



Università degli Studi di Pavia

CIBRA

Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali

UNDERWATER BIOACOUSTICS

CIBRA_{LAB}



INGV

Una rete europea per la ricerca bioacustica subacquea

Pavan G. ^{a)}, Ardizzone V. ^{b)}, Barbera R. ^{b)}, Favali P. ^{c)}, Riccobene G. ^{d)}

a) CIBRA - Università di Pavia, Via Taramelli 24, I-27100 Pavia

b) INGV - Roma 2, Via di Vigna Murata 605, I-00134 Roma

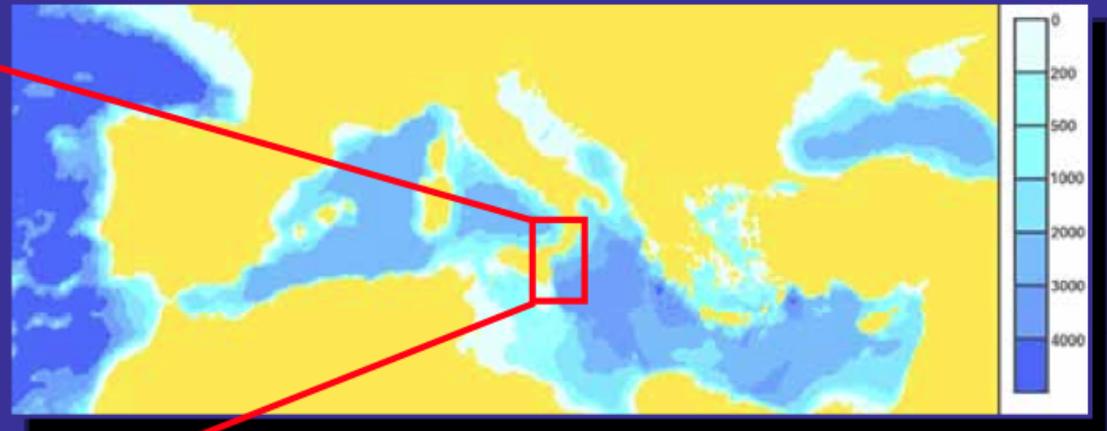
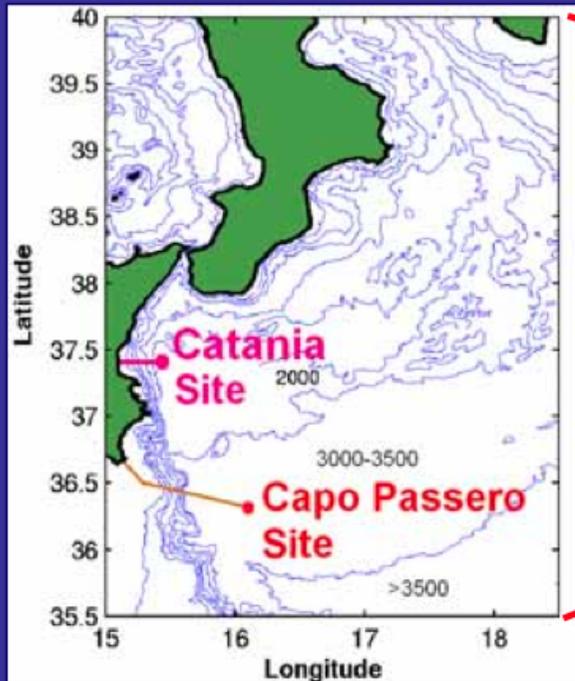
c) INFN - Sez. Catania e Univ. di Catania Via S. Sofia 64, I-95123 Catania

d) INFN - Laboratori Nazionali del Sud, Via S. Sofia 62, I-95123 Catania

email gianni.pavan@unipv.it

GARR
2010
Torino

SUSI - SUB-marine Sounds data Infrastructure FW7 Proposal by CIBRA, INFN, INGV, GRID, GARR



Acquisizione di dati acustici subacquei

Geofisica – sismi e microsismi, prevenzione tsunami, controllo esplosioni nucleari

Oceanografia – correnti, biomassa

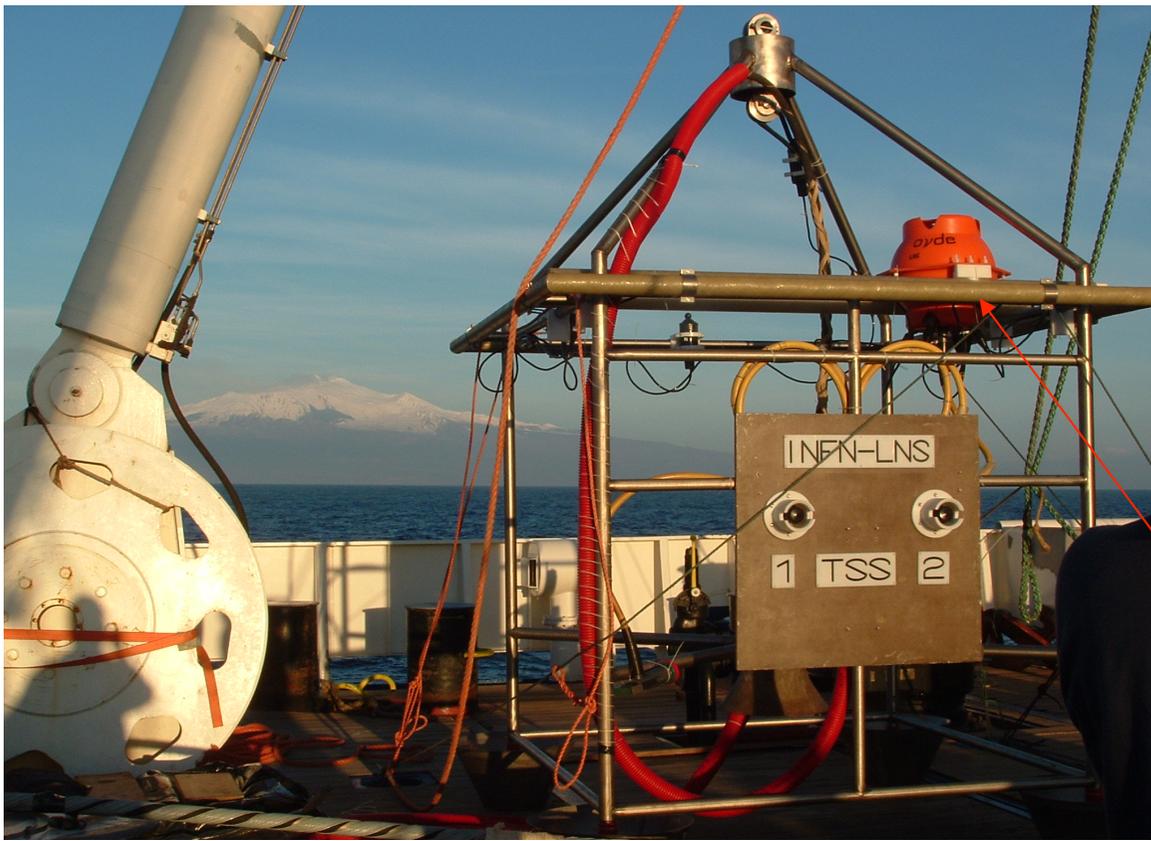
Fisica – detezione dei neutrini > 100kHz

Bioacustica – crostacei, pesci e mammiferi marini > 160kHz

Ecologia acustica – mammiferi marini e rumore di origine antropica >100kHz

Monitoraggio ambientale – presenza e distribuzione dei mammiferi marini > 160kHz

Sensori fissi o mobili, cablati o via radio o autonomi, singoli o multipli

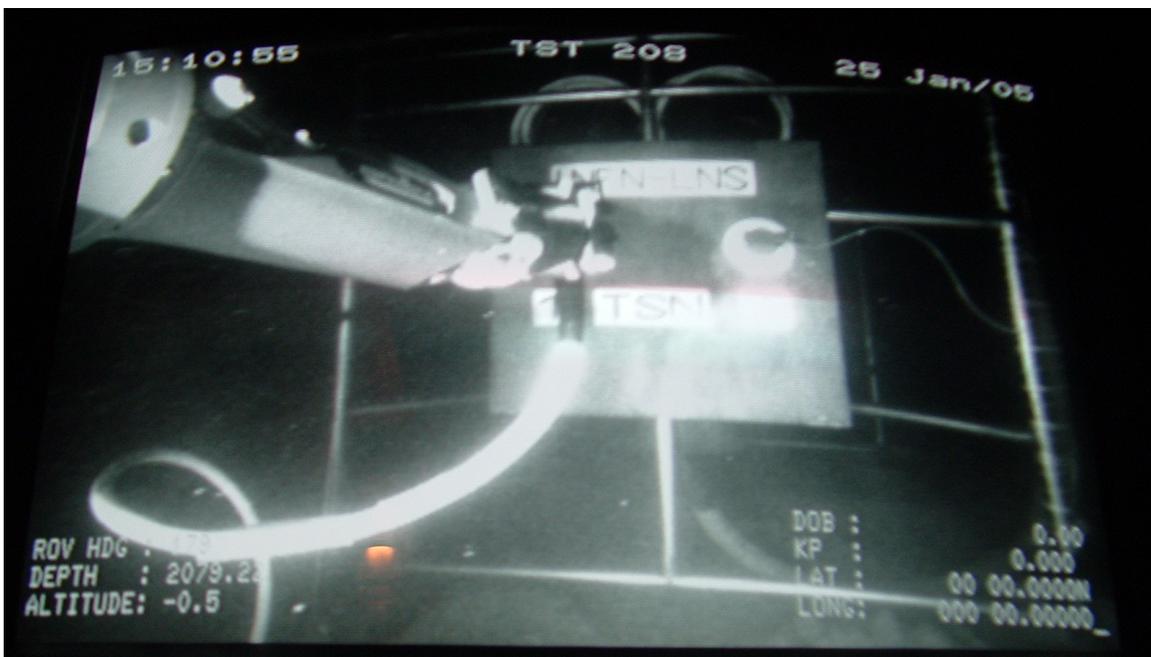


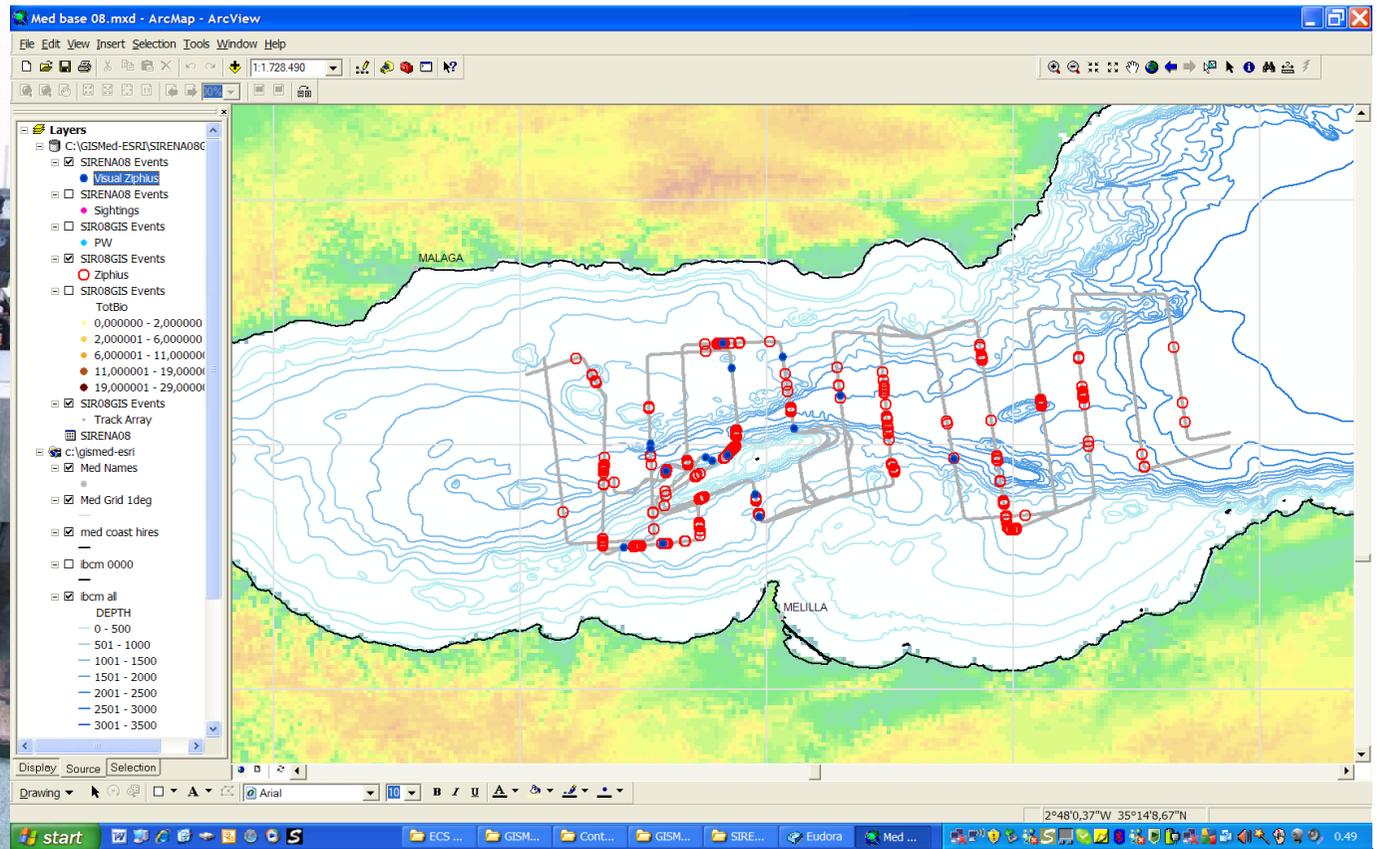
Modulo acustico

4 Idrofoli

La stazione subacquea ONDE è stata operativa nel 2005 e 2006 con alcune interruzioni dovute a problemi tecnici.

Deposto il frame sul fondale a -2000m ONDE un ROV (Remotely Operated Vehicle) ha collegato la stazione al cavo ottico che porta i segnali su fibra ottica al laboratorio INFN nel porto di Catania. Trasmissione continua su fibra ottica di dati digitali da 4 idrofoli campionati a 96kHz.





Survey acustico nel Mare di Alboran (NATO URC – crociera SIRENA 08) per mappare la distribuzione dello Zifio (*Ziphius cavirostris*). 380 ore di registrazione. (2 canali, 192 kHz di campionamento, 16 bit)

Underwater Gliders

Spray

<http://spray.ucsd.edu>



Xray

www.apl.washington.edu



Seaglider

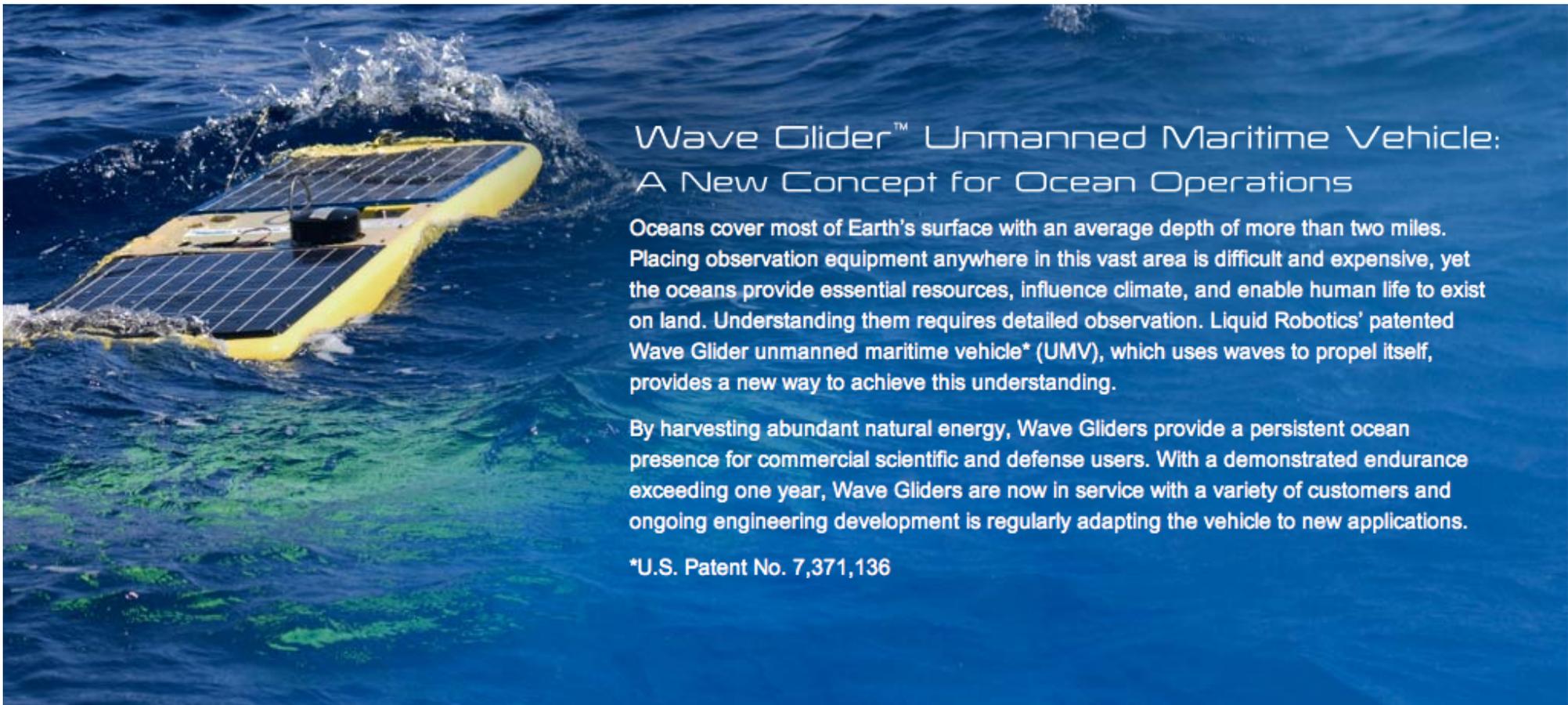
www.irobot.com



Slocum Glider

www.webbresearch.com





Wave Glider™ Unmanned Maritime Vehicle: A New Concept for Ocean Operations

Oceans cover most of Earth's surface with an average depth of more than two miles. Placing observation equipment anywhere in this vast area is difficult and expensive, yet the oceans provide essential resources, influence climate, and enable human life to exist on land. Understanding them requires detailed observation. Liquid Robotics' patented Wave Glider unmanned maritime vehicle* (UMV), which uses waves to propel itself, provides a new way to achieve this understanding.

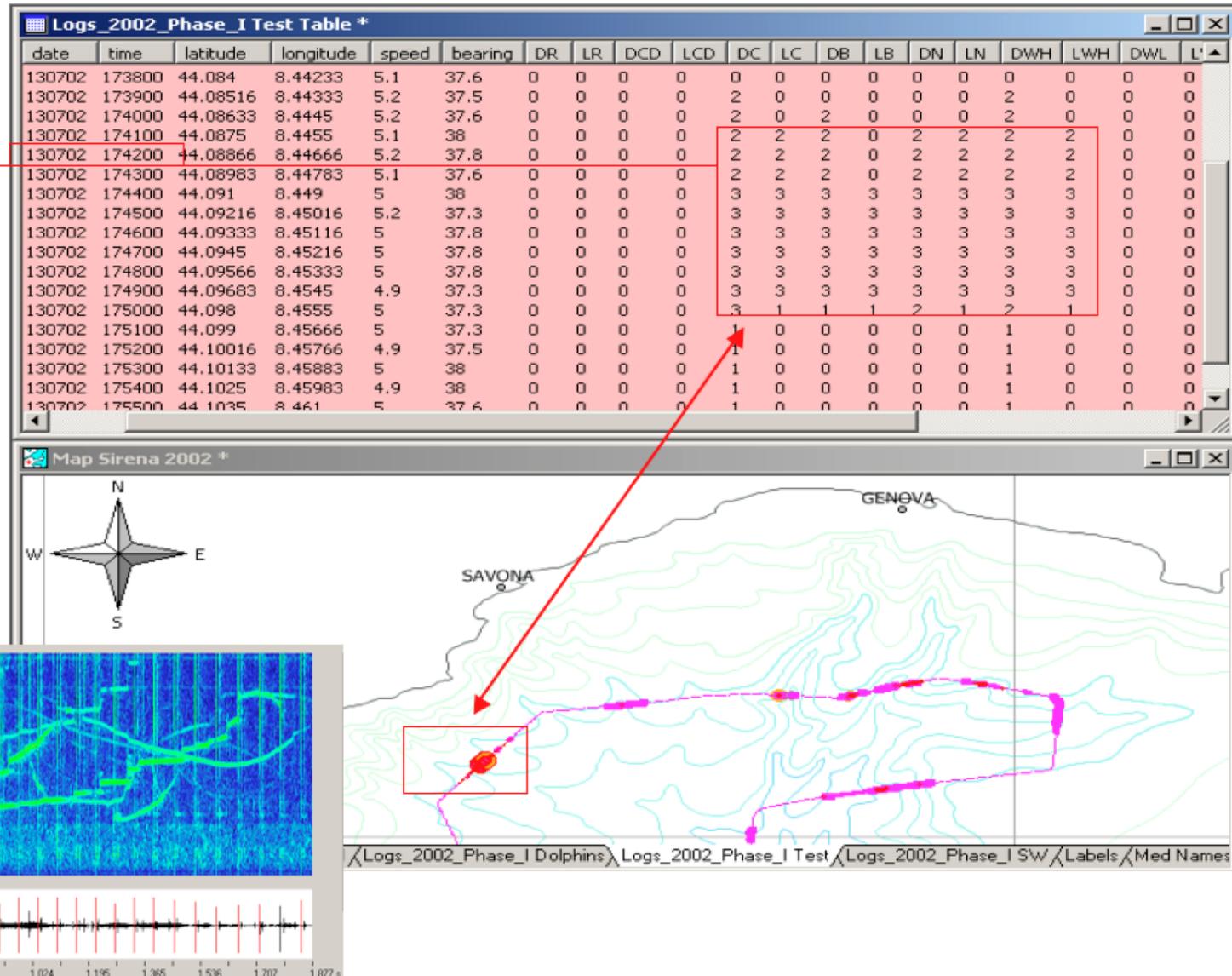
By harvesting abundant natural energy, Wave Gliders provide a persistent ocean presence for commercial scientific and defense users. With a demonstrated endurance exceeding one year, Wave Gliders are now in service with a variety of customers and ongoing engineering development is regularly adapting the vehicle to new applications.

*U.S. Patent No. 7,371,136

Campionamento (16 bit)	1 sensore		4 sensori	
48 kHz	8GB/giorno	240GB/mese	32GB/giorno	960GB/mese
192 kHz	32GB/giorno	960GB/mese	128GB/giorno	3840GB/mese
384 kHz	64GB/giorno	1920GB/mese	256GB/giorno	7680GB/mese

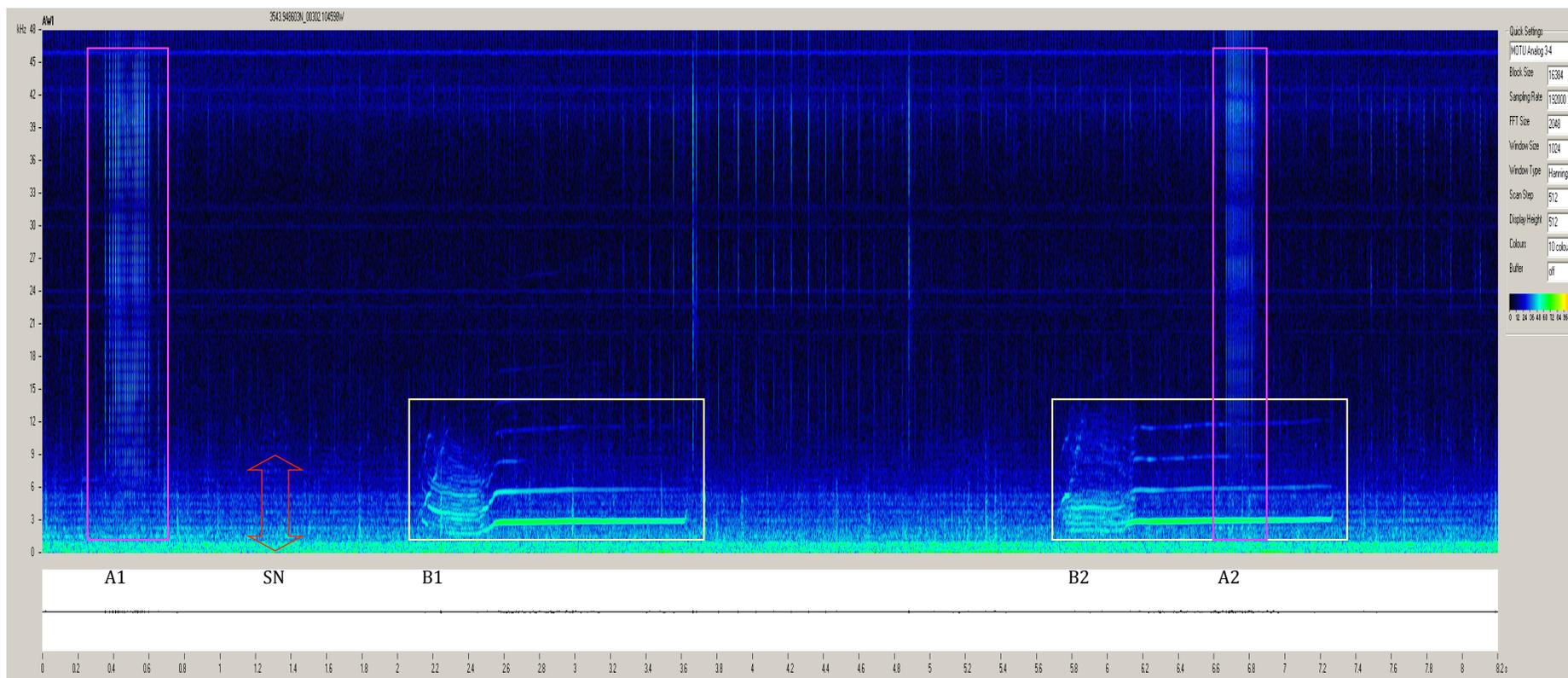
Tabella dimensione totale files per sessioni di registrazione giornaliera e mensili a varie frequenze di campionamento e con diverso numero di sensori.

CIBRA GIS-Audio Library

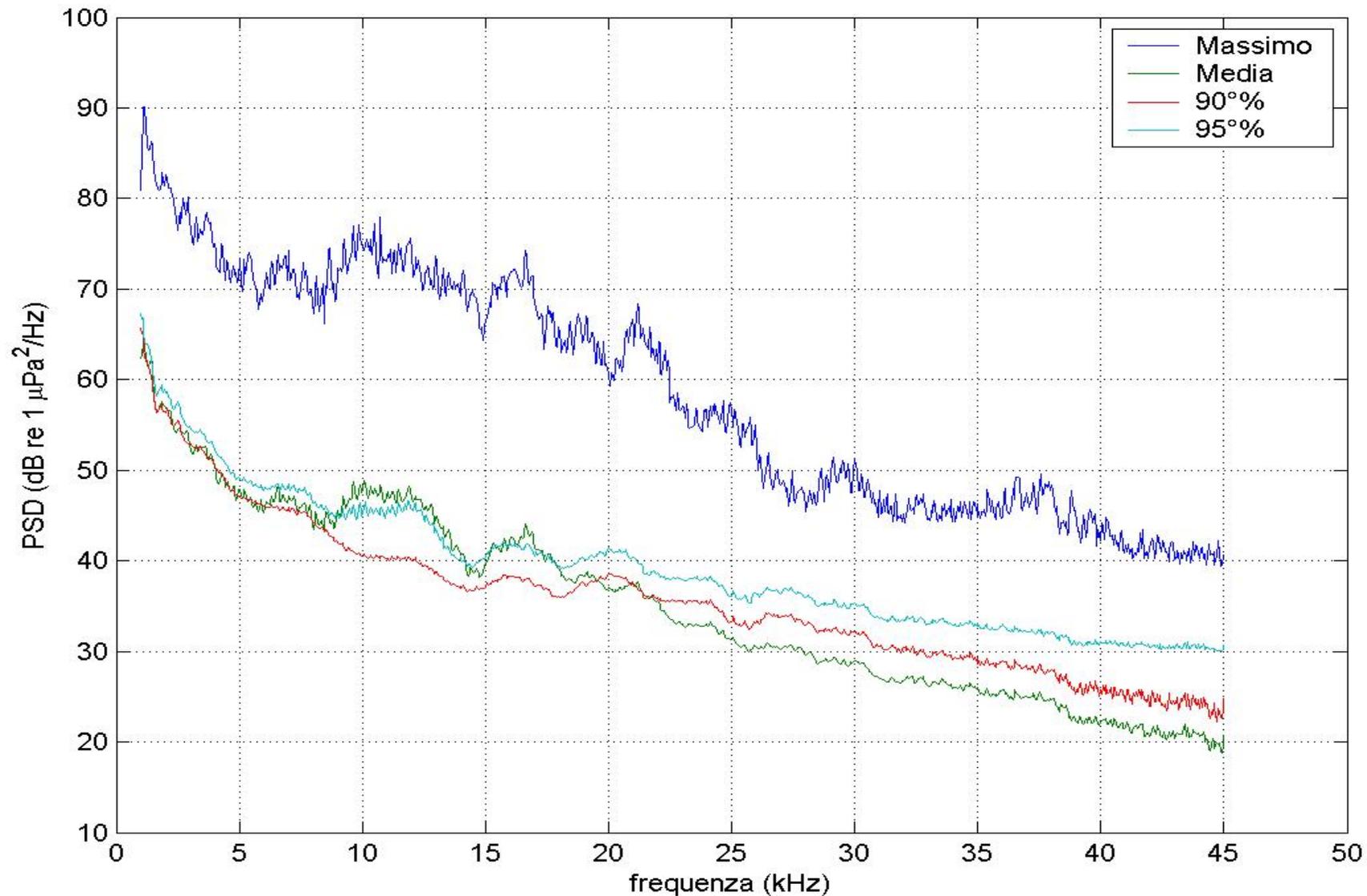


Collegamento fra catalogo degli eventi acustici minuto per minuto, mappa GIS della crociera di rilevamento acustico, e file con i suoni e l'immagine spettrografica del cluster di eventi del giorno 13.07.2002 alle ore 17:42.

CIBRA Audio Libray e display spettrografico



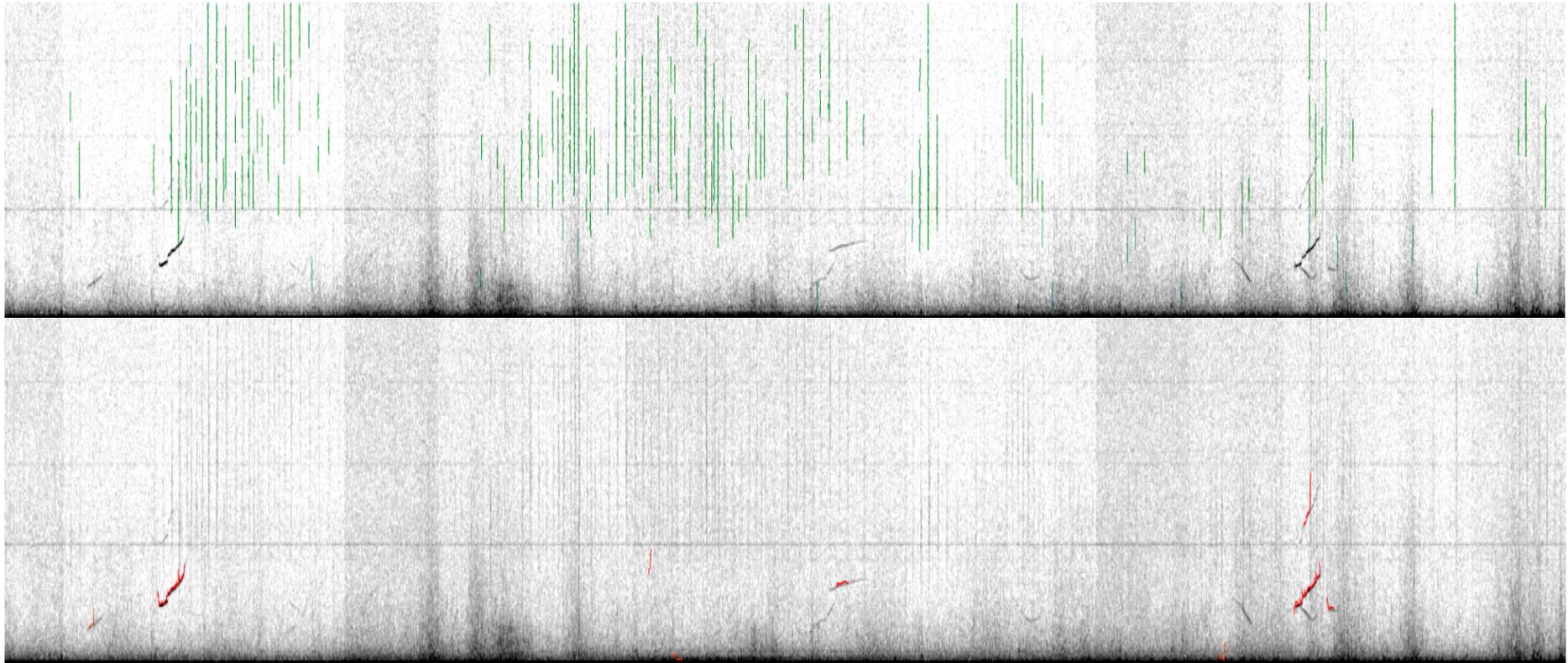
Esempio di “label” attribuite a diversi eventi acustici appartenenti a tre categorie acustiche:
Registrazione effettuata il 5 maggio 2008 nel Mare di Alboran, idrofono trainato, 192kHz.
A1=A2: burst di impulsi, attribuito a Pilot whale da G.Pavan
B1=B2: suono tonale, con armoniche, attribuito a Pilot whale da G.Pavan
SN: rumore nave 0-5kHz, cargo identificato a 3nm



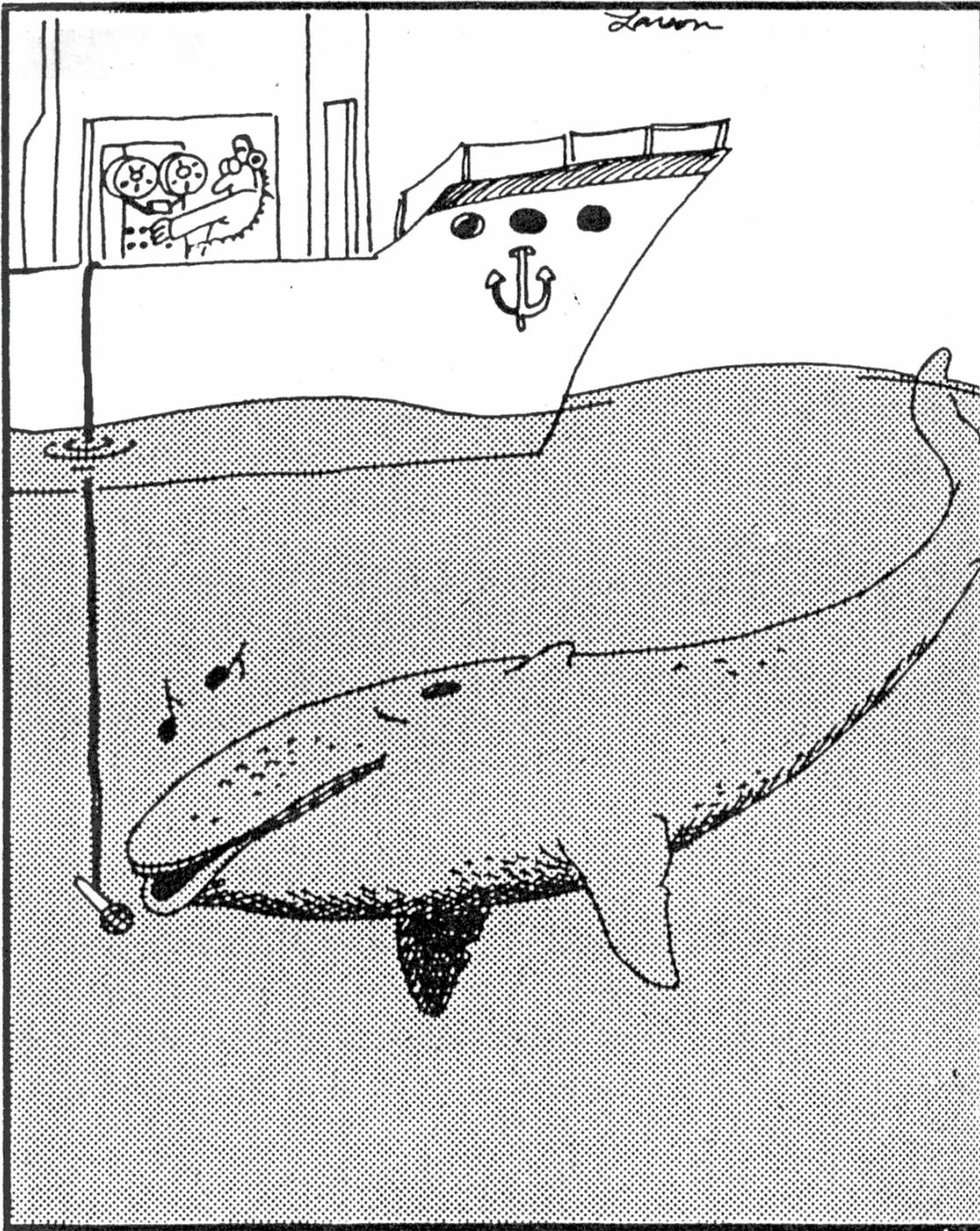
Spettri PSD ($\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$) misurati sull'idrofono H3 di ONDE il giorno 14.11.2006 alle 23:30.

Media, Massimo, Percentili 90° & 95° .

Il profilo massimo, ben superiore al percentile 95 è principalmente dovuto alla presenza di capodogli che emettono segnali impulsivi.



Esempio di applicazione di un software sperimentale per il riconoscimento automatico di categorie di segnali acustici emessi da mammiferi marini; il software è in grado di analizzare in sequenza files wav lunghi fino a 2GB per individuare tre categorie acustiche (clicks, fischi, buzzes) e produrre un report con le percentuali di presenza minuto per minuto per ciascun file analizzato.



"A Louie, Louie . . . wowoooo . . . We gotta go now . . ."