

10 Anni di spettri di rumore sismico alle stazioni a larga banda MedNet

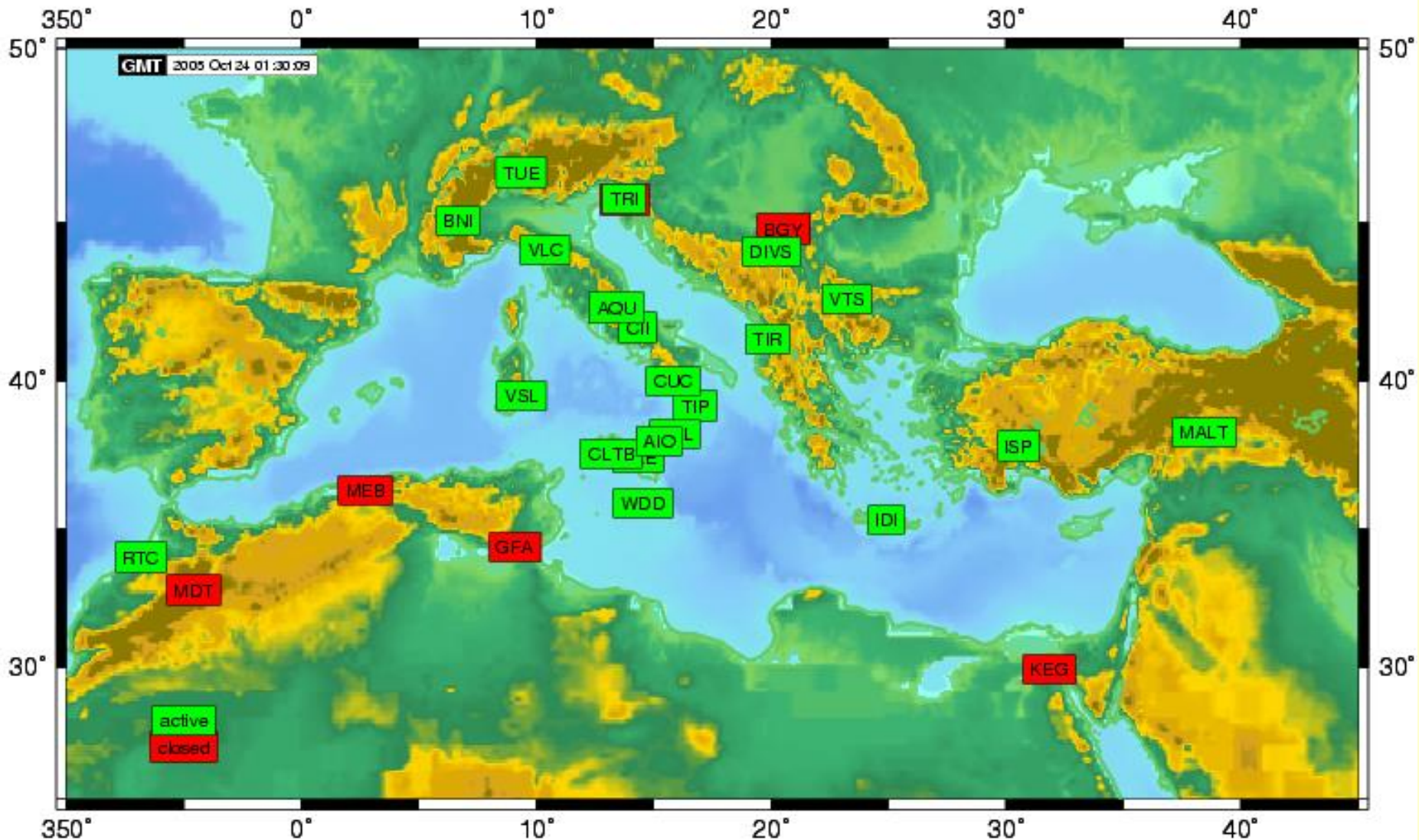
Paolo Casale, Alfonso Mandiello
Istituto Nazionale di Geofisica - Roma

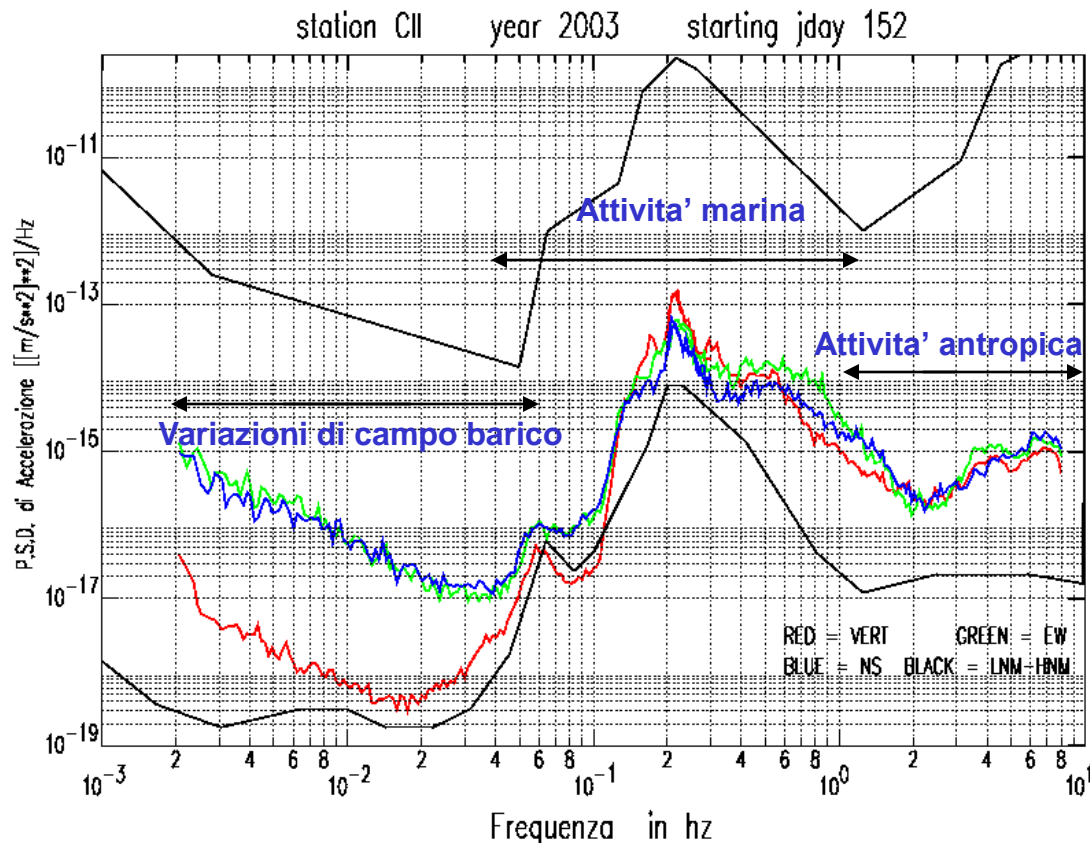
Workshop CNT 25-26 Ottobre 2005
- sessione poster -

RIASSUNTO:

E' stato recentemente messo a punto un archivio di spettri di rumore sismico alle varie stazioni Very Broad Band della rete MedNet. Per ogni stazione, ogni diagramma rappresenta le medie mensili di spezzoni di registrazione sismica esente da terremoti. In generale si osservano le variazioni stagionali, quelle meteorologiche ed il miglioramento alle basse frequenze apportato dalla schermatura termica ed elettromagnetica del sismometro STS2. Sul sito mednet.ingv.it si possono inoltre controllare, a poche ore dalla registrazione, i livelli giornalieri di rumore alle varie stazioni confrontandoli con le medie mensili e con i modelli di minimo rumore sismico (NLNM) e "massimo" rumore sismico (NHNM) di Peterson.

Stazioni a larga banda della rete sismica Mediterranea MedNet





I diagrammi a colori indicano le **medie mensili** del rumore sismico, ottenute da circa 30 registrazioni notturne. In figura la stazione di Carovilli (IS): in rosso la componente verticale ed in blu e verde quelle orizzontali. In nero i modelli di minimo (**Low Noise Model**) e "massimo" (**High Noise Model**) da Peterson (1993). Sono indicati i **principali fenomeni fisici che causano il rumore sismico nelle varie bande di frequenza**. In piccoli intervalli di frequenza c'è una sovrapposizione di 2 effetti.

Per scartare i terremoti dalle medie di rumore è stato applicato un **algoritmo di TRIGGER** basato sul rapporto tra la media a breve e lungo periodo (STA/LTA). Pur nella sua semplicità l'algoritmo è efficace dato il particolare scopo di scartare eventi, non di selezionarli, a condizione di fissare una bassa soglia STA/LTA. Così l'algoritmo è molto selettivo ossia si dichiarano eventi (e quindi si scartano) anche spezzoni con soli spikes o disturbi nella trasmissione o piccoli disturbi temporanei. Questo non inficia la rappresentatività della media, anzi, fa in modo che il rumore medio mostrato dia informazioni riguardanti il sito e la bontà dell'installazione.



Network	Station	Real-Time monitor	Responses
Data	Earthquakes	Mediterranean RCMT	Staff

Monthly spectral analysis of the seismic noise.

Select station, year and month.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Clear"/>
----------------------	----------------------	----------------------	--------------------------------------

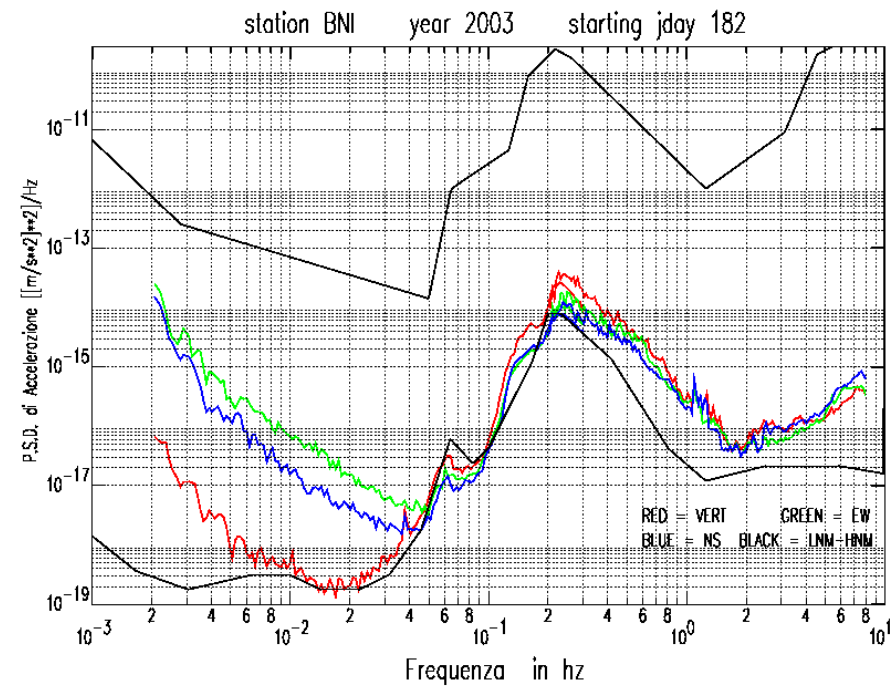
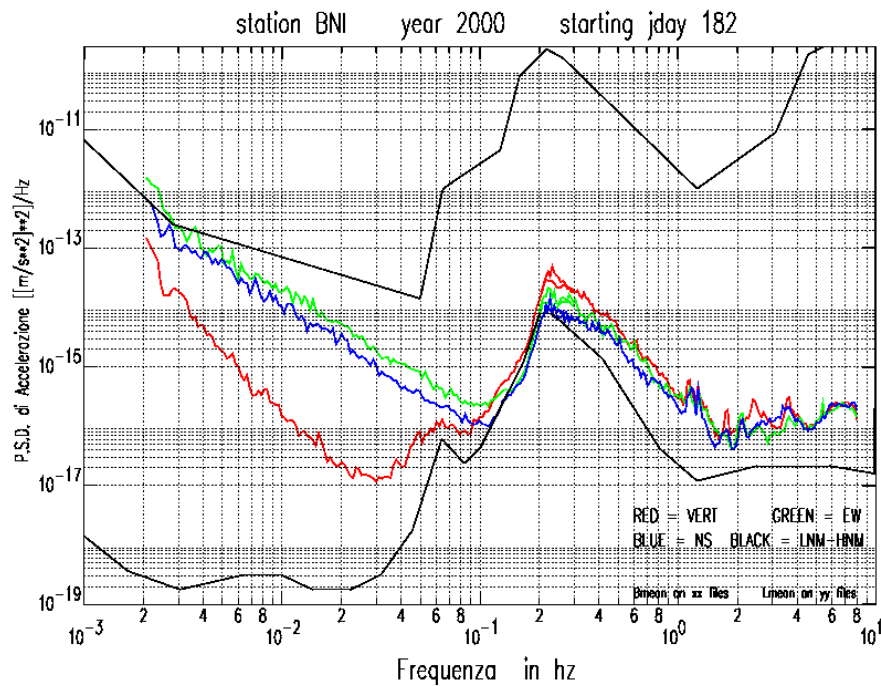
Sul sito MedNet, alla voce Real Time Monitor, selezionando STAZIONE, ANNO E MESE si compila facilmente la richiesta per la media mensile desiderata. L'algoritmo e' fatto in modo che non e' possibile compilare richieste per dati non presenti.



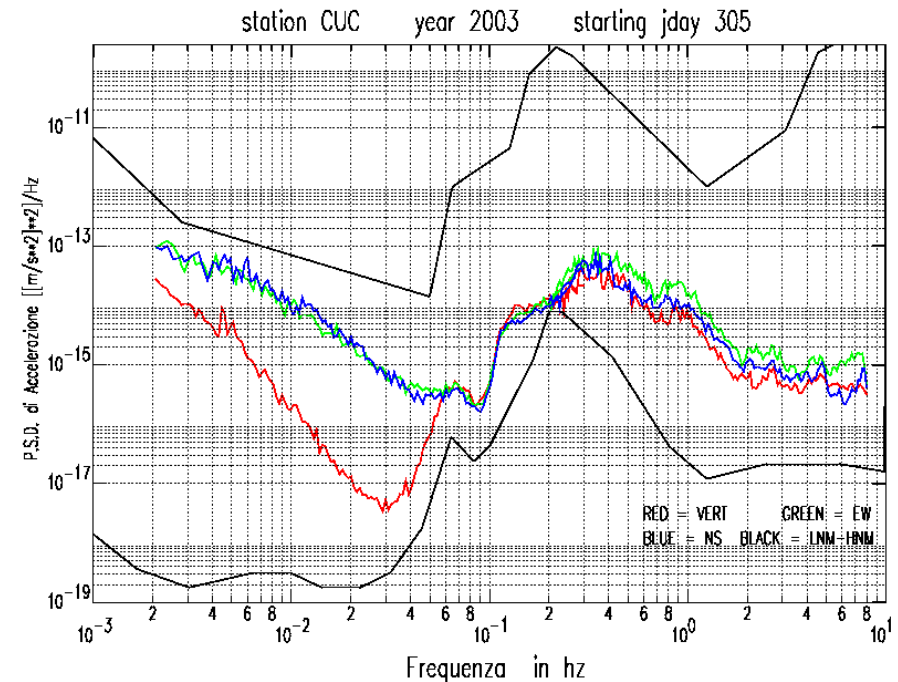
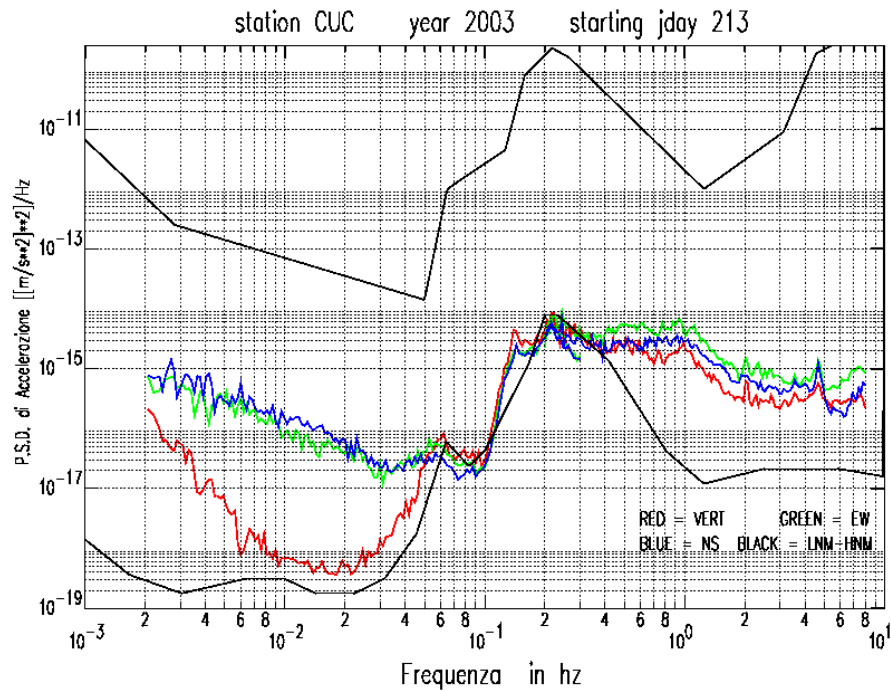
**Installazione alla
stazione VBB di
Carovilli - CII
(Isernia) di uno
schermo termico ed
elettromagnetico
costituito da una base
in marmo, una pentola
di alluminio interna ed
una di acciaio esterna +
materiale di
coibentazione**

**Costo totale
dello schermo:
circa 500 Euro**

Risultati

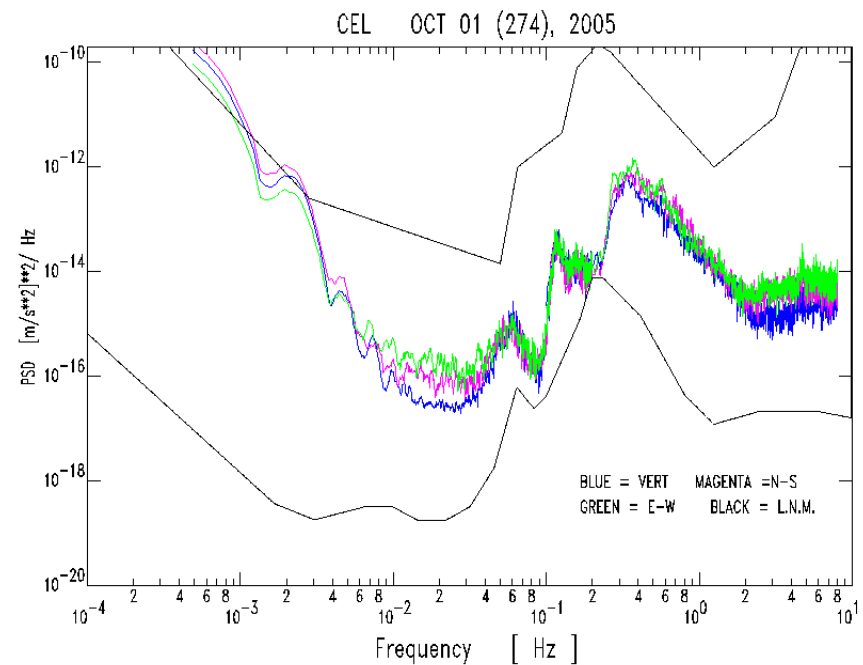
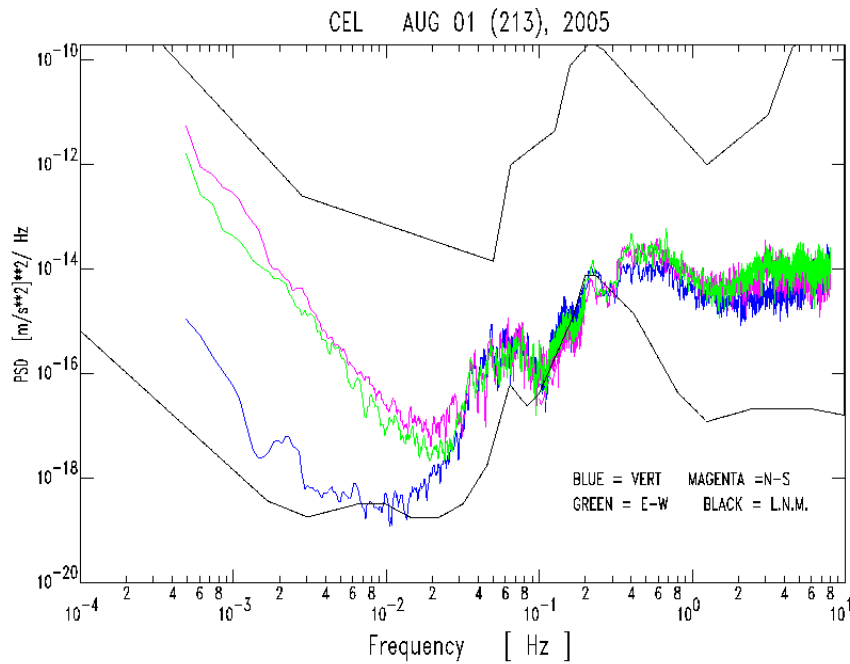


Confronto tra spettri di rumore prima e dopo la schermatura. Le medie degli spettri mensili si riferiscono allo stesso mese di anni diversi. Nel diagramma a sinistra (prima) si nota un alto livello di rumore a bassa frequenza ($f < 0.05$ Hz); a destra (dopo) tale rumore è attenuato di circa 20 dB per la componente Verticale (rosso) e di oltre 24 dB per le orizzontali (verde, blu). A periodi intorno a 100 s il miglioramento è di 30 dB ossia l'ampiezza del rumore è circa 30 volte diminuita mentre la potenza è diminuita 1000 volte. Il miglioramento si è sistematicamente verificato in ogni stazione dopo la schermatura, tanto che ora ogni sismometro STS2 viene installato con uno schermo.

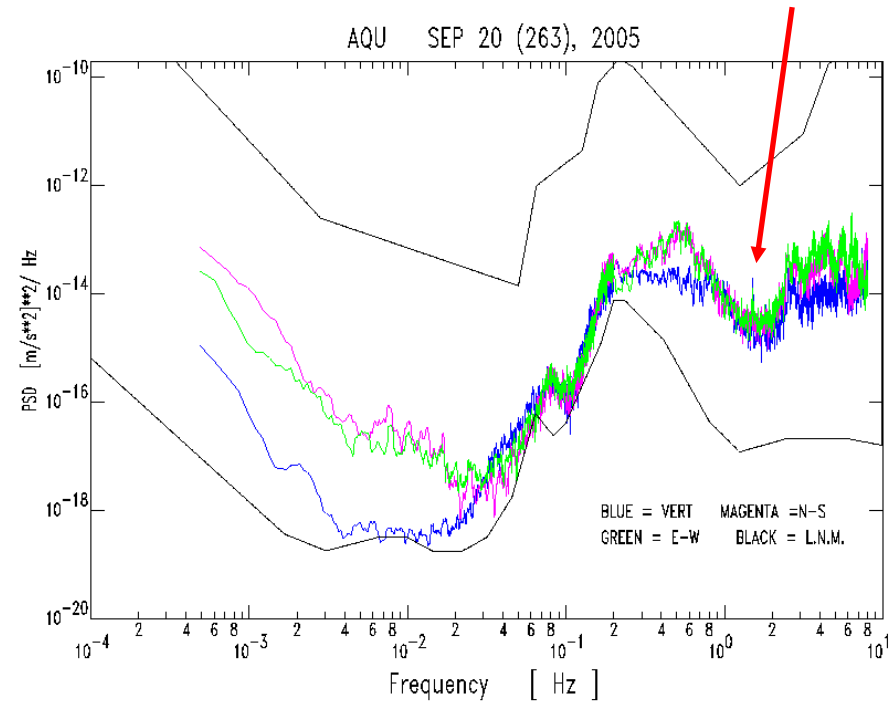
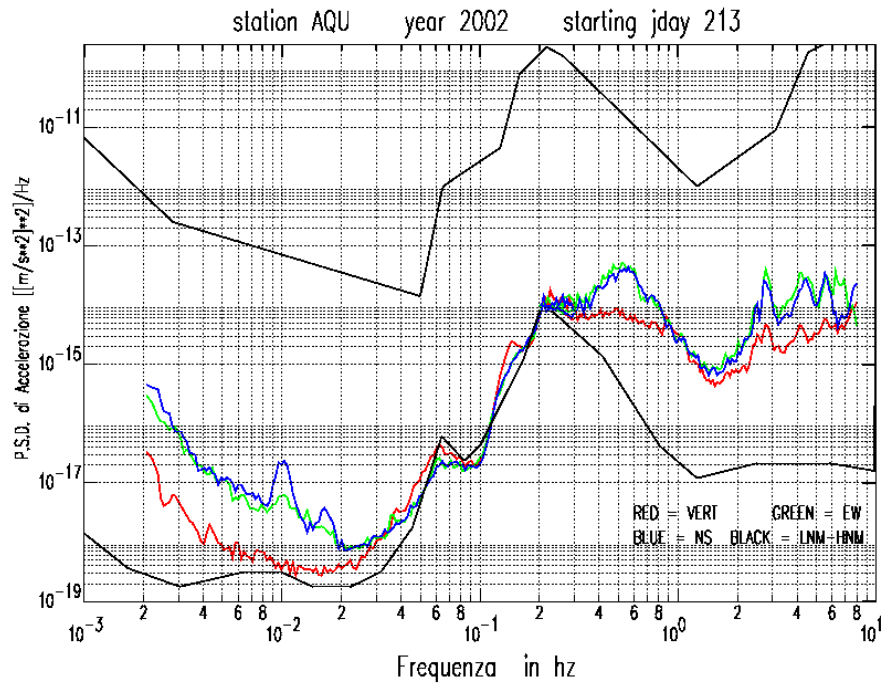


VARIAZIONI STAGIONALI

Le 2 figure mostrano la notevole variazione nel livello di rumore sismico dovuta a cattive condizioni meteorologiche. Tutta la banda di interesse sismologico risente del maltempo. Alle basse frequenze aumenta il tilt del terreno, dovuto alle variazioni di campo barico. L'aumentare dell'ampiezza dell'onda marina influenza le medie frequenze. Fenomeni meteorologici come vento e pioggia si sommano al rumore antropico alle alte frequenze.



Gli spettri giornalieri rappresentano uno strumento rapido ed efficace per un controllo quotidiano. Brusche variazioni possono indicare la presenza di una mutata condizione sia della qualità del sito che dell'efficienza della strumentazione. L'esempio mostra la presenza di una deriva dovuta alle mutate condizioni del sensore. Naturalmente è sempre necessaria una analisi approfondita per individuare, quando è possibile da remoto, le cause di una degenerazione del segnale.



Il confronto tra spettri mensili e giornalieri può fornire un aiuto a comprendere degenerazioni del segnale dovuti a mutazioni delle condizioni di sito. L'esempio mostra un picco anomalo a meno di 2 Hz che necessita un controllo in sito per verificarne la provenienza.

Bibliografia:

PETERSON J. Observations and modelling of seismic background noise, U.S.G.S. Open-File Report 93-322, Albuquerque, New Mexico, U.S.A., 1993.

WIELANDT (1990) "Very Broad Band Seismic Noise" Atti del 1[^] workshop MedNet: The broad-band seismic network for the Mediterranean

SORRELS G.G. (1971) "A preliminary investigation into the relationship between Long-Period Seismic noise and Local fluctuations in the atmospheric pressure field". Geophys. Journal Royal Astr. Soc. (1971)26, 71-82

RODGERS P.W. (1968) "The response of the horizontal pendulum seismometer to Rayleigh and Love waves, Tilt, and free oscillations of the Earth ". BSSA Vol.58,N.5 pp.1384-1406 (oct. 1968)

DARBYSHIRE J. e OKEKE E.O.(1969) "A study of primary and secondary microseismn recorded in Anglesey" Geophysics Journal 17 , 63-92