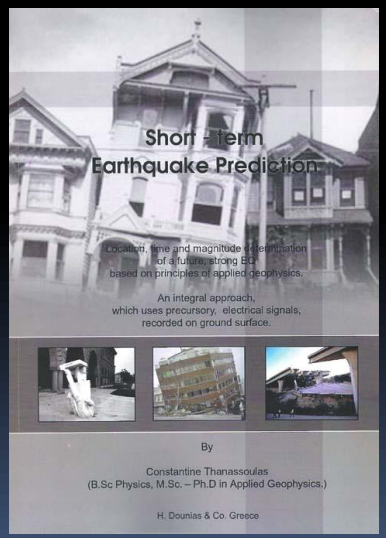
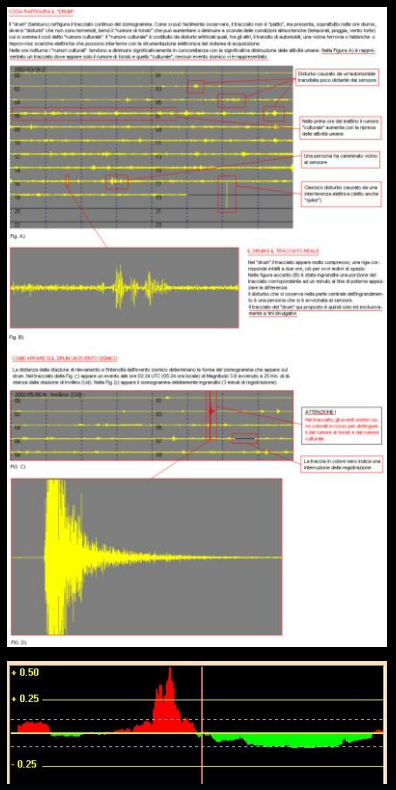


Reti di monitoraggio elettromagnetico

Progetto ARI-FESN:
SDT Segnali dalla Terra

A cura di: Riccardo Rossi – IV3NQS
ARI Udine – FESN Pozzuolo del Friuli

La FESN – Friuli experimental seismic network



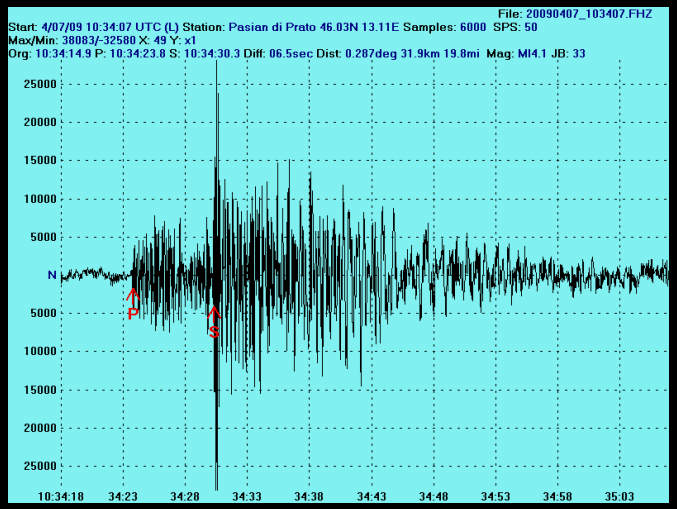
Stazioni sismiche:

Invillino (UD)
Trasaghis (UD)
Pasian di Prato (UD)
Pozzuolo del Friuli (UD)
Premariacco (UD)
Fontanafredda (PN)
San Giovanni del Tempio (PN)
Gorizia (GO)
Sgonico (TS)

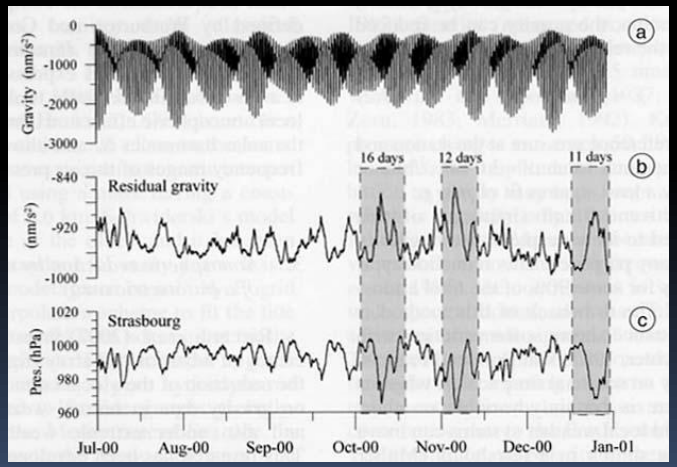
SCOPI DELLA FESN:

Monitoraggio sismico
Raccolta di dati e informazioni e loro diffusione a scopo didattico e di protezione civile
Realizzazione di studi e ricerche in campo sismico
Monitoraggio elettromagnetico in collaborazione con ARI
La FESN è affiliata alla Squadra comunale di Protezione Civile di Pozzuolo del Friuli

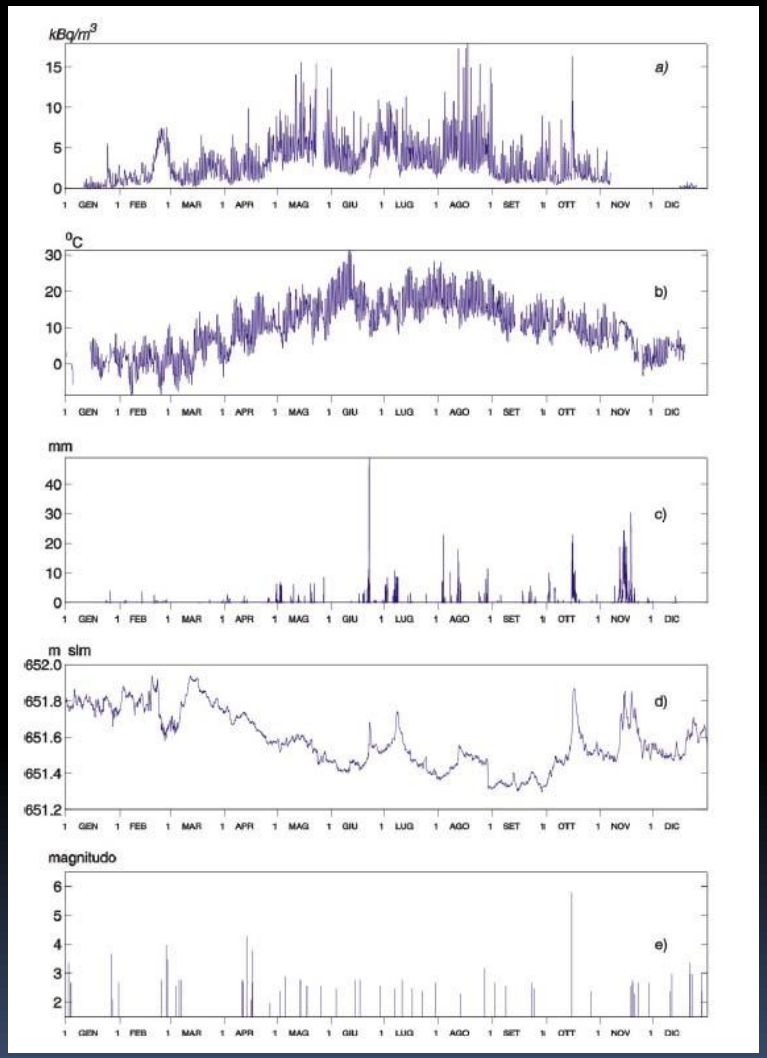
Possibili precursori sismici



Variazione di velocità delle onde P

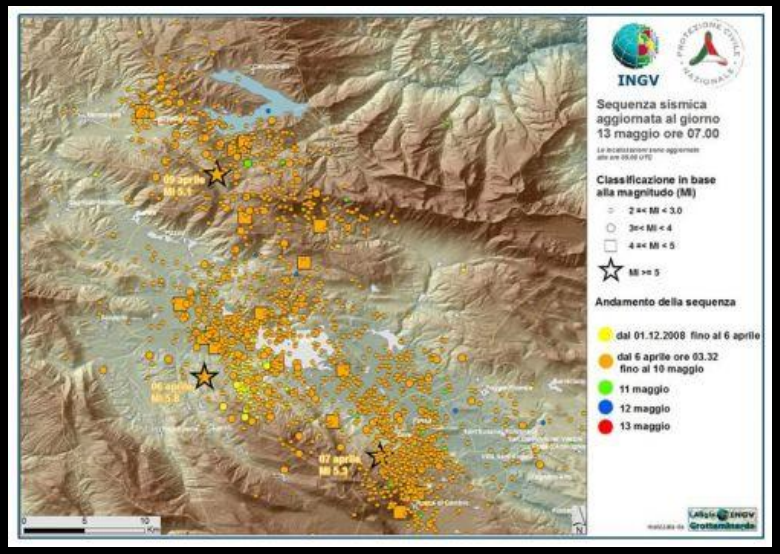


Anomalie geomagnetiche

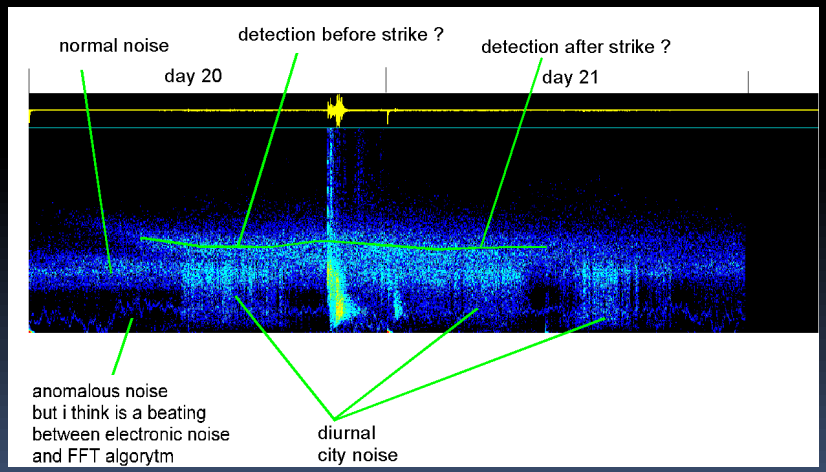


Misura del gas Radon

Possibili precursori sismici



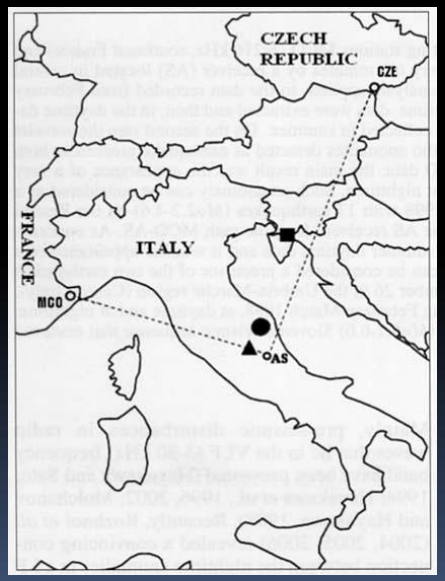
Sequenze sismiche



Segnali anomali di frequenza sonica

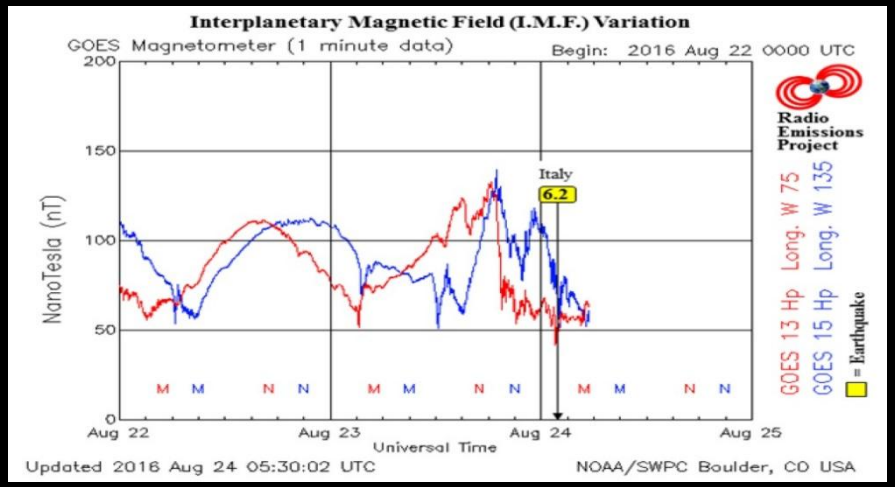
MA ANCHE:

Comportamenti anomali degli animali
Fenomeni di subsidenza (dilatanza)
Disturbi radio
Modificazioni delle altezze delle falde acquifere
Modificazioni chimiche delle sorgenti
Foreshocks (sciami di piccoli eventi)
Variazioni di resistività, di potenziale elettrico del terreno
Gap sismici



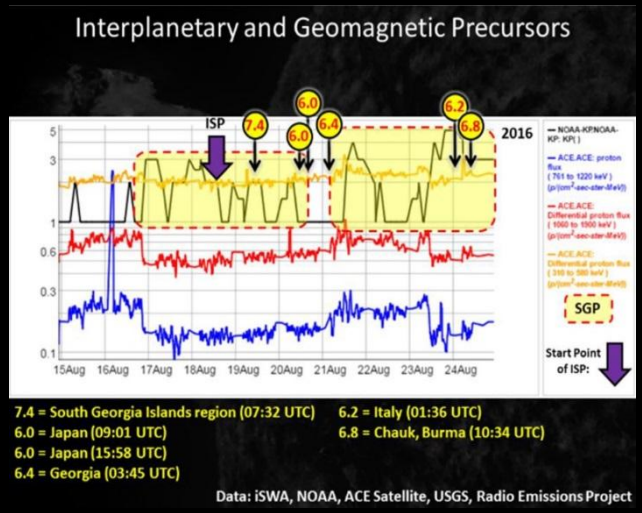
Variazioni del livello del segnale radio

Possibili precursori sismici



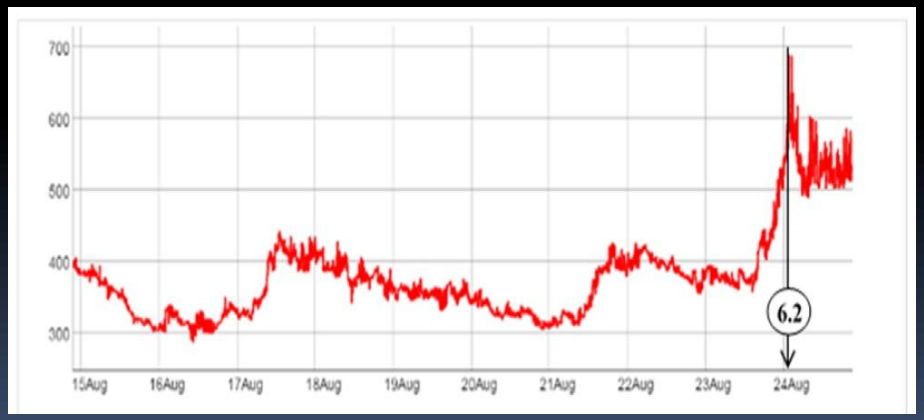
Anomalie campo magnetico

Magnetometro - NOAA



Anomalie flusso protonico solare

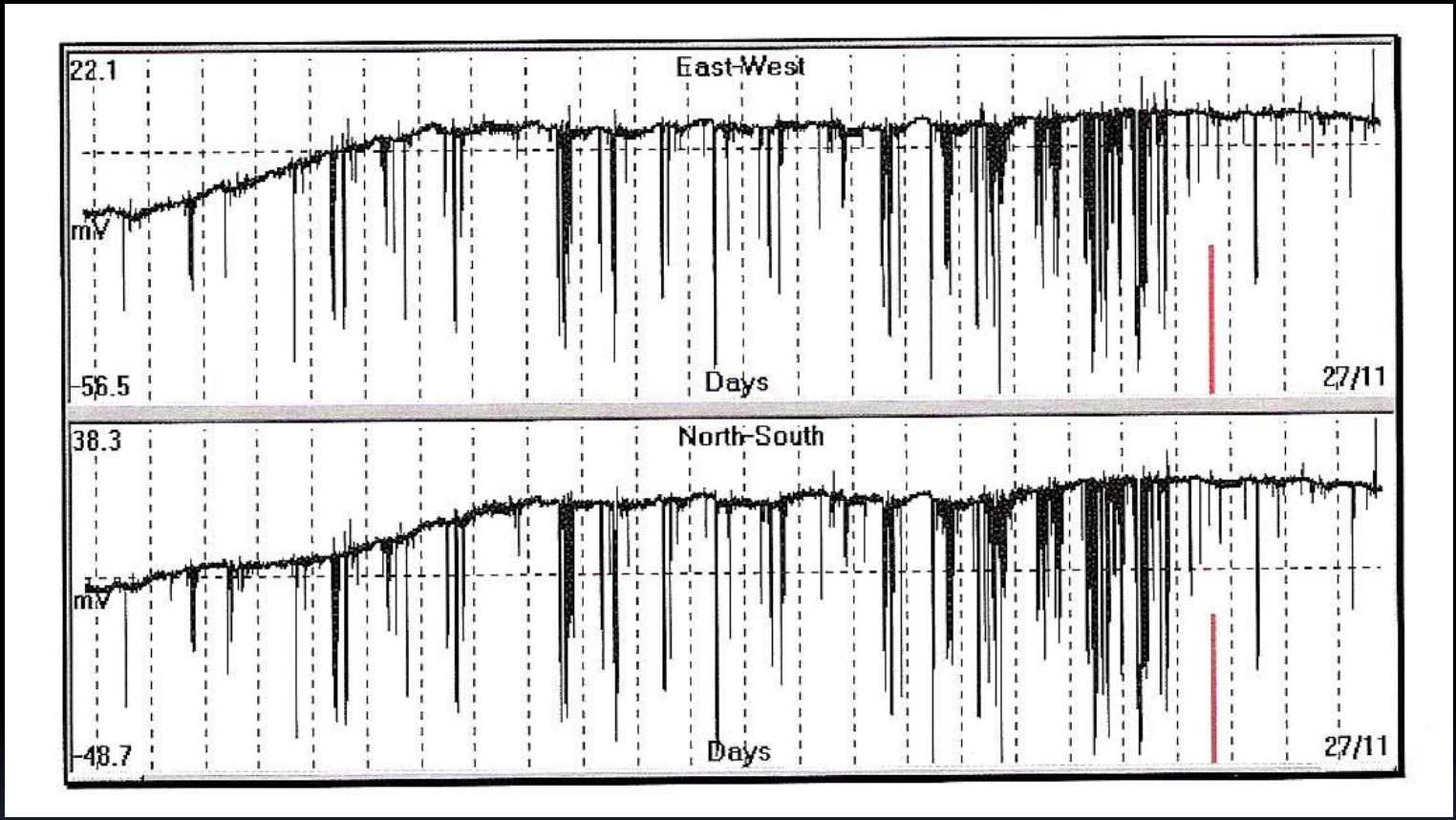
Satellite - NOAA



Anomalie velocità vento solare

NOAA

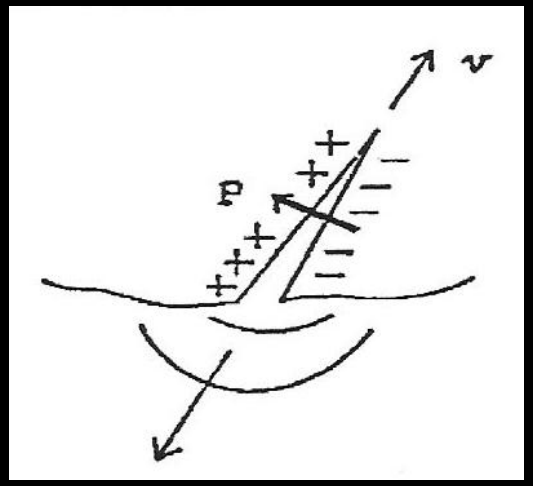
Monitoraggio elettrico



Segnali elettrici di origine sismica simili a spikes prima di un evento

Sito di monitoraggio di Pireo (PYR) – dott. Constantine Thanassoulas

Generazione di segnali elettrici



Modello di emissione E.M dovuta a frattura di roccia cristallina

Ogawa et al. 1985

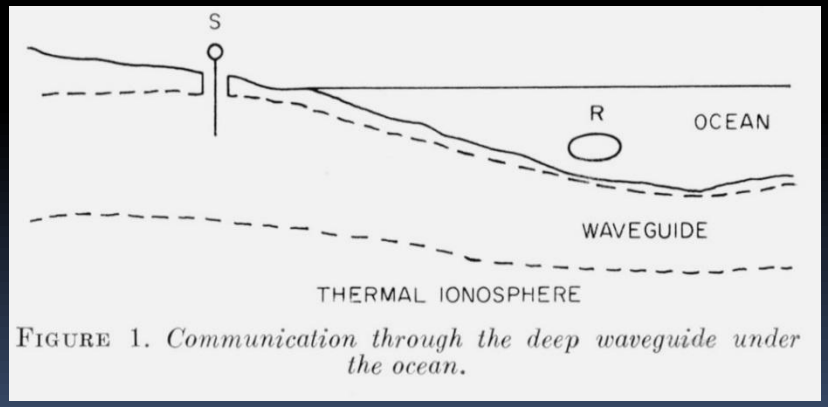
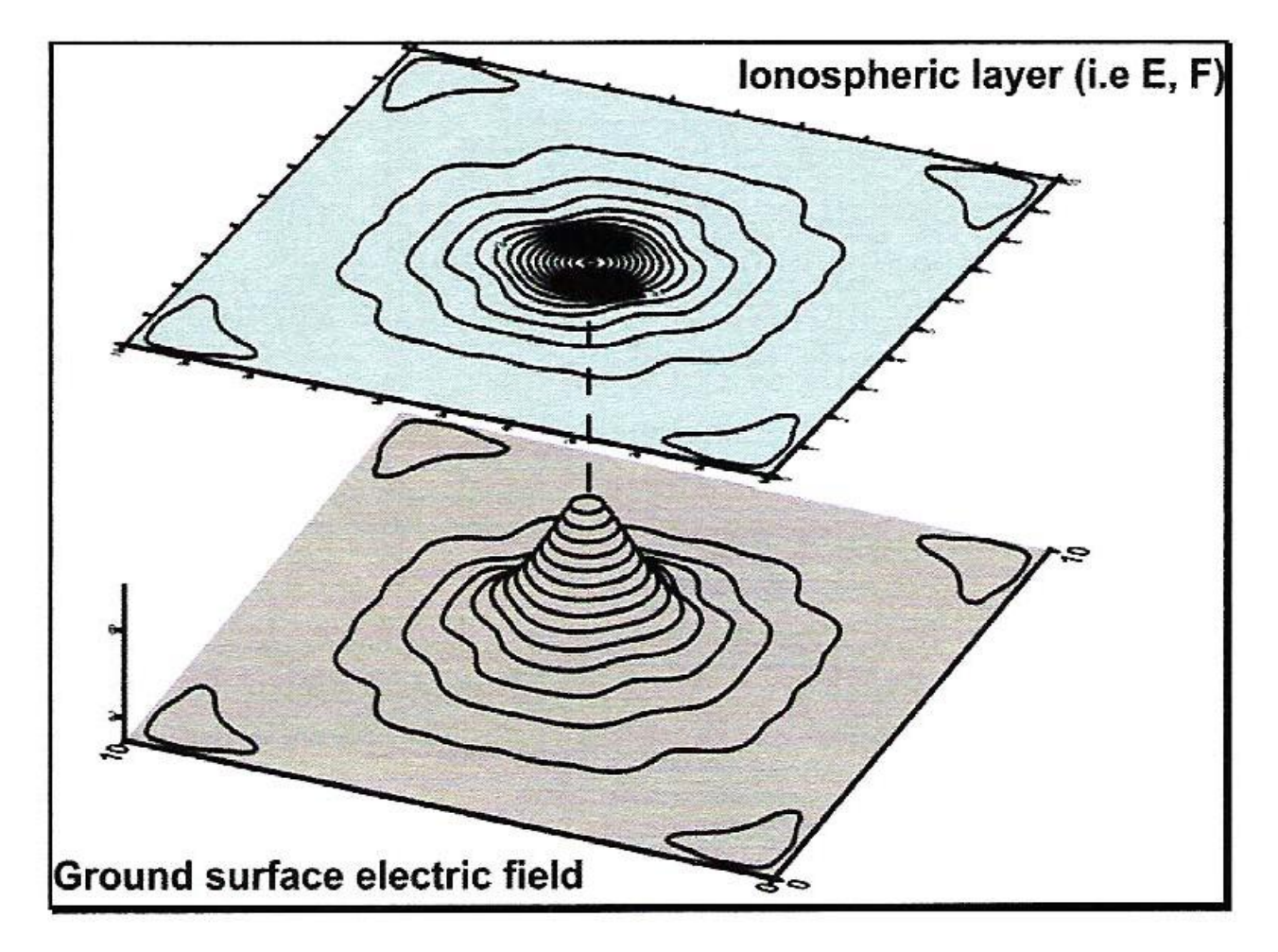


FIGURE 1. *Communication through the deep waveguide under the ocean.*

Ipotesi di propagazione crostale

Wheeler 1960

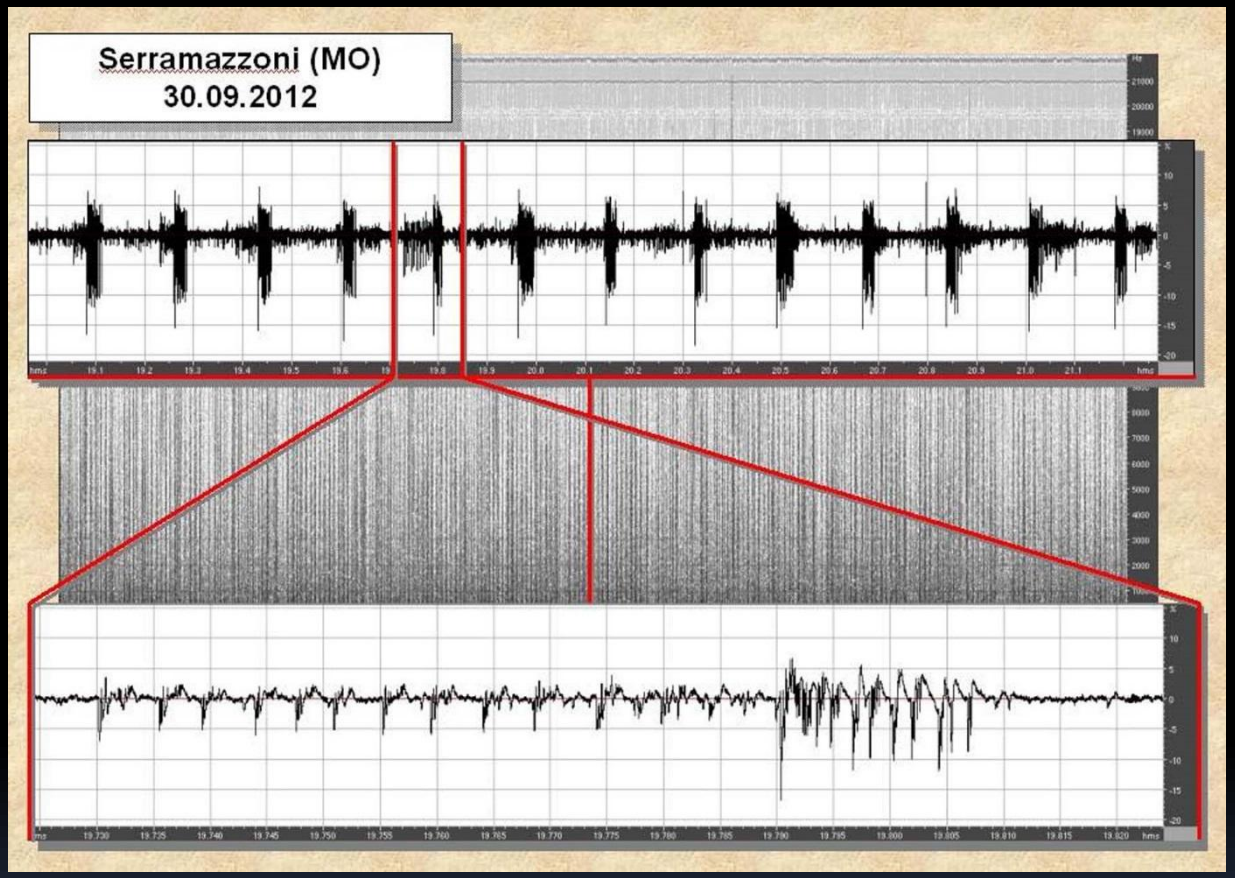
Generazione di segnali elettrici



Interazione dei segnali precursori con la ionosfera

Horn et al. 2007

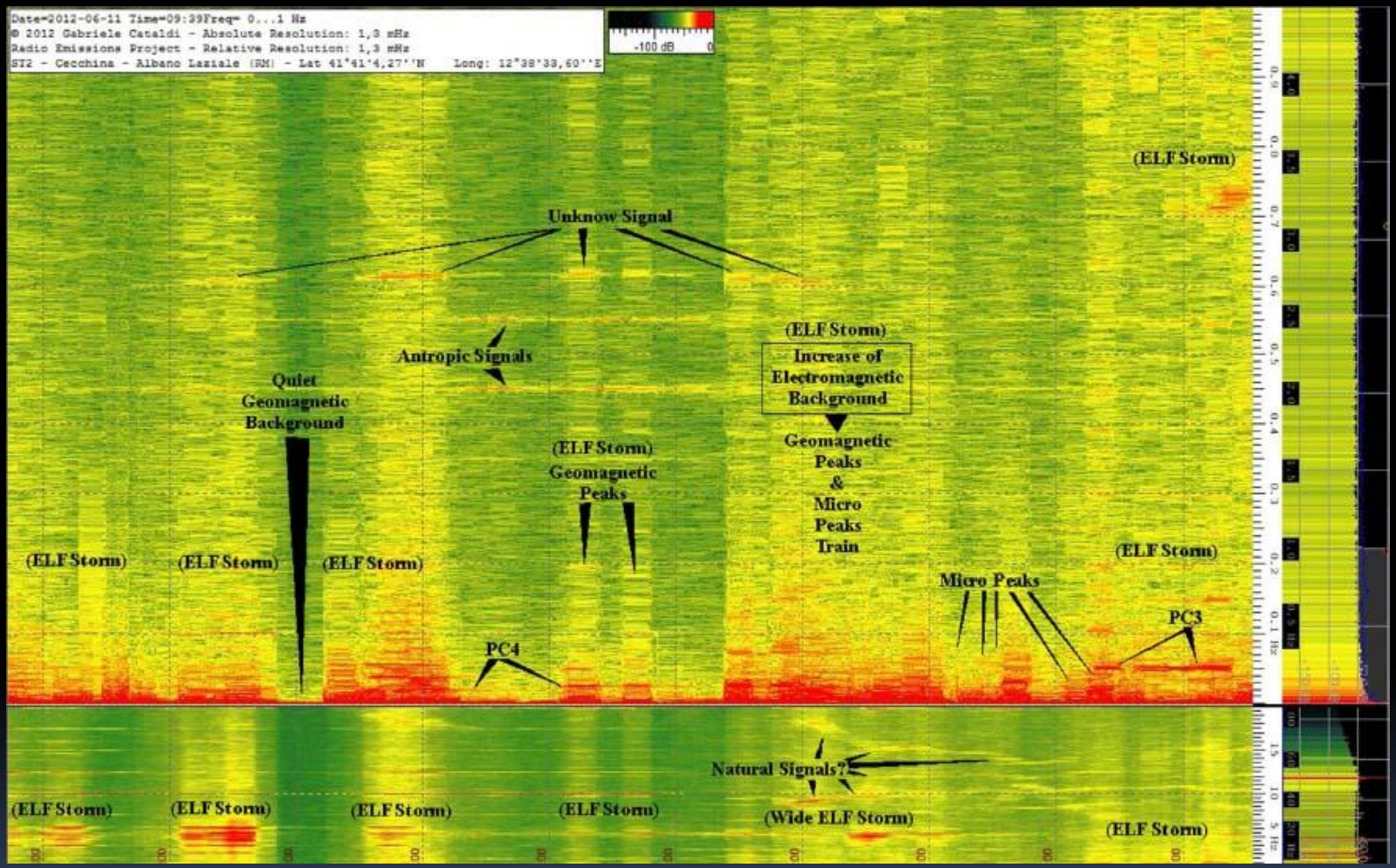
Monitoraggio elettromagnetico



Segnali elettromagnetici di origine sismica – metodo dott. A. Nardi

Stazione con antenna a stilo - preamplificatore – scheda Sound Blaster – Spectrum Lab

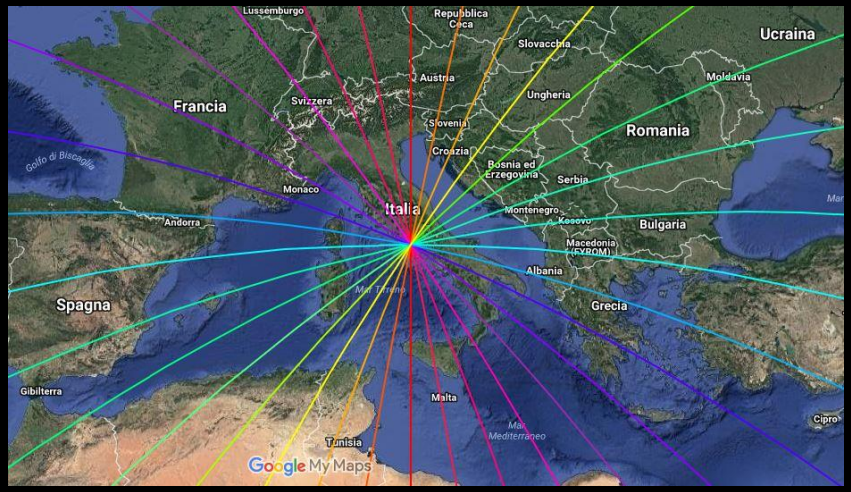
Monitoraggio elettromagnetico

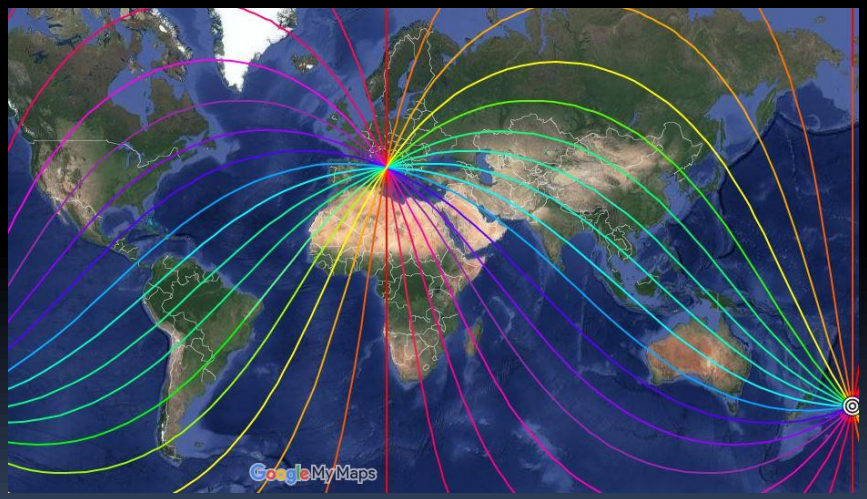


Segnali elettromagnetici con induttore ad elevata induttanza

Gabriele e Daniele Cataldi - Roma

Monitoraggio elettromagnetico

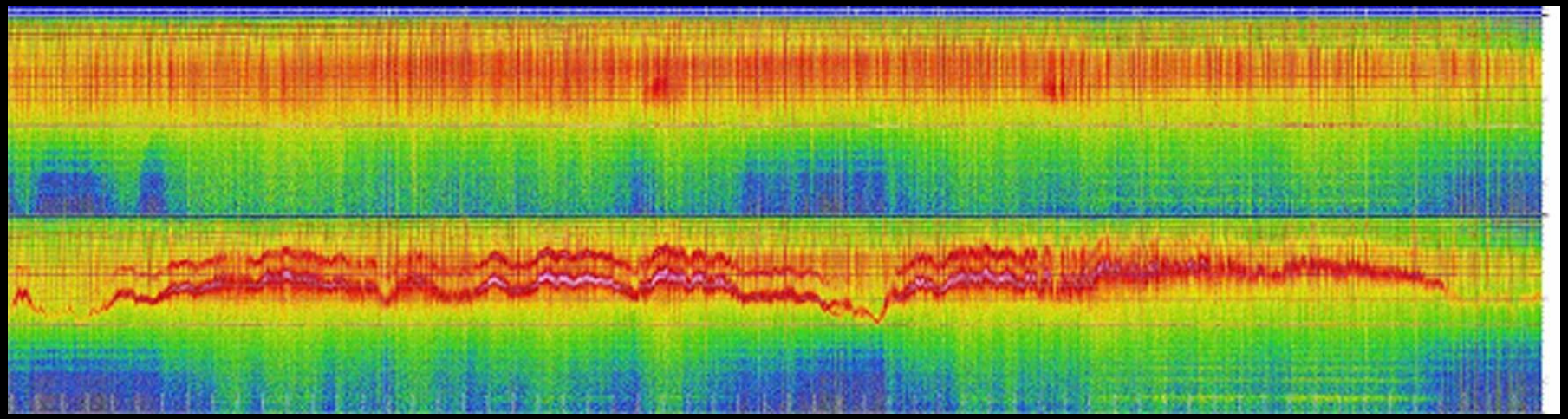




Stazione con doppia antenna, software Spectrum Lab e sistema RDF

Gabriele e Daniele Cataldi - Roma

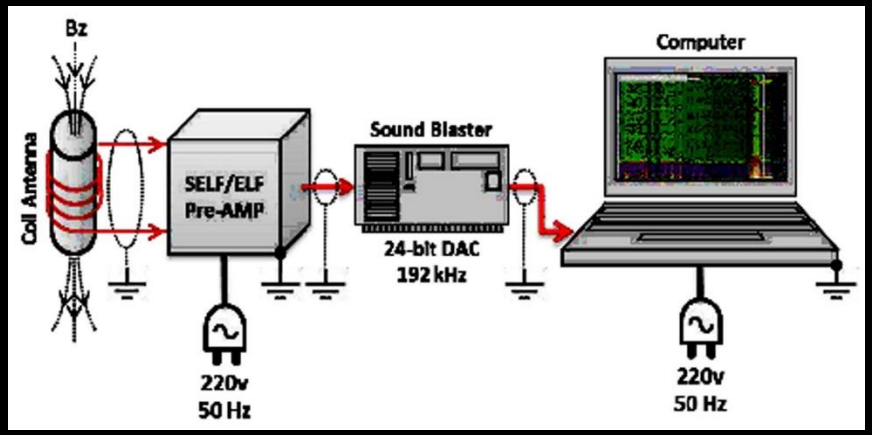
Monitoraggio elettromagnetico



Segnali elettromagnetici di origine sismica – metodo dott. C. Fidani

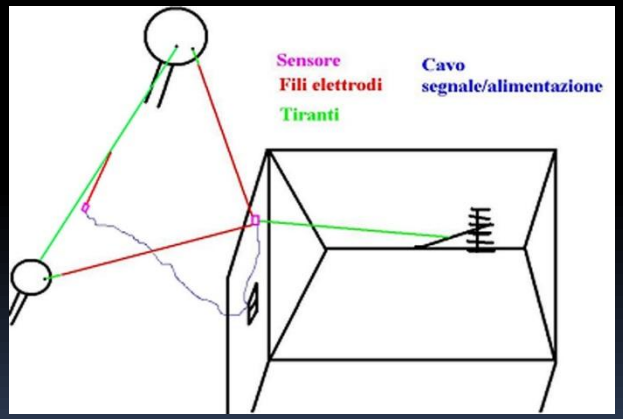
Stazione con antenna filare - preamplificatore – scheda Sound Blaster – Spectrum Lab

Configurazione stazione monitoraggio tipo



Antenna – Preamplificatore o scheda sound blaster – convertitore ACDC o PC

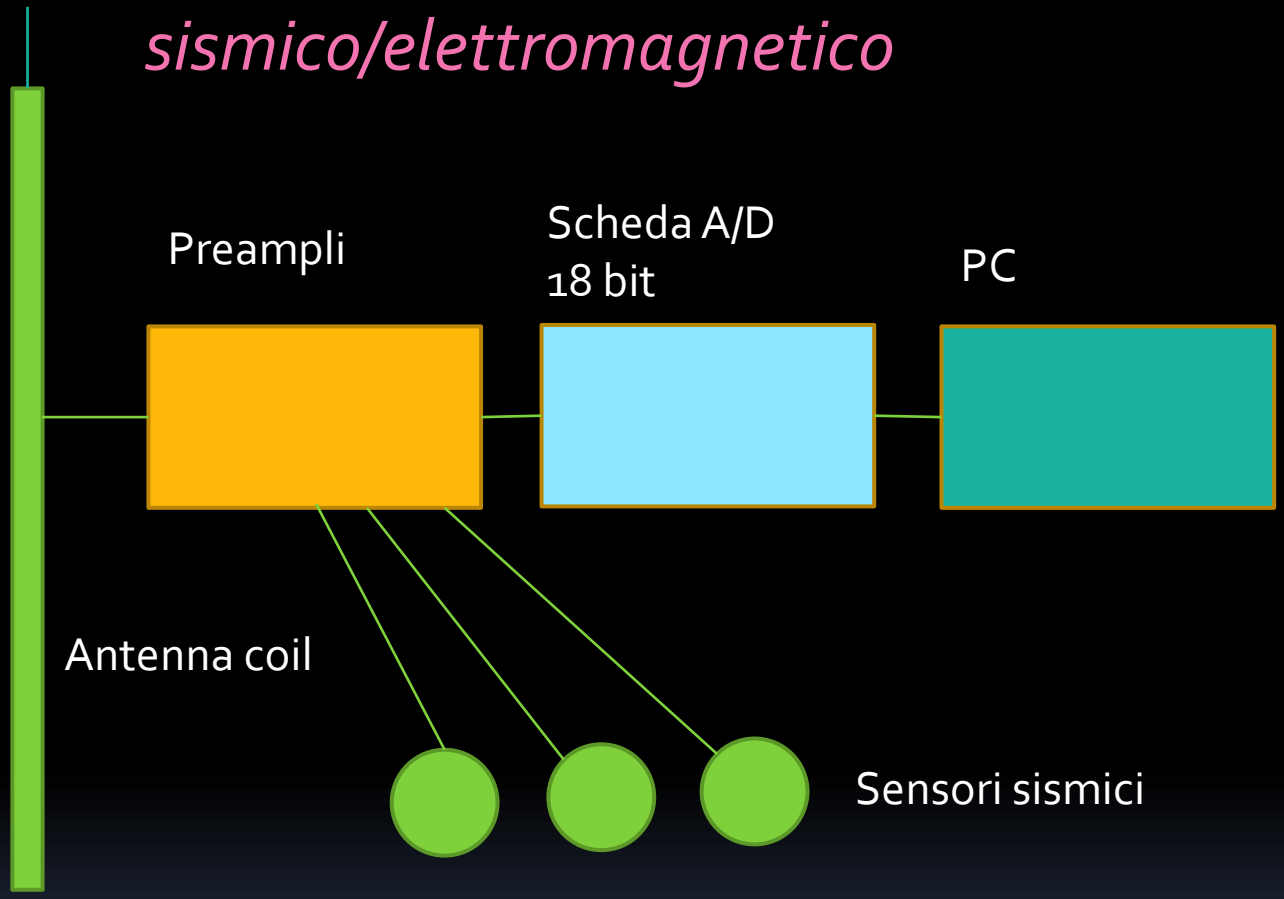
Configurazione LTPA Observer Project



Antenna filare – Preamplificatore scheda sound blaster

Configurazione C. Fidani

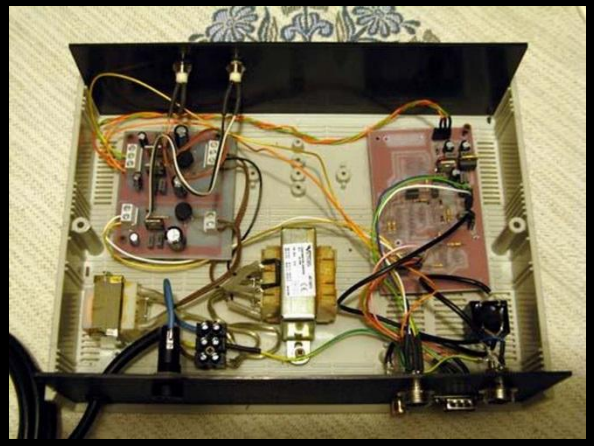
Configurazione stazione monitoraggio sismico/elettromagnetico



Antenna – Preamplificatore – convertitore ACDC - PC

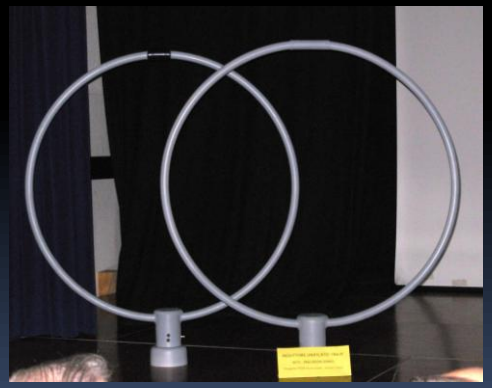
Configurazione FESN

Progetto SDT: Ricevitore e antenne

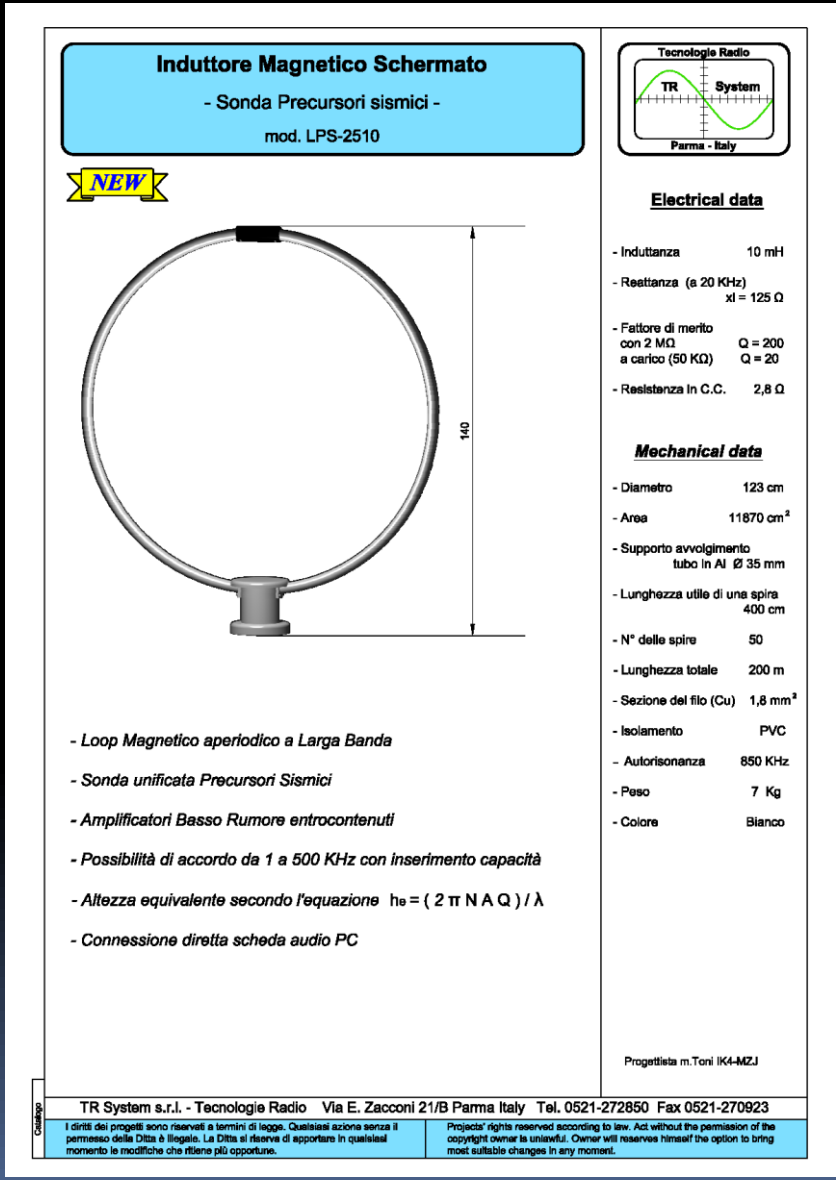


Ricevitore progetto SDT

Può essere connesso direttamente alla sound blaster ovvero a digitalizzatore per sismografo



Antenne: Marco Toni - IK4MZJ



Induttore Magnetico Schermato

- Sonda Precursori sismici -

mod. LPS-2510

Tecnologie Radio — TR System — Parma - Italy

NEW

Electrical data

- Induttanza	10 mH
- Reattanza (a 20 KHz)	xl = 125 Ω
- Fattore di merito con 2 MΩ	Q = 200
a carico (50 KΩ)	Q = 20
- Resistenza in C.C.	2,8 Ω

Mechanical data

- Diametro	123 cm
- Area	11870 cm²
- Supporto avvolgimento	tubo in Al Ø 35 mm
- Lunghezza utile di una spira	400 cm
- N° delle spire	50
- Lunghezza totale	200 m
- Sezione del filo (Cu)	1,8 mm²
- Isolamento	PVC
- Autorisonanza	850 KHz
- Peso	7 Kg
- Colore	Bianco

- *Loop Magnetico aperiodico a Larga Banda*
- *Sonda unificata Precursori Sismici*
- *Amplificatori Basso Rumore entrocontenuti*
- *Possibilità di accordo da 1 a 500 KHz con inserimento capacità*
- *Altezza equivalente secondo l'equazione* $h_e = (2 \pi N A Q) / \lambda$
- *Connessione diretta scheda audio PC*

Progettista m.Toni IK4-MZJ

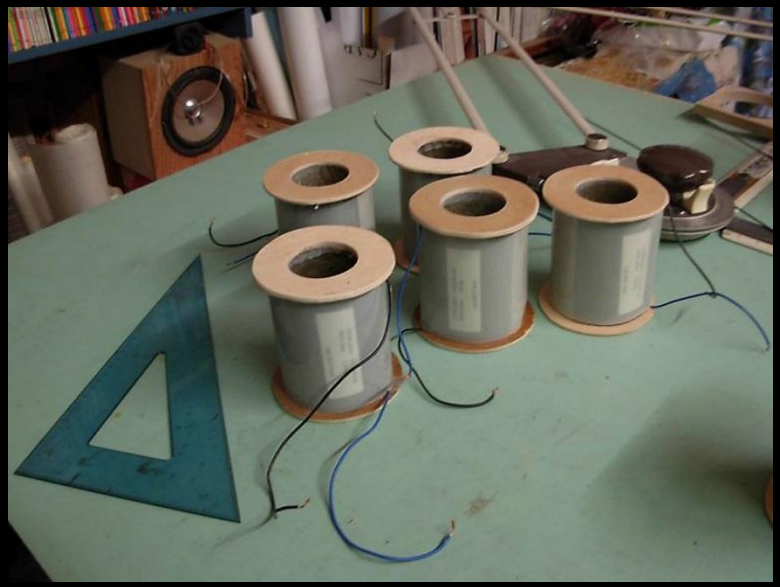
Catalogo

TR System s.r.l. - Tecnologie Radio Via E. Zacconi 21/B Parma Italy Tel. 0521-272850 Fax 0521-270923

I diritti dei progetti sono riservati a termini di legge. Qualsiasi azione senza il permesso della Ditta è illegale. La Ditta si riserva di apportare in qualsiasi momento le modifiche che ritiene più opportune.

Projects' rights reserved according to law. Act without the permission of the copyright owner is unlawful. Owner will reserves himself the option to bring most suitable changes in any moment.

Antenna ad altissima induttanza



Bobine autocostruite

17.000 spire su tubo di vetroresina
Nucleo in ferro dolce – Costruzione Roberto IV3BUT

Bobine connesse in serie

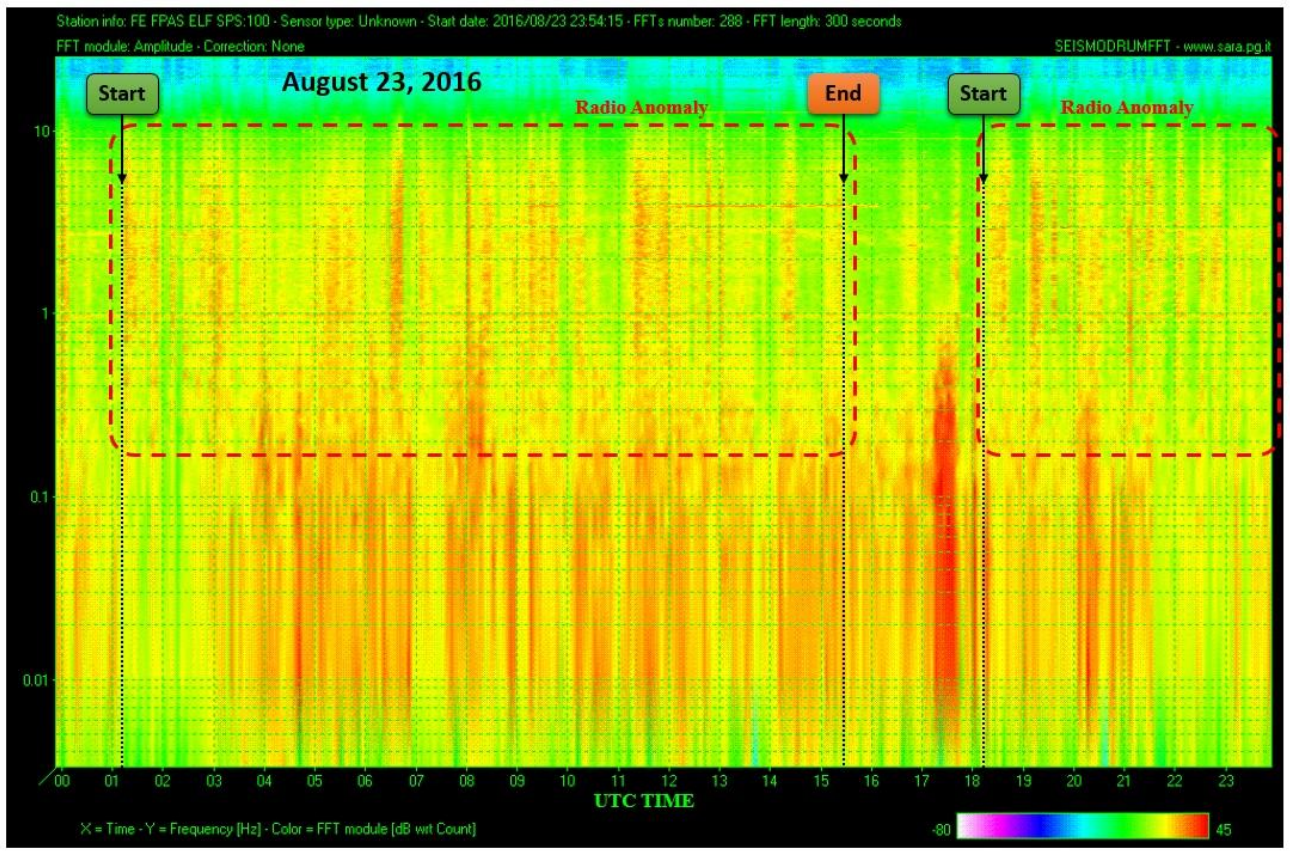
95.000 spire totali – Nucleo in tondini di ferro dolce - Schermo in alluminio – Involucro in tubo di polietilene
Costruzione IV3NQS Riccardo

Evento generatore

Centro Italia - Zona di Amatrice mag. 6,2 Richter 24 agosto 2016

E successiva sequenza del 18.01.2017 max 5,7 Richter

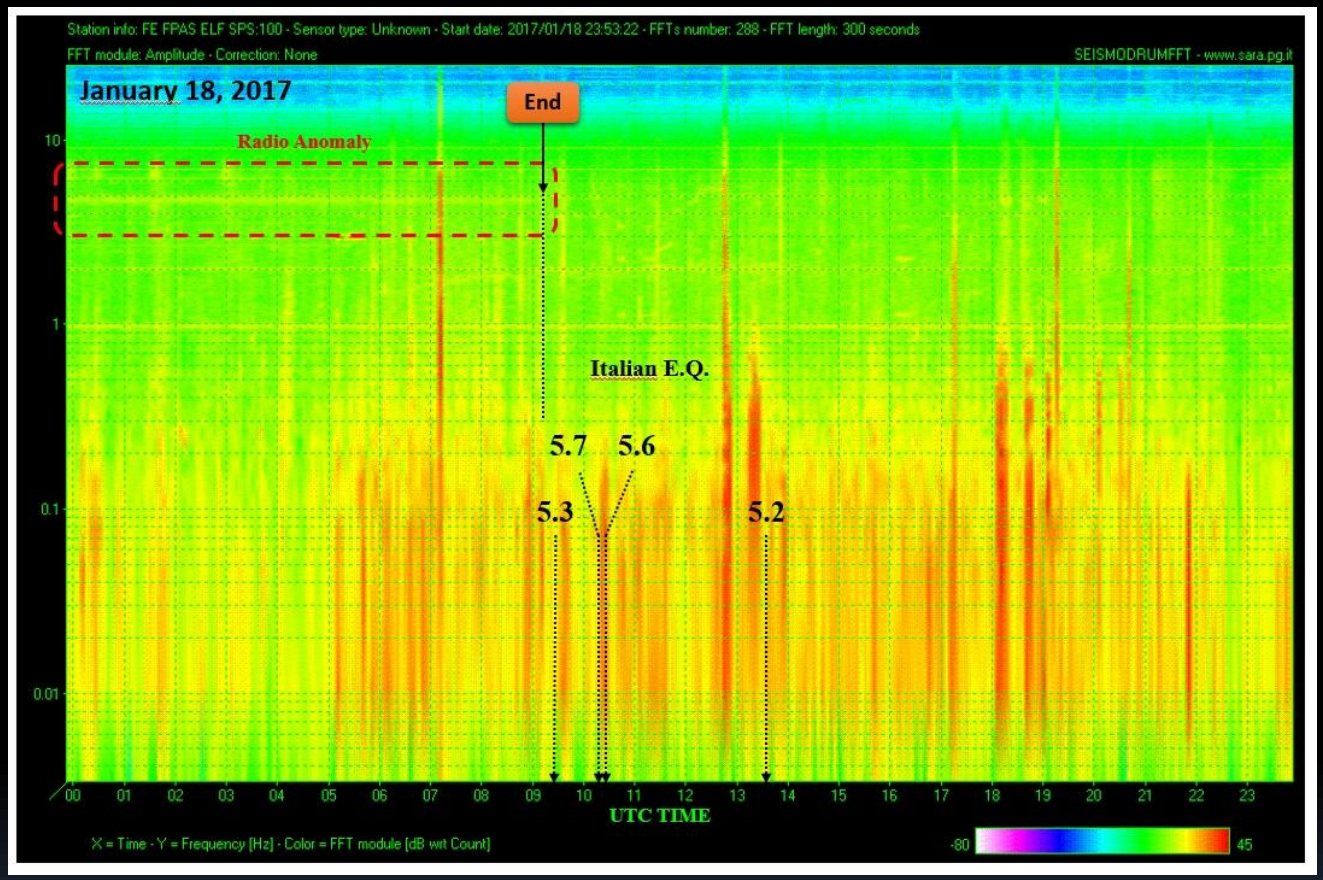
Segnali anomali rilevati



Stazione di Pasian di Prato – Spettrogramma Soft. Seismowin

Spettrogramma con antenna 95.000 spire pol. verticale preamplificatore – scheda A/D 18 bit

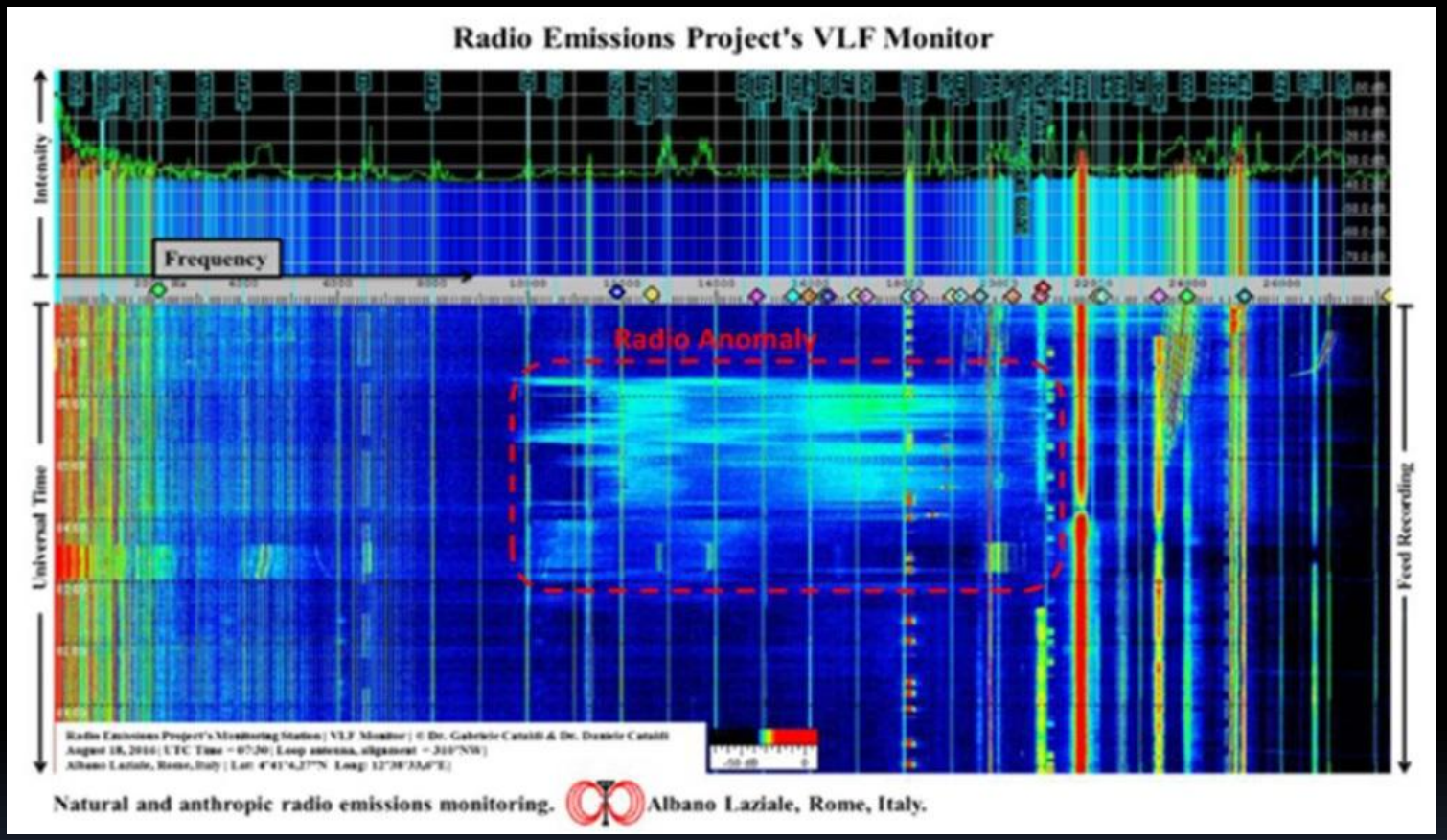
Segnali anomali rilevati



Stazione di Pasian di Prato – Spettrogramma Soft. Seismowin

Spettrogramma con antenna 95.000 spire pol. verticale preamplificatore – scheda A/D 18 bit

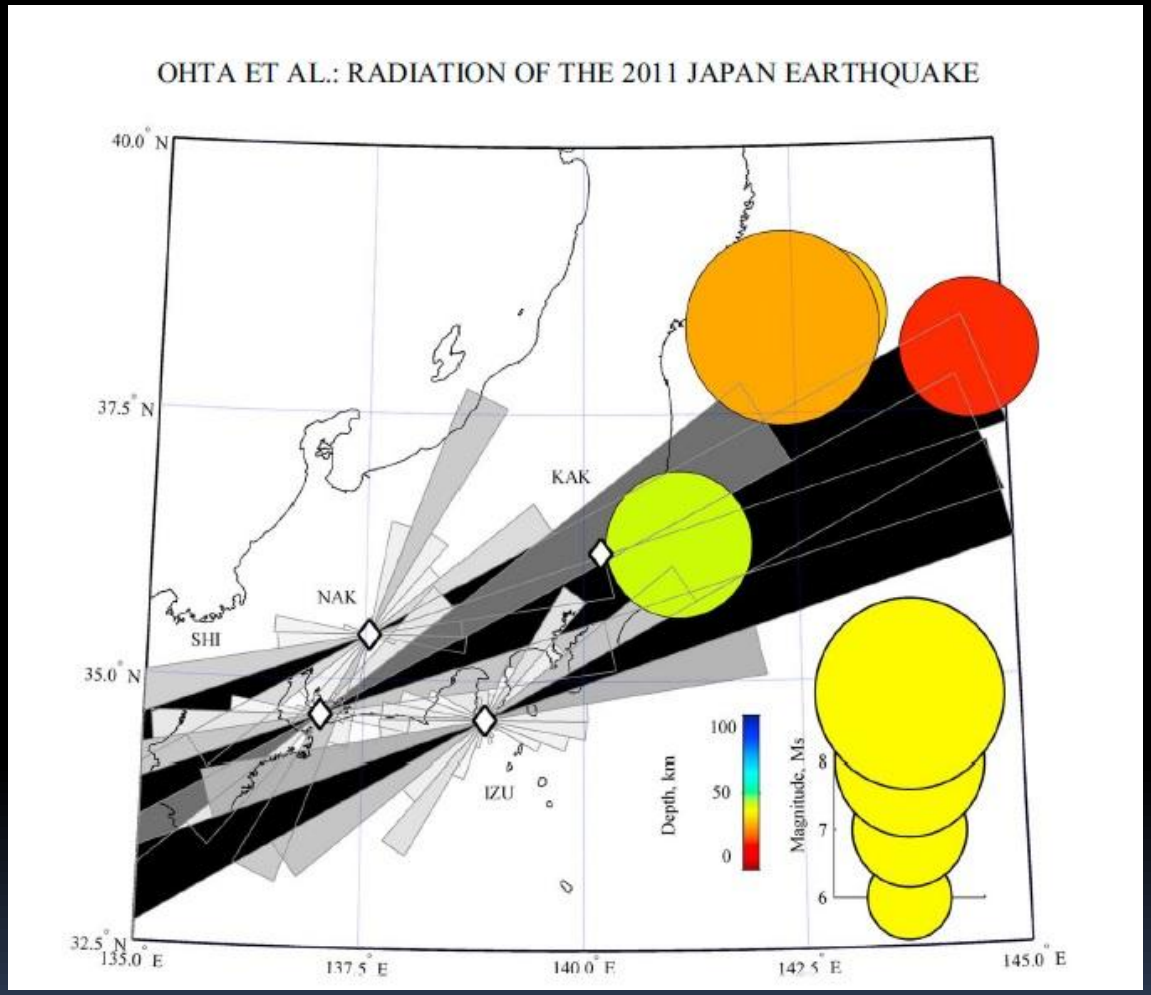
Segnali anomali rilevati



Stazione di Albano laziale – Spettrogramma Soft. Spectrum Lab

Spettrogramma con antenna - preamplificatore – scheda sound blaster - Banda ELF

Segnali anomali rilevati



Risultato stazioni monitoraggio Giappone

Ohta et al. 2013

Conclusioni

Il progetto SDT è nato grazie al sostegno di Elvira Simoncini IV3FSG, e alla collaborazione di diversi radioamatori tra cui Roberto Violi IK1XHH, Adamo Mancini, Marco Toni IK4MGV della ditta TR System di Parma, Adriano Nardi IZ0RII, ARI Casale Monferrato, ARI Fidenza, ARI Loano, e molti altri.

Le conoscenze circa la formazione di segnali elettromagnetici da parte delle rocce e la propagazione crostale sono ancora molto scarse.

Il monitoraggio elettromagnetico amatoriale può garantire una certa diffusione di stazioni attive ma soffre di mancanza di entusiasmo a causa della bassa probabilità di ottenere risultati tangibili.

Sono disponibili più modalità di acquisizione dei dati, ma non c'è ancora una modalità "migliore" delle altre, ognuna ha i suoi pregi ma anche dei difetti.

Per scegliere la modalità più adatta è necessario valutare attentamente le condizioni operative .

La realizzazione di una rete offre le possibilità migliori ma è necessario progettarla con componenti attuali. Da valutare: amplificatori a basso rumore, alimentazione da pc, software, tecnologia Theremino ecc.

L'INGV ha avviato un programma di monitoraggio elettromagnetico e di collaborazione con ARI e gli amatori.

Nonostante numerosi ricercatori in tutto il mondo concorrano allo studio dei precursori sismici, anche con risultati promettenti, potrebbe essere necessario un cambio di prospettiva per giungere a risultati concreti e formalmente utili: tempi, località ed energie liberate.

F.E.S.N.
Friuli Experimental Seismic Network
Friuli Venezia Giulia - Italy

REGIONE AUTONOMA FRIULI - VENEZIA GIULIA
PROTEZIONE CIVILE
zivilschutz
protection civile
civil defence

A R I

www.ari.it - www.fesn.org

Si ringrazia per l'attenzione