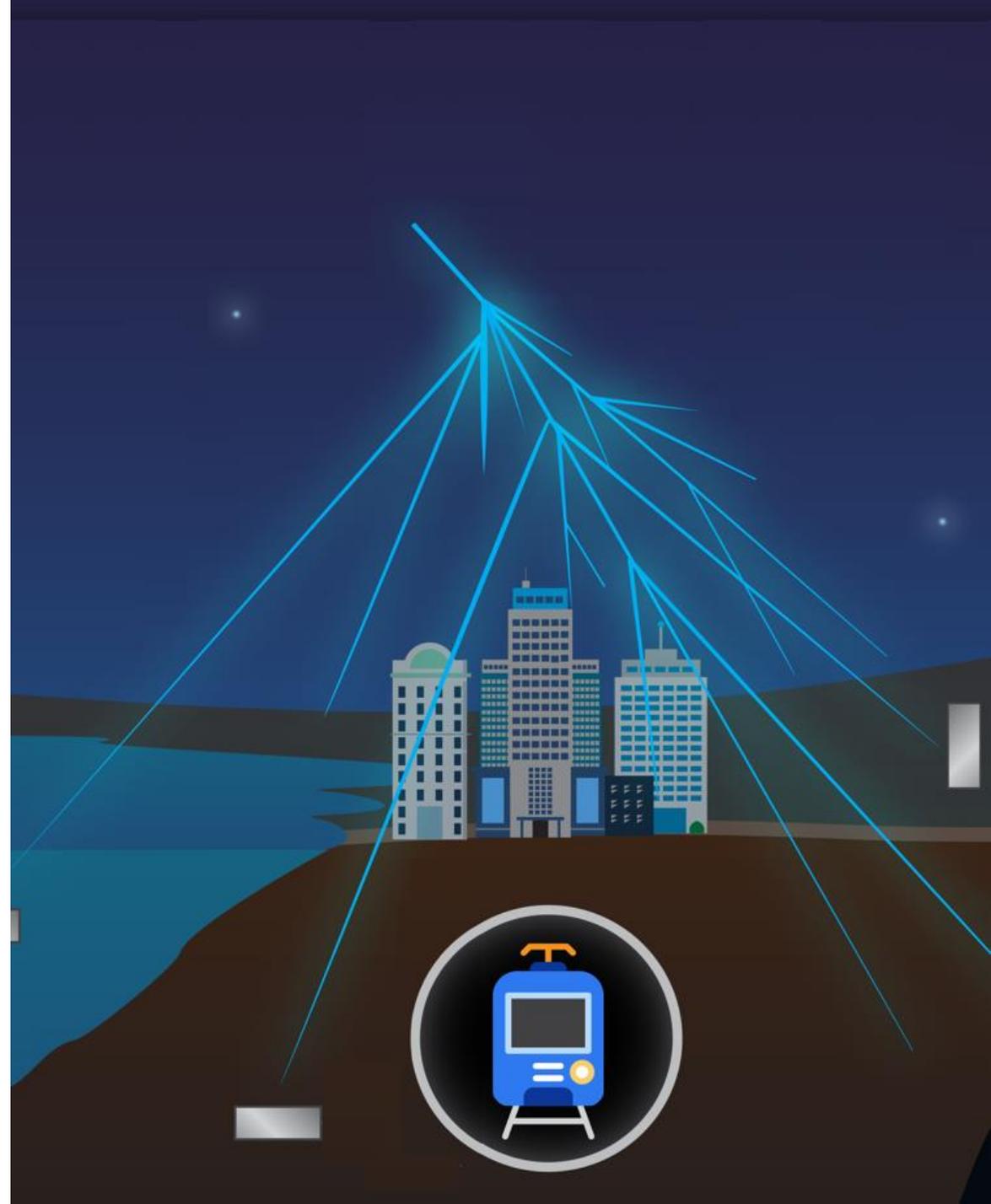
Una tecnica che usa i muoni, particelle prodotte dai raggi cosmici, per vedere dentro oggetti grandi e densi.

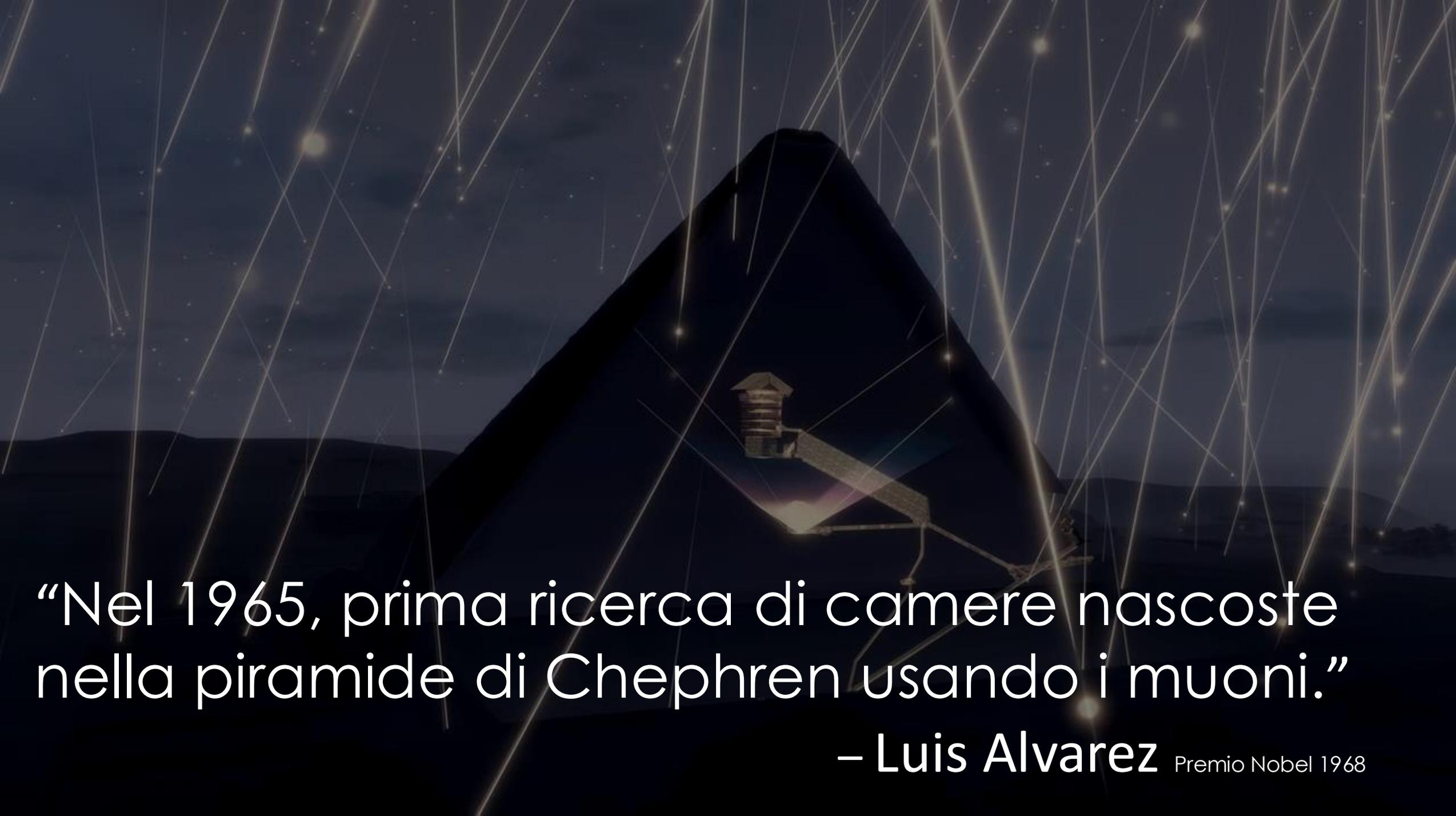




# Cos'è la muografia

Una tecnica che usa i muoni, particelle prodotte dai raggi cosmici, per vedere dentro oggetti grandi e densi.



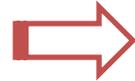


“Nel 1965, prima ricerca di camere nascoste nella piramide di Chephren usando i muoni.”

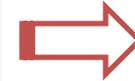
– Luis Alvarez Premio Nobel 1968

# La muografia oggi

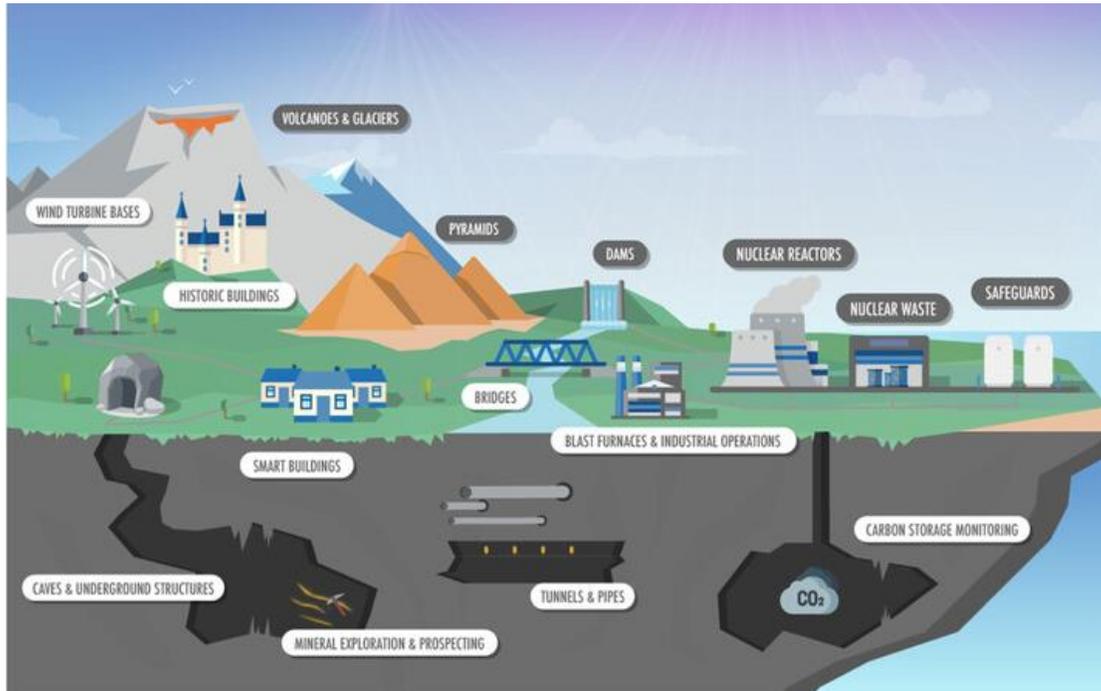
Da tecnica sperimentale a **strumento operativo** in numerosi campi.



Rivelatori sempre più **compatti, digitali e resistenti**.



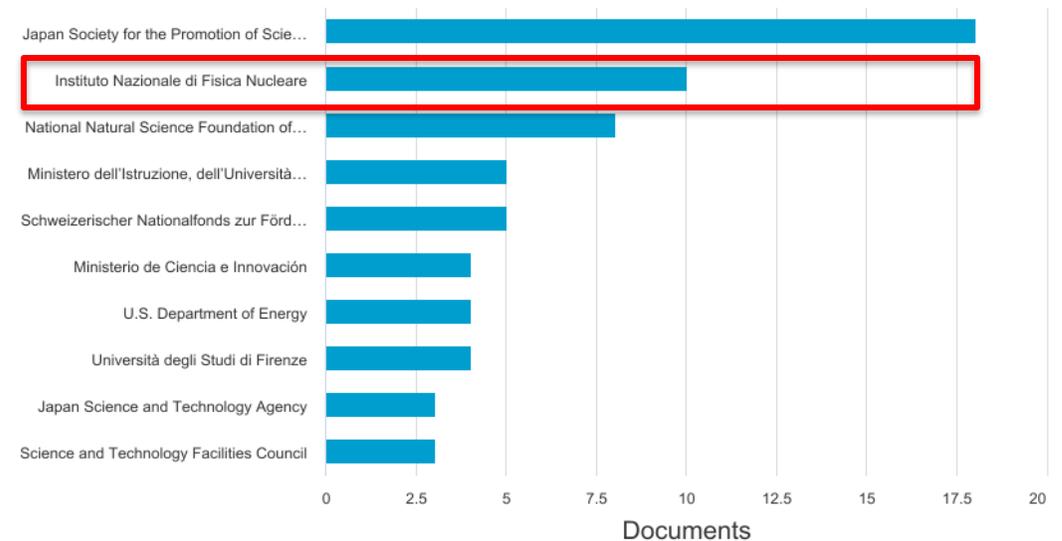
Rete di **progetti internazionali** e l'interesse di enti pubblici e privati.



## Documents by funding sponsor

Compare the document counts for up to 15 funding sponsors.

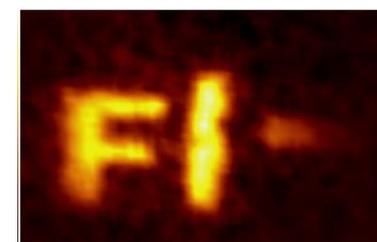
Scopus



Copyright © 2025 Elsevier B.V. All rights reserved. Scopus® is a registered trademark of Elsevier B.V.



# I nostri progetti



**Firenze come INFN e UNIFI** è oggi uno dei **poli trainanti** della muografia in Europa e nel mondo:

- sviluppo di nuovi rivelatori
- progetti su vulcani, miniere, siti archeologici
- sinergia tra ricerca, innovazione e territorio



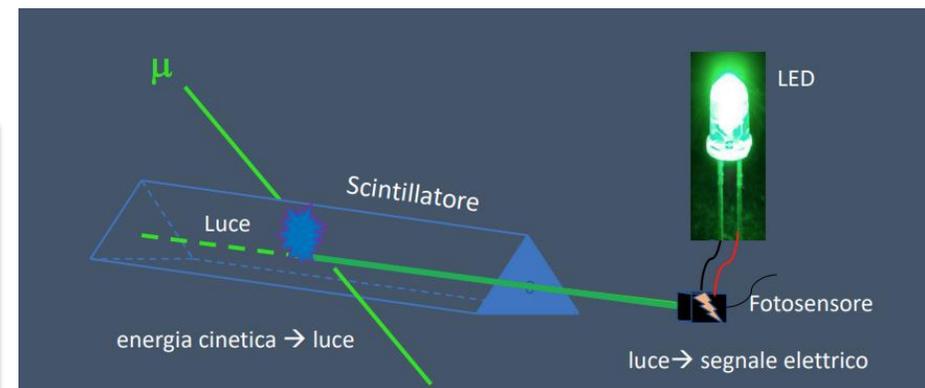
# I nostri strumenti

- 1) È **silenzioso, sicuro e non invasivo**.
- 2) È **compatto, resistente**, funziona anche in ambienti difficili: miniere, vulcani, edifici storici.
- 3) È composto da **strati di sensori (scintillatori/fibre)** collegati a elettronica avanzata custom.



I muoni che entrano da sopra nel rivelatore:

-  vengono tracciati
-  ne misuriamo quanti escono (o non escono)
-  ricostruiamo cosa c'è dentro l'oggetto.



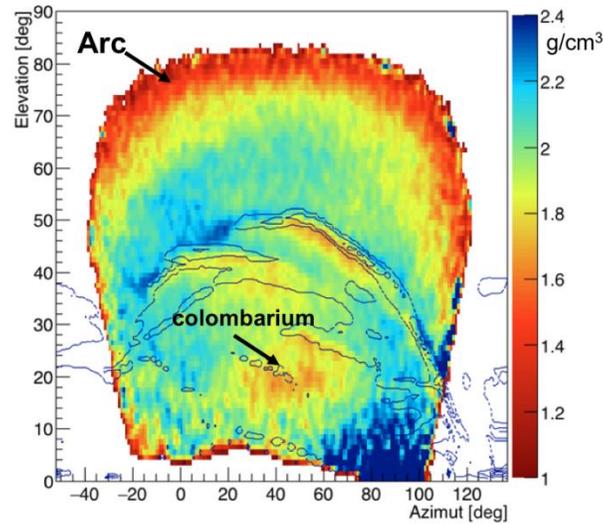
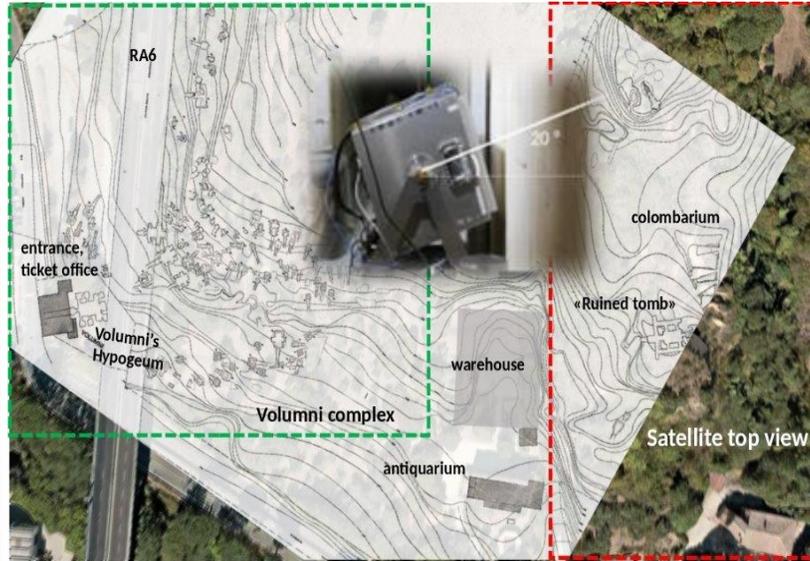


Ipogeo dei Volumni e necropoli del Palazzone

# Archeologia e Patrimonio

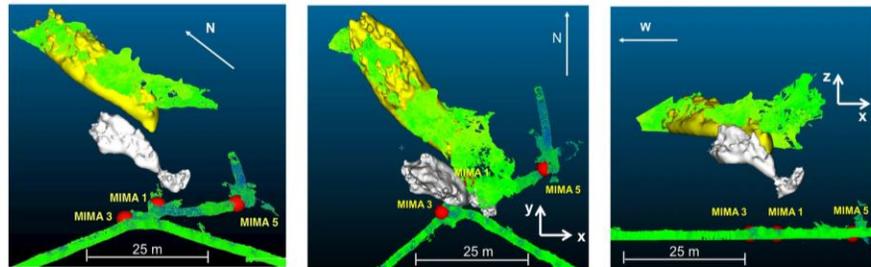
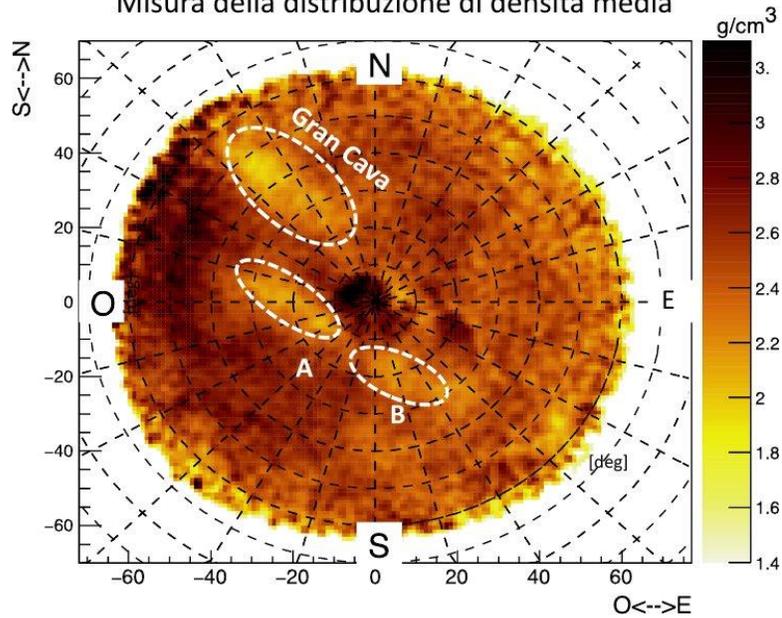


Direzione Regionale Musei Umbria



# Geologia e Miniere

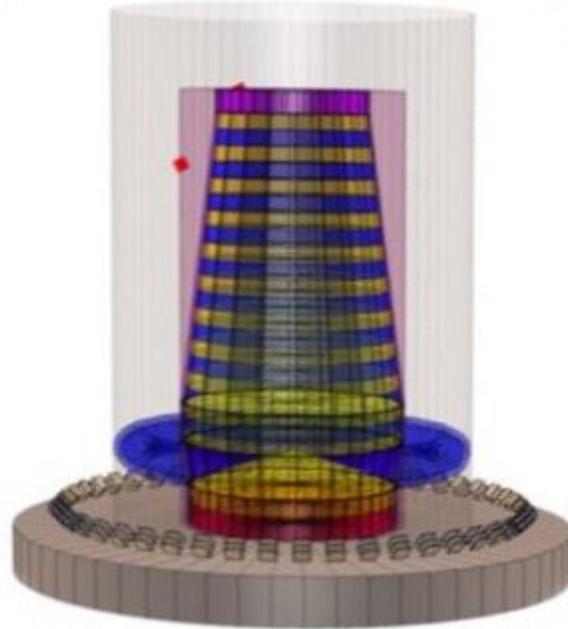
Misura della distribuzione di densità media



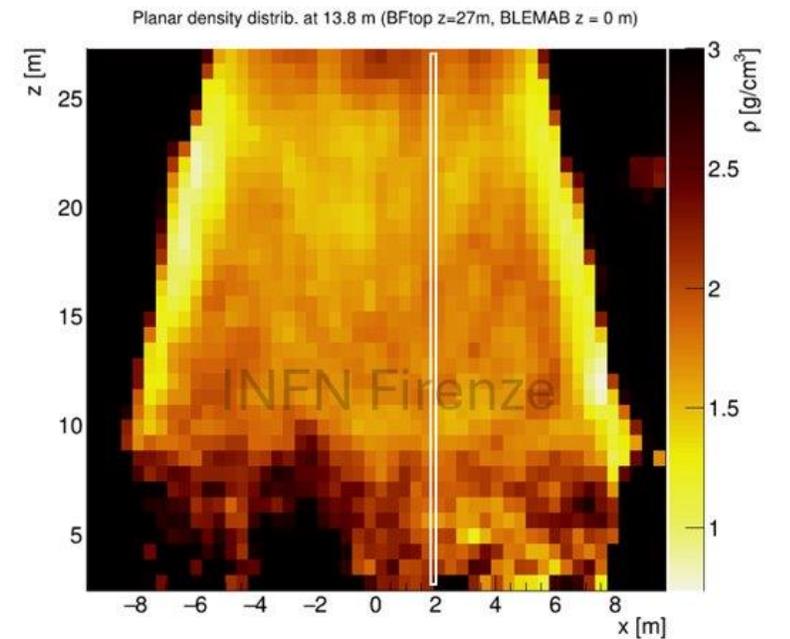
(d)



# Industria: gli altiforni

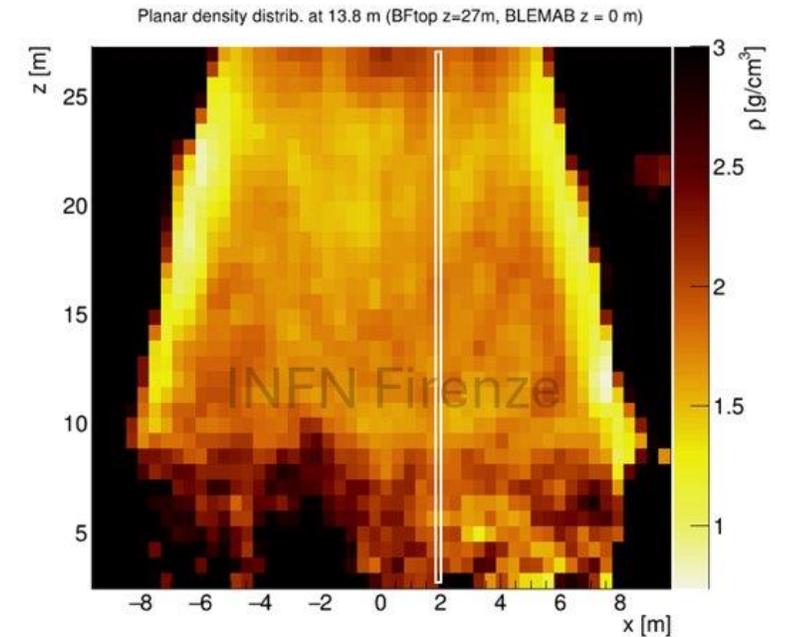
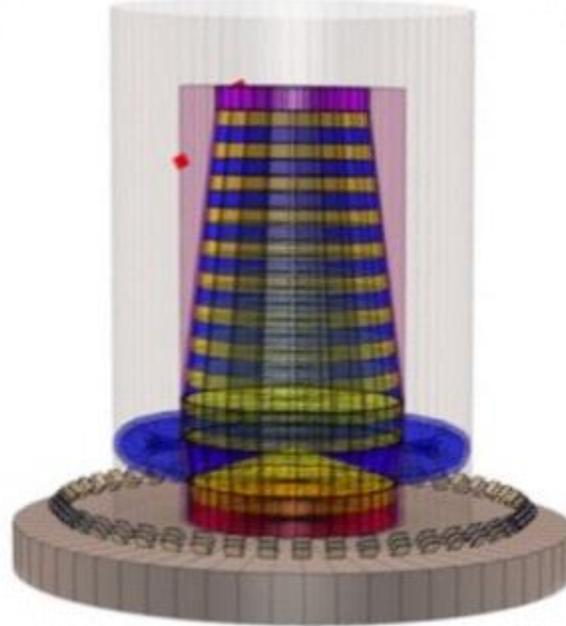


Indagare la possibilità di rivelare la struttura interna dell'altoforno utilizzando la tecnica della **radiografia a muoni** per assorbimento. Questa tecnica consente l'impiego di prototipi di rivelatori significativamente più compatti, adatti quindi ad applicazioni industriali.





# Industria: gli altiforni



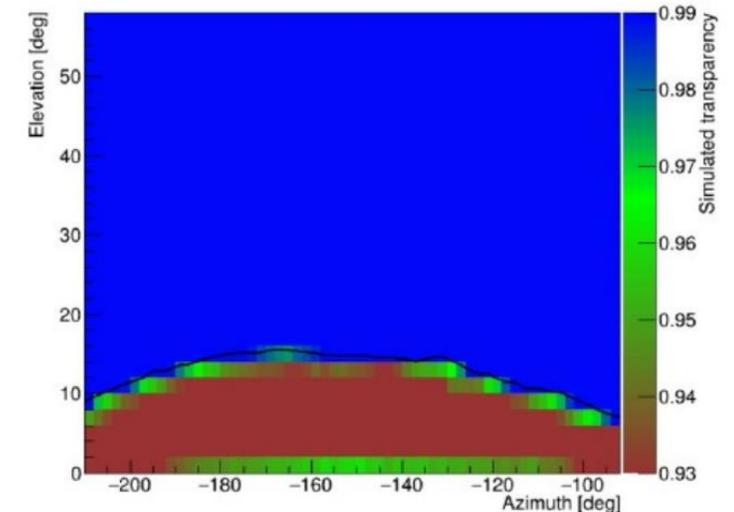
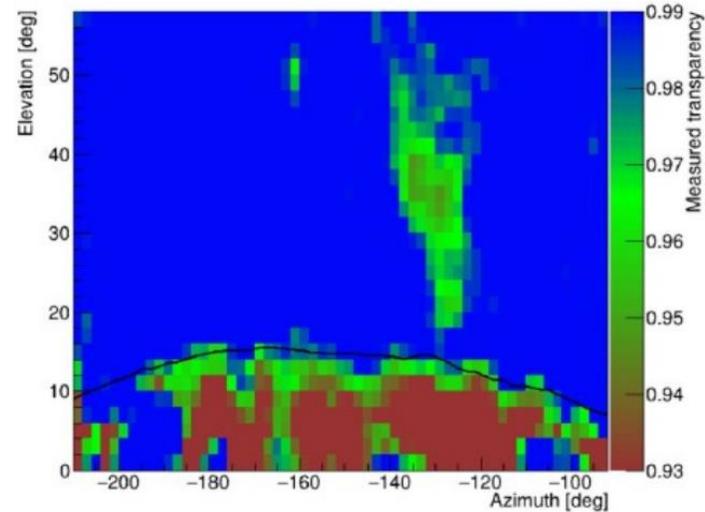
Indagare la possibilità di rilevare la struttura interna dell'altoforno utilizzando la tecnica della **radiografia a muoni** per assorbimento. Questa tecnica consente l'impiego di prototipi di rivelatori significativamente più compatti, adatti quindi ad applicazioni industriali.

## Argini fluviali: torrente Bure (PT)

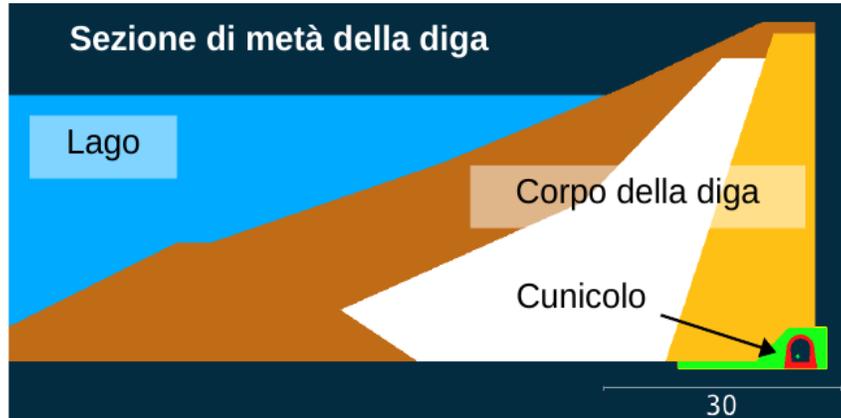
Ricerca di cavita non mappate all'interno dell'argine  
danneggiamento causato dall'attivit  della fauna locale



# Ambiente e Sicurezza



# Diga di Bilancino

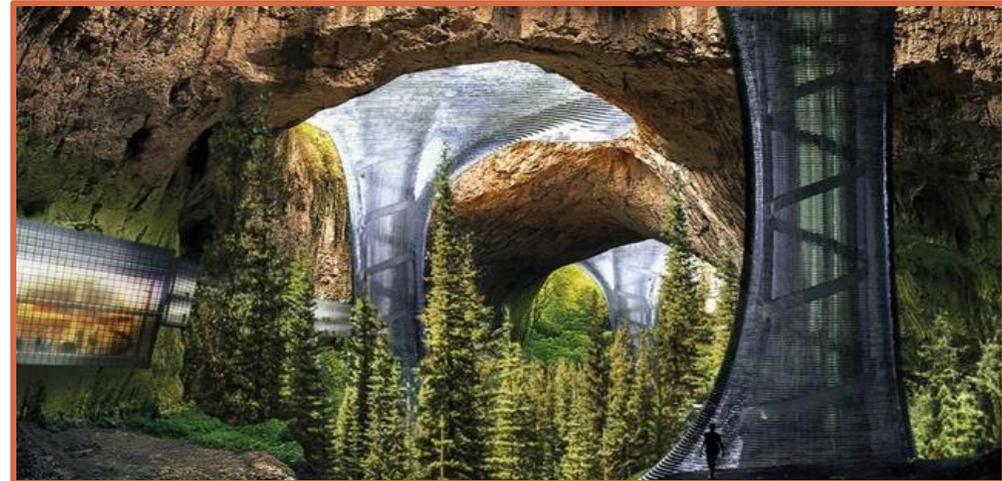


Strumento alternativo per il controllo della tenuta della struttura della diga nel corso degli anni.





# Verso il futuro



**Verifica della fattibilità di un sistema di muografia compatto per una futura missione su Marte.**



Conclusions

Il nostro team

*Fisici, ingegneri, geologi e archeologi uniti dalla curiosità per l'invisibile.*