



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

WP 7 Sardinia FABER

Coordinators:

Carlo Giunchi, Marco Olivieri

WP Leaders:

Fabio Di Felice, Irene Molinari



S A R D I N I A

FABER

FAR FAULT OBSERVATORY



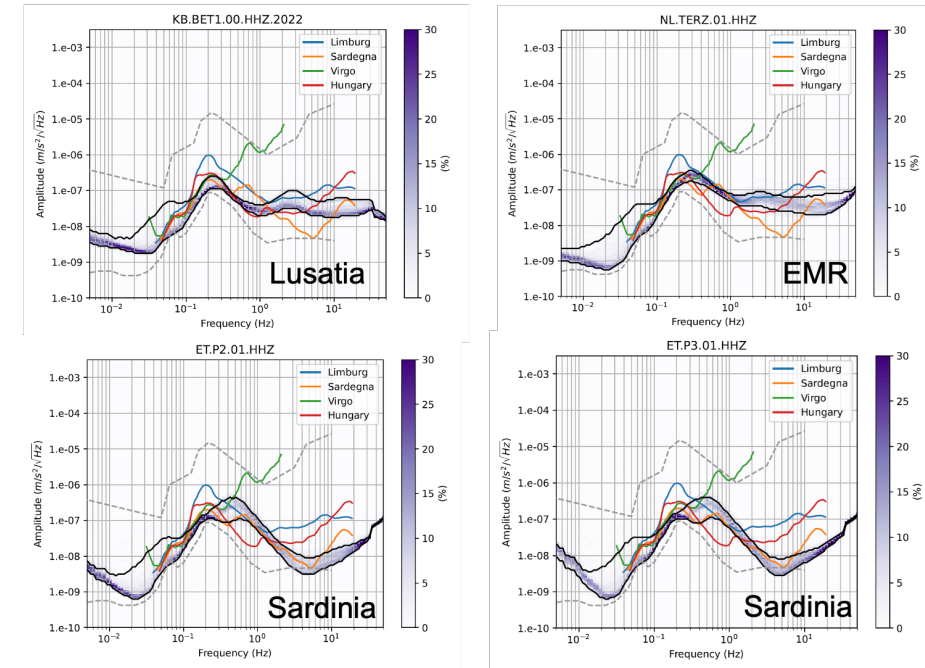
Overview of WP7

FABER is a geophysical lab

- strategically placed in a stable area of the Mediterranean (Sardinia)
- low noise, long term geophysical observables can be collected
- low noise experiments can be done
- hard to reach physically but good (excellent) connectivity
- multidisciplinary cooperative environment (SarGrav, ET)
- surface and underground facilities available



FABER scientific goals fit nicely into the updated INGV strategic research plans (Rose Project, study of the asthenosphere with focus on Tyrrhenian and Ionian Sea)



WP1: Instruments
 WP2: Infrastructure
 WP3: Data Management
 WP4: Science



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Project status: Staff hiring

Researcher	Giovanni Diaferia	PhD in Earth Science
Technologist	Gennaro Sepede	PhD in Renewable Energy System and Energy Engineering
CTER	???	to be assigned (soon)





Project status: Instrumentation purchase


Instrument	section	Type	status
Seismic stations Lot 1	AC	EU tender call	completed
Seismic stations Lot 2	BO	RDO	underway
Gravimeter	AC	EU tender call	underway
Micro barometer	PI	direct order	expression of interest underway
Magnetometer	RM2	RDO	to be published soon
Gyro compass	AC		stalled
Data center	PI		stalled
Meteo stations	BO		delayed







Project status: Infrastructures upgrade planning

Studio di fattibilità infrastruttura laboratorio geofisico Sardinia-FABER v.4



Ing. Fabio Di Felice







La miniera è raggiungibile tramite una deviazione della strada provinciale Lula -Dorgali che si snoda attraverso una variazione altimetrica compresa tra m 230 e 560 s.l.m. Le asperità del terreno e l'altitudine di salì e contrasti orografici contribuiscono ad una forte eterogeneità morfologica che caratterizza il

Sviluppo infrastrutturale previsto per l'Osservatorio geofisico FABER

Questo studio, dalla situazione attuale (al 2021), si propone di analizzare le infrastrutture per realizzare l'Osservatorio geofisico Faber utilizzando la miniera di Sos Enattos per l'alloggiamento della strumentazione (Slab) e i locali esistenti convertendoli in laboratori (Lab) e in locali di servizio definendo i requisiti prestazionali che dovranno essere perseguiti dalle strategie progettuali.

La parte della miniera di interesse scientifico è raffigurata in figura.



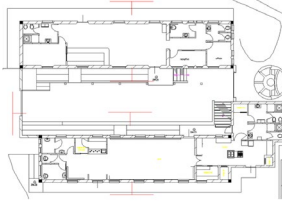



Tale mappa è stata riportata digitalmente:

Per la realizzazione dell'infrastruttura del laboratorio geofisico, è necessario ricavare l'alloggiamento dei nuovi strumenti all'interno della miniera, partendo dall'ingresso della "Rampa Tupeddu" e arrivando fino al pozzo Rolandi, con una distanza complessiva di circa 2 km. Gli strumenti saranno distribuiti in tre nuove Aree di Misura e si aggusteranno a quelli già presenti, tra cui:

- 1 sismometro borehole a tre componenti e 1 tema STSL, 1 tema di S1;
- 1 magnetometro;
- 1 stralzo mare (sviluppo futuro);
- 1 gravimetro;
- 1 stazione GNSS;
- 3 micro barometri di ausilio ai sismometri;
- 1 tema di inclinometri;

- Preliminary planning and feasibility study (50+ pages by Fabio Di Felice & Gennaro Sepede)
- Underground lab
- Surface lab
- Control centers and guestrooms
- Ready for commissioning "progettazione esecutiva"

locale di servizio e foresteria nonché l'area antistante che necessita di manutenzione straordinaria sulle opere in legno e gli infissi ammalorati. I locali che riguardano Slab sono rappresentati nella figura nello stato attuale (2023).

Gravitmetro

Installazione del gravimetro relativo a superconduttori nella miniera dismessa di Sos Enattos (Lula (NU)).

In data 13 e 14 dicembre 2022 è stato effettuato un sopralluogo nella miniera dismessa di Sos Enattos - Lula (NU) ed è stata individuata una zona che potrebbe essere utilizzata per l'installazione dello strumento. Si tratta di un cunicolo della lunghezza di circa 50 metri, esterno e più superficiale rispetto ai cunicoli che costituiscono la miniera principale (Fig. 1), la cui estremità si trova a circa 30 m sotto la superficie.




Fig. 1 - Cunicolo individuato per l'installazione del gravimetro in registrazione continua. Nella parte sinistra della foto si intravede l'ingresso principale della miniera (Rampa Tupeddu).

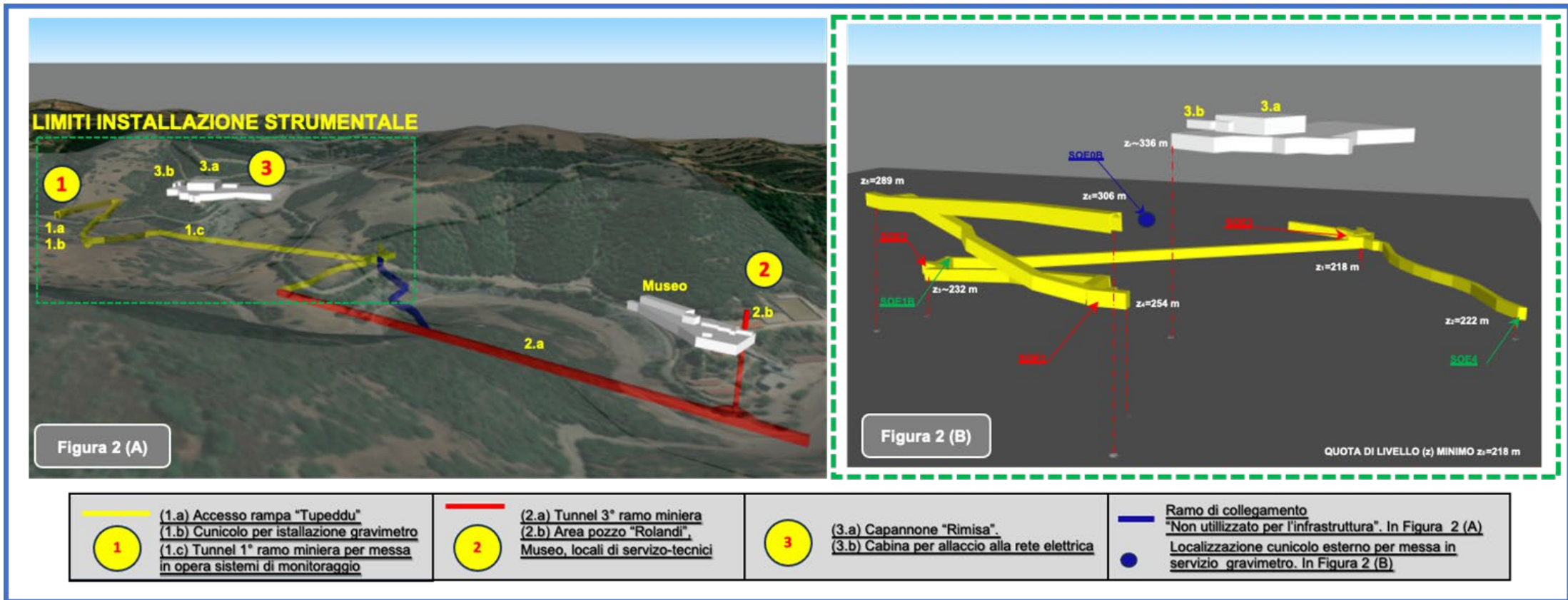
Descrizione dello strumento e principali caratteristiche

I gravimetri relativi a superconduttori (prodotti dalla GWR Instrument), misurano le variazioni di corrente in una bobina superconduttrice necessarie a bilanciare l'attrazione gravitazionale su una sfera di niobio. Lo stato superconduttivo viene garantito mantenendo all'interno dello strumento una temperatura di 4,2 K, attraverso un sistema di refrigerazione ad elio liquido. Le operazioni di ricarica di tale sistema refrigerante avvengono con caldaia attuale o superiore, a meno di accidenti che potrebbero verificarsi (perdite improvvise di gas o mancanza di corrente elettrica per lunghi periodi). Va precisato che le operazioni di ricarica di elio possono essere gestite in remoto e non comportano interruzione dell'acquisizione, salvo problemi diversi, l'intervento dell'operatore è necessario solo per la sostituzione delle-bombole-di-elio.

Questo strumento ad alta sensibilità ed elevata precisione, anche sui lunghi periodi, non risente dell'effetto dei perturbatori meteorologici ed è affetto da una modesta deriva strumentale (minore di 0,5 μGal/anno) che deve essere comunque controllata per mezzo di gravimetri assoluti. In virtù di queste caratteristiche è quindi possibile ottenere un segnale di alta qualità anche sui periodi molto lunghi (dal mesi agli anni). La Tabella 1 riporta le principali caratteristiche di questo strumento.

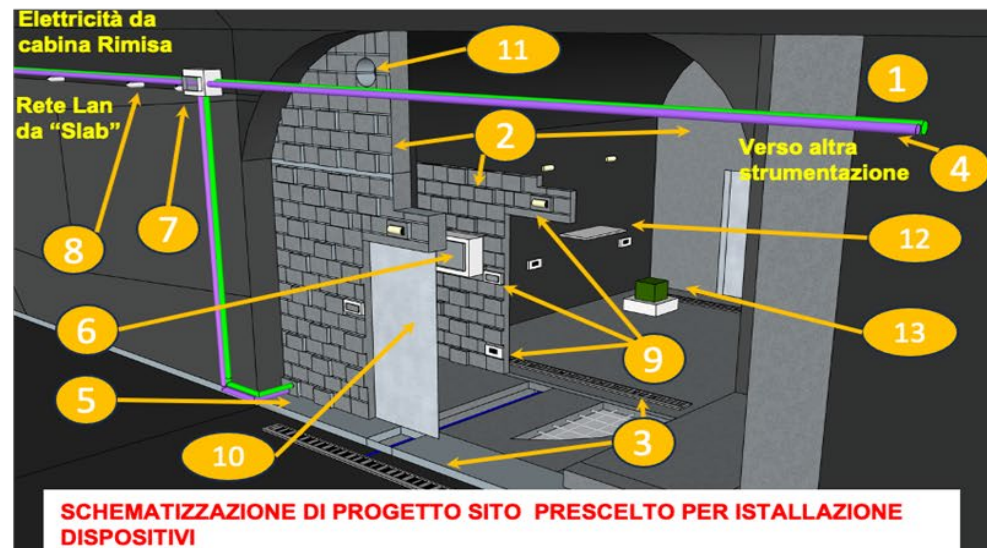


Project status: Infrastructures upgrade planning





Project status: Infrastructures upgrade planning



- | | |
|--|---|
| <p>1 Cablaggio rete elettrica indipendente per ogni area prescelta per messa in servizio attrezzature (verde)</p> <p>2 Realizzazione 3 pareti divisorie in blocchi in cls</p> <p>3 Realizzazione di grigli per la raccolta del percolato e tubazione di convogliamento</p> <p>4 Cablaggio rete Lan (magenta)</p> <p>5 Realizzazione soletta in c.a. con rete elettrosaldata maglie 8/10</p> <p>6 Messa in opera quadro elettrico e sistemi di sicurezza</p> <p>7 Messa in opera scatole di derivazione 1/100 [u/m]</p> <p>8 Messa in opera di perni per sostegno cablature 1/3 [u/m]</p> <p>9 Messa in opera luci ed interruttori (inetni ed esterni)</p> <p>10 Messa in opera porte (3) in lamiera zincata</p> <p>11 Realizzazione presa d'aria</p> | <p>12 Realizzazione tavolo di lavoro</p> <p>13 Messa in servizio strumentazione isolate dal terreno</p> |
|--|---|



Critical issue: interaction with local government

Date	Subject	Recipient	Notes	Outcome
26/01/2022	Request for nulla osta for Faber	Assessorato Industria		Nulla osta granted on 16/02/2022
21/09/2022	Request for a meeting	Assessorato Programmazione		Positive answer but the manager is moved to Rome before the meeting
24/10/2022	Reminder	Multiple including C. Solinas		no answer
18/06/2023	Reminder	Multiple including C. Solinas	signed by INGV President	no answer
11/09/2023	Reminder	Multiple including C. Solinas and MUR	signed by INGV President	no answer
19/10/2023	New strategy: Accordo Funzionale	IGEA	good informal feedback from IGEA legal office, completed from INGV side	pending

- We did not yet manage to discuss an agreement with RAS for FABER
- Infrastructure upgrade must be deferred to 2024



Critical issues

- Stall on “convenzione” with Regione Sardegna was a big issue:
 - it drained time and energies
 - it is causing delays in the implementation of the project (still unsolved)
- 1 staff hiring still pending
- slowness in purchase procedures and in decision making
- administrative support not enough to alleviate WP leaders from all the other duties



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



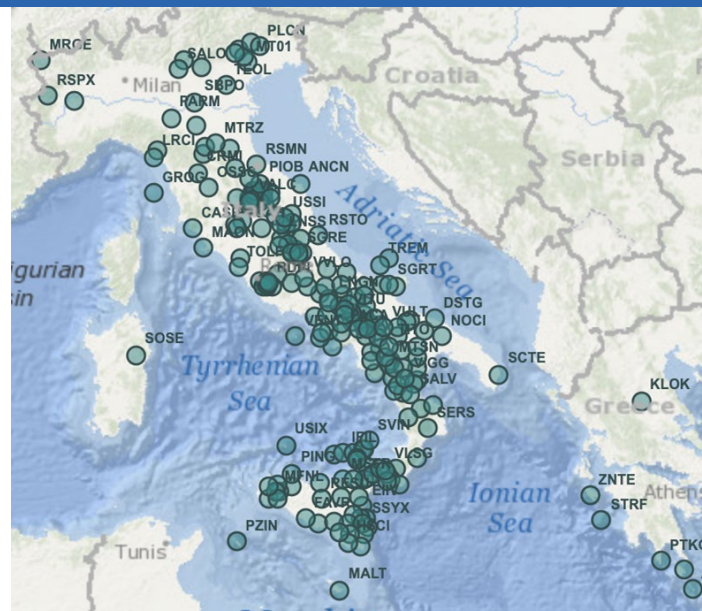
Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

SOSE: first GNSS station in Sardinia of the INGV RING network

- Installed 11/15/2023
- Data will provide:
 - better definition of the overall reference frame
 - monitoring of stability and seasonal changes for Faber
 - accurate reference to calibrate InSAR studies





Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Gravimeter



Purpose:
To determine long period and long wavelength variations of g

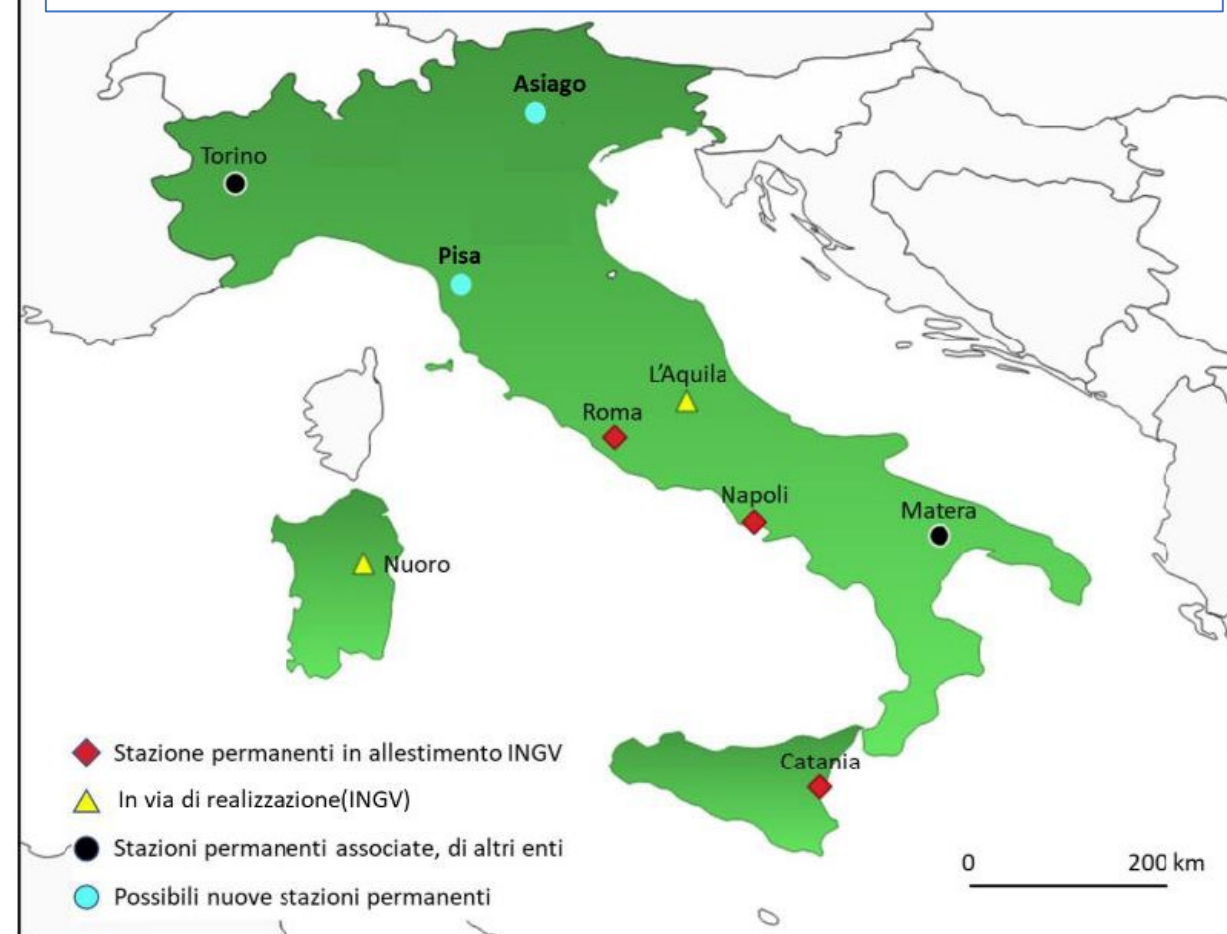
Super stable: Drift less than 0.5 $\mu\text{Gal}/\text{month}$ Scale factor constant to better than 1 part in 104 for years!

Super precise: 1 nanoGal (10-3 μGal) in frequency domain 0.05 μGal in the time domain for 1 minute averaging

Super low noise: 0.3 $\mu\text{Gal}/(\text{Hz})^{1/2}$



Rete Gravimetrica Fiduciale Nazionale

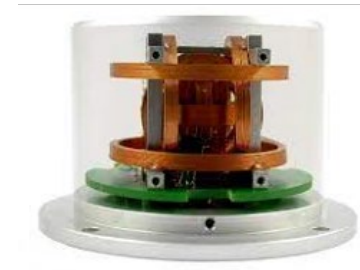
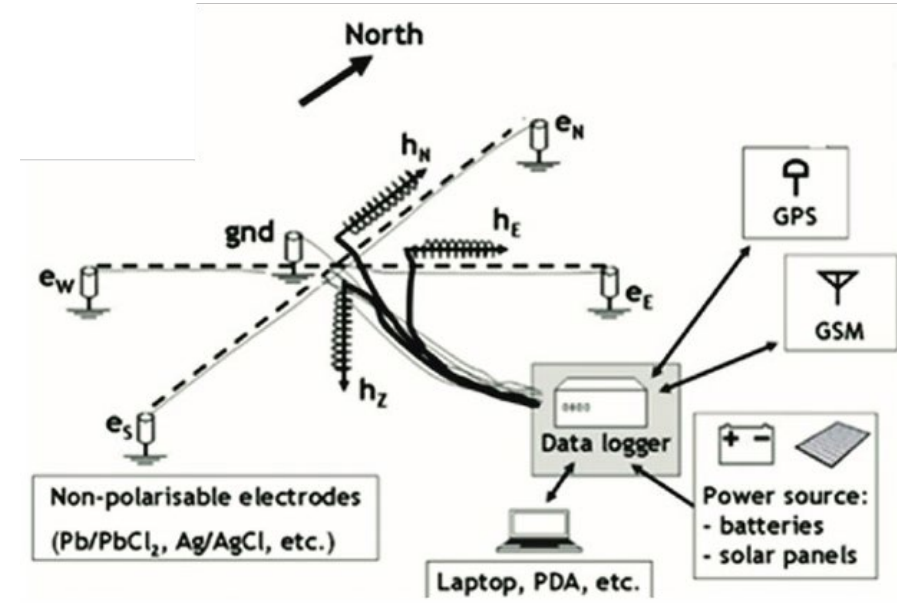
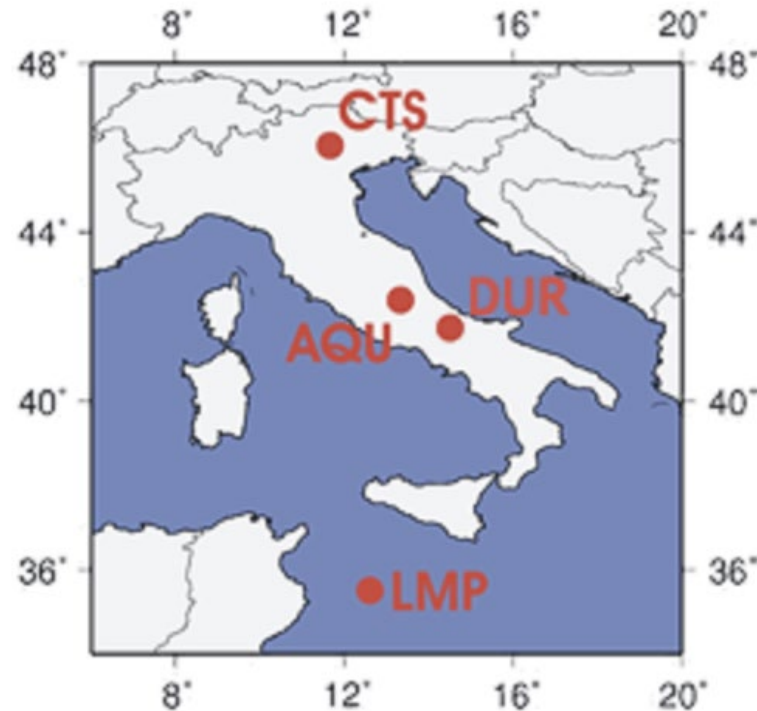


Coordinatore F. Greco, Delibera n. 98/2023 del 28 aprile 2023



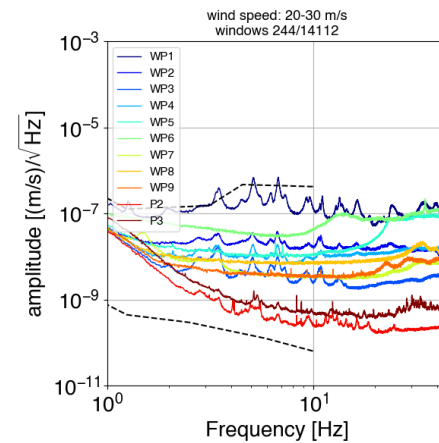
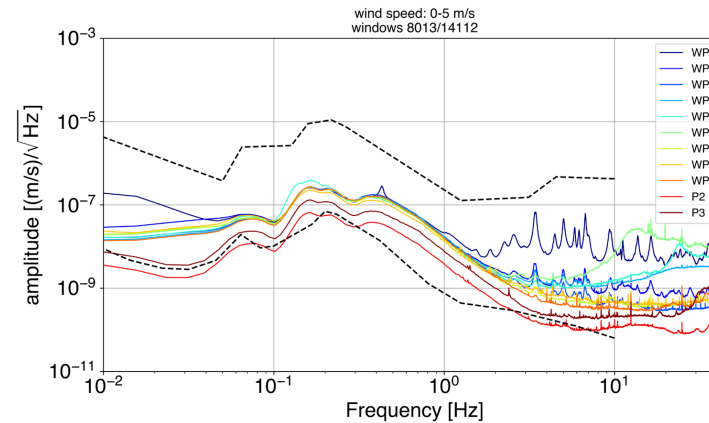
Magnetometric station

- Measurements of variation of the Earth's magnetic field
- Full magnetotelluric and magnetic station (scalar+vector)
- will be integrated into the INGV magnetic observatories network
- site away from anthropic EM disturbances





WINES - Windpark experiment

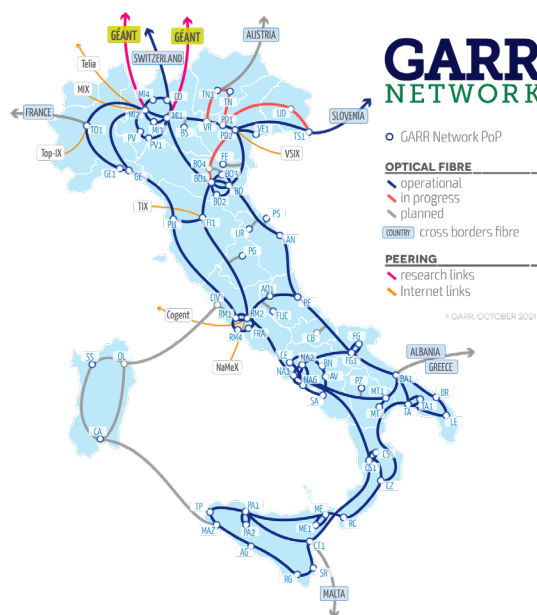
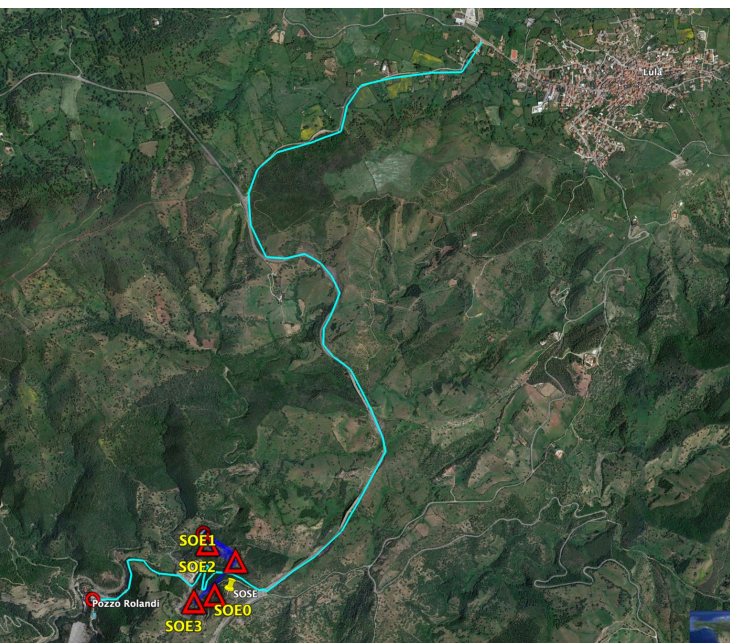


- Windpark impact on seismic noise
- Line array of 9 broadband seismic stations (15 km total length)
- Station interdistance from 600 to 3000 m
- Data availability: 08/03/2023 - 30/04/2023
- Evidence of spectral peaks in the boreholes at 15-17 km away from the windpark

Preliminary analysis by G. Diaferia



30/09/2023: GARR fiber optics (high speed) link operative @ Sos Enattos



- 7 km trench from Lula to Sos Enattos
- works started on April/May 2023
- funded by SarGrav agreement
- supported by TeraBit PNRR project
- 10/100G link available before PNRR deadline
- 1G SarGrav lab connection is active, managed by INFN (INGV access coming soon)





Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Outreach

- ERN 2022
- Olbia (Cianetti)
- Sos Enattos (Di Felice, Giunchi)



- ERN 2023
- Olbia (Olivieri)
- Sos Enattos (Giunchi, Sepede)



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Outreach

RaiNews
Futuro24
09/10/2023



Rai TG3
FuoriTG
28/02/2023



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



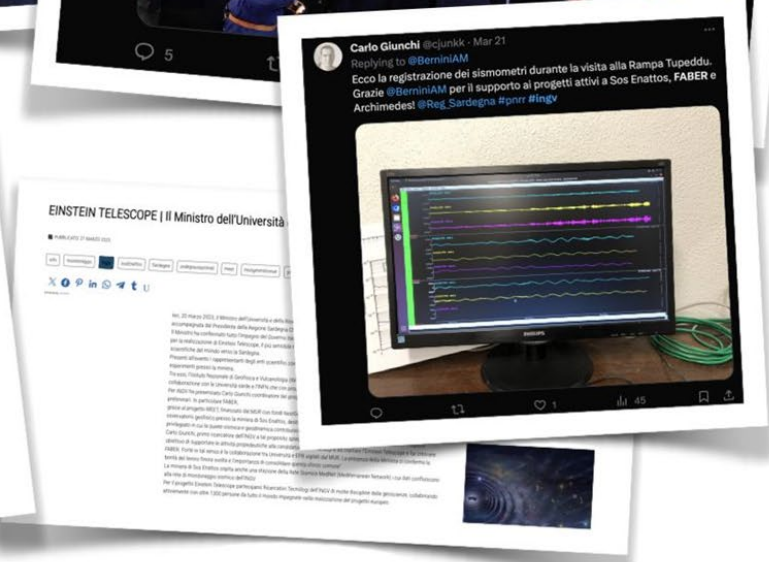
Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Outreach

20/03/2023
Anna Maria Bernini
and Christian Solinas
visit Sos Enattos Mine and SarGrav Lab



Outreach

Einstein Telescope Symposium, Cagliari, May 2023

Kickoff of the TeraBit Project, Cagliari, March 2023





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

What's next for FABER?

Disegno di legge concernente “Modifiche alla Legge di Stabilità 2023-2025, variazioni al bilancio 2023-2025 e riconoscimento di debiti fuori bilancio”.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Art. 9

Disposizioni in materia di programmazione e competitività

1. Per la valorizzazione e il potenziamento dell'attrattività scientifica del sito di Sos Enattos in Lula, in coerenza con la candidatura ad ospitare l'Einstein Telescope, è autorizzata, per l'anno 2023, la spesa di euro 10.000.000 a favore dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare per lo sviluppo del laboratorio SarGrav e le infrastrutture dedicate ai progetti avviati (missione 14, programma 3, titolo 2).

- On early November 2023 RAS assigns 10 M€ of the 2023 budget for Sos Enattos, in support to all the ongoing projects
- MUR solicits cooperation among EPR
- INFN, INAF and INGV will integrate the RAS funding for a total amount of 20+ M€
- Brand new multidisciplinary lab for fundamental physics and geophysics both on surface and underground
- FABER infrastructure planning and instrumental deployments must be revised



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

