

REMTECH EXPO



L'osservazione e la misura dei fenomeni per l'analisi del rischio costiero e dei cambiamenti climatici: gli strumenti a disposizione del gestore e dell'amministratore

Andrea Faccioli - CODEVINTEC

CONFERENZA NAZIONALE SUL RISCHIO COSTIERO E SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI.

Parte prima: previsioni - osservazioni e allertamento

19 Settembre 2019

RemTech Expo 2019 (18, 19, 20 Settembre) FerraraFiere

www.remtechexpo.com



REMTECH EXPO

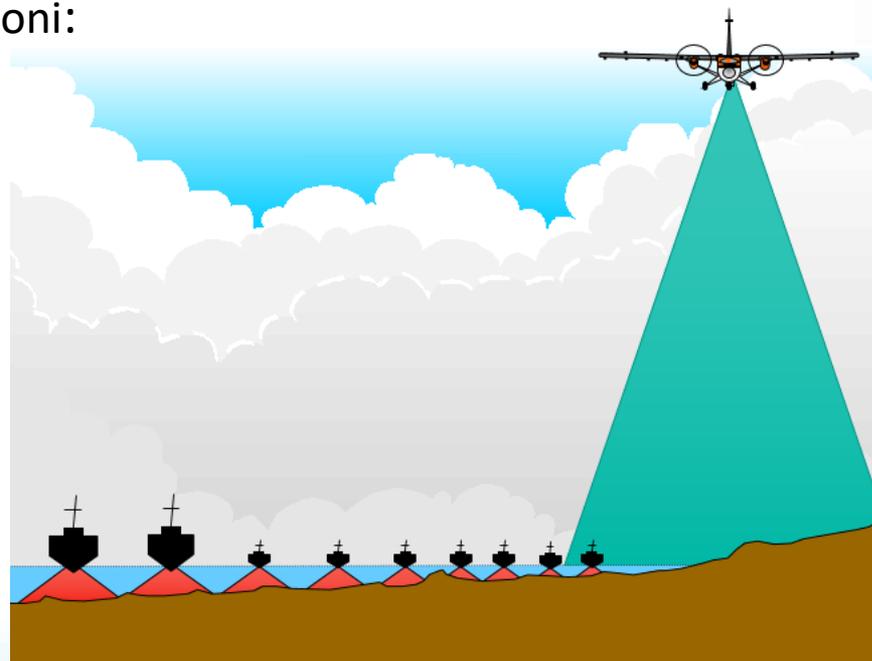
Gli strumenti per l'osservazione e la misura dei fenomeni per l'analisi del rischio costiero e dei cambiamenti climatici

ACUSTICA

La quasi totalità della strumentazione utilizzata per il telerilevamento subacqueo utilizza onde acustiche.

Salvo poche eccezioni con limitate applicazioni:

- Foto e Video: portata ottica
- Modem Radio: Lento: decina di metri. Veloce: pochi centimetri.
- Laser Scanner: portata 2-3 Secchi



ACUSTICA

Il principio fisico Principe utilizzato per il telerilevamento subacqueo è la propagazione delle onde acustiche

Alcuni degli strumenti acustici più utilizzati:

- Side Scan Sonar
- Sub Bottom Profiler
- LBL, SBL e USBL (posizionamento)
- Modem
- Profilatori di corrente
- Ecoscandagli (single e Multibeam)



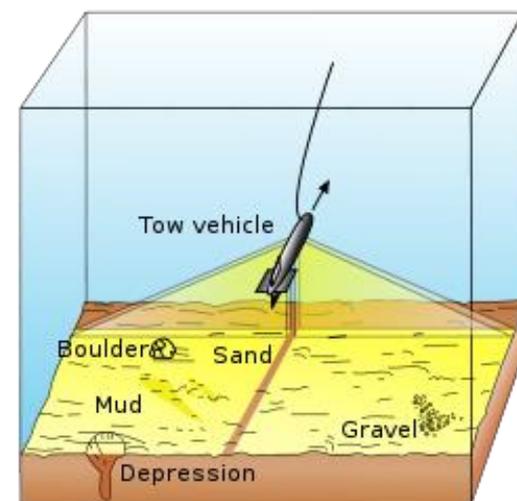
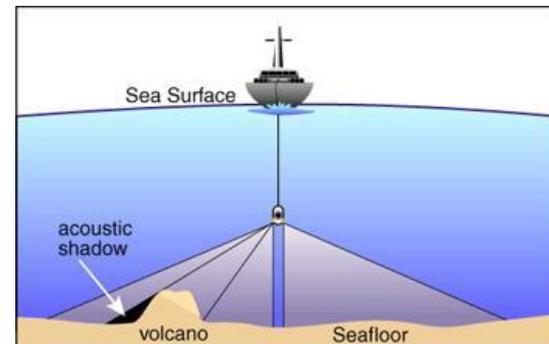
Harold E. Edgerton, professore del MIT e fondatore di EG&G, ora Edgetech, posa con il suo Side Scan Sonar insieme a Jacques Cousteau (a destra) e Parviz Babai (al centro). [Courtesy of MIT Museum Collections]

Side Scan Sonar

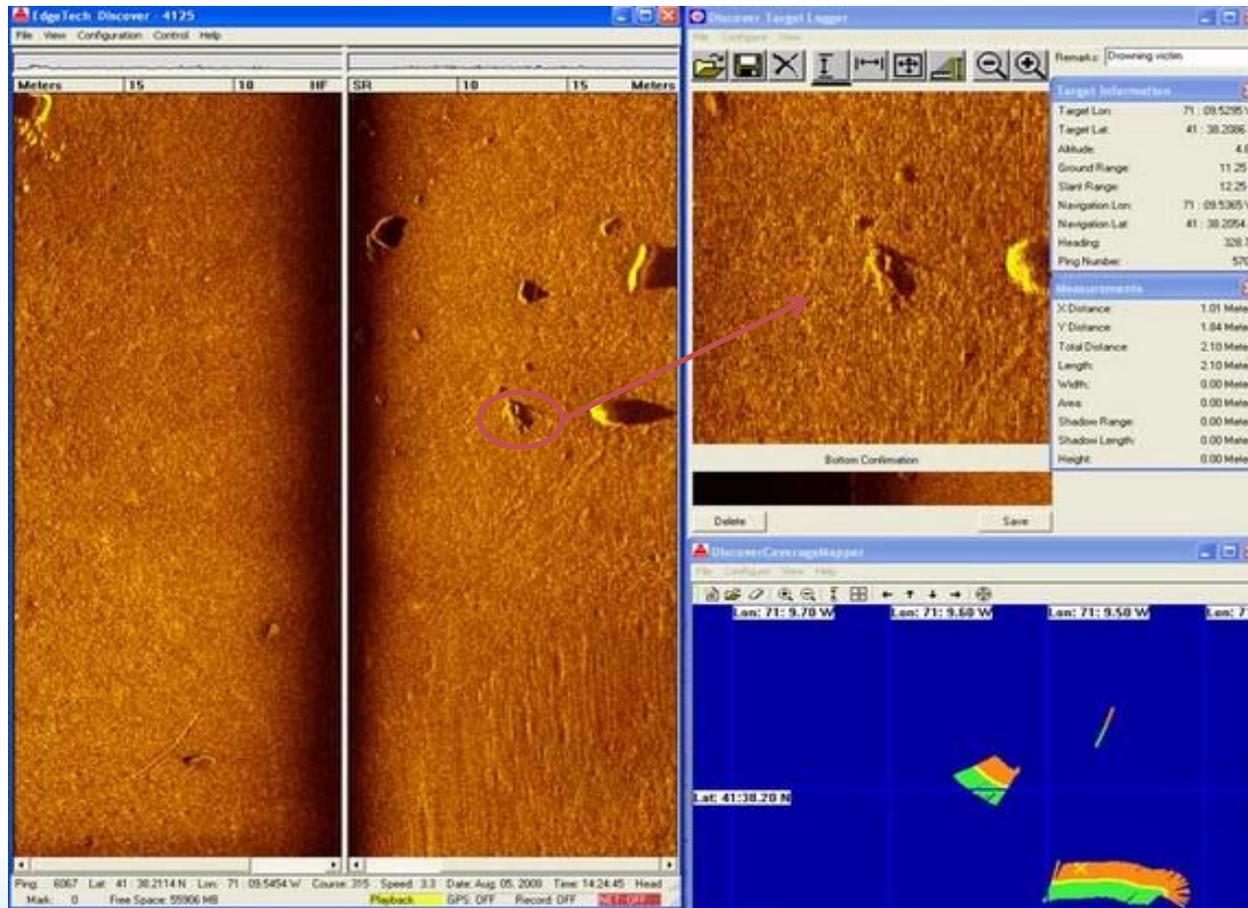
E' stato il primo strumento utilizzato per «vedere» sott'acqua. Fornisce immagini 2D fondale.

Primi esperimenti durante la Seconda Gerra Mondiale. Primo strumento commerciale sviluppato nei primi anni 60 dallo scenziato Harold "Doc" Edgerton in collaborazione con Jacques Cousteau.

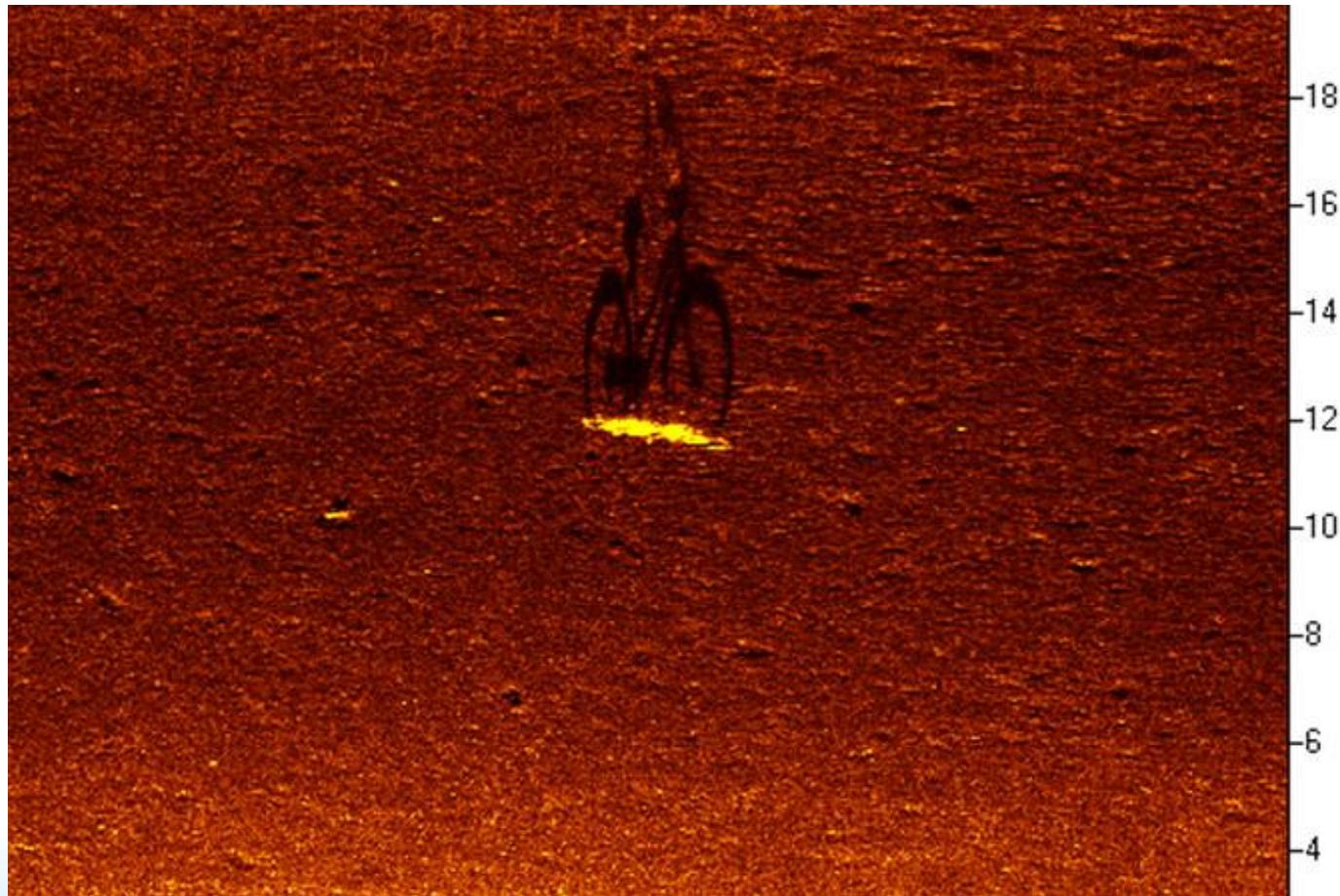
Edgerton è stato anche il fondatore di EG&G (ora Edgetech)



Side Scan Sonar

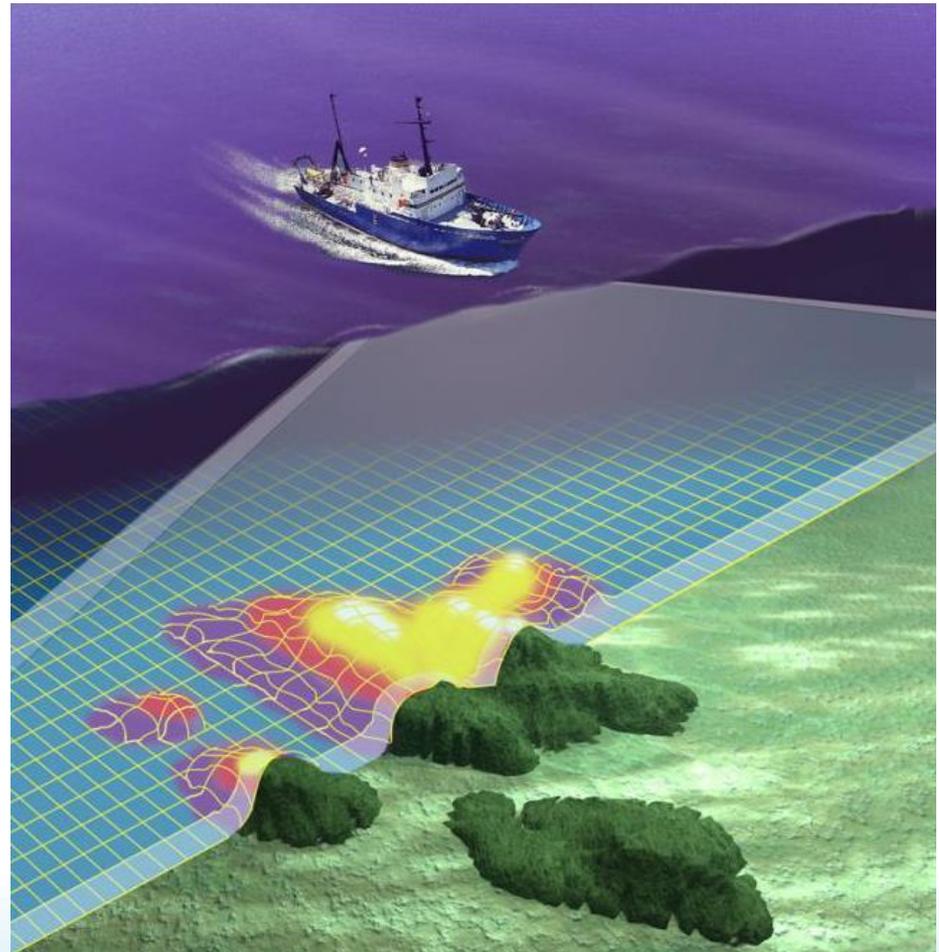


Side Scan Sonar

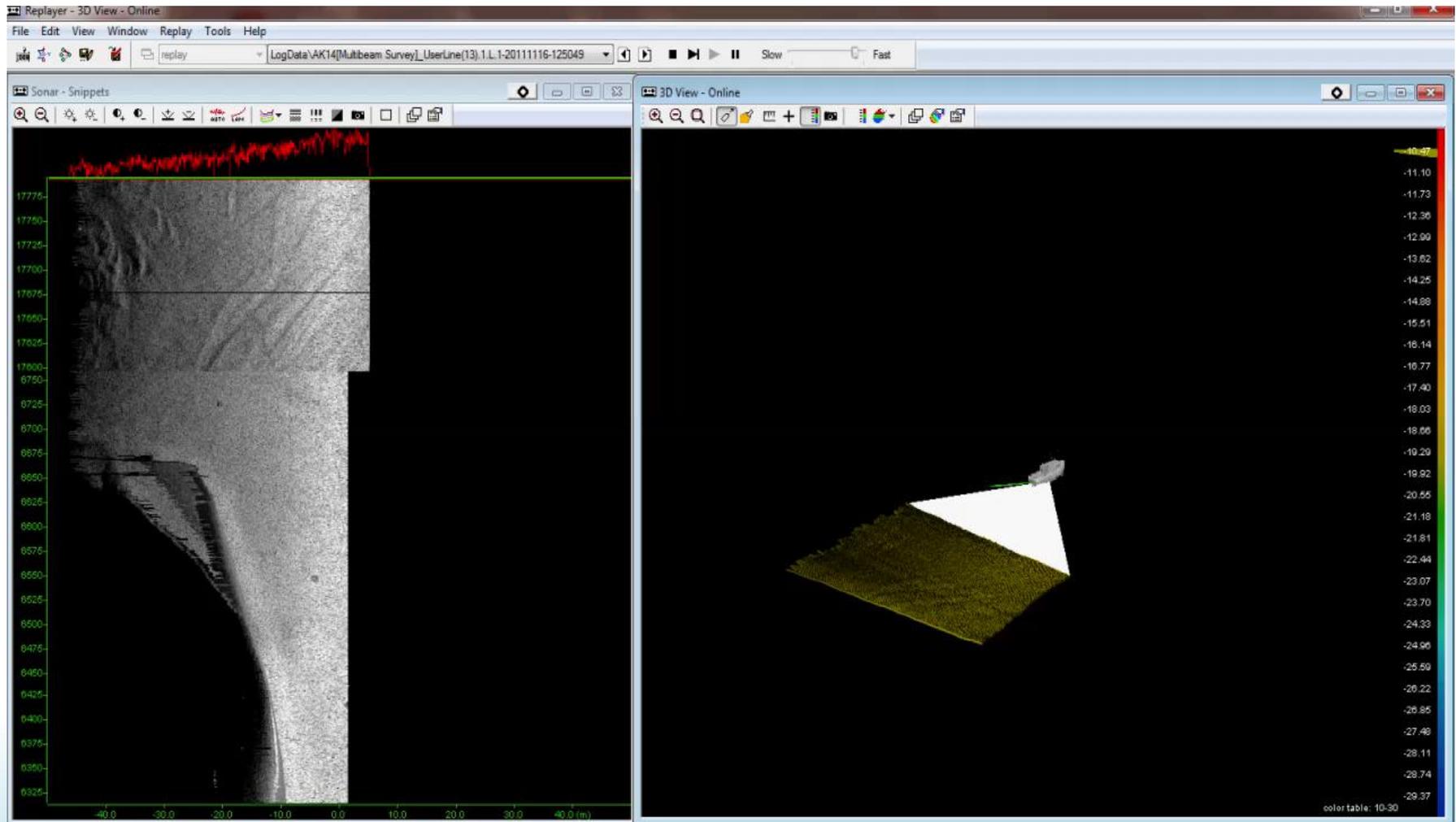


Ecoscandagli Multibeam

Sono gli strumenti più utilizzati per esplorare il fondale

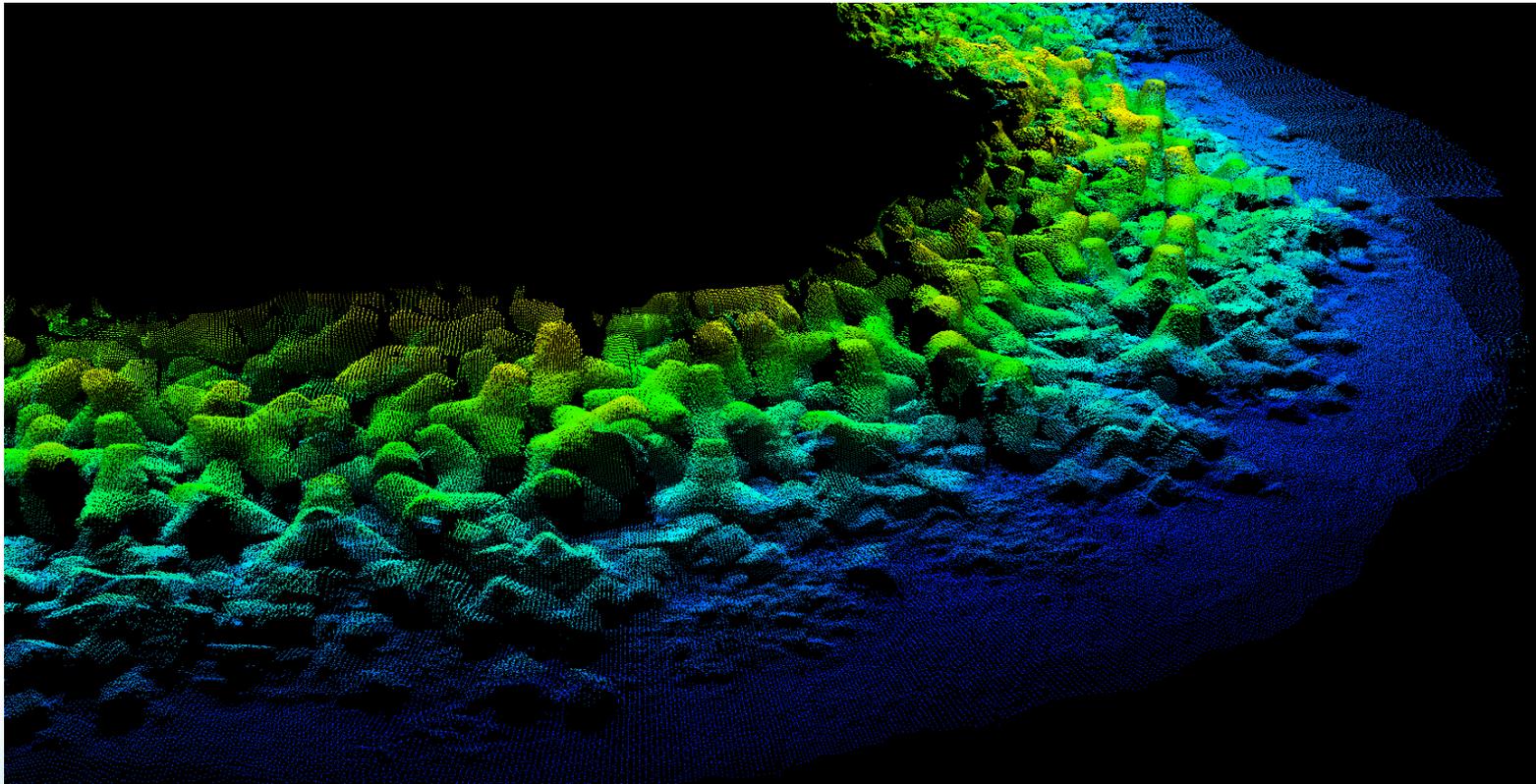


Ecoscandagli Multibeam



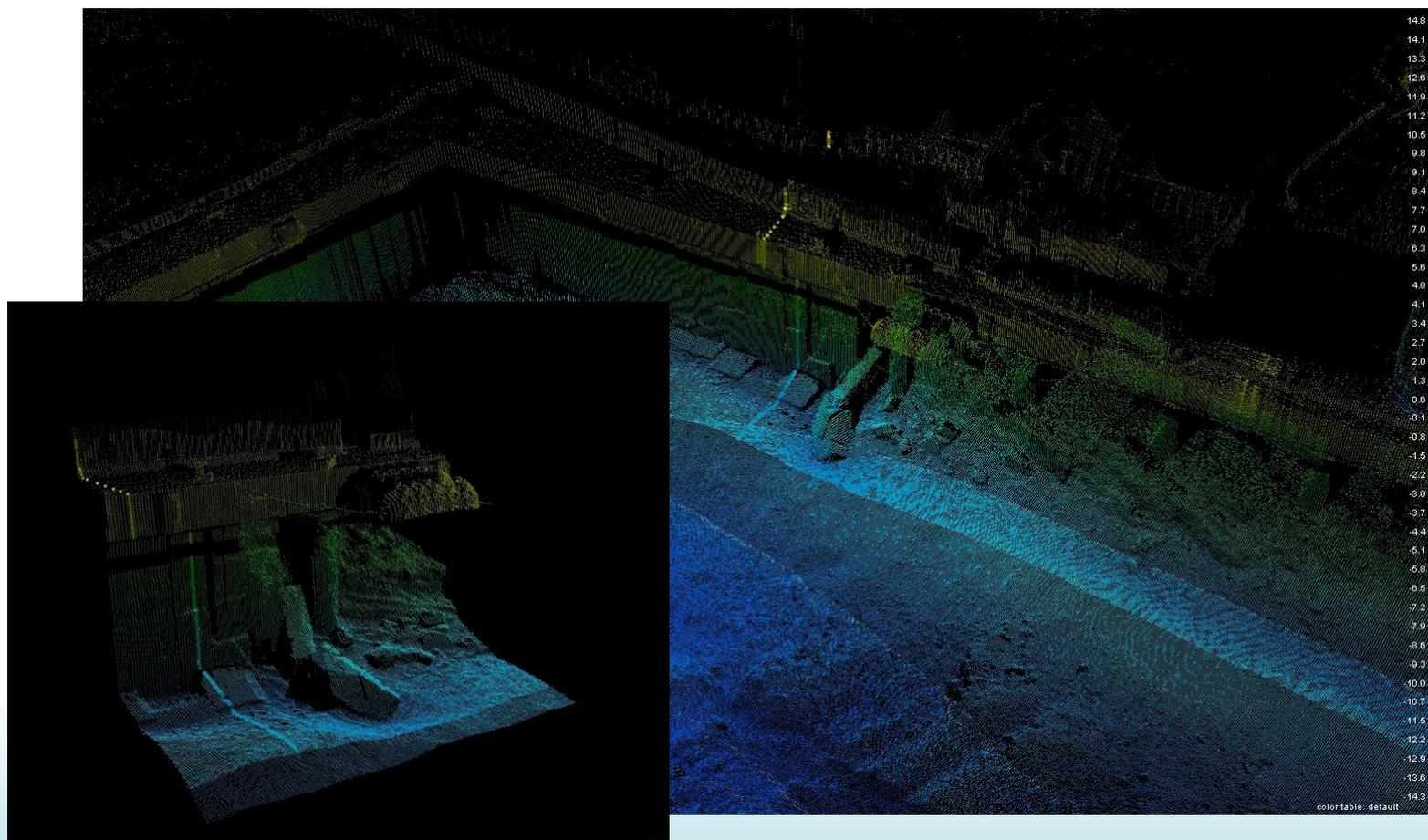
Ecoscandagli Multibeam

Il risultato che si ottiene è una «nuvola di punti» molto simile a quella dei più comuni Laser Scanner LIDAR.



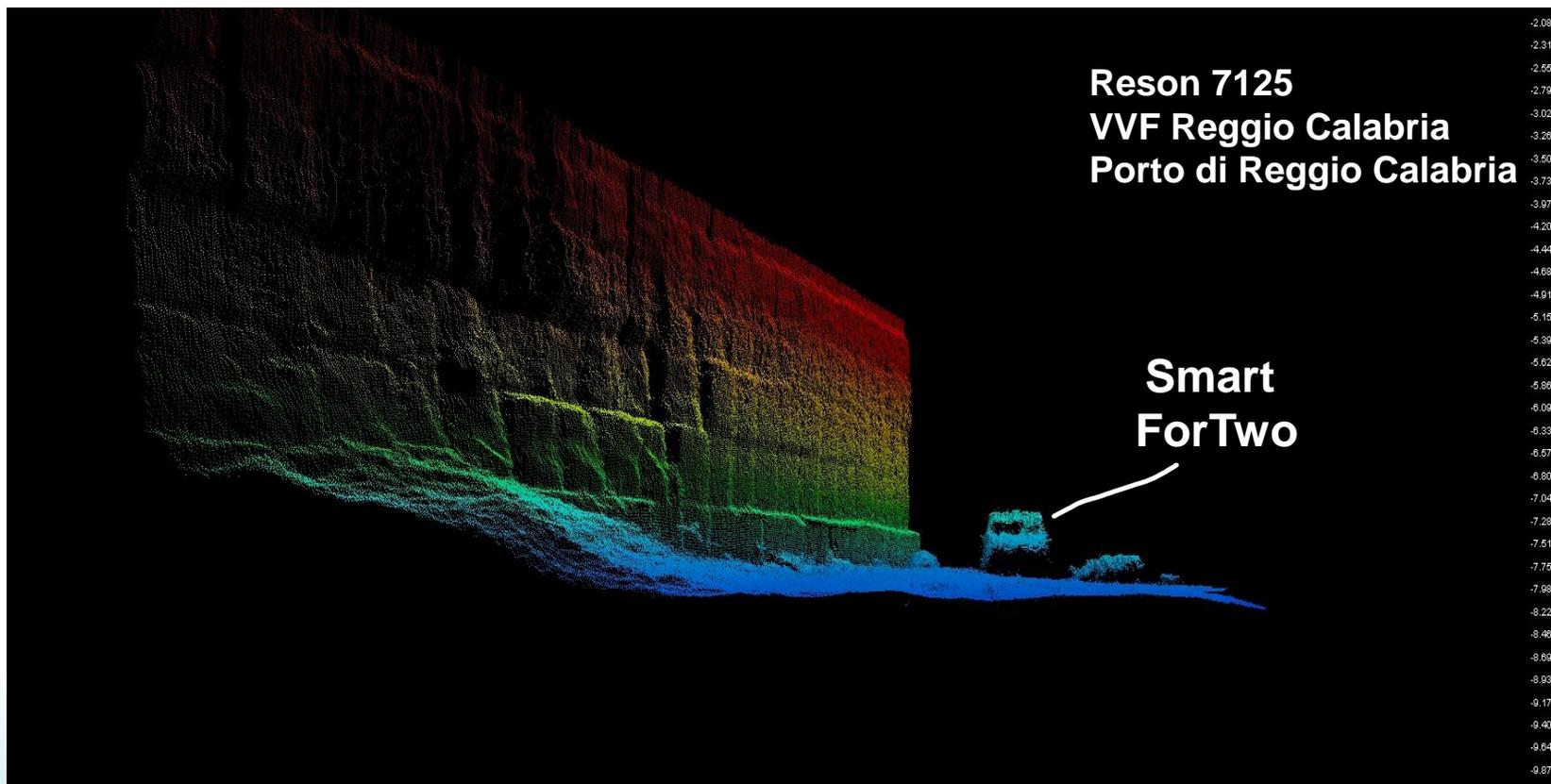
Ecoscandagli Multibeam

Il risultato che si ottiene è una «nuvola di punti» molto simile a quella dei più comuni Laser Scanner LIDAR.



Ecoscandagli Multibeam

Il risultato che si ottiene è una «nuvola di punti» molto simile a quella dei più comuni Laser Scanner LIDAR.



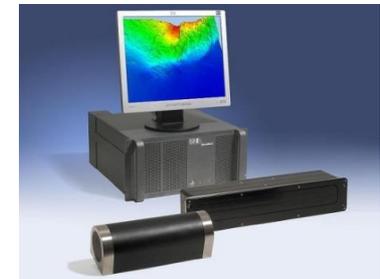
Ecoscandagli Multibeam: Integrazione di sistemi

I dati Multibeam prodotti si presentano sotto forma di “nuvole di punti” come I più comuni Laser Scanner...

... e allora?

RESON SEABAT 7125

High resolution Multibeam echosounder able to collect up to 20.000 3D seafloor points per second up to 500 meters depth.



Optech ILRIS-3D

High Resolution Lidar (LIght Detection And Ranging) able to collect up to 10.000 high accuracy 3D points up to 1000 meters range.

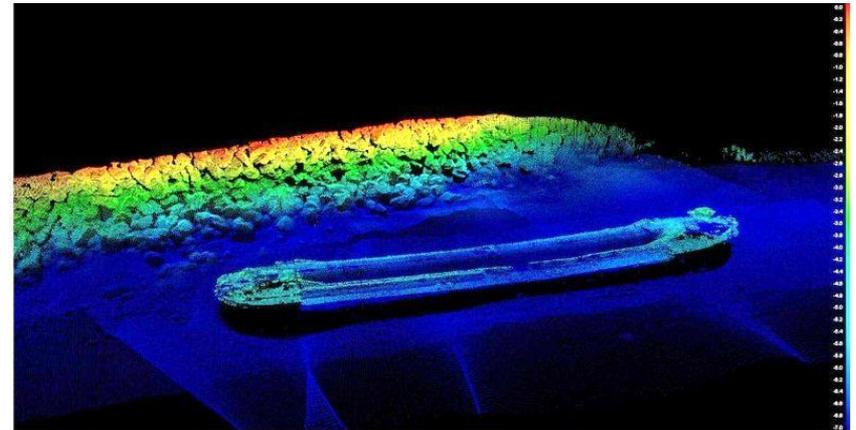
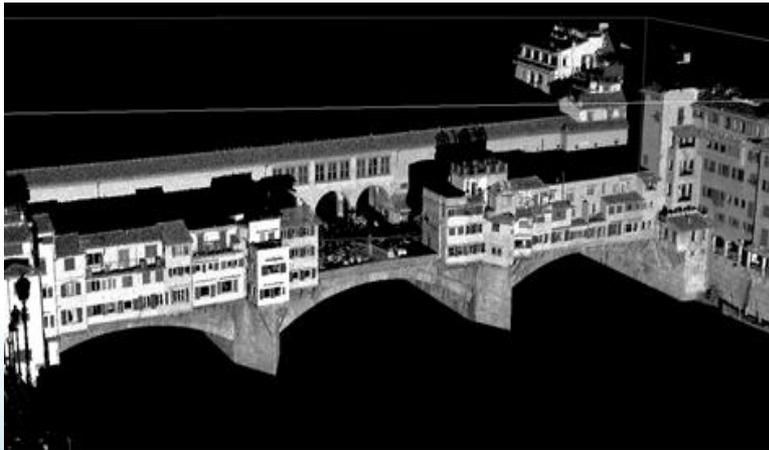


Ecoscandagli Multibeam: Integrazione di sistemi

I dati Multibeam prodotti si presentano sotto forma di “nuvole di punti” come I più comuni Laser Scanner...

... e allora?

Tipico rilievo Laser Scanner

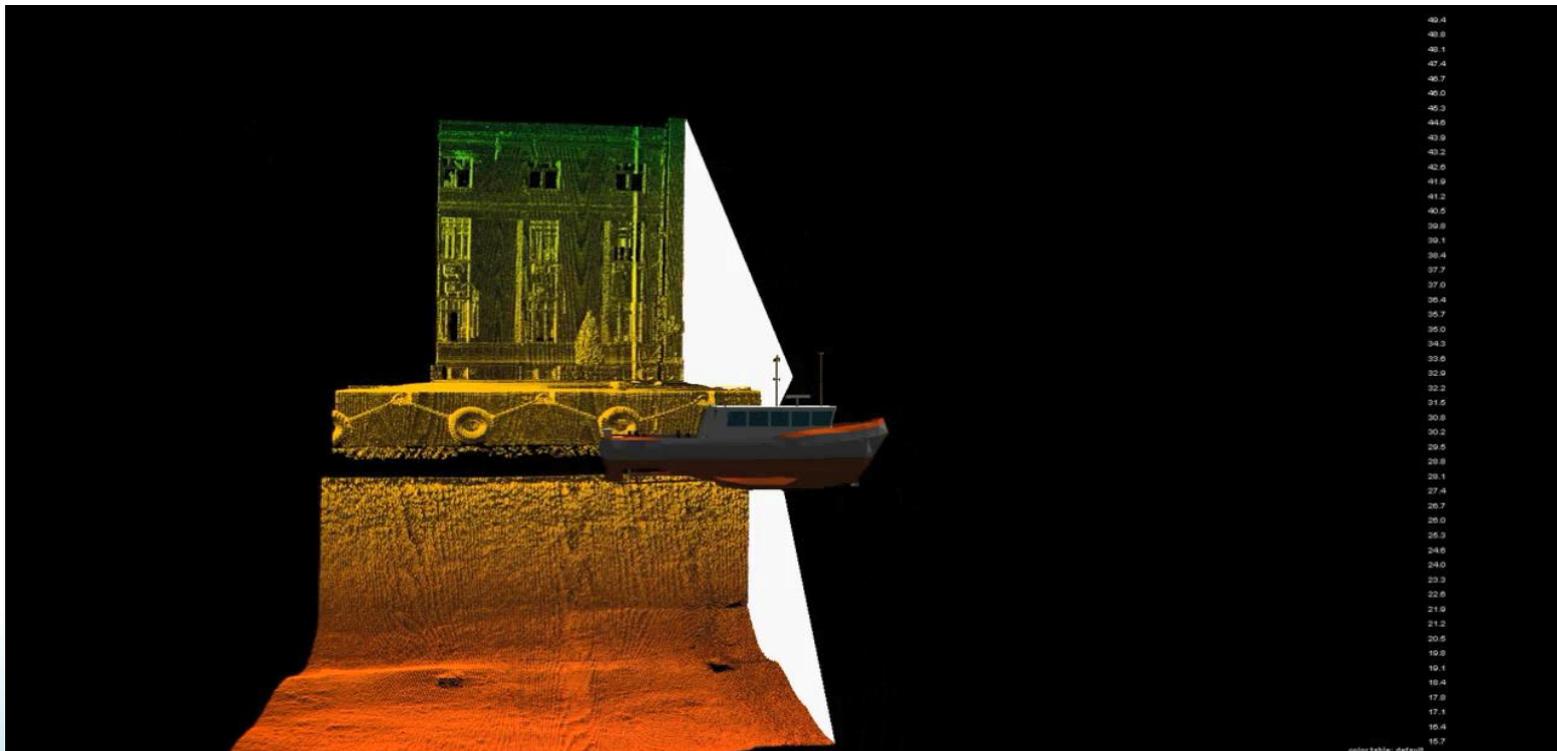


Tipico rilievo Multibeam

Ecoscandagli Multibeam: Integrazione di sistemi

I dati Multibeam prodotti si presentano sotto forma di “nuvole di punti” come I più comuni Laser Scanner...

... e allora perchè non metterli insieme? (video)

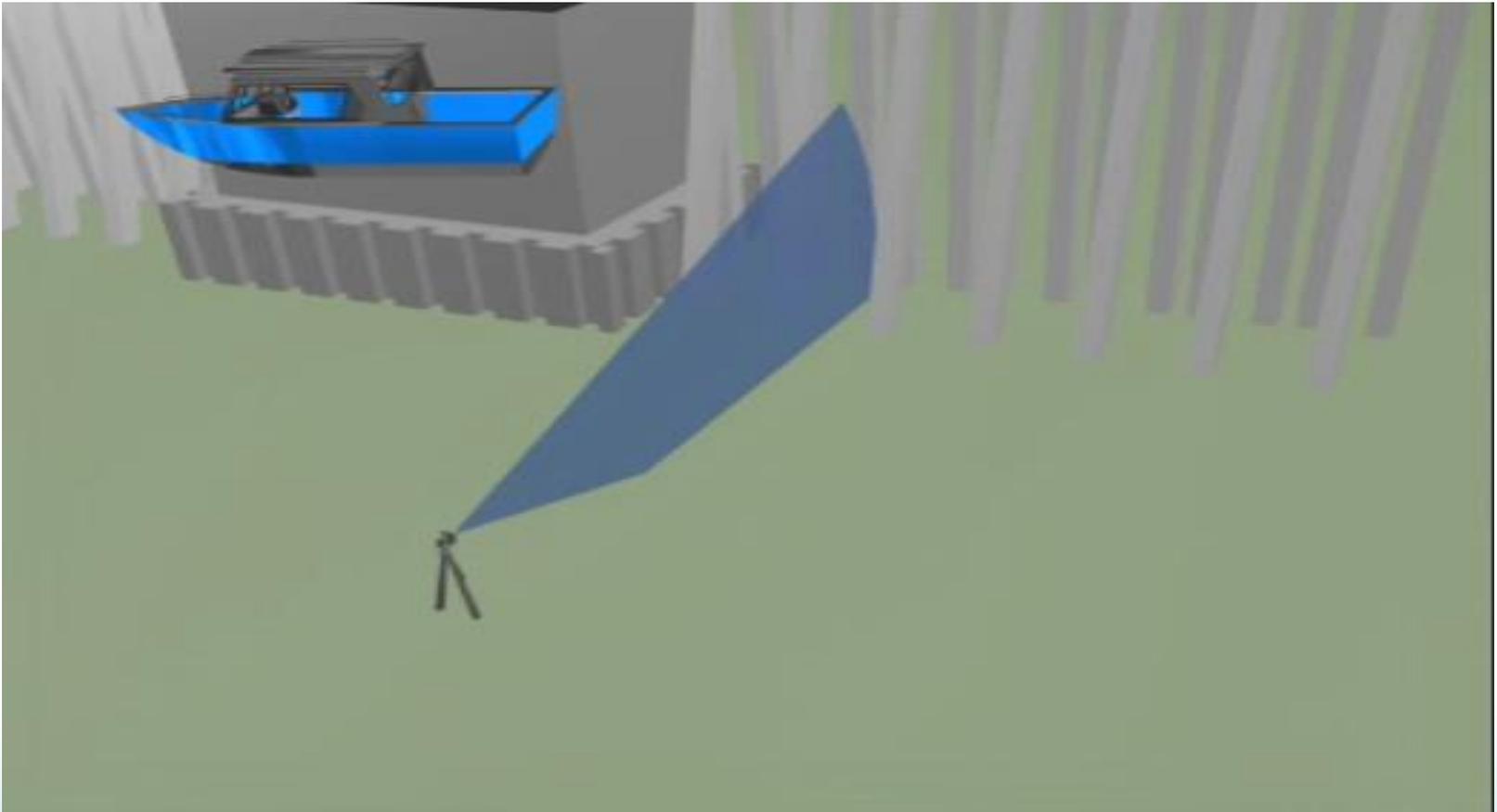


Micro Multibeam



Micro Multibeam

Applicazione:
Ispezione dello scalzo dei piloni di un ponte fluviale (video)



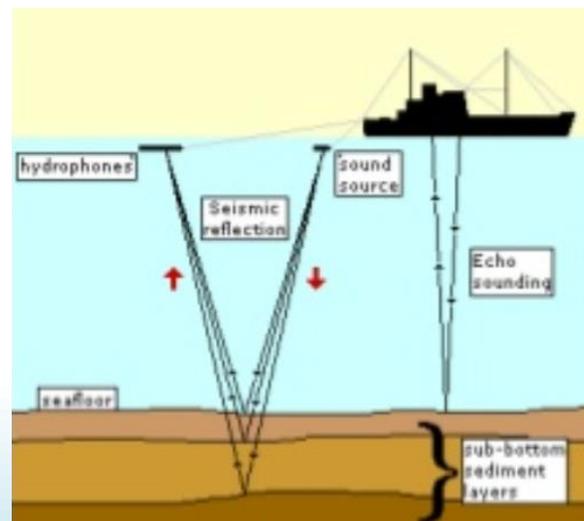
Sub Bottom Profiler

Descrizione:

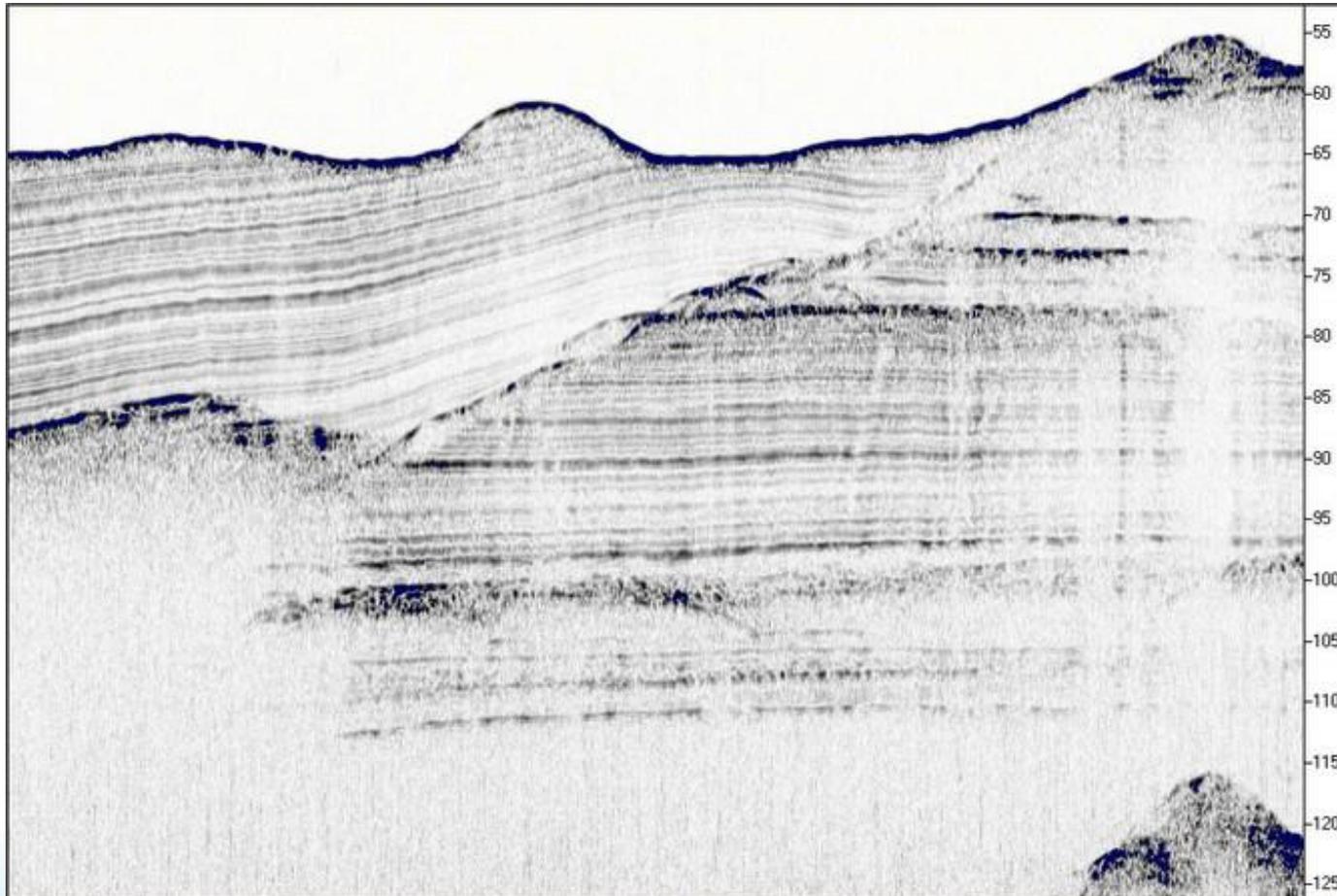
- Può essere considerato come un «georadar» che utilizza onde acustiche anziché onde radio.
- Il segnale penetra il terreno generando un eco ogni qualvolta incontra una discontinuità nel materiale.
- Genera le tipiche «iperboli» in corrispondenza di oggetti (sepolti e non)
- Utilizza frequenze piuttosto basse (500 – 24.000 Hertz)
- Utilizza un segnale modulato **Full Spectrum CHIRP**

Adatto a:

- Rilevare, mappare e classificare strati di sedimenti sul fondale
- Rilevare e posizionare possibili oggetti e/o pericoli nell'area
- Rilevare risorse naturali



Sub Bottom Profiler



Posizionamento acustico

Qualsiasi sistema di radioposizionamento utilizzato a terra (GPS, Loran, Transit, Syledis, ecc...) è **inutilizzabile** in acqua

Il posizionamento subacqueo si basa sul rilevamento di angoli e distanza di un trasmettitore installato sulla barca ed un beacon (ricetrasmittitore) installato sul target da posizionare.

La distanza viene calcolata misurando il tempo impiegato dal suono a percorrere il tragitto trasmettitore/beacon e ritorno

Il rilevamento dell'angolo avviene invece diversamente per i tre sistemi e dà origine alla sigla: LBL, SBL e USBL



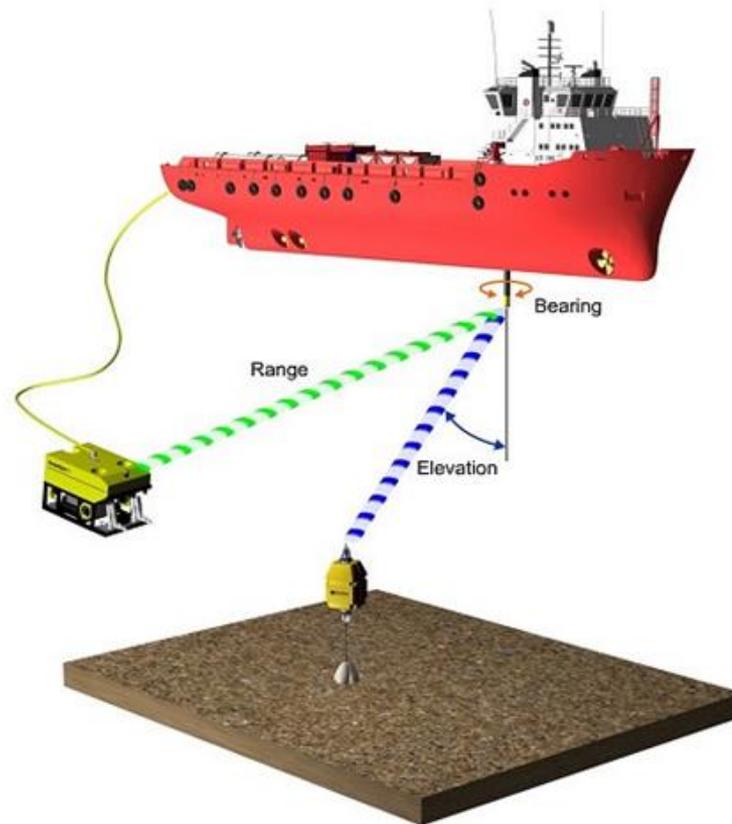
Posizionamento acustico USBL

➤ USBL – Ultra Short BaseLine.

E' il sistema più diffuso perché economico e facile da installare.

I tre o più trasduttori necessari al funzionamento degli altri due sistemi (LBL e SBL) sono annegati in un unico strumento, a pochi centimetri l'uno dall'altro.

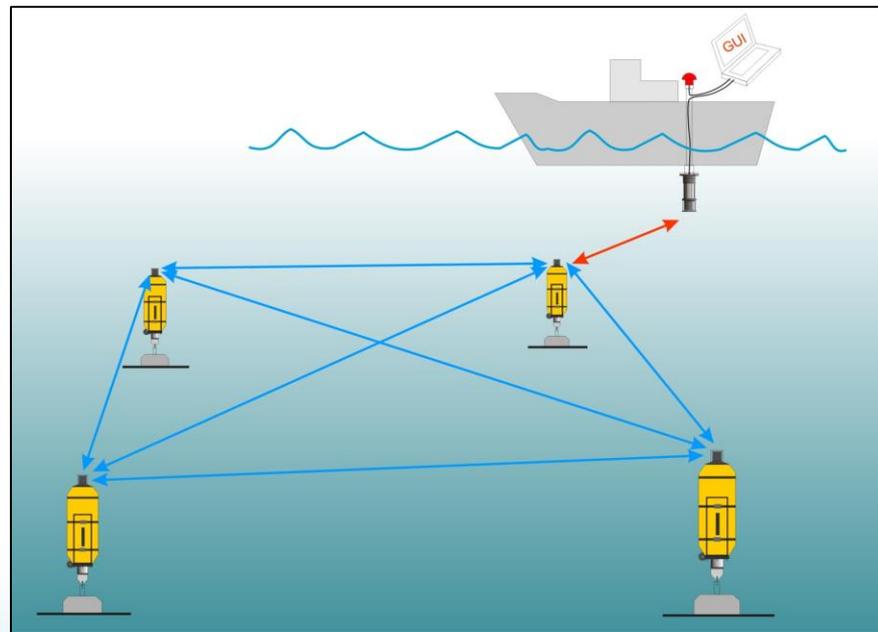
I trasduttori misurano la differenza di fase del segnale ricevuto da ognuno di loro per determinarne l'angolo di provenienza.



Posizionamento acustico LBL

➤ Underwater Geodesy

Il sistema LBL è utilizzabile per estendere sott'acqua le reti geodetiche di monitoraggio deformazione



Modem Acustici

Non si tratta di una novità. Chi ricorda?



Modem Acustici



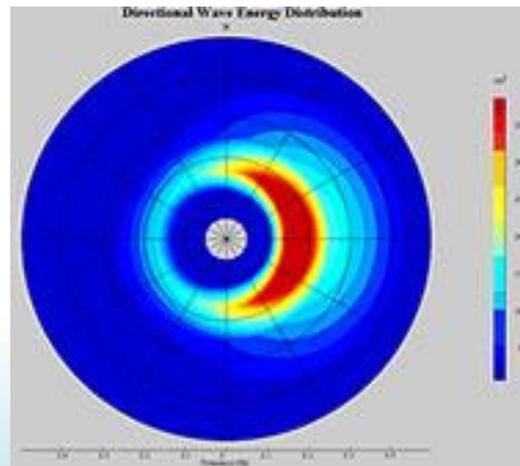
Spesso combinati con sistema di posizionamento acustico

ADCP - Profilatori di corrente

Noti con l'acronimo ADCP – Acoustic Doppler Current Profiler, i profilatori di corrente sfruttano l'effetto doppler generato dalle particelle in sospensione per determinare la velocità della corrente a varie profondità

Si utilizzano normalmente 4 trasduttori e posti a 90° l'uno dall'altro. Il diverso effetto doppler misurato dai vari trasduttori determina la direzione e l'intensità della corrente alle diverse profondità. Anche in movimento.

Integrati con sensori di profondità effettuano anche una misura di direzione, intensità e periodo delle onde

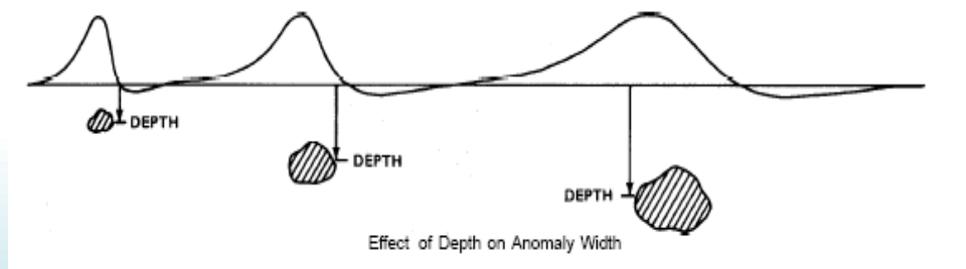


Magnetometri

Analizzando le anomalie del campo magnetico terrestre è possibile individuare la presenza di oggetti metallici.

PER:

- Archeologia
- UXO
- Ricerca e soccorso
- Pipeline
- Geologia



Droni Idrografici

La quasi totalità degli strumenti illustrati possono essere utilizzati a bordo di USV, imbarcazioni completamente autonome capaci di rilevare in aree inaccessibili alle comuni imbarcazioni: cave, dighe, porti, impianti di depurazione, aree contaminate...



Sonde Multiparametriche

Fin qui strumenti di telerilevamento.

Ora sonde per la misura diretta della qualità dell'acqua:

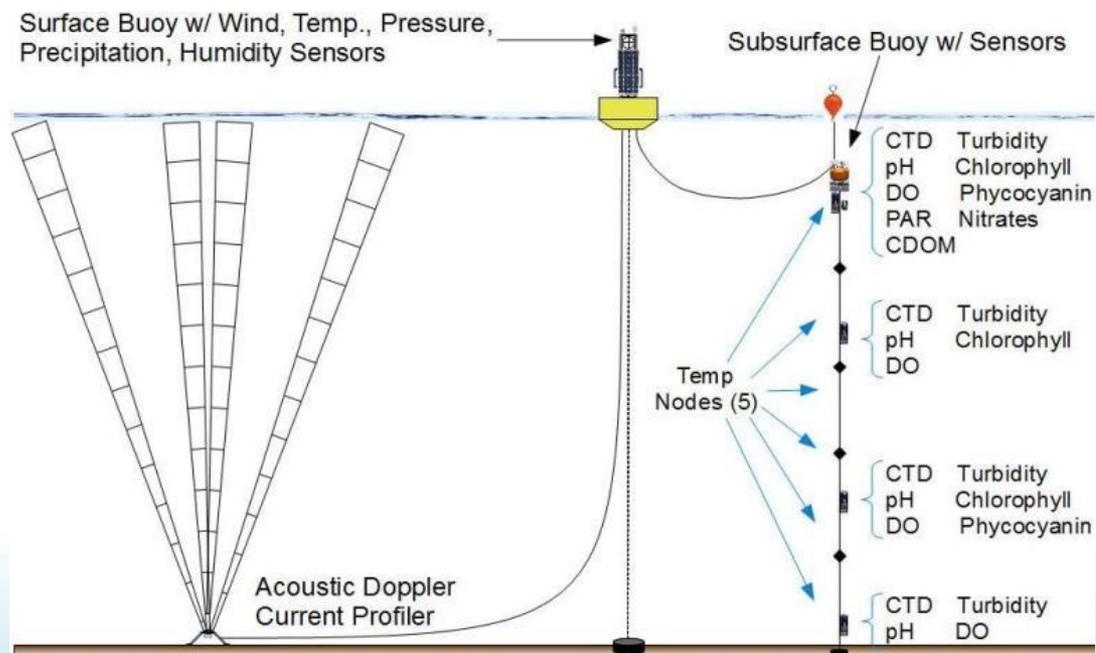
- Temperatura
- Pressione (profondità, marea)
- Ossigeno disciolto
- fluorimetro
- ORP (RedOx)
- pH
- Trasmisometri
- Torbidità (OBS, TSS)
- PAR (Photosynthetically Active Radiation)



Boe Idrografiche

Soluzione integrata per il monitoraggio meteo-idrografico:

Boe equipaggiate con stazione meteo, sonde multiparametriche e ADCP per un completo controllo della dinamica e della qualità dell'acqua



Conclusione

La materia è vasta, ma il messaggio da trasmettere in questi pochi minuti è:

La tecnologia per l'osservazione e la misura dei fenomeni per l'analisi del rischio costiero e dei cambiamenti climatici esiste:

- Side Scan Sonar
- Multibeam
- Sub Bottom Profiler
- Posizionamento acustico LBL/USBL
- Modem austici
- ADCP
- Magnetometri
- Droni idrografici
- Sonde Multiparametriche
- Boe idrografiche
- ... e molto altro...

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Andrea Faccioli
Codevintec Italiana srl
+39 02 48302175
andrea.faccioli@codevintec.it