



Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)
Istituto di Scienze Marine (ISMAR), Sede di Ancona
Largo Fiera della Pesca, 1 – 60125 Ancona, Italy



Unità di Tecnologia della Pesca (CNR-ISMAR, AN)

RAPPORTO DI CAMPAGNA 1:

**VALUTAZIONE DELL'IMPATTO FISICO DETERMINATO
DA ATTREZZATURE TRAINATE SUL FONDO TRAMITE
SIDESCAN SONAR (Marzo 2010)**

A cura di Massimo Virgili e Alessandro Lucchetti

National Research Council (CNR)
Institute of Marine Sciences (ISMAR)
Section of Ancona
Largo Fiera della pesca, 1 – 60125 Ancona, ITALY
Tel. +39 (071) 2078841
Fax +39 (071) 55313
Web-site: <http://www.ismaran.it/tecpesca>

Introduzione

*La pesca al traino e
l'impatto sui
fondali marini*

L'impatto ambientale della pesca, sia a livello mondiale che nel caso specifico del Bacino Mediterraneo, è sempre più spesso presentato come una minaccia alla salute dei mari, a volte persino maggiore dell'impatto da fonti di inquinamento antropiche.

Ultimamente alcune nuove pratiche di pesca sono oggetto di dure critiche ed il futuro di altre è in forse. Notevoli interessi economici sono a rischio e considerevoli aggiustamenti di natura tecnica, legislativa e istituzionale si rendono necessari per far fronte alle nuove prospettive del commercio globale e alle richieste della società.

Da molti anni i più importanti Istituti di Ricerca Europei stanno studiando l'effetto delle varie attività di pesca sul fondale marino e sull'ambiente in generale, approfondendo ulteriormente le conoscenze sui potenziali impatti di queste alterazioni sugli organismi bentonici.

Molte attività di pesca esercitano, infatti, un notevole impatto sulle comunità ittiche di interesse commerciale, soprattutto demersali, caratterizzate peraltro da una notevole multispecificità, propria degli ambienti Mediterranei.

L'impatto degli attrezzi a traino, soprattutto di quelli radenti (strascico, rapidi, draghe idrauliche, etc.) può comportare sia modificazioni di habitat che delle comunità bentoniche e della granulometria dei sedimenti, con risvolti che possono intaccare le complesse reti trofiche con conseguenze impreviste, soprattutto se queste attività vengono esercitate in aree sensibili.

In quest'ottica l'Adriatico Centrale e Settentrionale rappresenta un'area fortemente interessata da queste problematiche. Questo bacino è caratterizzato dalla presenza di fondali sabbio-fangosi privi di asperità rilevanti, se si eccettuano alcune aree di fronte alla riviera del Conero. Questa tipologia di fondali è quindi facilmente accessibile a tutti gli attrezzi trainati sul fondo (reti a strascico, rapidi e draghe idrauliche).

Lo strascico, in particolare, costituisce a livello marchigiano, e più in generale a livello mondiale, l'attività di pesca più importante, per quantitativi sbarcati e ricavi ottenuti e rappresenta un'attività fondamentale per attingere a risorse aliutiche altrimenti irraggiungibili con altri metodi di pesca. Lo strascico risulta quindi un'attività fondamentale nella Regione Marche per motivi innanzitutto

economici, ma anche sociali, considerando il numero degli addetti coinvolti direttamente nel processo di cattura e l'indotto interessato dai processi di lavorazione e commercializzazione.

Il Side Scan Sonar

A questo proposito l'Istituto di Scienze Marine (ISMAR) di Ancona del Consiglio Nazionale delle Ricerche è da anni impegnato in ricerche volte a valutare l'impatto sui fondali da parte delle attrezzature al traino, e nello stesso tempo, nella ricerca di soluzioni tecnologiche atte a ridurre tale impatto. Nell'ambito di queste problematiche il Reparto di Tecnologia della Pesca del CNR-ISMAR di Ancona ha impiegato la tecnologia Side Scan Sonar (SSS) o Sonar a scansione laterale per il monitoraggio dell'impatto fisico sul fondo esercitato da diverse attività di pesca.

In studi precedenti, il Side Scan Sonar è stato utilizzato principalmente per indagini di tipo geologico, nella ricerca di relitti sottomarini, e successivamente nella valutazione dello sforzo di pesca. Questa campagna oceanografica ha sviluppato un ulteriore passo in avanti, utilizzando questa tecnologia per analizzare in tempo reale il comportamento di vari attrezzi da pesca e il loro impatto sul fondale marino.

Il nuovo scenario della tecnologia Side Scan Sonar

Questo tipo di approccio ha consentito per la prima volta di realizzare un'analisi grafica relativamente all'efficienza di pesca e alle prestazioni degli attrezzi da pesca. Il nuovo scenario ha portato alla possibilità di studiare la performance e la geometria degli attrezzi da pesca come l'apertura orizzontale della rete, la distanza tra i divergenti e l'angolo di attacco degli stessi.

Il programma di questa campagna oceanografica ha previsto il monitoraggio delle vongole, dei rapidi, e delle reti a strascico (con rete Americana e Tradizionale).

Materiali e metodi

La campagna oceanografica

Le indagini che hanno previsto l'uso del Side Scan Sonar sono state effettuate dal 23 al 25 marzo 2010 nell'Adriatico centrale, a bordo della nave da ricerca "G. Dallaporta" del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Fig. 1).

DeepVision Sonar System

Sono stati utilizzati due diversi *towfish* della "DeepVision Sonar System" che operano rispettivamente a 340 KHz e 670 KHz. Il sistema completo consiste in un towfish o unità sonar (DeepEye 340 o 670 KHz), un cavo di rimorchio "towcable", un'unità di superficie (SU232), un PC portatile, il GPS collegato al PC, un software DeepView installato su PC ed una batteria da 12V che alimenta l'unità di superficie (Fig. 2).

Sonogrammi relativi all'impatto e alla geometria della rete

I dati in formato immagine, sono stati ottenuti navigando a bassa velocità (circa uno-due nodi) con la N/R Dallaporta, filando il towcable da poppa (Fig. 3) con l'ausilio del verricello. La Dallaporta navigava affiancandosi lateralmente ai pescherecci mentre erano regolarmente in fase di pesca in modo da realizzare dei sonogrammi nei quali comparivano distintamente le attrezzature da pesca durante la loro fase lavorativa. Di conseguenza, si è potuto valutare l'entità dell'impatto riconducibile a quella specifica tipologia e stimare anche l'efficienza dell'attrezzo indagato. Questi ultimi due aspetti sono indiscutibilmente innovativi. Per la prima volta è stato possibile associare un solco all'attrezzatura che lo ha prodotto, confrontando così l'impatto generato da differenti tipologie di reti e di attrezzi da pesca. È inoltre stato possibile stimare l'efficienza di funzionamento dell'attrezzo in mare in termini, ad esempio, di apertura orizzontale della rete e di angolo di attacco del divergente, l'angolo cioè che si forma tra la direzione di traino e il divergente stesso.

L'angolo di attacco dei divergenti

L'angolo di attacco dei divergenti è importante per capire il comportamento dell'attrezzo durante la cala, la forza idrodinamica, il consumo di carburante e l'impatto sul fondo. Quest'ultimo aspetto, in particolar modo, merita di essere evidenziato; infatti l'angolo di attacco di un divergente era sempre stato stimato esclusivamente all'interno delle vasche di prova grazie all'utilizzo di appositi modelli in scala ridotta. In seguito il valore reale assunto durante l'utilizzo in mare era supposto attraverso l'uso di complessi modelli matematici.

La qualità e l'elevata risoluzione delle immagini acustiche raccolte ha permesso di calcolare tale angolo mediante l'applicazione di opportuni sistemi di

processamento delle immagini, consentendo così anche di validare e/o correggere i modelli teorici fin ora utilizzati.

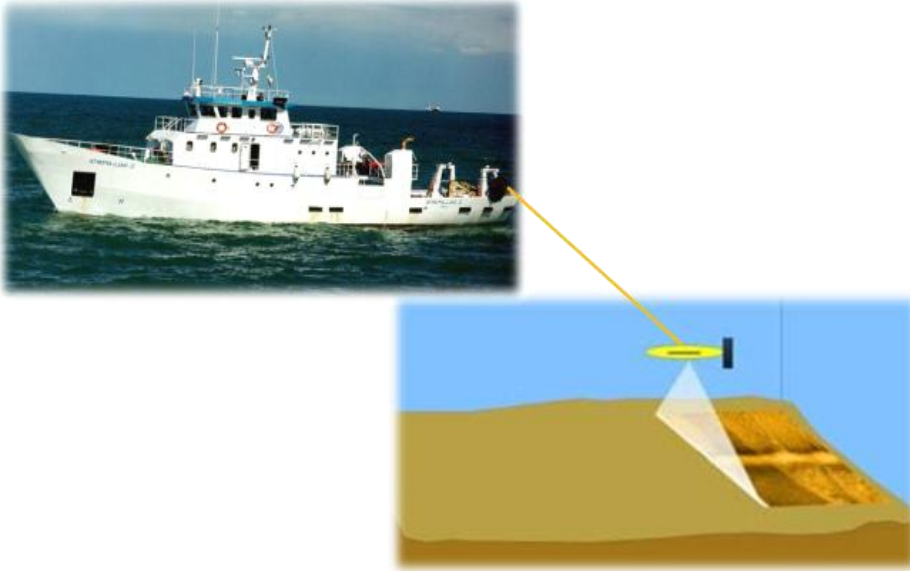


Fig. 1 – Nave da ricerca G. Dallaporta e la Campagna SSS.



Fig. 2 - DeepVision Sonar System



Fig. 3 – Towcable filato dalla poppa della Dallaporta.

I primi monitoraggi sono stati eseguiti sulle vongolare Conte e Marbella (Fig. 4) del porto di Ancona.



Fig. 4 – Vongolara Marbella.

	I° Prova	II° Prova
<i>Frequenza di lavoro</i>	340 KHz	670 KHz
<i>Range Indagato</i>	100/70/50 metri su ambo i lati dello strumento	70/50/30 metri su ambo i lati dello strumento
<i>Profondità del fondale</i>	8 - 10 metri	8 - 10 metri
<i>Profondità del tow fish</i>	2 metri	4 metri
<i>Velocità di avanzamento del towfish</i>	2.85 nodi	2 nodi
<i>Considerazioni</i>	L'impostazione del range a 50 metri permette di ottenere un'immagine più dettagliata rispetto a quella ottenuta lavorando con un range di 100 metri a causa del rapporto pixel/metro. Di conseguenza i solchi sono maggiormente distinguibili e, quindi, più facili da analizzare.	Utilizzando il sonar a 670 KHz si ottengono risultati migliori e le misure presentano maggiore accuratezza.

I° Prova

L'acquisizione della prima prova è stata eseguita utilizzando il sonar con frequenza di lavoro pari a 340 KHz e ad una velocità di traino del towfish di 2.85 nodi. Il towfish è stato condotto a una profondità di circa 2 metri, su fondali di 8 metri di profondità totale. L'esperimento è stato realizzato impostando per il sonar tre differenti range: 100, 70 e 50 metri (Fig. 5) su ambedue i lati dello strumento.

Impostando i valori sopra indicati è possibile vedere come con tutti i range studiati si ottengano valori molto simili. Infatti, nelle zone dove le immagini acquisite risultano di ottima qualità si riscontra sempre un valore di 3.0 metri per la larghezza (larghezza regolamentare della draga) e di 0.1 metri per la profondità dei solchi.

Questo permette di concludere che le misure effettuate presentano grande accuratezza e sono molto affidabili. Inoltre, è importante sottolineare che, indipendentemente dal range utilizzato, la risoluzione tende a deteriorarsi enormemente dopo i 30 metri. Probabilmente ciò accade a causa dei disturbi dovuti alle condizioni in cui si devono eseguire le acquisizioni dei dati relativi alle vongolare. Infatti questa tipologia di pesca è eseguita in acque molto basse e, conseguentemente, il towfish si trova sia nelle vicinanze del fondale, sia nelle vicinanze della superficie risentendo di vari disturbi.

II° Prova

La seconda prova ha visto l'impiego del sonar che lavora alla frequenza di 670 KHz. Con questo si ottengono risultati migliori in quanto le immagini presentano una risoluzione più elevata (Fig. 6). Questo risultato, oltre che alla maggiore frequenza di lavoro del sonar, è dovuto anche all'aver predisposto per il towfish una profondità di 4 metri, contro i 2 metri con cui si è lavorato negli esperimenti precedenti, facendo sì che le interferenze dovute ad altri segnali (multipath signals) fossero meno rilevanti.

Tutto ciò è vero fin quando si lavora con range di 70 o 50 metri perché con il range settato a 30 metri, si riscontrano i valori di accuratezza peggiori tra tutti quelli registrati. Tale risultato tende a essere fortemente anomalo poiché lavorando su un range più ristretto ci si attenderebbe una qualità maggiore dell'immagine per via di un rapporto S/I (segnale/rumore) migliore rispetto a quello ottenibile lavorando su range più grandi. Evidentemente nel momento dell'acquisizione i disturbi erano a tal punto forti da inficiare tale esperimento.

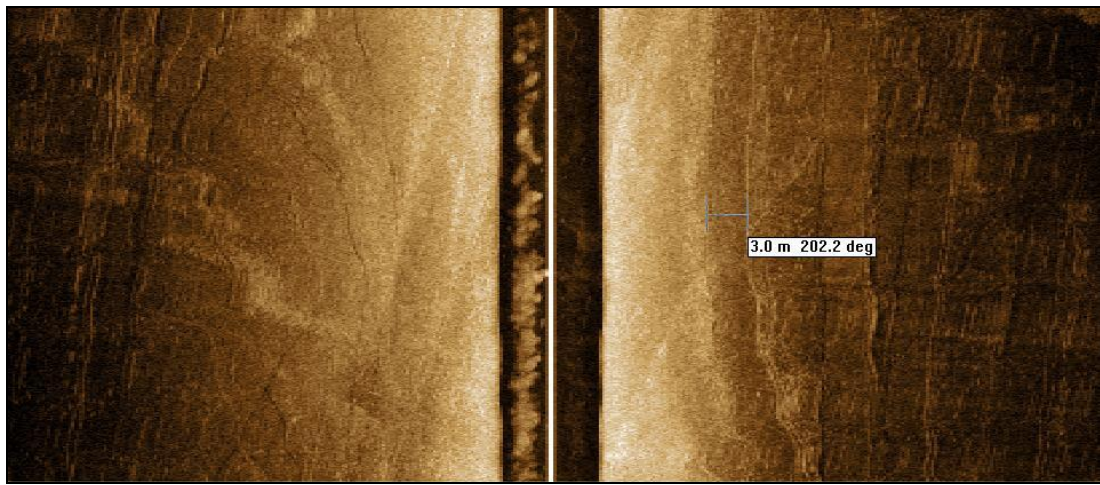


Fig. 5 - Misura della larghezza del solco della draga con un range di 50 m (340 KHz).

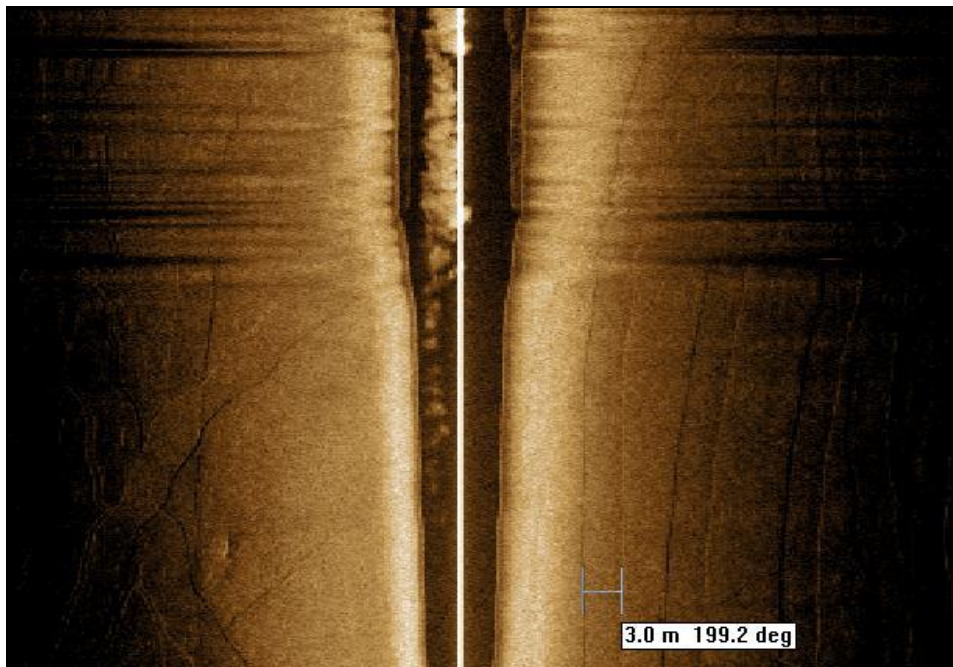


Fig. 6 - Misura della larghezza del solco della draga con un range di 70 m (670 KHz).

I monitoraggi dei rapidi sono stati effettuati con la collaborazione del motopeschereccio Kello (Fig. 7).



Fig. 7 – Motopeschereccio *Kello*.

	I° Prova	II° Prova	III° Prova	IV° Prova
<i>Frequenza di lavoro</i>	340 KHz	670 KHz	340 KHz	670 KHz
<i>Range Indagato</i>	100 metri su ambo i lati dello strumento	70 metri su ambo i lati dello strumento	100 metri su ambo i lati dello strumento	50 metri sul lato sx dello strumento
<i>Profondità del fondale</i>	22 metri	22 metri	24 metri	24 metri
<i>Profondità del tow fish</i>	17 metri	14 metri	14 metri	15 metri
<i>Velocità di avanzamento del tow fish</i>	3 nodi	2 nodi	3.2 nodi	3.6 nodi
<i>Considerazioni</i>	Si è navigato in scia al peschereccio di supporto e di conseguenza non è stato possibile individuare l'attrezzatura durante la fase di pesca. Immagine fortemente disturbata dalle scie prodotte dalle navi e dall'attrezzatura.	L'acquisizione è stata realizzata navigando lateralmente al peschereccio così da limitare i disturbi introdotti dalle scie e individuare l'attrezzatura da pesca.	Immagine meno dettagliata della precedente a causa dell'utilizzo del sonar a 340 KHz e del fatto che si è lavorato su un range vasto.	La scelta di lavorare su un range minore migliora la qualità dei dettagli a causa dell'aumento del rapporto pixel/metro. Si riduce però la velocità di copertura del fondale.

I° Prova

L'immagine ottenuta è molto disturbata a causa delle scie prodotte dal peschereccio e dall'attrezzatura da pesca che ostacolano un'acquisizione di buona qualità.

II° Prova

L'elevata qualità dei risultati ottenuti, in termini di risoluzione delle immagini, ha permesso di individuare i rapidi con relativa geometria (larghezza e distanza tra gli attrezzi), i solchi tracciati e il fango sollevato al loro passaggio (Fig. 8, Fig. 9)

III° Prova

L'immagine ottenuta consente di visualizzare tre dei quattro rapidi utilizzati dal peschereccio monitorato. Non è stato possibile localizzare il quarto in quanto ricade all'interno della zona d'ombra che si trova al di sotto del sonar a causa della distanza non appropriata tra i due natanti (Kello e G. Dallaporta). I sonogrammi sono risultati meno dettagliati.

IV° Prova

Questa prova è stata effettuata con un settaggio del range di lavoro del sonar di 50 metri focalizzato esclusivamente sul lato sinistro dello strumento. Questa scelta comporta la rinuncia ad ispezionare il fondale marino alla destra del towfish ma consente di avere una risoluzione molto più alta per la zona indagata poiché i pixel che compongono l'immagine vengono utilizzati tutti per rappresentare una porzione più piccola del fondale (rapporto pixel per metro più elevato). I sonogrammi mostrano una qualità superiore.

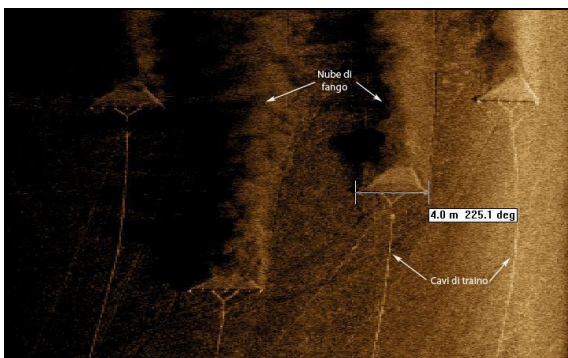


Fig. 8 – Identificazione dei rapidi e del fango sollevato al loro passaggio.

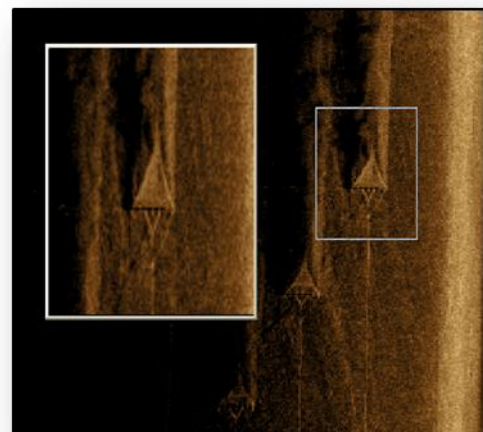


Fig. 9 – Zoom del Rapido

Come già accennato i monitoraggi per lo strascico sono stati effettuati in collaborazione con alcuni pescherecci che utilizzano una rete Americana (Micucci Vittoria, Maro Grosso, Sergente Pepper) o una rete Tradizionale (Atlantide e Firgià). Nella Fig. 10 seguente viene raffigurato il Motopeschereccio Maro Grosso.



Fig. 10 – Motopeschereccio *Maro Grosso*.

	I° Esperimento	II° Esperimento	III° Esperimento	IV° Esperimento
Frequenza di lavoro	670 KHz	340 KHz	340 KHz	340 KHz
Motopeschereccio	Micucci Vittoria	Atlantide	Atlantide	Maro Grosso
Tipologia della rete	Americana	Tradizionale	Tradizionale	Americana
Range Indagato	70 metri sul lato dx dello strumento	100 metri sul lato sx dello strumento	100 metri sul lato dx dello strumento	100 metri sul lato sx dello strumento
Profondità del fondale	70 metri	70 metri	70 metri	70 metri
Profondità del tow fish	50 metri	60 metri	55 metri	55 metri
Velocità di avanzamento del tow fish	1.5 nodi	1.1 nodi	1.7 nodi	3.0 nodi
Considerazioni	Eccessiva distanza del towfish dal fondale.	L'attrezzatura da pesca è poco visibile perché ricade in prossimità del limite estremo del range indagato.	Attrezzatura da pesca non individuata a causa di un errore di rotta della nave G. Dallaporta.	Metà della rete ricade nella zona d'ombra del sonar a causa dell'eccessiva vicinanza tra le imbarcazioni.

	V° Esperimento	VI° Esperimento	VII° Esperimento	VIII° Esperimento
<i>Frequenza di lavoro</i>	670 KHz	340 KHz	340 KHz	340 KHz
<i>Motopeschereccio</i>	Sergente Pepper	Firgià	Maro Grosso	Maro Grosso
<i>Tipologia della rete</i>	Americana	Tradizionale	Americana	Americana
<i>Range Indagato</i>	70 metri sul lato Sx dello strumento	100 metri su ambo i lati dello strumento	100 metri su ambo i lati dello strumento	100 metri su ambo i lati dello strumento
<i>Profondità del fondale</i>	70 metri	70 metri	70 metri	70 metri
<i>Profondità del tow fish</i>	60 metri	55 metri	50 metri	60 metri
<i>Velocità di avanzamento del tow fish</i>	2.0 nodi	2.0 nodi	2.0 nodi	2.0 nodi
<i>Considerazioni</i>	Ottima acquisizione. Immagini molto dettagliate.	Aumentata la porzione di fondale indagata per accrescere le probabilità di intercettare l'intera attrezzatura da pesca a discapito del livello dei dettagli delle immagini raccolte.	Immagine fortemente disturbata a causa della rilevante instabilità del towfish.	Ottima acquisizione. Sono state ottimizzate sia la profondità di lavoro del towfish che la distanza tra le due imbarcazioni. Strumento molto più stabile in acqua.

Prova con sonar a 670 KHz e range di 70 m

A causa delle molteplici prove descritte dalle tabelle sopra abbiamo deciso di descrivere solo la V° che è quella che presenta una qualità migliore e utile al nostro studio.

In questa prova si è scelto di utilizzare un settaggio degli strumenti che consentisse di ottenere un livello qualitativo dell'immagine più elevato a discapito dell'ampiezza della zona di fondale marino analizzata. Non a caso si è preferito utilizzare il sonar a 670 KHz con un range ristretto a soli 70 metri. La scelta si è rivelata assai fortunata, aiutata anche da condizioni favorevoli di acquisizione, quali una traiettoria semi rettilinea tenuta dalle due imbarcazioni durante il rilievo.

Identificazione dell'intero attrezzo da pesca

Dalle immagini ottenute è stato possibile distinguere chiaramente l'attrezzo da pesca nella sua interezza, comprese la lima dei sugheri e quella dei piombi (Fig. 11) che mai era stato possibile identificare nelle precedenti analisi. Dallo studio

delle immagini è stato possibile definire anche la distanza che intercorre tra i divergenti, il loro angolo di lavoro (Fig. 12) e i solchi tracciati sul fondo dagli stessi.



Fig. 11 - Zoom sul particolare delle due lime, sugheri e piombi.

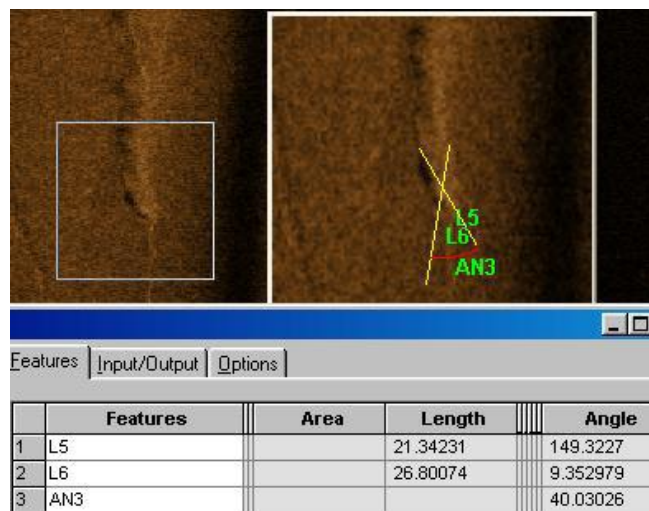
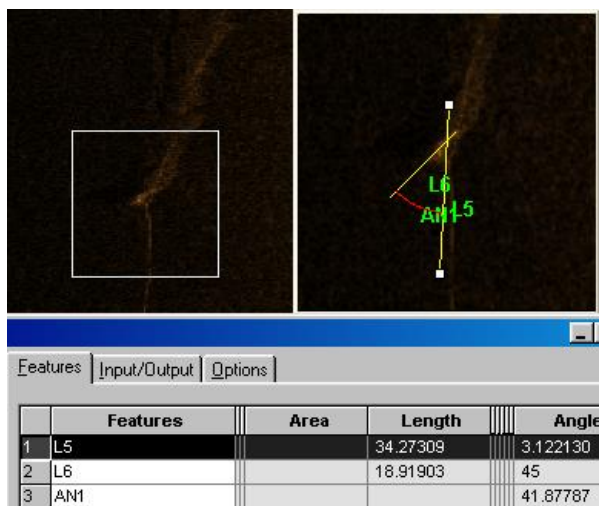


Fig. 12 - Stima dell'angolo di attacco dei due divergenti.

Osservazioni sui risultati ottenuti e Discussione

Le vongolare

Il monitoraggio delle vongolare ha presentato le condizioni più difficili per l'acquisizione dei sonogrammi. Infatti, questi piccoli pescherecci che hanno come specie bersaglio la vongola (*Chamelea gallina*) operano in acque molto basse (5-6 m). In queste condizioni il towfish era molto instabile e i sonogrammi risultavano disturbati da indesiderati ritorni acustici ostacolando il più delle volte l'identificazione della draga durante l'attività di pesca. Tuttavia, è stato possibile identificare i solchi lasciati dall'attività di dragaggio e di valutare l'impatto sul fondo che evidenzia solchi con un'altezza media di 0,1 m e una larghezza di 3 metri, pari alla dimensione della draga.

I rapidi

I rilievi effettuati per i rapidi sono state eseguiti a profondità maggiori (~20m), e in condizioni di lavoro migliori per il towfish. I sonogrammi hanno permesso di identificare con buona qualità i quattro diversi attrezzi da pesca e le nuvole di sabbia da loro prodotti. I solchi tracciati dai rapidi presentano una larghezza di 4 m e un'altezza di circa 0.1m. Inoltre, è stato possibile calcolare la distanza laterale tra i rapidi durante la pesca che varia tra i 2 e i 4.7 m.

Lo strascico

I rilievi effettuati per lo strascico hanno mostrato la difficoltà di individuare i solchi dovuti al traino a causa del "limitato" contatto sul fondo della lima dei piombi. Nello strascico con divergenti i più importanti effetti in termini di impatto sono determinati dai divergenti stessi che creano solchi di circa 20-30 cm di profondità con una larghezza di 30-40 cm. Inoltre, è stato possibile valutare sia per le reti tradizionali che americane la distanza dei divergenti (48 m e 29 m rispettivamente) e l'angolo di attacco (20° e 40° rispettivamente, Fig. 12).

Nuove ed utili informazioni

Grazie a queste prove si sono quindi ottenute nuove e dirette informazioni sul comportamento di alcuni tra i più comuni attrezzi da pesca. Il presente studio ha rivelato delle buone potenzialità della tecnologia SSS al fine di studiare sia la geometria degli attrezzi da pesca (divergenti, reti da traino, calamenti, draghe, ecc.) sia per la valutazione del loro impatto sui fondali marini.

