

FEAMP
2014 | 2020

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



REGIONE DEL VENETO

VENEZIA
ORIENTALE
VeGAL

flag
veneziano

GAC
GRUPPOAZIONE COSTIERA
CHIOGGIA & DELTA DEL PO

Progetto TartaTUR

Valutazione dell'interazione della pesca marittima e della maricoltura con le specie
Caretta caretta e *Tursiops truncatus* nella fascia costiera veneta

Azione 6
METODOLOGIE PER LA RIDUZIONE DELLE INTERFERENZE TRA PESCA
E SPECIE PROTETTE

Relazione Tecnica Finale – marzo 2020

Autori	Nome	Data
	Dott. Alessandro Vendramini	Marzo 2020
	Dott. Thomas Galvan	
	Dott. Raoul Lazzarini	
	Dott.ssa Laura Cruciani	



AGRI.TE.CO. Ambiente Progetto Territorio sc
Istituto di Ricerca riconosciuto dal
Ministero dell'Istruzione e della Ricerca, dal
Ministero delle Politiche Agricole Forestali ed
inserita nell'European Directory of Fisheries and
Acquaculture Research UE

ricerca **research**
pianificazione **planning**
progettazione **project**

per la sostenibilità, la
resilienza degli ambienti
di transizione, lo sviluppo
delle comunità locali

for sustainability, the
resilience of transition
landes, the development
of local communities

Sommario

1	STRUMENTI DI MITIGAZIONE PER LIMITARE L'INTERAZIONE TRA SPECIE PROTETTE E ATTIVITA' DI PESCA.....	4
1.1	Dissuasori acustici.....	4
1.2	I DiD (Dissuasori Interattivi per delfini)	8
1.3	Dissuasori acustici - STAR (Sea Turtle Acoustic Repellent)	9
1.4	Dissuasori luminosi	10
1.5	La griglia di esclusione o TED (Turtle Excluder Device, dispositivi di esclusione delle tartarughe). 12	
1.5.1	L'evoluzione storica dei TEDs	13
1.6	Sistemi di mitigazione per i palangari.....	17
2	OSSERVAZIONI SUI DISSUASORI	21

Indice delle foto

Foto 1.1: Alcune tipologie di dissuasori acustici.	5
Foto 7.2: Verifica dell'efficacia del TED sulle tartarughe.....	16
Foto 7.3: Il TED tiene fuori anche altri animali no target (Fonte: Stephenson e Wells, 2006).	17
Foto 7.4: Tartaruga allamata con amo a J, agganciato all'esofago.....	19
Foto 7.5: Tartaruga allamata con amo circolare, agganciato all'estremità boccale.....	19
Foto 7.6: Ami circolari, in grado di attenuare le interazioni.	20

Indice delle figure

Figura 1.1: Schema di funzionamento dei dissuasori acustici.	6
Figura 1.2: Schema di posizionamento dei dissuasori acustici nelle reti a traino.....	6
Figura 1.3: Prove di utilizzo dei pingers acustici nelle reti da posta.	7
Figura 1.4: Schema di posizionamento dei dissuasori acustici nelle reti da posta.	7
Figura 2.1: Raggio d'azione di un tipo di DiD.	8
Figura 2.2: Schema di funzionamento dei DiD.	8
Figura 2.3: DiD nelle reti da posta.	9
Figura 2.4: Determinazione di metà della spaziatura d'azione dei pingers (Fonte: Erbe e Mc Pherson, 2012).	9
Figura 4.1: Schema di funzionamento dei dissuasori luminosi (light sticks).....	11
Figura 4.2: Esempio di dissuasori luminosi (light sticks) a luce blu.....	11
Figura 4.3: Armamento e funzionamento di light sticks a luce blu.	11
Figura 4.4: Light sticks a luce verde e controllo durante il salpamento delle reti.	12
Figura 5.1: Esempio schematico di applicazione del TED (Queensland Government, 2012).	13
Figura 6.14: Schema del TED Supershooter (FAO, 2006).....	14
Figura 6.15: Sezione del TED Supershooter (GSM Fisheries Commission, 1995).....	14
Figura 6.16: Schema del TED FlexGrid (Fonte: Tartalife, 2017).....	15
Figura 6.17: Schema di funzionamento del TED.	16
Figura 6.18: Amo circolare (sx) e amo a J (dx).....	18
Figura 6.19: Interazione tra ami e tartarughe. Amo alla bocca, amo in esofago e attorcigliamento dei cavi (Fonte: FAO, 2009).....	19
Figura 6.20: Diversità di Interazione tra ami e tartarughe in base alla diversità di esca utilizzata (Fonte: FAO, 2009)....	20

1 STRUMENTI DI MITIGAZIONE PER LIMITARE L'INTERAZIONE TRA SPECIE PROTETTE E ATTIVITA' DI PESCA

Nel tempo sono stati usati alcuni strumenti per limitare l'interazione delle specie protette oggetto di questo progetto (tursiopo e caretta) e la pesca. I risultati ottenuti da queste sperimentazioni non sono sempre definitivi, trovando una certa variabilità da specie a specie e a seconda delle aree geografiche sia per quanto riguarda il reale effetto deterrente sia per le ricadute sul pescato.

La riduzione delle interferenze tra pesca e specie protette si attua operando sugli attrezzi da pesca, con dissuasori di diverso tipo:

- **Acustici:** sistema di emissione di suoni sgraditi ai tursiopi
- **Interattivi:** sistema di interazione con il sistema di eco-localizzazione (sonar) dei tursiopi
- **Luminosi:** sistema di fonte luminosa a disturbo di tartarughe e tursiopi
- **Fisici:** elementi di modificazione fisica degli attrezzi da pesca per impedire l'ingresso di tartarughe e/o favorirne la liberazione senza creare danni agli animali

Si stanno inoltre sviluppando studi su **sistemi dissuasivi di tipo misto** che utilizzano sia suoni che elementi luminosi.

1.1 Dissuasori acustici

Questi strumenti che funzionano emettendo suoni sono stati utilizzati con successo in varie parti del mondo, ad esempio per tener lontani i pinnipedi da allevamenti di pesce e aree di interesse per la pesca. Questi dispositivi, estremamente rumorosi e persistenti, possono avere effetti collaterali molto negativi per i cetacei (Olesiuk et al. 2002) e gli ecosistemi marini (Findlay et al. 2018). Una diversa categoria è quella degli *acoustic deterrent devices* (dispositivi acustici deterrenti), noti anche come *pingers*, utilizzati principalmente per ridurre le catture accidentali nelle reti (Kraus et al. 1997, Dawson et al. 2013, Waples et al. 2013). Questi dispositivi contribuiscono (almeno per un certo tempo) a ridurre le catture accidentali di piccoli cetacei nelle reti da posta, ma è noto che possono anche attrarre varie specie di mammiferi marini funzionando come “campane che annunciano la cena” (*dinner bells*; Cox et al. 2003, Carretta e Barlow 2011).

In Mediterraneo questo tipo di strumenti acustici non sono usati per ridurre le catture accidentali di delfini (in genere tursiopi), ma principalmente per spaventarli, tenendoli lontani dalle reti da pesca in modo da ridurre la depredazione. Alcuni studi di breve durata (di solito pochi mesi) svolti in Mediterraneo hanno documentato un beneficio per la pesca dovuto a una minore depredazione e a maggiori catture (Gazo et al. 2008, Buscaino et al. 2009). Per quanto l'uso di dissuasori acustici possa contribuire a ridurre la depredazione nel periodo iniziale di utilizzo, in molti casi non sembra un modo efficace per impedire la depredazione sul medio e lungo termine (Cox et al. 2003, Santana-Garcon et al. 2018). Al largo delle coste italiane dell'Adriatico centro-settentrionale, negli ultimi anni sono stati sperimentati dissuasori acustici nell'ambito del progetto BYCATCH, al fine di ridurre le interazioni con le reti volanti. Una percezione iniziale di successo di dispositivi caratterizzati da emissioni fino a 500 kHz ha stimolato l'interesse dei pescatori (De Carlo et al. 2012). Tuttavia, il proseguimento della sperimentazione ha evidenziato una diminuzione della *performance* di questi dispositivi, che si sono dimostrati inefficaci al fine di allontanare i delfini. Gli autori dello studio hanno osservato che l'efficacia dei

dissuasori diminuiva gradualmente nel tempo, man mano che i delfini si abituavano o diventavano meno sensibili a questi rumori. I dissuasori, pertanto, non sembrano avere una sostanziale efficacia nell'allontanare i delfini durante le operazioni di pesca con le reti volanti (Sala et al. 2014, 2016).



Foto 1.1: Alcune tipologie di dissuasori acustici.

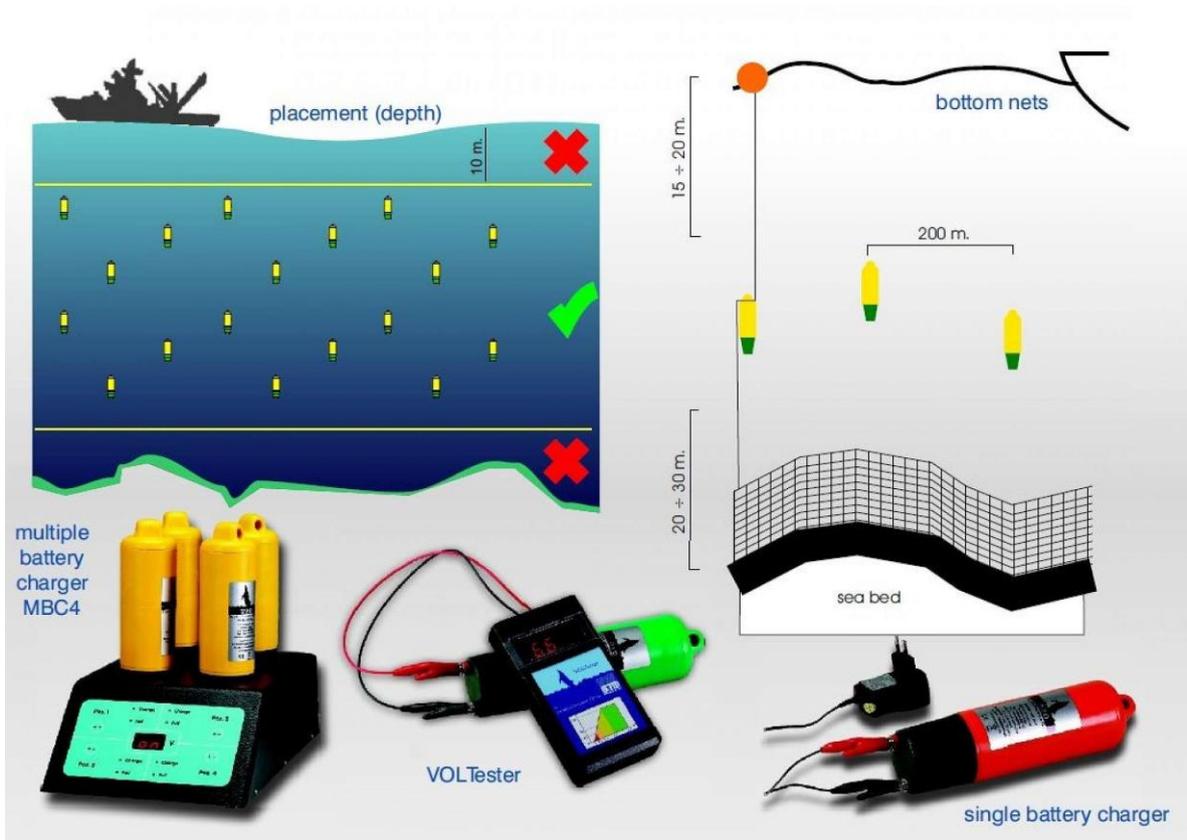


Figura 1.1: Schema di funzionamento dei dissuasori acustici.

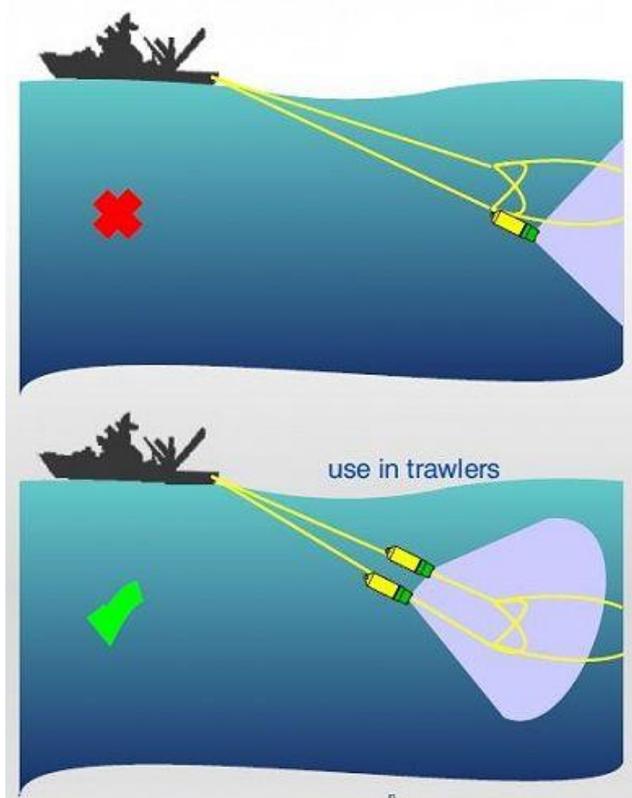


Figura 1.2: Schema di posizionamento dei dissuasori acustici nelle reti a traino.



Figura 1.3: Prove di utilizzo dei pingers acustici nelle reti da posta.

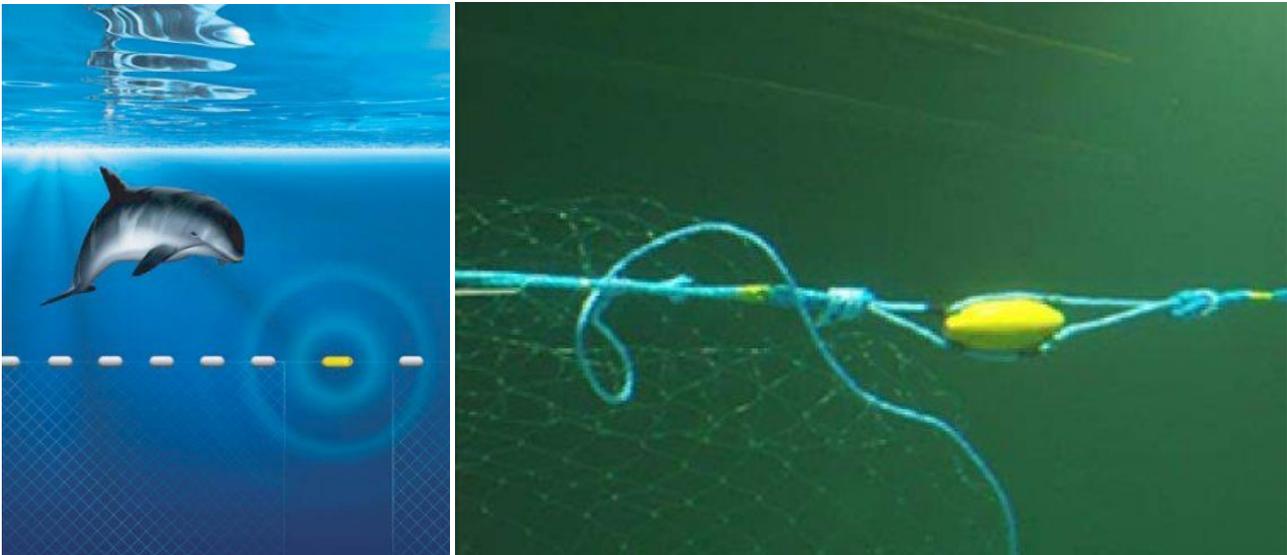


Figura 1.4: Schema di posizionamento dei dissuasori acustici nelle reti da posta.

1.2 I DiD (Dissuasori Interattivi per delfini)

I Dissuasori Interattivi per delfini sono un'evoluzione dei DDD visti in precedenza.

La metodologia di funzionamento è la medesima, con emissione di ultrasuoni che infastidiscono gli animali tenendoli lontani dagli attrezzi da pesca. Possono essere utilizzati sia in attrezzi da posta che nelle reti a traino (strascico).

L'evoluzione dei DiD sta nel meccanismo di funzionamento, in quanto producono ultrasuoni soltanto quando rilevano la presenza dei mammiferi nell'area circostante l'attrezzo di pesca, tramite un apposito circuito di "ascolto" dei click emessi dai delfini.

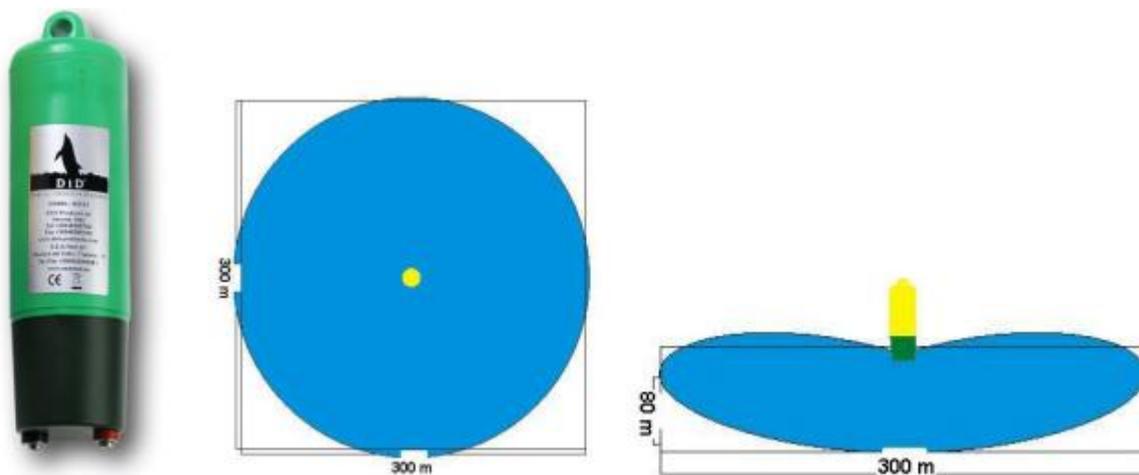


Figura 1.5: Raggio d'azione di un tipo di DiD.

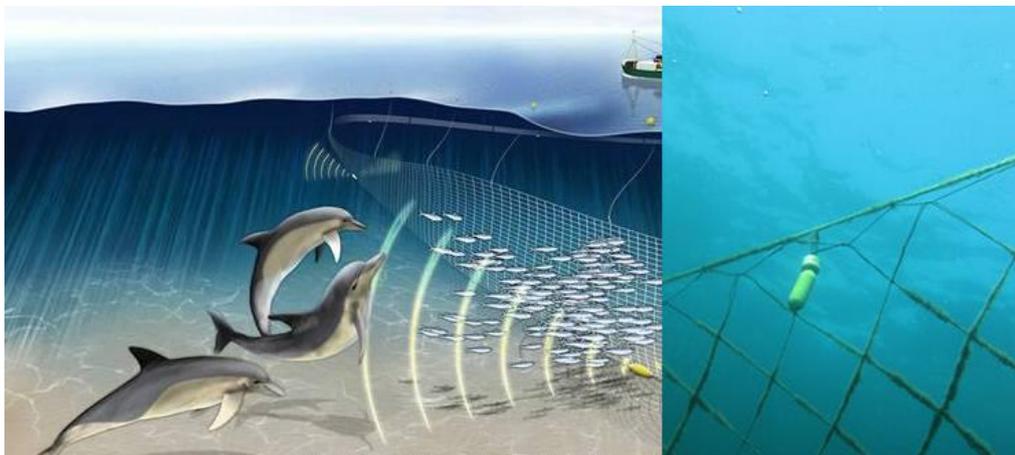


Figura 1.6: Schema di funzionamento dei DiD.

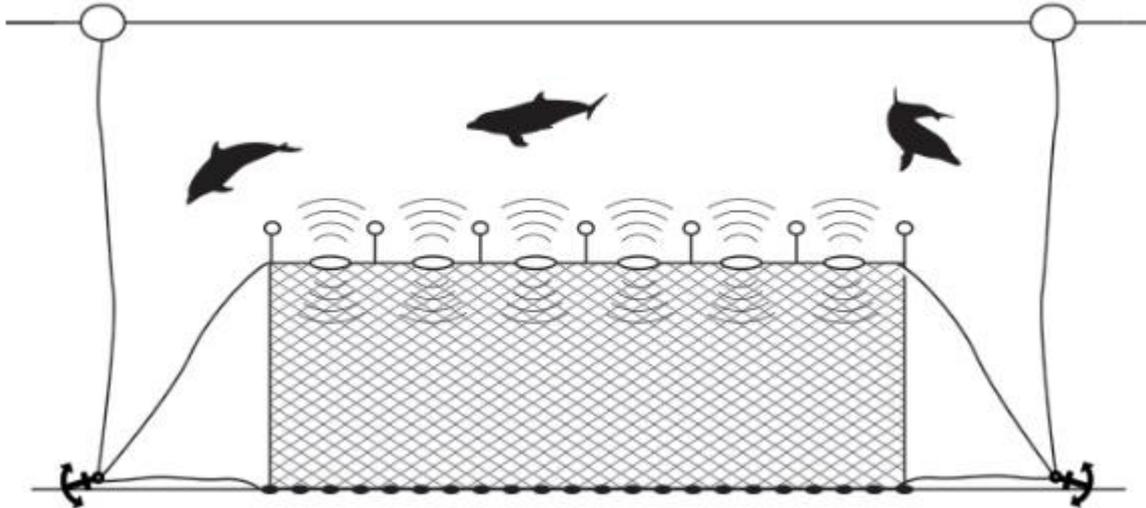


Figura 1.7: DiD nelle reti da posta.

Tra gli strumenti in commercio sono presenti alcune differenze che riguardano la grandezza ed il peso dello strumento, la necessità di essere ricaricato, il differente raggio di attivazione e la diversa frequenza di emissione delle onde sonore.

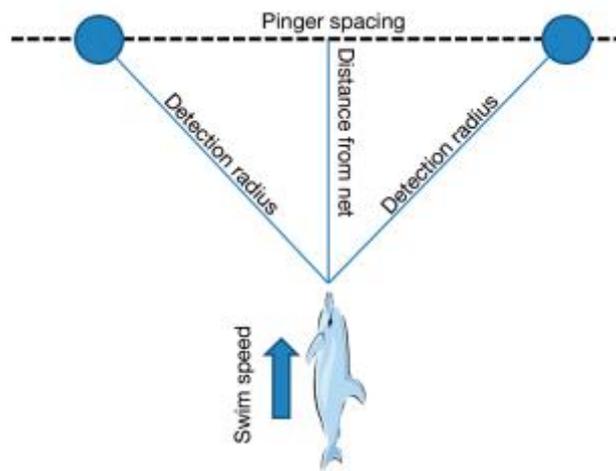


Figura 1.8: Determinazione di metà della spaziatura d'azione dei pingers (Fonte: Erbe e Mc Pherson, 2012).

1.3 Dissuasori acustici - STAR (Sea Turtle Acoustic Repellent)

Studi anatomici, fisiologici ed etologici sulla reazione delle tartarughe marine agli stimoli acustici suggeriscono che l'intensità del suono per allontanare questi animali dalle reti da posta dovrebbe essere così elevata da non essere selettiva, influenzando anche il comportamento delle specie target. Altri studi hanno rilevato l'assuefazione delle tartarughe marine agli stimoli acustici emessi dai dissuasori, così come i delfini si abituanano ai suoni emessi dai pingers.

Anche in Italia sono stati testati questi device in 11 *Caretta caretta* in cattività; il comportamento più osservato agli stimoli acustici con differenti intervalli di frequenza è stato "neutrale", ossia l'animale recepiva il suono ma non si osservava un comportamento di risposta. Per questi motivi i deterrenti acustici per le tartarughe marine non hanno preso piede come valido sistema di mitigazione.

1.4 Dissuasori luminosi

A volte, una lampadina che si accende può essere la più semplice soluzione a un fastidioso e complesso problema. Questa è stata la soluzione, di alcuni studiosi dell'Università di Exeter per combattere la moria di tartarughe impigliate nelle reti dei pescatori.

Il problema: le tartarughe marine, quando rimangono impigliate nelle reti da pesca, muoiono. Non poter tornare in superficie per respirare, per loro è fatale.

La soluzione: utilizzare delle luci a led a batteria dal costo di pochi euro per illuminare le reti da pesca e mantenere in vita le tartarughe.

Infatti, le tartarughe marine posseggono un apparato visivo ben sviluppato, caratterizzato da uno spettro visivo molto ampio. Questo ha favorito lo sviluppo di lampade LED e *light stick* (principalmente nello spettro degli ultravioletti e della luce verde) come sistema di mitigazione per le reti da posta.

I biologi dell'università di Exeter (Inghilterra), con il sostegno del governo britannico e della National Oceanic and Atmosphere Administration (NOAA), hanno condotto il seguente esperimento nel nord del Perù per validare la loro idea. John Wang e Yonat Swimmer del NOAA, coadiuvati nella realizzazione dallo staff dell'università, hanno testato l'uso delle luci a led per modificare il comportamento degli animali. Sechura Bay in Perù, è una zona di pesca attiva dove ogni anno, si gettano in mare 100.000 chilometri di reti da pesca. Oltre a questo, è anche un luogo dove le tartarughe marine vengono a mangiare. Durante la stagione di pesca, sono migliaia quelle che muoiono perché catturate involontariamente dalle reti dei pescatori. Durante lo studio di queste speciali reti da pesca, si sono utilizzati inizialmente gli stessi led che comunemente sono utilizzati nei lampadari moderni. Vista la loro efficacia, nell'allontanare gli animali dalle reti si è sviluppata una soluzione più resistente e idonea alle intemperie del mare peruviano. I ricercatori, hanno stimato che il costo per singola rete superi di poco i 30\$. Questa cifra potrebbe scendere di molto, se la soluzione proposta fosse implementata su ampia scala. Le popolazioni di tartarughe nel Pacifico orientale sono tra le più vulnerabili del mondo, e noi speriamo che questa soluzione possa ridurre considerevolmente il numero delle catture accessorie; in particolare nelle reti da pesca. Per testare le proprie tesi, gli scienziati hanno utilizzato una serie di reti illuminate da più di 3.500 luci a led. Al termine dei test, le reti illuminate hanno intrappolato 62 tartarughe, mentre quelle non illuminate hanno intrappolato più di 125 tartarughe. Con l'esperienza acquisita e il miglioramento della tecnologia, gli studiosi sono certi che ci sono ampi margini di miglioramento nello sviluppo di queste reti dotate di luci a led. I test sono tutt'ora in corso su diverse tipologie di reti, per cercare di capire se è possibile sfruttare questa idea anche negli altri diversi tipi di pesca. In generale, questi *device* sono stati testati sulle coste nord e sud del Pacifico, ottenendo degli ottimi risultati con una diminuzione del *bycatch* dal 40% al 64% e preservando la cattura di specie target.

Delle lampade LED ad emissione ultravioletta sono state recentemente testate anche nel mar Adriatico, durante il progetto TartaLife (LIFE12NAT/IT/000937). La distanza ottimale tra i dispositivi luminosi messi sulla rete da posta che è stata trovata in questo esperimento è di 15 m (70 lampade/km). I risultati preliminari suggeriscono che i LED ad emissione ultravioletta riducono pressoché totalmente il *bycatch* di tartarughe marine, oltre a non interferire nell'efficienza di pesca. Nonostante i risultati molto promettenti ottenuti, il costo di questo sistema di mitigazione è ancora elevato, considerando la media di 3000 m di lunghezza delle reti da posta italiane.

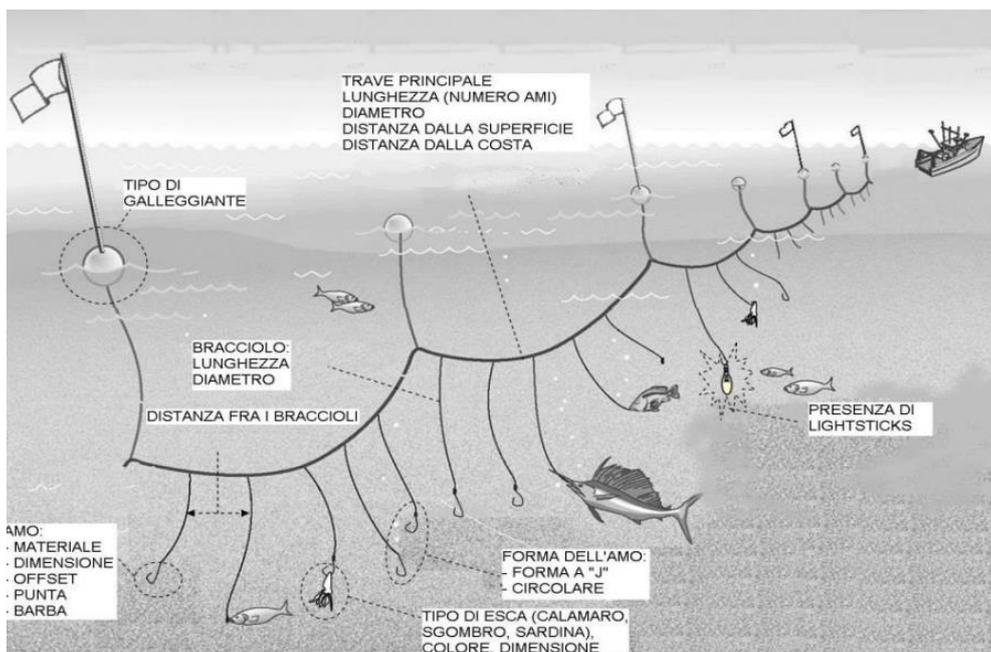


Figura 1.9: Schema di funzionamento dei dissuasori luminosi (light sticks).



Figura 1.10: Esempio di dissuasori luminosi (light sticks) a luce blu.



Figura 1.11: Armamento e funzionamento di light sticks a luce blu.



Figura 1.12: Light sticks a luce verde e controllo durante il salpamento delle reti.

1.5 La griglia di esclusione o TED (Turtle Excluder Device, dispositivi di esclusione delle tartarughe)

Turtle Excluder Device (TED) è un dispositivo montato su una rete che consente alle tartarughe di fuggire immediatamente dopo l'entrata nella rete, impedendone l'ingresso nel sacco terminale. I TED sono stati originariamente progettati per escludere la cattura di tartarughe o altri animali di grandi dimensioni nelle reti di gamberetti in modo da prestare protezione a questa specie in via di estinzione dalla cattura (Fonte: FAO).

Le catture indesiderate possono essere qualsiasi cosa, dalle tartarughe fino agli squali, alle specie di pesci più grandi così come alle rocce e ai massi che possono causare danni indicibili alle reti a strascico.

La rimozione di catture indesiderate mentre si pesca a strascico può anche migliorare la qualità delle catture.

Le reti a strascico sono modificate con una griglia di barre verticali di metallo o di plastica che corre dalla cima alla base del telaio (molto simile a una griglia di scarico dell'acqua piovana).

Sono studiati in modo tale da permettere il passaggio delle specie commerciali (crostacei, molluschi e pesci normalmente oggetto della pescata) fino al sacco terminale, mentre le tartarughe con la loro forma e dimensione vengono veicolate verso l'esterno della griglia inclinata, posizionata prima del sacco terminale e provvista di una via di fuga. Quando gli animali più grandi, come le tartarughe marine vengono catturati nella rete da traino, colpiscono le barre della griglia e vengono espulsi attraverso l'apertura.

Il flusso d'acqua è più veloce in questo punto della rete, massimizzando la capacità di un TED di separare gli animali bersaglio dagli animali non bersaglio.

I TED possono essere separati in due gruppi diversi, attivi e passivi, a seconda di come viene esclusa la cattura secondaria. I TED attivi usano il comportamento del pesce per separare le specie target dagli animali non bersaglio. Questi TED usano finestre (fori nella rete) e imbuto in rete per creare vie di fuga per i pesci non bersaglio.

I TED passivi usano il metodo di ordinamento fisico per separare le specie target da quelle non bersaglio. Questi TED sono caratterizzati da griglie o pannelli di rete che limitano fisicamente il passaggio di animali di grandi dimensioni.

I TED possono anche essere separati in Hard TED, che contengono componenti metallici rigidi come griglie e cavi e Soft TED che utilizzano componenti morbidi come reti e funi.

I TED a singola griglia sono più popolari nella flotta da pesca degli Stati Uniti, seguiti da soft TED e hard TED.

L'efficienza degli Hard TED può essere influenzata dalla spaziatura delle barre, dalla presenza o meno di un lembo, dalla lunghezza del lembo, dalla presenza o dall'assenza di un imbuto, dall'angolo di installazione. Allo stesso modo, le prestazioni dei Soft TED possono essere influenzate dalle dimensioni della mesh, dalla presenza o dall'assenza di un lembo, dall'installazione corretta, dall'esclusione superiore o inferiore e dal design all'apice.

L'angolo di griglia ottimale per tutti i tipi di TED è compreso tra 40 e 60 gradi. Il più comune è il NAFTED che consiste di due anelli terminali oblungi che reggono una griglia deflettrice diagonale che sono cuciti nella rete da traino davanti al sacco. I dispositivi hanno una porta apribile.

La difficoltà maggiore nell'uso del TED risiede nella necessità di adattare, modificare e calibrare le griglie rispetto alle caratteristiche delle reti in uso. Infatti, affinché una soluzione tecnica venga positivamente accettata dai pescatori, deve essere di facile utilizzo e non deve comportare rilevanti perdite di cattura commerciale. Per fare ciò sono stati progettati, realizzati e testati in mare diversi tipi di griglia variandone il disegno, i materiali impiegati e l'inclinazione (Fortuna et al. 2010; Lucchetti e Sala, 2008, 2010; Sala et al. 2011).

Nel caso del Nord Adriatico sarebbero necessari degli studi in campo, con l'esecuzione di prove sperimentali in modo da valutare quale possa essere la migliore soluzione per la tipologia di pesca ivi presente, anche a seguito delle indicazioni fornite dagli operatori.

L'obiettivo principale di un TED è quello di eliminare le catture indesiderate senza influenzare negativamente i tassi di cattura target.

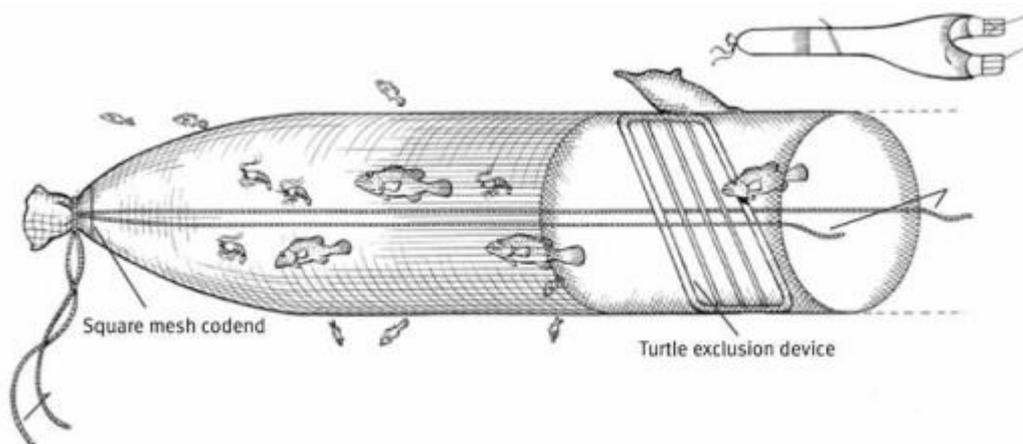


Figura 1.13: Esempio schematico di applicazione del TED (Queensland Government, 2012).

1.5.1 L'evoluzione storica dei TEDs

Il primo tipo di TED è stato proposto negli anni '80 nelle reti a strascico destinate alla cattura dei gamberetti, risultando molto efficace nella cattura della specie target e nell'esclusione delle specie indesiderate, tanto da essere adottato come misura gestionale obbligatoria a livello globale. Alcuni autori (Casale et al. 2004) ritengono che gli attuali tipi di TED presenti non siano una soluzione realistica per ridurre il by catch di tartarughe nel mar Mediterraneo, essendo questo un

mare caratterizzato da un'elevata multispecificità. Poiché i TED sono stati disegnati per la cattura di gamberetti, questi escluderebbero non solo le tartarughe, ma anche la porzione di specie commerciali di più grossa taglia.

Al contrario, recenti esperimenti condotti in Turchia (Atabey e Taskavak, 2001), e in Nord Adriatico (Lucchetti e Sala, 2008; Sala et al. 2011) hanno dimostrato che i TED possono essere proposti come un metodo di gestione per la conservazione della popolazione di tartarughe marine in Mediterraneo, almeno in certe aree e/o periodi dell'anno. In Turchia, Atbey e Taskavak (2001) hanno testato un tipo di TED, chiamato Supershooter, montato su reti a strascico per la cattura di gamberetti. Sono stati ottenuti buoni risultati perché sia le tartarughe marine sia altre specie indesiderate come meduse, squali e razze sono state escluse dal TED. Inoltre, la griglia ha permesso la riduzione della quantità di debris (scarto) escludendo la porzione della cattura costituita da pietre, tronchi e scarto antropico e migliorando, quindi, la qualità del pescato.

Diversi ricercatori hanno creato e testato dei nuovi prototipi di griglia, adattandoli alla pesca a strascico del Mediterraneo (Atabey and Taskavak, 2001; Lucchetti et al., 2008; Sala et al, 2011; Luchetti et al., 2016b). Sala et al. 2011, invece, hanno indagato differenti disegni e materiali utilizzati per costruire i TED. I risultati migliori sono stati ottenuti anche in questo caso con il TED Supershooter, che ha "escluso" un individuo di *C. caretta*.

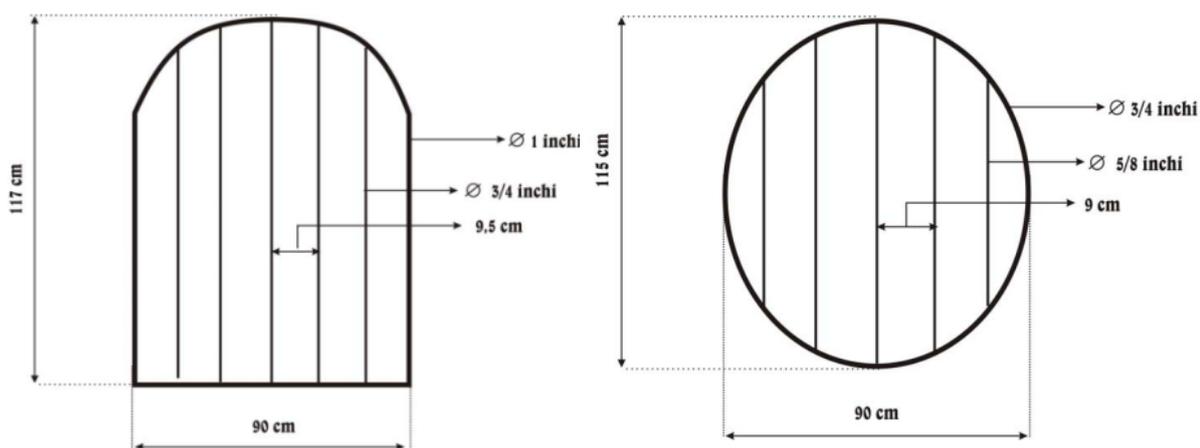


Figura 1.14: Schema del TED Supershooter (FAO, 2006).

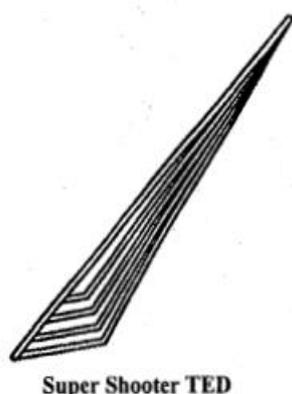


Figura 1.15: Sezione del TED Supershooter (GSM Fisheries Commission, 1995)



Figura 1.16: Schema del TED FlexGrid (Fonte: Tartalife, 2017).

Infine, Matt Watson, MSC Oceania e SE Asia Fisheries Outreach Manager hanno affermato che sebbene i TED non siano un passaggio obbligato per ottenere la certificazione MSC, l'uso di TED o di altre innovazioni di ingranaggi può ridurre drasticamente l'impatto sulle specie sensibili.

Infine, un modello che ha ottenuto buoni risultati nei vari aspetti presi in considerazione (riduzione del *bycatch* di tartarughe marine, variazioni nel comportamento della barca e nel consumo di carburante, maneggevolezza, quantità e qualità del pescato, riduzione del *marine debris* pescato) è il prototipo FLEXGRID TED, testato durante il progetto TartaLife (LIFE12NAT/IT/000937). Questa griglia è costituita da una lega in plastica caratterizzata da una notevole elasticità che le permette di essere arrotolata sull'argano assieme alla rete stessa, non ostacolando le procedure di routine sulla barca, oltre a diminuire il *bycatch*, non alterare i parametri tecnici della barca, della rete e del consumo di carburante, non influire sulla quantità e qualità del pescato e ridurre il *marine debris* pescato dal 24% al 11%.

La griglia ad esclusione potrebbe quindi essere un reale e funzionale sistema di mitigazione del *bycatch* di tartarughe marine per la pesca a strascico del Mediterraneo, se adattata alle diverse condizioni di pesca (materiale ed elasticità, angolo e posizione in cui è montata la griglia nella rete, posizione e dimensione dell'apertura nella rete ecc.). Questa potrebbe essere la giusta via per rendere la soluzione ben accetta dai pescatori, che generalmente vedono nell'installazione del TED sulle loro reti a strascico solo una perdita di tempo ed un costo. Infatti, la rimozione del debris dal resto della cattura, fa sì che il pescato commerciale, non danneggiato o rovinato durante il traino, sia di qualità e prezzo superiore riducendo così i tempi di selezione a bordo.

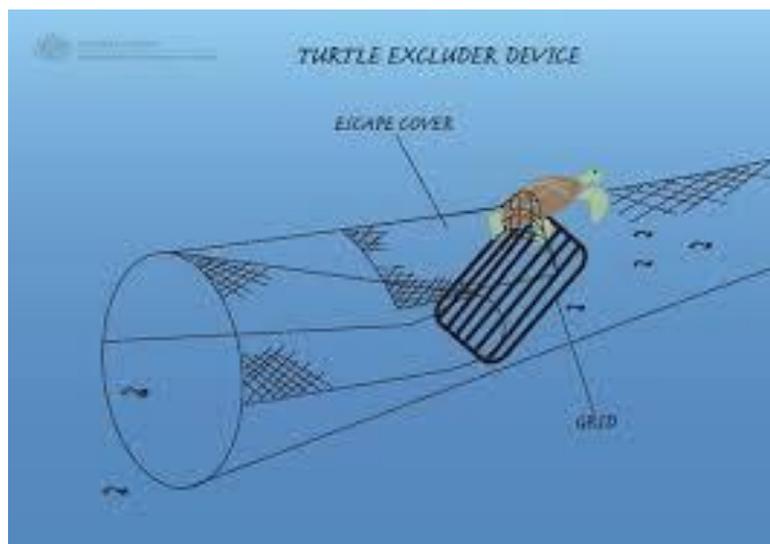


Figura 1.17: Schema di funzionamento del TED.



Foto 1.2: Verifica dell'efficacia del TED sulle tartarughe.



Foto 1.3: Il TED tiene fuori anche altri animali no target (Fonte: Stephenson e Wells, 2006).

1.6 Sistemi di mitigazione per i palangari

I palangari sono l'attrezzo di pesca che causa più catture accidentali di tartarughe marine nel Mediterraneo, anche se non è un tipo di pesca diffuso nell'alto Adriatico. Esistono differenti parametri che possono essere modificati nella pesca con palangari per ridurre il *bycatch* di questi animali.

- Forma dell'amo: passando da un tradizionale amo a J ad un amo circolare si aumenta la probabilità che l'amo si agganci esternamente alla mandibola o mascella o nella bocca, invece che essere ingerito e incastrarsi nelle porzioni più profonde del tratto gastro-enterico della tartaruga. Alcuni studi riferiscono che gli ami circolari riducono la mortalità solo in alcune aree e tipi di fondali, inoltre in alcuni casi diminuiscono la pesca di specie target. In Italia sembra che, al contrario, l'amo circolare possa essere un valido sistema di mitigazione.
- Dimensione dell'amo: diminuendo la dimensione dell'amo, si riduce la probabilità che questo venga ingerito e che si incastri nel tratto gastro-enterico della tartaruga.
- Tipo di esca: utilizzando lo sgombro al posto del calamaro come esca si è riscontrata una riduzione del *bycatch* di tartarughe marine. Questo avviene perché la tartaruga riesce a strappare i pezzettini di sgombro con dei piccoli morsi, al contrario del calamaro che rimane attaccato più saldamente all'amo, richiedendo dei morsi più grandi che aumentano la possibilità di rimanere agganciate all'amo stesso.
- Profondità degli ami: i risultati ottenuti nel mar Ionio dal progetto Life Nature-2003-NAT/IT/000163 indicano che gli ami posti ad una profondità tra i 10 e 15 m, aumentano la probabilità di *bycatch* di tartarughe. Altri studi indicano che la probabilità di cattura non dipende solo dalla profondità degli ami, ma anche dalla distanza tra la costa ed il fondale di pesca.

In conclusione, per capire quale sia l'approccio più corretto alla soluzione di eventuali problemi dovuti all'alimentazione dei tursiopi e tartarughe, sarebbe fondamentale una migliore comprensione dei meccanismi che determinano questo tipo di comportamento. I tursiopi, ad esempio, seguono le reti per nutrirsi, per cui è verosimile che traggano un beneficio da questo tipo di alimentazione opportunistica, la cui valenza positiva per gli animali andrebbe tenuta in dovuta considerazione unitamente ai rischi di cattura accidentale. Inoltre, non è ancora noto che tipo di impatto economico questo tipo di alimentazione possa avere sulla pesca, né se si possano verificare anche degli effetti positivi (ad esempio nel caso in cui i delfini contribuissero a spingere il pesce nelle reti, o a impedirne la fuoriuscita). Infine, andrebbe attentamente valutato l'impatto complessivo dei dispositivi acustici tanto sulla pesca (ad esempio in termini di costi, tempo impiegato, e potenziali effetti sulle specie target) quanto sull'ambiente marino, in considerazione degli effetti negativi di questi dispositivi (Olesiuk et al. 2002, Findlay et al. 2018). Uno studio recente ha analizzato le riprese video realizzate durante 50 operazioni di strascico in Australia orientale, per un totale di 5.908 interazioni con i tursiopi (Santana-Garcon et al. 2018). L'utilizzo di dispositivi acustici non ha sortito alcun effetto sul numero e la durata delle interazioni con i delfini. I rischi di cattura accidentale di delfini sono stati associati all'ingresso degli animali all'interno delle reti (fino a 25 m oltre l'imboccatura), anche se la maggior parte delle interazioni (>78%) avevano luogo al di fuori della rete. La durata delle immersioni era talvolta vicina ai limiti massimi di apnea noti per la specie (fino a 7,7 minuti dentro la rete). Gli autori dello studio concludono che, al fine di ridurre le catture accidentali di tursiopi, tecniche di mitigazione basate sulla stabilizzazione della rete a strascico sarebbero più efficaci dell'uso di dispositivi acustici (Santana-Garcon et al. 2018).

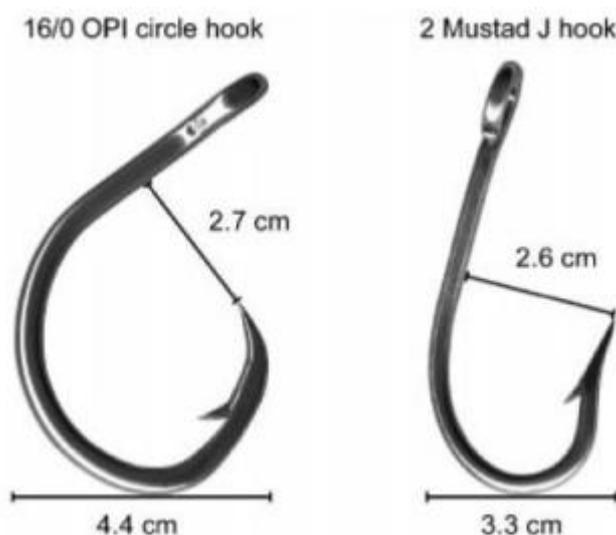


Figura 1.18: Amo circolare (sx) e amo a J (dx).



Foto 1.4: Tartaruga allamata con amo a J, agganciato all'esofago.



Foto 1.5: Tartaruga allamata con amo circolare, agganciato all'estremità boccale.

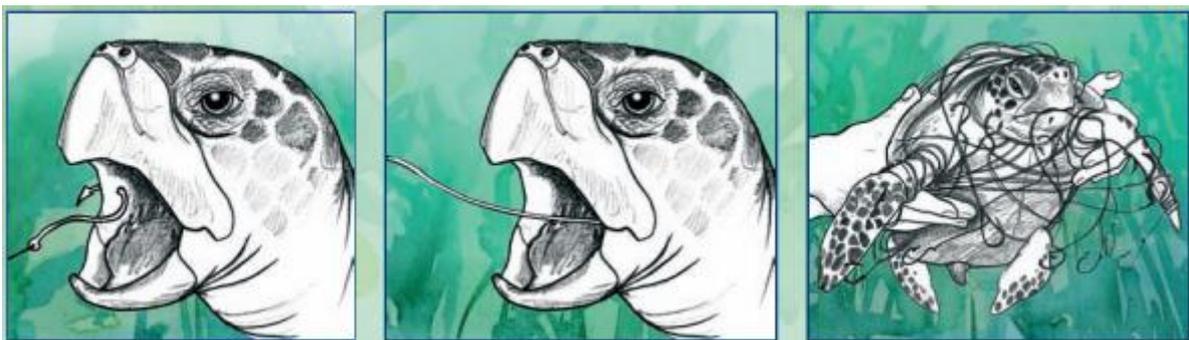


Figura 1.19: Interazione tra ami e tartarughe. Amo alla bocca, amo in esofago e attorcigliamento dei cavi (Fonte: FAO, 2009).



Figura 1.20: Diversità di Interazione tra ami e tartarughe in base alla diversità di esca utilizzata (Fonte: FAO, 2009).



Foto 1.6: Ami circolari, in grado di attenuare le interazioni.

2 OSSERVAZIONI SUI DISSUASORI

Alla luce dei numerosi studi scientifici effettuati ed ancora in corso sull'efficacia dei diversi dissuasori per tursiopi e tartarughe, ed in base alle informazioni fornite dagli operatori si possono trarre le seguenti conclusioni.

Dissuasori acustici: l'emissione di suoni o di onde che interferiscono con il sonar sembrano essere efficaci sia contro i tursiopi che contro le tartarughe, ma per un limitato periodo di tempo, in quanto sia i cetacei che i rettili nel tempo tendono riconoscere i suoni, trasformandoli da dissuasivi in attrattivi.

Dissuasori luminosi: l'applicazione sulle reti da posta di light sticks LED UV sembra essere un ottimo deterrente nei confronti delle tartarughe e dei tursiopi, riducendo in modo sensibile le catture accidentali di queste specie target. Gli studi effettuati mostrano che questi dissuasori sono i più apprezzati dagli operatori, in quanto sono di dimensioni contenute, non interferiscono con l'efficienza degli attrezzi da pesca e sono di facile utilizzo (applicazione).

Dissuasori fisici: i TED (Turtle Excluder Device) hanno mostrato buoni risultati tenendo al di fuori delle reti a strascico le tartarughe e migliorando anche la qualità del pescato, in quanto tengono al di fuori del sacco anche altri elementi, quali sassi, legni e tronchi, ecc. ed anche altre specie marine non di interesse commerciale. L'aspetto problematico dei TED è trovare la giusta collocazione nella rete da pesca in modo da garantire la massima efficienza.

Gli Ami: gli studi effettuati sugli ami e le lenze hanno mostrato che il percorso da intraprendere volge verso l'utilizzo di ami circolari che si impigliano nella bocca della tartaruga, abbinati ad esche di una certa misura, in modo che la tartaruga non riesca ad ingoiarla in un solo boccone, ma in piccoli pezzettini. Altro aspetto riguarda i braccioli delle lenze che dovrebbero essere costituiti da materiale biodegradabile, in modo da limitare gli effetti negativi derivati da un eventuale ingestione.

Dall'esame sui diversi dissuasori utilizzati per tenere a distanza tartarughe e tursiopi emerge la necessità di continuare i test su questi strumenti e di attendere i risultati sugli studi relativi all'applicazione di **dissuasori di tipo misto**, che utilizzano contemporaneamente sia i suoni o ultrasuoni che la luce LED UV.

Un'altra soluzione riguarda i dissuasori di tipo acustico e la possibilità di cambiare in continuazione la tipologia di suono emesso in modo da impedire alle specie target di riconoscerlo come suono amico dopo un determinato lasso di tempo.