

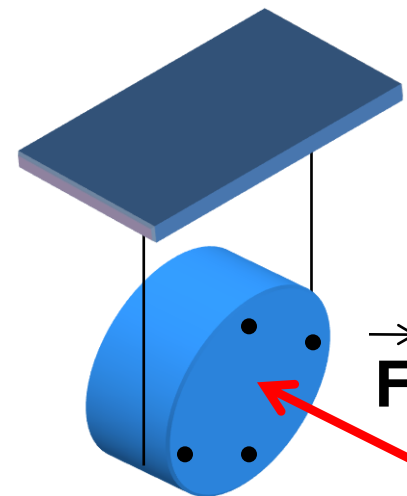
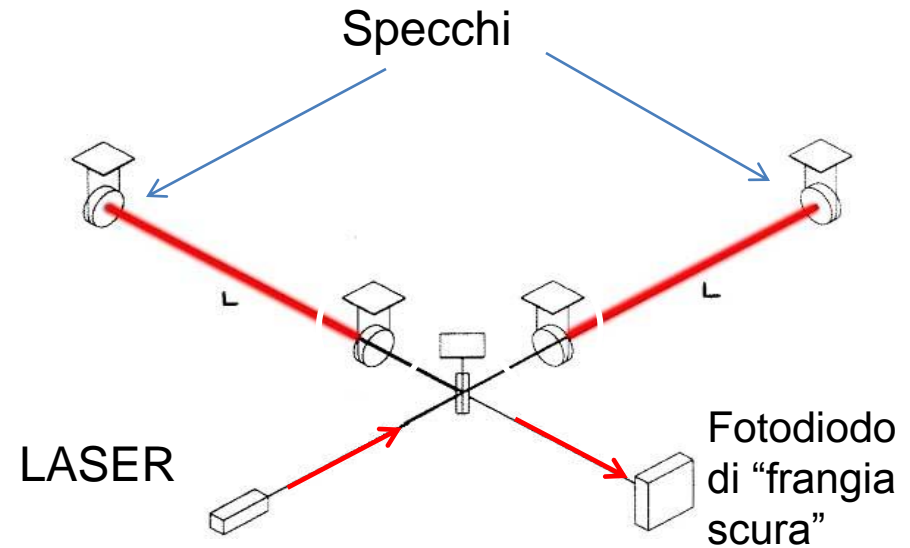
VIRGO e i rumori ambientali

Virgo fa una misura ESTREMAMENTE precisa:

- I segnali di onde gravitazionali sono estremamente deboli, ci aspettiamo producano spostamenti degli specchi di Virgo, posti alle estremità dei bracci di 3km, minori di 10^{-18} m
- Cause esterne possono spostare gli specchi di questa entità e **simulare un segnale di Onda Gravitazionale.**

Sono i “rumori ambientali”:

- > vibrazioni del terreno
- > pressione dell'aria (suoni)
- > campi elettromagnetici



Sorgenti intense ma LONTANE

- **Vibrazioni del suolo (onde del mare, viadotti, turbine eoliche ...)**
- **Suoni (aereoporti elicotteri ..)**
- **Campi Elettromagnetici (fulmini, onde radio,...**

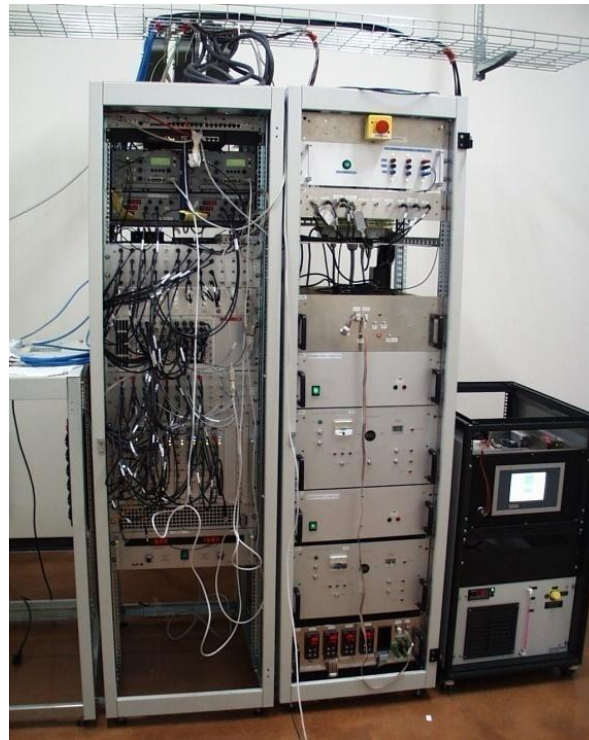
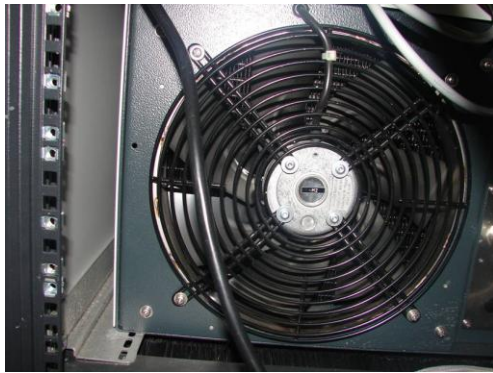


12/1/2012



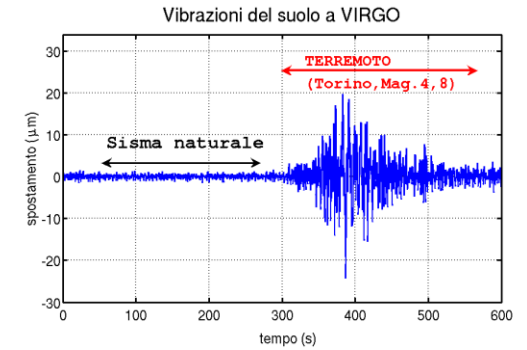
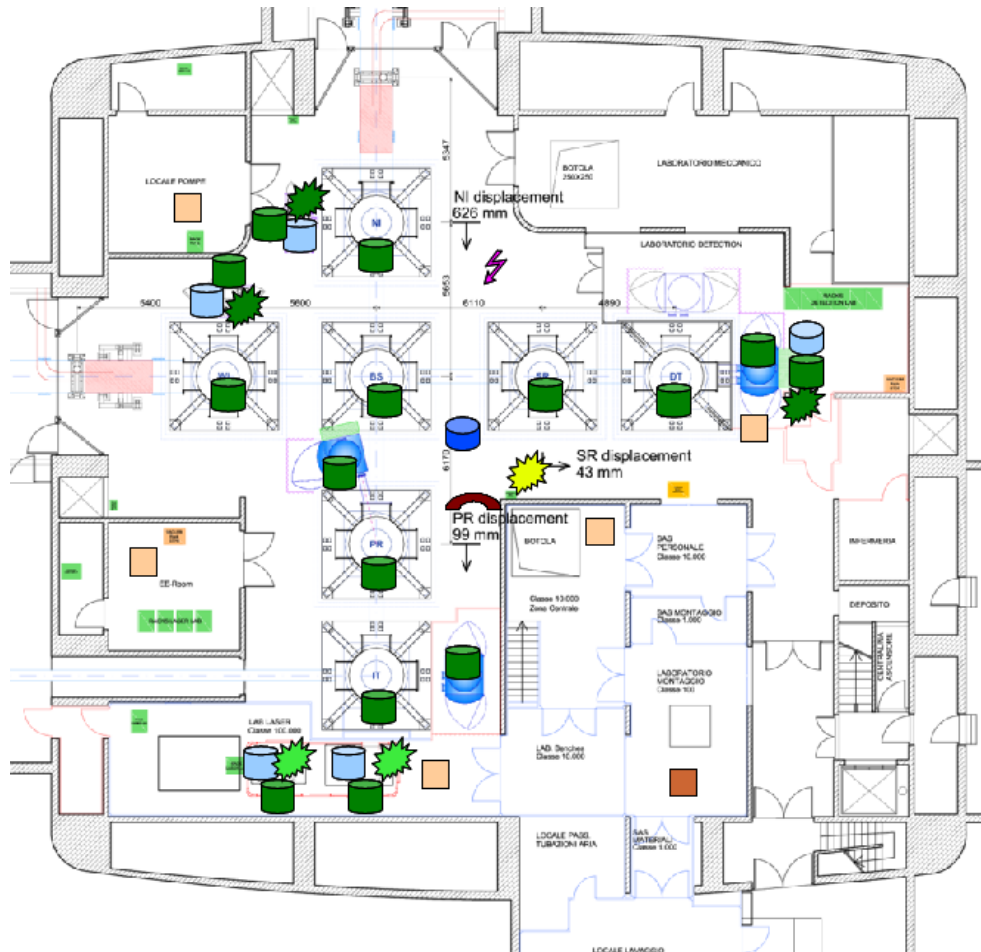
... sorgenti più deboli ma VICINE all'interferometro











- **Ventilatori** grandi (condizionatori aria) e piccoli (ventoline di raffreddamento dell'elettronica)
- **Pompe** per fare il vuoto nei tubi di Virgo



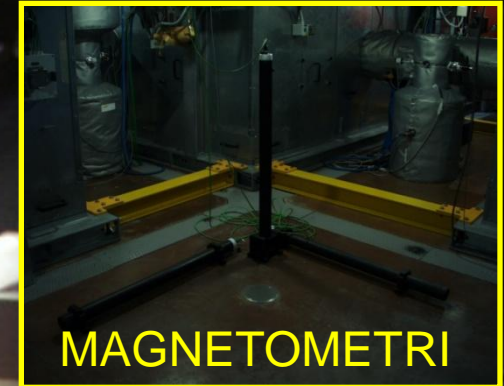
Monitoraggio dei rumori ambientali

**Sensori sismici, acustici, magnetici ...
sono continuamente in funzione !**



-  Seismic low freq (tri-axial, velocimeter)
-  Seismic mid freq (tri-axial, accelerometer)
-  Seismic high freq, piezo
-  Acoustic, audio
-  Acoustic, infra-sound
-  Acoustic, low noise
-  Magnetic probe (x3 -> tri-axial)
-  RF antenna
-  Current (x3 one for each phase)
-  Voltage

Simometro triassiale



accelerometro



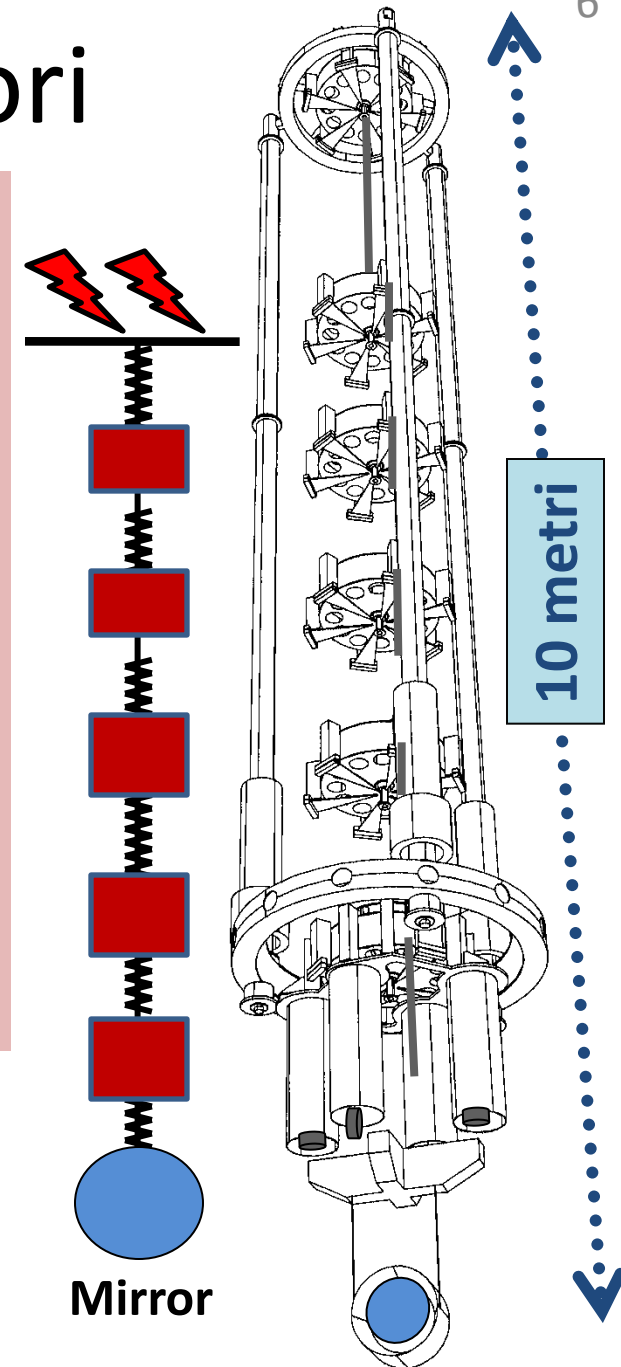
AZOTO LIQUIDO
PERICOLO
USTIONI
DA FREDDO



Isolamento dai rumori

Molti accorgimenti per minimizzare l'impatto questi rumori:

- Filtri sismici: "Super attenuatore" (isola gli specchi dalle vibrazioni del suolo) riduce le vibrazioni di $> 10^{12}$ volte (!!)
- Schermi acustici (es. i fasci laser viaggiano in Ultra-VUOTO, un ottimo isolante acustico)
- Schermi Elettromagnetici (es. le pareti di acciaio delle camere a vuoto assorbono i campi magnetici).



Ciò nonostante ...

Nessuno schermo e' perfetto....

sorgenti molto potenti e/o vicine possono produrre disturbi nel segnale di Virgo.

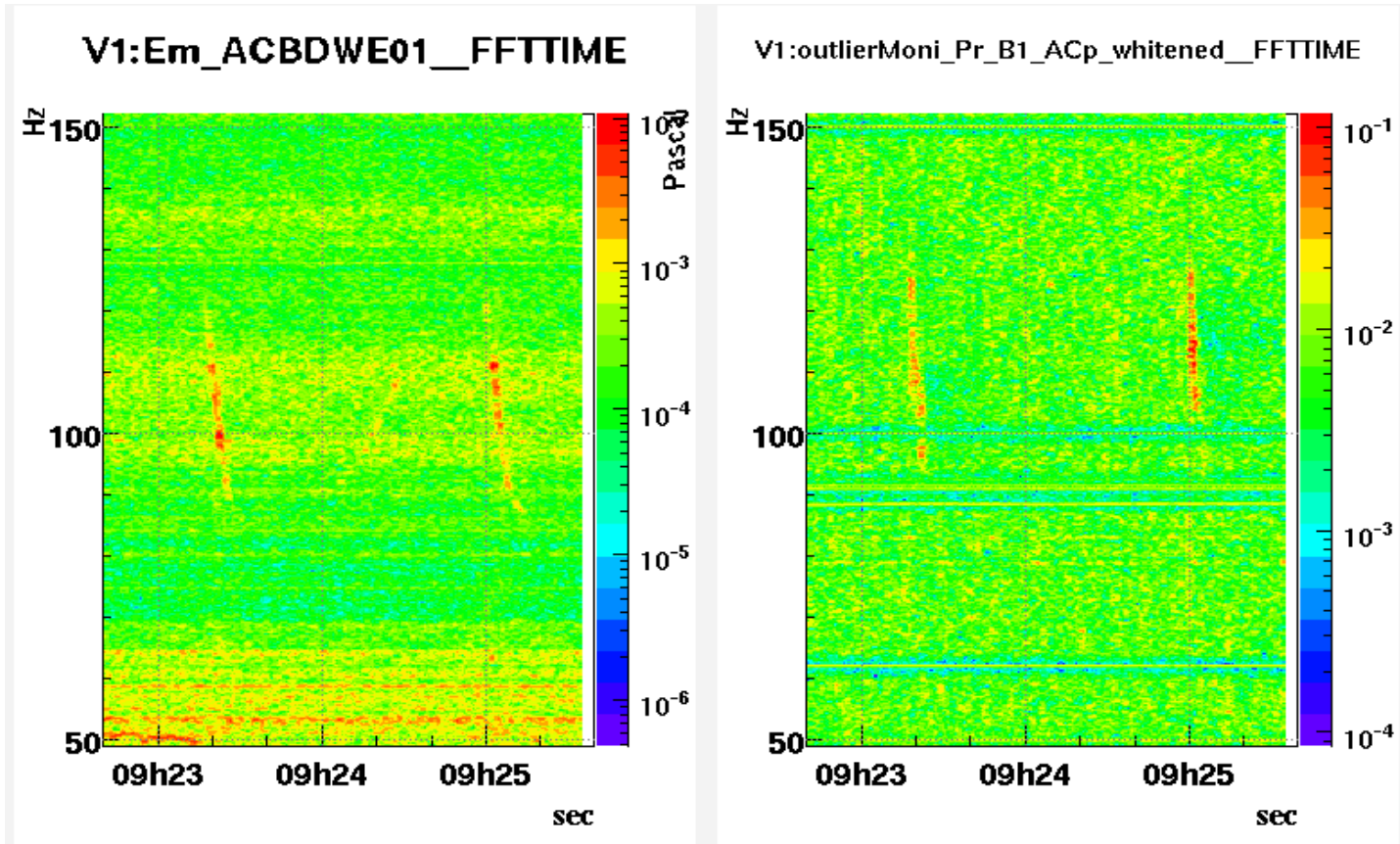
Esempio: **aereoplani ed elicotteri**



Aereoplano...

Nell'estate 2009
Virgo era particolarmente
"sensibile" ai rumori acustici
causa un problema di "luce
diffusa", poi sostanzialmente
risolto

Registrato dal microfono → visto da Virgo

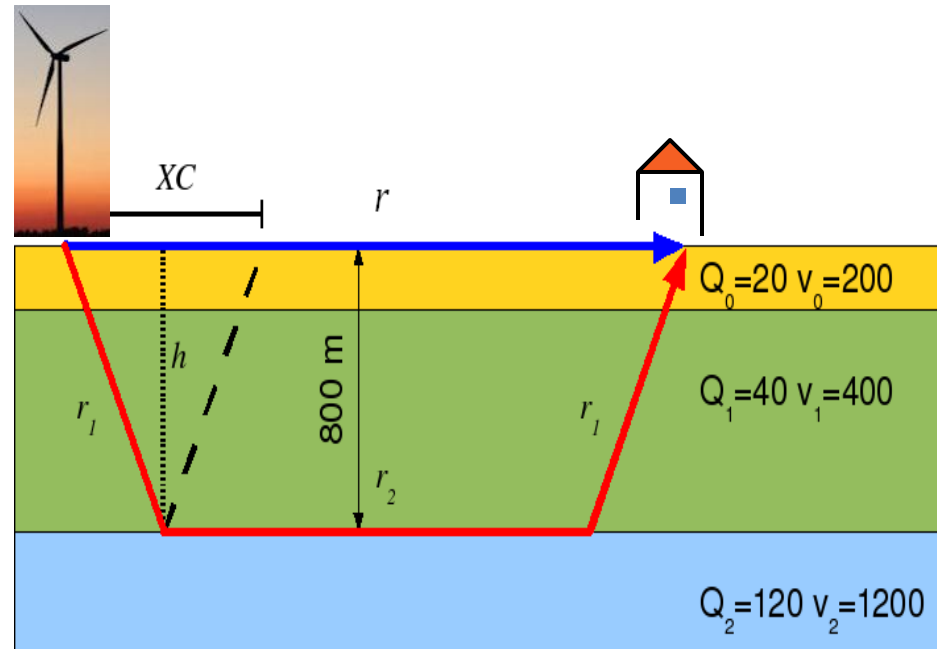
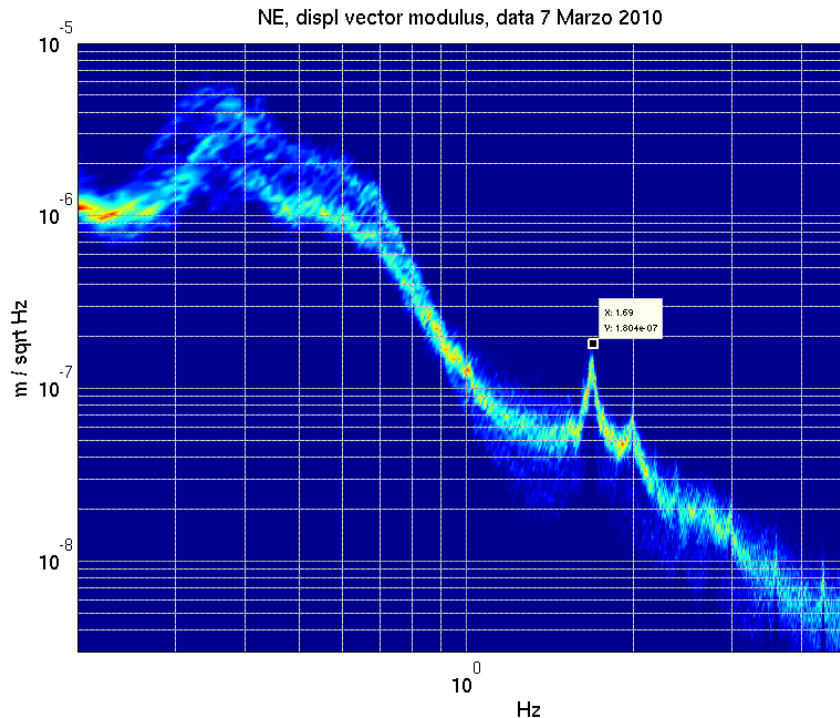


Questi intervalli di dati "sporchi"
sono identificati e tolti dal flusso di dati
usati per cercare le onde gravitazionali

Turbine eoliche



Vibrazione del suolo a 1.7Hz prodotta dalle turbine eoliche di Pontedera e rivelata a Virgo (6 km di distanza):



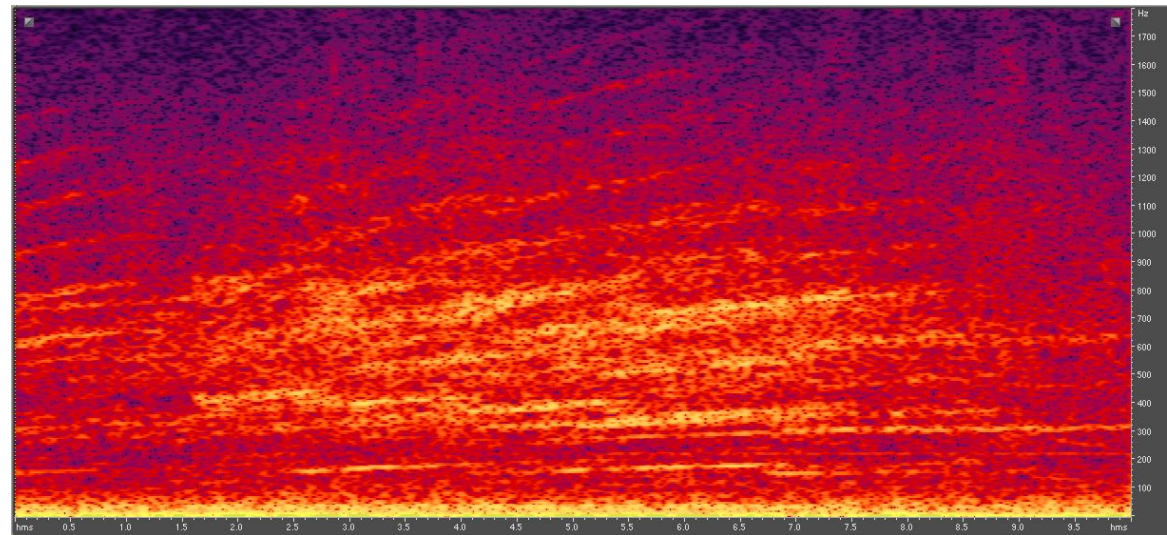
Auto da corsa ??



- Un progetto di Autodromo da realizzare vicino a Pontedera...



Abbiamo fatto misure acustiche agli autodromi di Imola e Adria per studiare le caratteristiche del rumore prodotto e capire se puo' disturbare Virgo



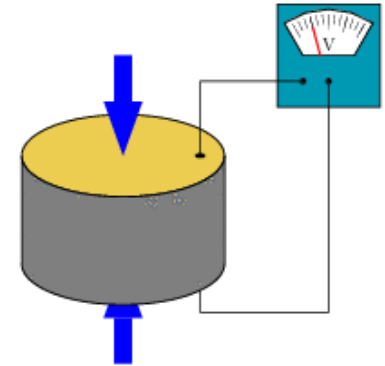
A caccia di Rumori

- La valigetta del cacciatore di rumori contiene (almeno):

Sismometro



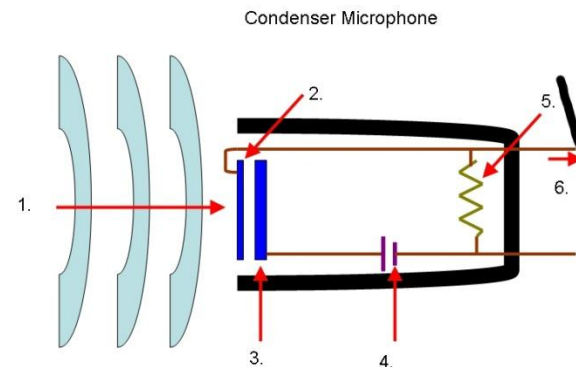
Questo tipo contiene al suo interno un cristallo piezoelettrico che genera una differenza di potenziale quando deformato



Microfono



Tipo a condensatore: l'onda di pressione fa vibrare una membrana che e' la piastra primaria di un condensatore



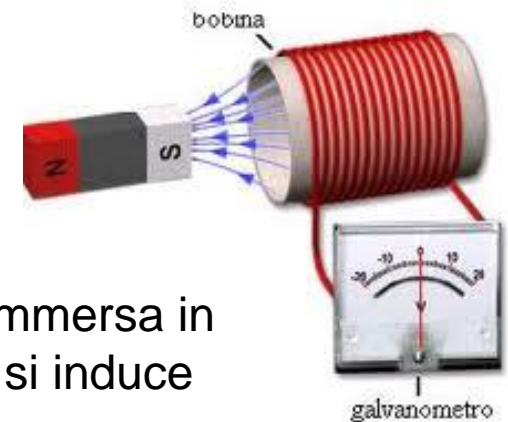
A caccia di Rumori

- La valigetta del cacciatore di rumori contiene (almeno)

Un magnetometro:

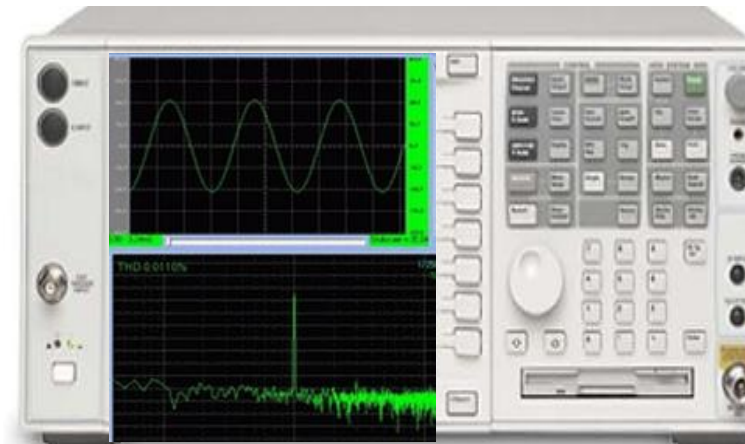


.... è una bobina, se immersa in un campo magnetico si induce una corrente



Un Analizzatore di segnali:

Serve per analizzare il segnale di uscita dei sensori, fornisce grafici temporali e in frequenza

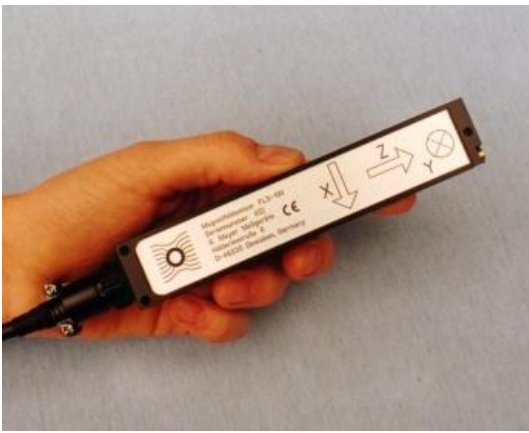


Oggi: allestimento sperimentale per misurare il rumore di una sorgente



- Suoni ?
- Vibrazioni ??
- Campi magnetici ???

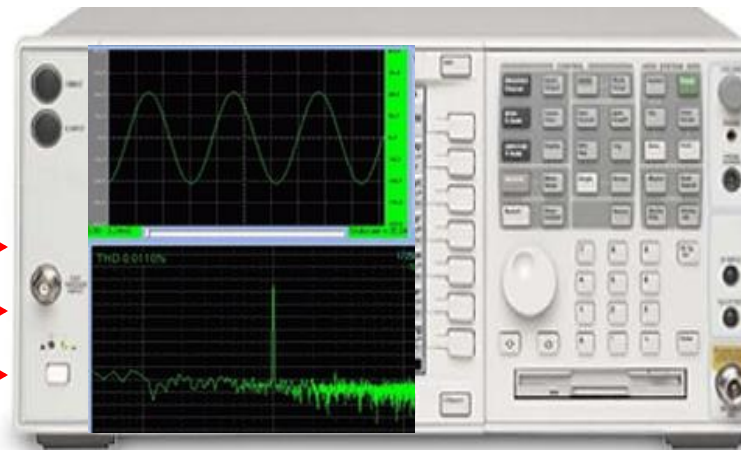
Magnetometro



Accelerometro



Microfono



Analizzatore di spettro:
scompone un segnale nelle sue componenti in frequenza