



LIFE12 NAT/IT/000937

Riduzione della mortalità della tartaruga marina nelle attività di pesca professionale

Primo rapporto periodico sulla diffusione dei sistemi a basso impatto

(Luglio 2015 – Luglio 2016)

Azione D1

Monitoraggio della riduzione delle catture accidentali di tartarughe marine

A cura di: Alessandro Lucchetti ^a, Massimo Virgili ^a, Fabio Giardina ^b e Francesco Bertolino ^c

^a CNR-ISMAR di Ancona

^b AMP Isole Pelagie

^c UNIMAR

Data di produzione: 11/10/2016

ISMAR - CNR - ISMAR	
Tit: IV.4	CI: VALORIZZA F:
N. 0008018	11/10/2016







Sommario

Premessa	6
Riassunto	7
1 Dispositivi di mitigazione	9
1.1 Ami circolari	9
1.2 Griglia di esclusione (TED)	12
1.2.1 FLEXGRID	12
1.2.2 Messa a punto della FLEXGRID	13
1.3 Dissuasori luminosi	15
1.3.1 (LED-UV)	16
1.3.2 Messa a punto dei LED-UV	16
1.4 Attrezzi alternativi	17
1.4.1 Nasse CARAPAX e Trapula	17
1.4.2 Messa a punto della nuova tipologia di nassa	19
2 Materiali e Metodi	20
2.1 Palangari (Azione C1)	20
2.1.1 Lampedusa, Sciacca e Porto Empedocle	20
2.1.2 Marsala	23
2.1.3 Portorosa	24
2.1.4 Reggio Calabria	25
2.1.5 San Nicola Arcella	26
2.1.6 Santa Marina di Policastro	26
2.1.7 Livorno	27
2.1.8 Chiavari	28
2.2 TED (Azione C2)	30
2.2.1 Motopesca	30
2.2.3 TED utilizzati	32
2.2.4 Strumentazione per il controllo dell'attrezzatura	35
2.2.5 Analisi del pescato	36
2.3 Dissuasori luminosi (Azione C3)	39



2.3.1 Motopesca	39
2.3.2 Rete da pesca	39
2.3.3 LED-UV e armamento	41
2.3.4 Campionamento biologico	41
2.4 Nasse da pesce (Azione C3)	42
2.4.1 Motopesca e Reti da posta	42
2.4.2 Tipologia di nassa	44
2.4.3 Area di monitoraggio	46
2.4.4 Campionamento biologico	46
Risultati	48
3.1 Palangari (Azione C1)	48
3.1.1 Coinvolgimento pescatori	48
3.1.2 Lampedusa, Sciacca e Porto Empedocle	48
3.1.3 Marsala	52
3.1.4 Portorosa	52
3.1.5 Reggio Calabria	53
3.1.6 San Nicola Arcella	53
3.1.7 Santa Marina di Policastro	53
3.1.8 Livorno	54
3.1.9 Chiavari	54
3.1.10 Riepilogo	55
3.2 Strascico (Azione C2)	56
3.2.1 Coinvolgimento pescatori	56
3.2.2 Cale effettuate	56
3.2.3 MP Audace	57
3.2.4. MP Rimas	67
3.2.5 MP Joacchi	70
3.2.6 MP Astuzia	74
3.2.7 Confronto con TARTANET	78



3.3 Reti da posta (Azione C3) – Dissuasori luminosi.....	81
3.3.1 Coinvolgimento pescatori.....	81
3.3.2 Cale effettuate.....	81
3.3.3 Performance di cattura (Tradizionale vs LED-UV).....	82
3.4 Reti da posta (Azione C3) – Nasse da pesce.....	88
3.4.1 Coinvolgimento pescatori.....	88
3.4.2 Cale effettuate.....	88
3.4.3 Performance di cattura (Tremaglio vs Nasse Trapula).....	91
4 Considerazioni generali	98
5 Bibliografia	99



Premessa

Dalla *review* sulle catture accidentali di tartarughe marine (Deliverable D1 "[Rapporto iniziale sull'uso dei sistemi a basso impatto](#)"), condotta in TARTALIFE nell'ambito dell'azione D1, è emerso che in Mediterraneo più di 130 mila tartarughe all'anno vengono catturate accidentalmente in seguito all'interazione con i diversi attrezzi da pesca (Casale, 2011), con una mortalità diretta che varia tra il 10-50% e addirittura in alcuni casi raggiunge valori pari al 100%. A questo proposito, uno dei obiettivi principali del progetto TARTALIFE è quello di diffondere su scala commerciale sistemi a basso impatto, da introdurre nelle varie tipologie di pesca, che mirino alla riduzione del bycatch di tartarughe marine.

Nel periodo Gennaio 2014 - Giugno 2015, durante le attività previste per l'Azione C, è stata condotta un'intensa fase di sperimentazione e messa a punto di alcuni dispositivi di mitigazione, per studiarne il corretto setup da proporre in fase di diffusione su scala commerciale.

In particolare, nell'ambito dell'Azione C2 sono state realizzate 5 campagne di pesca a bordo della nave da ricerca del CNR "G. Dallaporta" per testare una particolare griglia di esclusione (FLEXGRID) da applicare alla pesca a strascico (Deliverable C2 - [Rapporto sulle campagne di messa a punto del TED](#)).

Parallelamente, per l'Azione C3 sono stati effettuati una ventina di imbarchi su motopesca commerciali per la messa a punto di dissuasori luminosi (LED-UV, Deliverable C3 - [Rapporto tecnico relativo allo sviluppo e sperimentazione del dissuasore visivo](#)) e di un nuovo prototipo di nassa per la riduzione del bycatch nelle reti da posta (Deliverable C3 - [Rapporto tecnico relativo allo sviluppo e sperimentazione della nuova tipologia di nassa](#)).

Non è stata prevista invece alcuna fase di sperimentazione relativa agli ami circolari, individuati già da alcuni studi (Piovano et al. 2009, vedi [Rapporto iniziale sull'uso dei sistemi a basso impatto](#)) come validi dispositivi di mitigazione da applicare alla pesca ai palangari (Azione C1).

A partire da Giugno 2015, è iniziata la fase di diffusione dei sistemi a basso impatto nella pesca professionale (palangari, strascico e reti da posta), che ha previsto una prima serie di uscite in mare con osservatori a bordo di motopesca commerciali per studiare la reale efficacia dei dispositivi proposti.

I monitoraggi realizzati durante la fase di diffusione (Azioni C1, C2 e C3) sono oggetto di lavoro dell'azione D1 del progetto TARTALIFE, che ha come scopo principale quello di valutare tali dispositivi di mitigazione in termini di efficacia della riduzione del bycatch e di performance di pesca. Il presente documento rappresenta il "*Primo rapporto periodico sulla diffusione dei sistemi a basso impatto*", che si basa sui monitoraggi svolti durante il primo anno della fase di diffusione (Luglio 2015 – Luglio 2016).

Durante il primo anno della fase di diffusione sono stati realizzati i seguenti monitoraggi:

- 4 monitoraggi per un totale di 16 giornate di pesca su imbarcazioni a strascico dell'Adriatico centro-settentrionale (Civitanova Marche, Cesenatico, Rimini, Marano Lagunare)
- 33 monitoraggi su 3 imbarcazioni della piccola pesca
 - 22 prove in mare con le nuove nasse con coinvolgimento di due motopesca della marineria anconetana
 - 11 prove in mare con i dissuasori luminosi su un motopesca di Cattolica
- 49 bordate di pesca con i palangari ad ami circolari.

In particolare, gli osservatori del CNR-ISMAR di Ancona si sono dedicati allo strascico e alle reti da posta, mentre gli osservatori delle AMP Isole Pelagie e Unimar (Roma) ai palangari.



Riassunto

A partire da Giugno 2015, è iniziata la fase di diffusione dei sistemi a basso impatto nella pesca professionale (palangari, strascico e reti da posta), che ha previsto una prima serie di uscite in mare con osservatori a bordo di motopesca commerciali per studiare la reale efficacia dei dispositivi proposti. Durante il primo anno di fase di diffusione (Azione C) sono state svolte 34 uscite valide per l'Azione C1 (24, Unimar; 10, AMP Isole Pelagie), 4 uscite per l'Azione C2 (CNR-ISMAR) e 33 per l'Azione C3 (nasse e dissuasori luminosi, CNR-ISMAR).

Le prove in mare effettuate con il palangaro derivante sono state realizzate nelle marinerie delle coste siciliane, calabresi, campane, toscane e liguri. In quindici mesi di prove sperimentali, sono state coinvolte diverse imprese di pesca e direttamente, per effettuare le bordate, un numero di operatori della pesca maggiore alle 30 unità. Le catture ottenute con ami circolari hanno evidenziato come la specie più pescata sia stata la specie target *X. gladius*. I 3 individui di tartaruga pescati sono stati rilasciati in buone condizioni direttamente dagli stessi pescatori, testimoniando come l'amo circolare consenta una rimozione molto più semplice rispetto all'amo tradizionale.

Durante la fase di diffusione dei TED sono stati impiegati due diversi prototipi di griglia FLEXGRID (classica e con fori laterali) entrambi con uscita verso l'alto. La griglia utilizzata a bordo del MP Audace è stata già impiegata nelle precedenti campagne TartaLife su N/O G. Dallaporta. La FLEXGRID utilizzata per le successive prove in mare è stata realizzata in collaborazione tra la ditta danese Comet Trawl e il retificio italiano TecnoPesca. La sezione di rete in cui era inserita la griglia, è stata realizzata in una particolare fibra chiamata "Chineema" che si presenta più resistente ai carichi di traino rispetto alla tradizionale poliammide (nylon). Durante il primo anno di diffusione del TED sono stati coinvolti direttamente nelle prove in mare 4 imbarcazioni (Adriatico) per un totale di 21 pescatori coinvolti. Sono state effettuate 76 cale complessive, di cui 19 a Civitanova Marche, 20 a Cesenatico, 19 a Rimini e 18 a Marano Lagunare. I risultati sulla performance di cattura hanno mostrato come la presenza della griglia non ha influenzato la frazione commerciale del pescato né in termini qualitativi né quantitativi. Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le prove in mare, tuttavia i pescatori riportano che nelle pesche commerciali la cattura di tartarughe è abbastanza frequente. Tuttavia, i pescatori ritengono che il TED (con i giusti adattamenti e modifiche a seconda della zona di pesca e dell'attrezzo) possono essere un valido dispositivo di mitigazione per ridurre la cattura di tartarughe e quella di altri organismi come le grandi meduse che in alcuni periodi dell'anno ostacolano la pesca a strascico in alcune aree.

Durante la fase di diffusione dei dissuasori luminosi sono state realizzate 11 prove in mare con il motopesca Skorpio di Cattolica. 70 LED-UV sono stati armati su un km di rete da posta commerciale per un totale di 3 km di rete monitorata ad ogni prova in mare. I risultati ottenuti testimoniano che non c'è alcuna differenza significativa tra la performance di cattura dell'attrezzo in presenza o in assenza dei LED-UV. I quantitativi medi di cattura per cala relativi alla frazione commerciale sono stati di fatti di 25.6 ± 7.7 kg/km e di 24.7 ± 7.4 kg/km rispettivamente in presenza e in assenza dei dissuasori luminosi. La riduzione del bycatch di tartaruga in presenza dei LED-UV è stata totale. Tutte le 8 tartarughe pescate sono state catturate in assenza dei dissuasori luminosi: le tartarughe vive sono state rilasciate in mare dai pescatori o dagli osservatori dopo un periodo di riposo a bordo (almeno due ore).

Durante il primo anno di diffusione delle nasse da pesce (Trapula) sono stati coinvolti direttamente nelle prove in mare due imbarcazioni per un totale di 11 pescatori coinvolti. Sono state realizzate un totale di 22 pesche: 10 a Senigallia e 12 a Portonovo. Le nasse Trapula hanno mostrato buoni risultati: le catture di seppie e di specie come mormore e saraghi sono comparabili e, talvolta anche superiori, se confrontate con quelle ottenute con i tremagli tradizionali. Ciò dimostra, come sottolineato dagli stessi pescatori, che la nuova tipologia di nassa può essere un valido attrezzo alternativo alle reti da posta nel periodo primaverile-estivo, periodo in cui si registrano catture accidentali di tartarughe marine sotto costa, non solo in termini di performance di cattura ma anche di riduzione del bycatch. L'utilizzo di tali nasse impedisce la cattura di tartarughe marine che, fisicamente, non riescono a penetrare all'interno dell'attrezzo. Nello stesso periodo di indagine pescatori che operavano nella stessa zona hanno riportato catture frequenti di tartarughe marine. A dimostrazione della



bontà della soluzione individuata, diverse marinerie si sono dimostrate interessate ad utilizzare volontariamente le nasse TartaLife. A tal fine alcune nasse sono già state affidate ai pescatori interessati per un loro utilizzo su base puramente volontaria.

I primi risultati della fase di diffusione hanno mostrato quindi una buona performance di cattura dei vari dispositivi di mitigazione utilizzati in confronto agli attrezzi tradizionali. Di notevole importanza è il fatto che tutti i vari BRD impiegati si sono rivelati molto efficienti nella riduzione del bycatch delle tartarughe marine.



1 Dispositivi di mitigazione

La maggior parte delle tecniche di pesca effettuate sia con attrezzi attivi che passivi, cattura, in associazione alle specie bersaglio, anche organismi che non rappresentano il principale obiettivo dell'attività di pesca, il cosiddetto bycatch. In tutte le attività di pesca, come riportato da diversi studi, il bycatch è praticamente inevitabile. Gli attrezzi in uso sono infatti poco selettivi pertanto, soprattutto in aree caratterizzate da elevata multispecificità, la cattura di specie non desiderate può essere in alcuni casi considerevole, con effetti che a lungo termine, possono risultare negativi a livello ecosistemico. Studi condotti negli ultimi 10 anni hanno dimostrato come la selettività può essere migliorata apportando delle modifiche tecniche agli attrezzi in uso, oppure studiando attrezzi innovativi che consentano solo la cattura di certe specie e di certe taglie. Le soluzioni tecniche volte alla riduzione del bycatch sono conosciute a livello mondiale come BRDs (Bycatch Reducer Devices - Meccanismi di riduzione del bycatch). I BRDs possono essere più o meno sofisticati ma, in ogni caso, il loro successo dipende, in larga parte, dalle caratteristiche dell'area e dalle tipologie di pesca in cui vengono introdotti. Lo scopo principale di ogni BRD risiede nell'evitare la cattura delle specie non desiderate, mantenendo allo stesso tempo una buona performance di pesca delle specie target, parametro fondamentale per stimolare l'interesse dei pescatori e per garantire una buona sostenibilità economica.

Di seguito viene riportata una breve descrizione dei dispositivi di mitigazione che sono stati scelti per le attività dell'Azione C del progetto TARTALIFE, opportunamente selezionati per tipologia di pesca. Un'intensa fase di messa a punto è stata condotta nel periodo Gennaio 2014 - Maggio 2015 dai ricercatori del CNR-ISMR di Ancona, attraverso due fasi di lavoro ben distinte: l'identificazione dei dispositivi di mitigazione e la successiva sperimentazione in mare. La prima fase ha portato all'identificazione dei seguenti BRDs: ami circolari in sostituzione agli ami tradizionali nella pesca con i palangari, una griglia di esclusione flessibile chiamata FLEXGRID per lo strascico, e particolari dissuasori luminosi (LED-UV) nella pesca con le reti da posta. Per quest'ultima tipologia di pesca è stato proposto anche una nuova tipologia di nassa da pesce pieghevole come attrezzo alternativo alle reti da posta. Per ognuno di questi BRDs, ad eccezione degli ami circolari (già ampliamenti studiati e individuati come validi dispositivi di mitigazione, Piovano et al. 2009,) è stata condotta una successiva fase di sperimentazione in mare che ha portato al corretto setup-armamento dei BRDs prima della fase di diffusione degli stessi su scala commerciale.

1.1 Ami circolari

Nella pesca con i palangari derivanti, destinati alla cattura dei grandi pelagici, uno dei problemi principali risiede nella cattura accidentale di specie non desiderate (bycatch), rappresentate molto spesso da squali e specie protette, come le tartarughe marine. Si stima che in Mediterraneo le catture accidentali di tartarughe marine realizzate con i soli palangari possano superare i 50 mila esemplari l'anno (Lewson et al., 2004). I problemi maggiori per la sopravvivenza delle tartarughe marine che abboccano agli ami dei palangari, risiedono nell'ingestione degli ami. Infatti, nel momento in cui l'amo viene ingerito e rimane attaccato all'esofago o addirittura penetra più in profondità, la percentuale di sopravvivenza si riduce drasticamente, per via delle lacerazioni dei tessuti interni. Al contrario, se l'amo rimane più superficiale o conficcato nella bocca, l'animale può continuare a vivere, anche se le capacità predatorie ne vengono fortemente compromesse. Il più ovvio e semplice approccio per risolvere il problema del bycatch consiste nella riduzione dello sforzo di pesca, che per una serie di motivi di natura socio-economica non rappresenta una soluzione adottabile. L'approccio migliore resta quindi quello di identificare soluzioni alternative che nel caso della pesca con i palangari può essere la scelta dell'esca o la tipologia di amo (vedi Deliverable D1 "[Rapporto iniziale sull'uso dei sistemi a basso impatto](#)").

Gli ami utilizzati nei palangari sono identificati da diversi parametri quali la forma, la dimensione (lunghezza totale, diametro, distanza tra la punta dell'amo e il gambo (gape), la lunghezza del gambo, l'ampiezza, la dimensione della barba), il materiale (acciaio, inox), la punta (con o senza barba), e la forma dell'occhiello (piana o twisted). Generalmente il gambo e la punta dell'amo non sono sullo stesso piano ma risultano leggermente ruotati su piani differenti sfasati di 10-



25° per intensificare l'efficienza di cattura dell'amo. Nel processo che conduce un organismo marino ad abboccare all'amo la distanza (gape) tra la punta dell'amo e il gambo gioca un ruolo fondamentale ed è infatti studiata in funzione della specie e taglia che si vuole catturare. Le dimensioni delle tartarughe catturate sono quindi correlate con la dimensione della bocca della tartaruga marina in relazione alla dimensione degli ami utilizzati; un gap più ampio assicura una penetrazione più profonda della punta dell'amo. Dalla forma dell'amo, invece, dipende la localizzazione dello stesso nel corpo della tartaruga marina. La dimensione della barba e la lunghezza dell'amo determinano la capacità di una tartaruga di liberarsi dall'amo in cui è impigliata. Alcuni studi dimostrano che ami senza barba determinano un minor tempo nel processo di "de-hooking" per la tartaruga, portando ad un aumento nel tasso di sopravvivenza (Alòs et al. 2008).

Una delle soluzioni sperimentate con successo in più parti del mondo consiste nel sostituire i tradizionali ami a forma di "J" (con punta parallela al gambo) con ami a forma circolare (*circle hooks*) (con punta perpendicolare al gambo). In tal modo sembra che l'ingestione dell'amo risulti molto più difficoltosa consentendo all'amo di infilzarsi superficialmente. Questo consente al pescatore di toglierlo, o comunque di tagliarlo abbastanza agevolmente, consentendo all'animale di tornare a vivere tranquillamente una volta liberato.

Un interessante studio di sperimentazione degli ami circolari nell'area mediterranea è stato descritto da Piovano et al. 2009. Questi ricercatori hanno testato ami con differente forma (amo circolare 16/0 e amo a J size 2, Figura 1) ma simile dimensione (gape = 2.6 cm) per determinare l'efficienza di un amo nel ridurre il bycatch e nel mantenere inalterato il tasso di cattura della specie target (pesce spada), attraverso l'utilizzo di palangari derivanti.

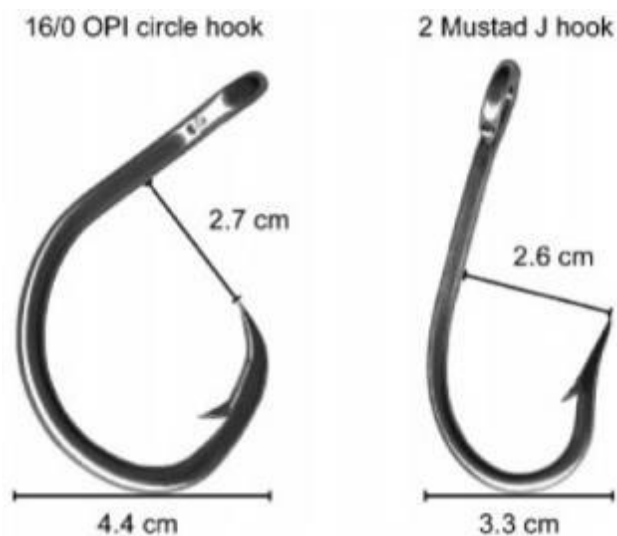


Figura 1. Larghezza e gape dell'amo circolare (OPI circle hook) di taglia 16/0 (Korea, modello Lindegren-Pitman) e amo tradizionale a J taglia 2 (Mustad) utilizzati in Piovano et al., 2009.

Durante la sperimentazione sono stati catturati 26 esemplari di tartaruga (20 con gli ami tradizionali e 6 con gli ami circolari) e 404 pesci spada (47% con amo circolare e 53% con amo tradizionale). I risultati ottenuti da Piovano et al., 2009 dimostrano quindi che gli ami circolari possono effettivamente ridurre il tasso di cattura di tartarughe immature fino al 70% (Figura 2), senza alterare il tasso di cattura della specie target (Figura 3). Inoltre, è stato riscontrato che le tartarughe catturate accidentalmente erano tutte vive indipendentemente dal tipo di amo utilizzato per la loro cattura, a conferma del basso tasso di mortalità diretta indotto dall'utilizzo di questo tipo di attrezzo da pesca.

Inoltre, le 5 tartarughe che avevano ingoiato l'amo risultavano essere state catturate esclusivamente con l'amo tradizionale, testimoniando un impatto maggiore di questa tipologia di amo rispetto a quello sperimentale (Figura 2).

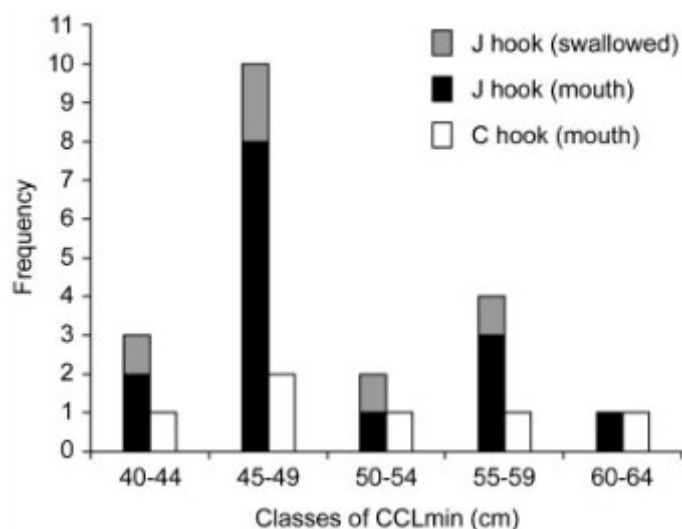


Figura 2. Distribuzione delle classi di taglia di *C. caretta* (CCLmin, lunghezza di curvatura minima del carapace) catturate, in relazione al tipo di amo (J o circolare) e alla posizione (bocca o ingestione; Piovano et al., 2009).

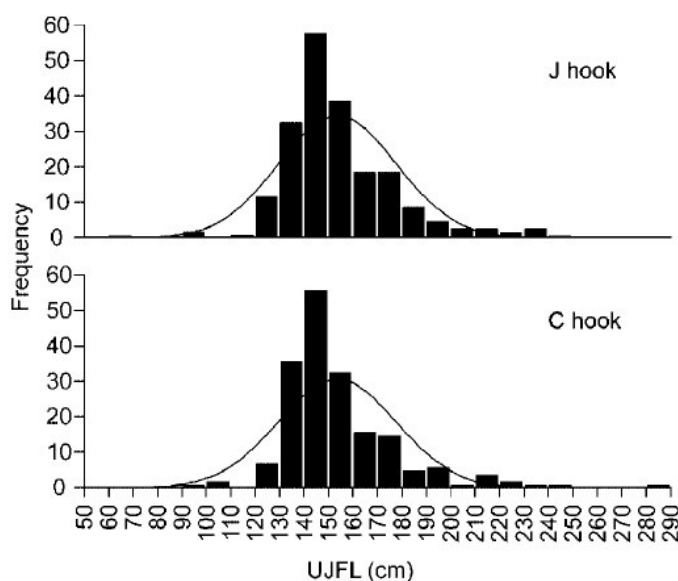


Figura 3. Distribuzione delle classi di taglia di pesce spada (*X. gladius*) catturate in relazione al tipo di amo (Piovano et al., 2009).

In conclusione, i buoni risultati ottenuti da varie sperimentazioni (Watson et al. 2005; Gilman et al. 2006, 2007; Read 2007) come quella di Piovano et al. 2009, hanno suggerito di prendere in considerazione l'amo circolare come possibile BRD da adottare nella fase di diffusione dell'Azione C1. Poiché l'armamento dei palangari risulta essere abbastanza tradizionale, la sostituzione dell'amo tradizionale con l'amo circolare non comporta alcun tipo di cambiamento nell'armamento del palangaro. Per questi motivi l'Azione C1 non ha previsto alcuna fase di messa a punto, prima della fase di diffusione su scala commerciale.



1.2 Griglia di esclusione (TED)

Lo strascico è considerato il secondo attrezzo da pesca più impattante dopo il palangaro, che mette a repentaglio la salvaguardia e conservazione delle popolazioni di *C. caretta* in Mediterraneo. Nel Mediterraneo si stima che l'attività dello strascico determini la cattura di circa 30 mila individui l'anno soprattutto in Italia, Tunisia, Croazia, Grecia, Turchia, Egitto e Libia (Lazar e Tvrtkovic 1995; Laurent et al. 1996; Oruç, 2001; Casale et al. 2004; Casale, 2008) con un tasso di mortalità intorno al 25% (Casale, 2008). Il tasso di mortalità, oltre che dai danni fisici causati dall'impatto con le diverse parti dell'attrezzo (che può portare alla morte della tartaruga), è dovuto principalmente al tempo di permanenza sott'acqua dell'animale. Il rischio di annegamento delle tartarughe, anche se capaci di prolungate apnee, in condizioni di stress risulta infatti elevatissimo. In particolare, le condizioni di massimo stress si hanno quando la tartaruga entra nel sacco e lo spazio di movimento si riduce notevolmente sia a causa delle ridotte dimensioni di questa parte della rete che per la presenza del pescato che ostacola ulteriormente il movimento della tartaruga. Inoltre, anche se la mortalità diretta è in genere bassa, la mortalità ritardata, specie se l'animale viene rilasciato immediatamente in mare, potrebbe essere molto elevata.

La modifica da apportare all'attrezzatura da pesca, per ridurre il tasso di catture accidentali e il tasso di mortalità per annegamento della tartaruga, nel caso dello strascico, consiste essenzialmente nell'utilizzo dei cosiddetti TEDs (Turtle Excluder Devices, dispositivi di esclusione delle tartarughe). I TED non sono altro che delle griglie inclinate che si inseriscono prima del sacco terminale delle reti a strascico, permettendo alle tartarughe accidentalmente catturate di fuoriuscire. Le griglie sono studiate 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. La difficoltà maggiore nell'uso del TED risiede nella necessità di adattare, modificare e calibrare le griglie rispetto alle caratteristiche delle reti in uso.

Poiché, allo stato attuale sono ancora pochi gli studi effettuati in Mediterraneo (Atabey e Taskavak, 2001; Fortuna et al. 2010; Lucchetti e Sala, 2008, 2010; Sala et al. 2011) sulle griglie di esclusione per la riduzione del bycatch di tartarughe marine, la fase di messa a punto dell'Azione C2 del progetto TARTALIFE è stata focalizzata prevalentemente sull'identificazione del modello di griglia e successivamente sulla sperimentazione in mare del corretto armamento da adottare.

1.2.1 FLEXGRID

La griglia di esclusione scelta in TARTALIFE è il TED *Mod. FLEXGRID*. Questo è un modello di griglia che viene abitualmente utilizzato da diversi pescherecci che operano nel Mare del Nord nella pesca al gambero e allo scampo per ridurre il bycatch di novellame di pesce. La FLEXGRID è una griglia molto leggera e costruita con una particolare lega in plastica caratterizzata da una notevole elasticità, in grado di sopportare notevoli flessioni e di riprendere la sua naturale forma quando le sollecitazioni meccaniche sono terminate. Questo tipo di griglia risulta quindi adatta all'avvolgimento sul salparete insieme al resto della rete. L'utilizzo di un TED rigido ha presentato in passato alcuni problemi in fase di salpa (rottura della rete e del TED stesso; Sala et al., 2011), ragion per cui si è optato per una griglia molto flessibile. Il motivo principale è stato essenzialmente legato alla necessità di ridurre il rischio di rottura della griglia e di non inficiare le normali operazioni svolte a bordo.

La griglia che è stata testata in TARTALIFE è stata sviluppata dal personale del CNR-ISMAR di comune accordo con la Ocean Marine & Fishing Gear A/S di Esbjerg (Danimarca); l'armamento della griglia all'interno dell'apposita sezione di rete è stato invece curato dalla ditta Comet Trawl (Danimarca). La griglia FLEXGRID presentava una forma ovale di colore ocra con le seguenti dimensioni: altezza di 110 cm, larghezza di 85.6 cm e circonferenza di 310 cm. All'interno tre barre orizzontali con spessore di 3 cm e sette verticali con spessore di 2 cm erano egualmente distribuite, con una distanza di 96 cm tra una barra e l'altra (Figura 4).

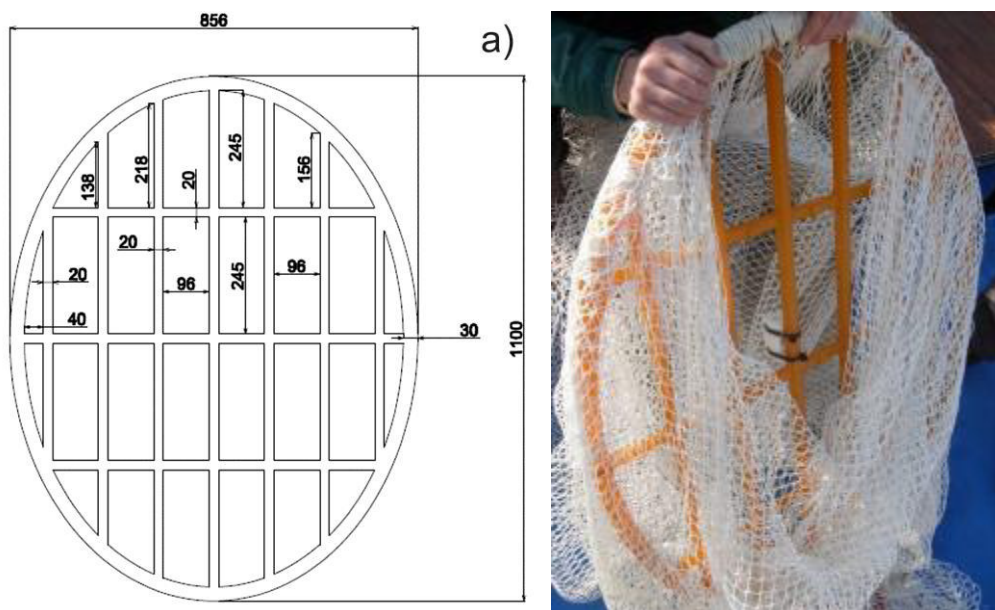


Figura 4. Caratteristiche tecniche della griglia di esclusione (TED Mod. FLEX-GRID) sperimentata a bordo del Dallaporta.

1.2.2 Messa a punto della FLEXGRID

Per il buon funzionamento del TED due sono le cose fondamentali: che la griglia sia dimensionata in proporzione alla rete in cui deve essere inserita e il corretto armamento della griglia stessa. In particolare, l'angolo ottimale che la griglia deve mantenere in fase di traino è di circa 45° rispetto all'asse longitudinale del traino.

Per lo studio di tutte le variabili e i possibili fattori che potessero influenzare le prestazioni della rete armata con la griglia di esclusione sono state condotte dai ricercatori del CNR-ISMAR 5 campagne di pesca sulla nave da ricerca G. Dallaporta (vedi Deliverable C2 - [Rapporto sulle campagne di messa a punto del TED](#)). Per verificare il buon funzionamento della griglia di esclusione, il comportamento della rete è stato continuamente monitorato con un set di strumentazione, così composto:

- cella di carico elettroniche *Tekkal* e *Micrel* per monitorare i carichi di traino
- unità centrale di acquisizione dati del torsionometro per la rilevazione e il calcolo del momento torcente, potenza sviluppata, numero dei giri e consumo di carburante del motore principale
- sistema *SIMRAD PI-50* per lo studio delle prestazioni idrodinamiche della rete
- sensori *STAR-ODDI* per misurare l'angolo di inclinazione della griglia durante il traino
- telecamere subacquee 'GoPro Mod. Hero 3+ Black' per monitorare il comportamento della griglia

In base ai risultati ottenuti durante le prove in mare la sezione di rete sulla quale era armata la griglia è stata di volta in volta rivista e modificata (Tabella 1). Ad esempio, per perfezionare il flusso della cattura all'interno della rete, la sezione di rete entro cui era posizionato il TED è stata modificata con l'inserimento di un *funnel*, una sorta di imbuto di rete che ha la funzione di indirizzare correttamente tutta la cattura sulla griglia. Questo dispositivo si è rivelato fondamentale per minimizzare le possibili perdite di prodotto commerciale.

La fase di messa a punto del TED ha mostrato che la presenza del TED non influenza la cattura commerciale (Figura 5). In termini di quantitativi di cattura la rete armata con il TED-UP (TED con uscita superiore) è risultata più efficiente rispetto a quella TED-DOWN (TED con uscita inferiore, vedi Tabella 1). Inoltre, l'utilizzo del TED sembra ridurre la porzione del *debris* (rappresentata da rocce, residui antropici, legno, ecc., Figura 6), e pertanto consente di ottenere una cattura più "pulita" e qualitativamente superiore rispetto alla rete tradizionale. Questo è risultato vero in particolare nel caso del TED-



DOWN che è riuscito a “scaricare” gran parte del *debris*. Infine, il TED risulta efficace nell’escludere le tartarughe dalla cattura, come dimostrato da alcune immagini subacquee realizzate durante le prove in mare (Figura 6).

Tabella 1. Sezione di rete all’interno della quale è stato montato il TED. Dall’alto vengono riportate le progressive modifiche alla sezione di rete che ospitava il TED realizzate durante le prove in mare.

	<p>Griglia: Flexgrid Carlsen Net (6 barre verticali) Grid section: Costruito da CNR-ISMAR Ancona (TED-UP): uscita verso l’alto</p>
	<p>Griglia: Flexgrid Carlsen Net (7 barre verticali) Grid section: Costruito da Comet Trawl (TED-UP): uscita verso l’alto</p>
	<p>Griglia: Flexgrid Carlsen Net (7 barre verticali) Grid section: Costruito da Comet Trawl (TED-UP): uscita verso l’alto Aggiunto telo di plastica sul funnel (in verde) Aumentata la distanza tra funnel e griglia</p>
	<p>Griglia: Flexgrid Carlsen Net (7 barre verticali) Grid section: Costruito da Comet Trawl (TED-DOWN): uscita verso il basso</p>
	<p>Griglia: Flexgrid Carlsen Net (7 barre verticali) Grid section: Costruito da Comet Trawl Uscita verso il basso Aggiunta una pezza di rete per limitare le perdite commerciali</p>

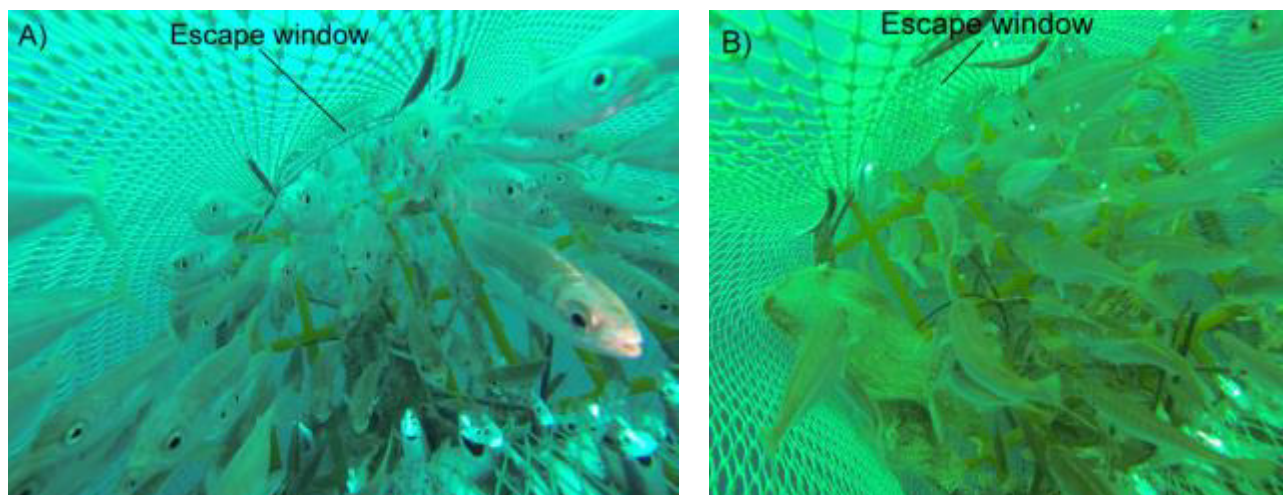


Figura 5. Immagini subacquee realizzate con la GoPro: pesci catturati che attraversano la griglia;

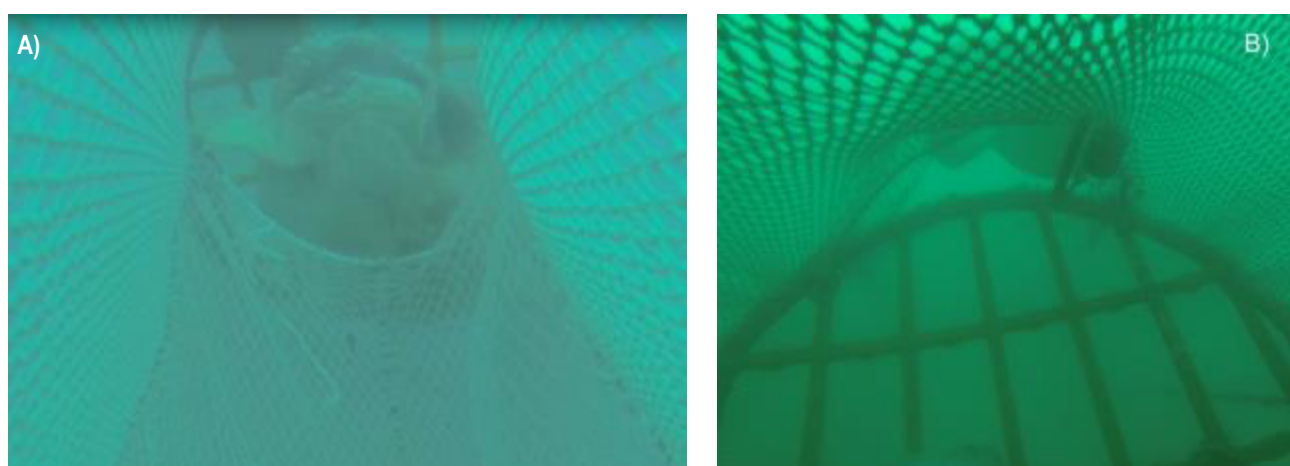


Figura 6. Immagini subacquee realizzate con la GoPro: (a) espulsione di un contenitore di plastica dalla griglia; (b) tartaruga catturata durante le prove in mare ed espulsa dalla griglia.

1.3 Dissuasori luminosi

Gli studi condotti sull'interazione reti da posta e tartarughe in Mediterraneo sono molto rari, sebbene questa tipologia di pesca è largamente diffusa e rappresenta una minaccia per le tartarughe marine soprattutto lungo le zone costiere (Argano et al. 1992; Lazar et al. 1998, 2004). Nonostante Casale (2008) ha stimato più di 30 mila catture all'anno soprattutto in Tunisia, Libia, Grecia, Turchia, Cipro, Croazia, Italia, Marocco, Egitto, Francia, risulta difficile quantificare i tassi di cattura annuali relativi a questo attrezzo da pesca. Nelle reti da posta fissa, che sono ancorate al fondale, l'elevato tasso di mortalità diretta registrato (50-100%, Casale et al. 2005) è determinato dal fatto che le tartarughe rimangono impigliate nelle reti mentre cercano di depredare il pesce precedentemente catturato, e annegano non potendo nuotare verso la superficie per respirare.

Attualmente non esistono soluzioni pratiche per ridurre i tassi di catture accidentali indotti dalle reti da posta fissa. La riduzione dello sforzo di pesca e il divieto di pesca con questi attrezzi in determinate aree e/o periodi dell'anno sembra essere l'unica vera alternativa di carattere gestionale. Recentemente è stato incoraggiato l'utilizzo di segnali visivi per avvisare o scoraggiare le specie di interesse conservazionistico dall'interazione con gli attrezzi da pesca (Melvin et al.



1999; Werner et al. 2006; Sato et al. 2012). Wang et al. 2013 hanno sperimentato con successo, particolari LED ad emissione UV (ultravioletto). I risultati di questo studio suggeriscono che sfruttare le diverse capacità visive tra le tartarughe marine e le specie ittiche commerciali, possa rivelarsi come un interessante approccio per la riduzione del bycatch. Sembra che nelle tartarughe marine la percezione della luce UV migliori il rilevamento della preda e possa essere di aiuto nella navigazione (Lewison et al. 2013). Tuttavia, nel caso delle reti illuminate con LED-UV, non è ancora chiaro se le tartarughe marine percepiscano la luce UV come segnale di 'allarme' oppure l'illuminazione UV sia semplicemente d'aiuto nel visualizzare le reti da pesca.

1.3.1 (LED-UV)

I LED sono particolari lampadine elettroniche di profondità, usate generalmente nella pesca con i palangari per specie pelagiche come pesce spada e tonno, o nella pesca in profondità alle cernie, occhioni, merluzzi e pesci lama. Si trovano facilmente in commercio e provengono per lo più da ditte coreane (es. Centro Power Light). Risultano più rare invece le lampadine ad emissione ultravioletta (LED-UV). A questo proposito si è deciso di optare per la stessa tipologia utilizzata in Wang et al. 2013 e di fornirsi della stessa ditta americana (Lindgren-Pitman, Inc; Pompano Beach, Florida, USA). Queste lampadine (Figura 7) sono molto simili a quelle tradizionali dalle quali si differenziano esclusivamente per il metodo di accensione che non è automatico ma avviene con una semplice torsione della parte apicale. Queste lampadine prevedono l'utilizzo delle batterie modello 'Energizer AA Ultimate Lithium' che garantiscono una durata di circa 4 settimane costantemente accese. Le dimensioni effettive del LED-UV sono: 10.5 cm lunghezza della lampadina, 4 cm di diametro massimo e peso totale intorno ai 100g.

1.3.2 Messa a punto dei LED-UV

Considerando le diversità dei fondali di pesca, delle specie target e della tipologia di reti da posta utilizzate nell'area di studio del progetto TARTALIFE se confrontate con quelle utilizzate nella sperimentazione di Wang et al. 2013 (Bahia de los Angeles, Baja California, Messico), la fase di messa a punto è servita in particolare a valutare eventuali accorgimenti da introdurre nell'armamento e nella disposizione dei LED-UV sulle reti commerciali usate in Adriatico. La fase di messa a punto dei dissuasori visivi (LED-UV) è stata realizzata da Luglio 2014 a Maggio 2015 su un motopesca commerciale della marineria di Cattolica dai ricercatori del CNR-ISMAR di Ancona (Azione C3, Deliverable C3 - [Rapporto tecnico relativo allo sviluppo e sperimentazione del dissuasore visivo](#)).

Le prove in mare hanno permesso di identificare e valutare le differenti problematiche che si hanno nell'armare i LED-UV alle lime delle reti da posta. In effetti, se la spinta della lima dei sugheri non è sufficiente a compensare il peso della lampadina, la rete risulta 'chiusa' nei punti in cui sono presenti i LED. Le reti da posta usate dai pescatori sono di diverse tipologie e quindi bisognerebbe capire a 'priori' se la spinta della lima da sugheri sia sufficiente o meno a compensare il peso dei LED, soprattutto nel caso questi vengano armati molto vicino l'uno all'altro. In tal caso, l'alternativa è quella di ricorrere o all'aggiunta del galleggiante da armare direttamente sul LED o di montare i LED sulla lima da piombi. È stato constatato che armare un galleggiante direttamente sul LED non comporta problemi ai pescatori durante la fase di cala, ma la situazione cambia in fase di salpa, poiché i LED minuti di galleggiante tendono ad aggrovigliarsi con le maglie delle reti, ostacolando un facile e rapido disarmo. Nel caso in cui si decida di montare le lampadine sulla lima da piombi, e quindi non serve ricorrere all'espedito del galleggiante, è invece opportuno verificare che i fondali di pesca non siano rappresentati da zone ad elevata sospensione di sedimento, in modo da non offuscare l'emissione di luce ultra-violetta proveniente dai LED.

I risultati preliminari hanno mostrato una leggera flessione in termini di quantitativo di pescato nella porzione di rete armata con i LED-UV per alcune specie target. Tuttavia, in presenza dei LED-UV non è stato catturato alcun individuo di tartaruga marina. Di fatti, l'unico esemplare di *C. caretta* pescato, è stato catturato ad una distanza dai LED-UV superiore ai 500 m.



Figura 7. LED-UV con emissione di luce ultravioletta: (a) LED-UV acceso, (b) armamento del LED-UV sulla lima da sugheri delle reti da posta mediante moschettone.

1.4 Attrezzi alternativi

Negli ultimi decenni la sperimentazione nel campo della pesca è stata prevalentemente finalizzata ad individuare soluzioni tecniche innovative in grado di contribuire ad aumentare la selettività dei sistemi di pesca e quindi a diminuire l'impatto sulle risorse ittiche e l'ambiente, tenendo conto allo stesso tempo delle esigenze locali in termini di pesche tradizionali svolte dalle marinerie, caratteristiche socio-culturali ed ambientali. La promozione di attrezzi alternativi ai comuni attrezzi da pesca, inoltre spesso fornisce nella maggior parte dei casi una valida soluzione soprattutto laddove risulta difficile applicare dei piani di gestione. La pesca con le reti da posta rappresenta la pesca tradizionale più diffusa lungo le coste italiane e mediterranee, ed è l'attività preponderante della piccola pesca costiera. A questo proposito, la scelta di proporre un attrezzo alternativo alle reti da posta è ricaduto su un'altra tipologia di attrezzo tradizionale, che nonostante abbia perso importanza nel corso del tempo, risulta sempre essere tutt'ora un attrezzo usato dai pescatori: la nassa.

1.4.1 Nasse CARAPAX e Trapula

La fase di messa a punto ha visto la sperimentazione di due diverse tipologie di nasse da pesce (CARAPAX e Trapula). Entrambe collassabili e di notevoli dimensioni per assicurare buoni quantitativi di pescato, presentano caratteristiche tecniche e modalità di pesca differenti, che permettono ai pescatori di scegliere in base alle dimensioni dell'imbarcazione e alle zone di pesca, la tipologia ritenuta più adatta.

La nassa CARAPAX è un particolare tipo di nassa da pesce che ha avuto notevole successo in altre parti del mondo, specialmente in Nord Europa, tipologia che è attualmente sconosciuta in ambito Mediterraneo. La nassa che è stata sviluppata dal CNR-ISMAR di Ancona in accordo con la ditta svedese Carapax®, è a forma di parallelepipedo, e presenta le seguenti dimensioni: 1.5 m di lunghezza, 1 m di larghezza e 1.2 m di altezza. È costituita da una rete di nylon nero a

maglia quadra di apertura 30 mm sostenuta da tre telai in alluminio di diametro di 12 mm (Figura 8). La struttura si divide in due camere: in quella inferiore si trova l'entrata e il 'sacchetto' destinato a contenere l'esca. Quest'ultimo realizzato anch'esso in nylon (di colore bianco) è facilmente rimovibile per mezzo di una 'clique' (Figura 4). La parte superiore in comunicazione con l'inferiore per mezzo di un'apertura, è vuota ed adibita a raccogliere il pesce che entra. L'entrata è anch'essa realizzata con una pezza di rete in nylon trasparente con diametro di 1 mm e maglia quadra da 30 mm, le cui dimensioni sono di 15 cm in altezza e 25 in larghezza. In aggiunta, due cerniere laterali facilitano sia l'inserimento dell'esca che l'estrazione del pesce (Figura 8).

La nasse da pesce 'Trapula' (Figura 8) sono state sviluppate in collaborazione con l'omonima ditta croata. Questa nassa presenta varie dimensioni e la struttura portante è realizzata in barre d'acciaio INOX (tipo A2, AISI 304) e corda di propilene (diametro di 5 mm) sul quale è armata esternamente una rete di plastica o di nylon con maglia quadra di 32 mm (lato). L'entrata rappresenta una caratteristica peculiare di questo attrezzo ed ha forma piramidale con base rettangolare, con altezza pari a quella della nassa. La struttura portante è realizzata grazie alla disposizione a raggiera di sottili barre di acciaio con diametro di 2 mm che partono da due delle barre di acciaio che fanno parte dell'ossatura principale. L'apertura rivestita nella sua parte iniziale con la stessa rete usata esternamente, termina a forma ovale con i raggi di acciaio 'scoperti', che essendo flessibili consentono di modificare manualmente l'apertura. Quest'ultima può essere comunque ristretta o allargata per mezzo di due corde in plastica, legate all'apertura e a due delle barre dell'ossatura centrale (diverse da quelle di prima), che scorrendo su di esse, regolano la dimensione dell'entrata. La nassa si chiude con l'utilizzo di 3/4 anelli in acciaio che vengono applicati superiormente e lateralmente alla 'cerniera di chiusura'. Il sacchetto dell'esca è realizzato in plastica con maglia fina, simile a quelli che vengono usati per l'insaccamento delle cozze o delle vongole. Tre sono stati i modelli sperimentati: il modello ricreativo e il modello professionale a singola e a tripla camera.

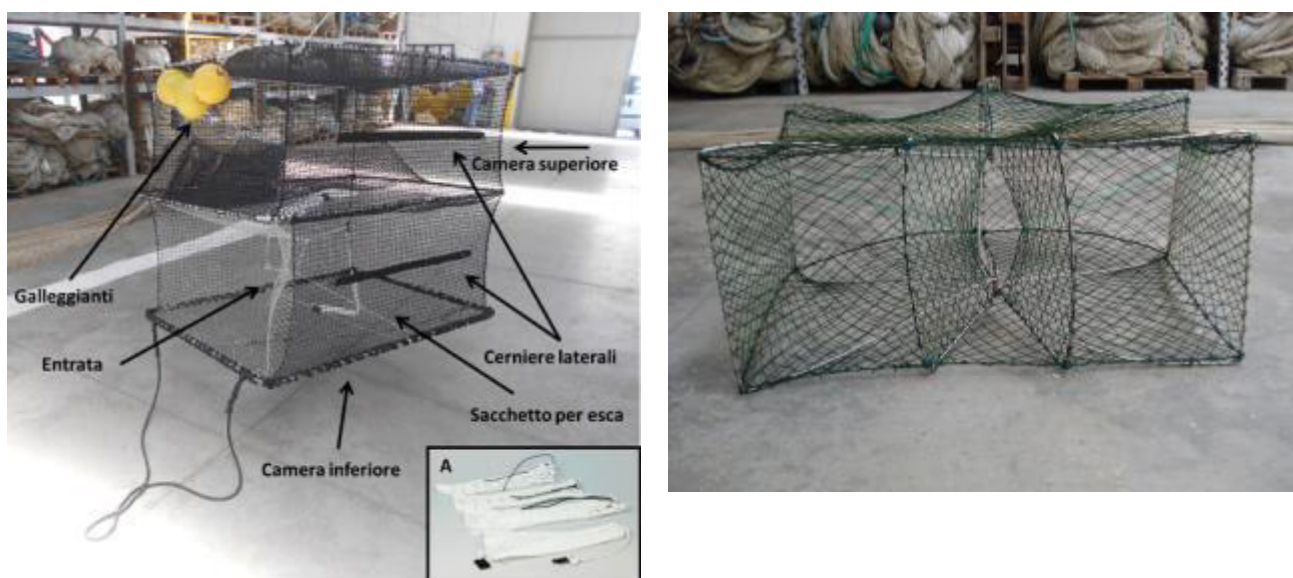


Figura 8. Nasse sperimentate nell'Azione C3: a destra, nassa da pesce CARAPAX con dettaglio del sacchetto per l'esca; a sinistra la nassa Trapula.



1.4.2 Messa a punto della nuova tipologia di nassa

La fase di messa a punto è stata condotta nel periodo Maggio 2014 - Giugno 2015 a bordo di un motopesca commerciale della marineria di Senigallia (Deliverable C3 - [Rapporto tecnico relativo allo sviluppo e sperimentazione della nuova tipologia di nassa](#)). La fase di sperimentazione è stata focalizzata sul corretto armamento da utilizzare per entrambe le tipologie di nasse testate.

La nassa CARAPAX è un tipo di nassa che opera staccata dal fondo (*floating pot*), caratteristica che viene messa in atto grazie ad un particolare armamento. Su ogni nassa CARAPAX sono stati montati 4 galleggianti da 400 g per ciascun lato corto ed applicato un peso di 3 kg per nassa. In particolare, il peso è stato armato direttamente sul “cavo principale” (cima in propilene con diametro di 15 mm) e l'applicazione di girelle d'acciaio nel punto di attacco tra il calo e la corda della nassa ha garantito la corretta disposizione dell'attrezzo in acqua e una facilitazione nei momenti di cala e salpa. Le nasse sono state distanziate circa 15 m l'una dall'altra. Il corretto bilanciamento tra il peso sul cavo principale e i galleggianti montati sulla nassa, hanno permesso di farle mantenere in assetto positivo a circa 70 cm dal fondo.

La nassa Trapula non prevede un particolare tipo di armamento, e quindi non sono stati aggiunti all'attrezzo né galleggianti né piombi aggiuntivi. Le nasse sono state armate su di un calo principale (cima in propilene ad alta tenacità con diametro di 8 mm) e distanziate circa 35 m l'una dall'altra. Per ogni nassa è stata armata una cima in plastica (diametro 5 mm) di 2 m in lunghezza con moschettone terminale da agganciare direttamente al calo principale per facilitare le attività di cala e salpa.

Nel corso della fase di messa a punto, la performance di pesca delle nasse sperimentate ha riguardato solo un ristretto target di specie. Ciò, è stato probabilmente dovuto alla scelta di un unico tipo di esca. La sperimentazione infatti, ha avuto prevalentemente lo scopo di studiare il corretto setup degli attrezzi testati, rappresentando una sorta di “start up”, dal momento che questo tipo di nasse sono quasi completamente sconosciute in ambiente mediterraneo ed un incremento dell'esperienza nel loro utilizzo può sicuramente contribuire ad un risvolto positivo a livello commerciale, migliorando significativamente l'efficienza di cattura ottenuta durante la sperimentazione.

Tuttavia, le nasse Trapula risultano essere più maneggevoli rispetto alle CARAPAX a bordo di piccole imbarcazioni come quelle della piccola pesca costiera italiana e per questo motivo sono state scelte per la fase di diffusione prevista per l'Azione C3.

2 Materiali e Metodi

2.1 Palangari (Azione C1)

Nel corso del primo anno di fase di diffusione sono state svolte 28 pesche con ami circolari (24 Unimar, 10 AMP Pelagie). Non tutte pesche svolte nel periodo Agosto - Settembre 2016 sono state inserite nel presente report; tuttavia verranno descritte nel prossimo report periodico.

2.1.1. Lampedusa, Sciacca e Porto Empedocle

Le 10 prove in mare effettuate con il palangaro derivante armato con ami circolari sono state realizzate a largo dell'isola di Lampedusa, di Sciacca e di Porto Empedocle (Figura 9) con imbarcazioni da pesca locali (Figura 10). Ciascuna uscita ha compreso l'impiego di un palangaro derivante con ami tradizionali a "J" (controllo) in associazione a ciascun palangaro ad ami circolari. Tale approccio ha avuto l'obiettivo di definire un sistema di comparazione e validare l'efficacia dell'impiego degli ami circolari.



Figura 9. I tre poligoni in giallo rappresentano le aree dove sono stati posizionati i palangari derivanti con ami circolari e con ami tradizionali "J". Le aree si trovano a largo, da W a E, rispettivamente di Sciacca e Porto Empedocle ed a N dell'isola di Lampedusa.

Durante le prove sono stati messi a confronto:

- 10 Palangari derivanti con ami circolari (Figura 11) riportanti le seguenti caratteristiche:
 - Trave di diametro di 1,80 mm lunghezza 40.000 metri o circa 130 kg di matasse.
 - Braccioli con diametro di 1,30 mm doppia forza, lunghezza 12.000 metri o circa 25 kg di matasse. La lunghezza braccioli è di circa 5 "braccia" (8-9 metri), distanziati di circa 20 "braccia" (35 metri) sulla trave.
 - Ami circolari misura 15/0 inox con lunghezza di 70 mm, larghezza 44 mm e gambo (gap) 23 mm.
- 10 Palangari derivanti con ami tradizionali a "J" riportanti le seguenti caratteristiche:
 - Trave di diametro di 1,80 mm lunghezza 40.000 metri.
 - Braccioli con diametro di 1,30 mm doppia forza e lunghezza 9 metri.
 - Ami tradizionali a "J" di lunghezza 55 mm, larghezza 33 mm e gambo (gap) 26 mm.



Figura 10. Due esempi dei motopescherecci utilizzati per le battute di pesca sperimentali con palangari derivanti ad ami circolari e tradizionali. A sinistra imbarcazione di 10.4 m con motore entrobordo da 180 cv; a destra imbarcazione da 8.3 m con motore entrobordo da 20 cv.

Le 10 uscite in mare, realizzate tra Agosto 2015 e Settembre 2016, hanno previsto la medesima metodologia di pesca. La messa in acqua del palangaro è stata condotta nel corso del primo pomeriggio dei giorni prescelti per lo svolgimento delle attività ed il relativo recupero è stato realizzato nelle prime ore del giorno successivo così da mantenere in attività lo strumento di pesca per il tempo necessario al raggiungimento dell'obiettivo (circa 10-12 ore). Dopo la messa in acqua del palangaro derivante con ami circolari, si è proceduto senza soluzione di continuità, alla cala del rispettivo palangaro derivante con ami tradizionali a "J". Sia gli ami circolari che quelli di controllo a "J" sono stati innescati con esemplari di alaccia (*Sardinella aurita*) e sugarello (*Trachurus trachurus*; Figura 12). Le condizioni meteomarine durante il corso delle 10 cale si sono presentate con mare da calmo a poco mosso e cielo da sereno a parzialmente nuvoloso; il vento è stato debole.



Figura 11. Cesta contenete il palangaro derivante ad ami circolare (immagine di sinistra); Forma e dimensione degli ami circolari adoperati nel presente studio (immagine di destra).



Figura 12. Cassette contenenti esemplari di alaccia (*Sardinella aurita*) e sugarello (*Trachurus trachurus*) adoperati come esche sia nei palangari ad ami circolari che in quelli con ami a “J” (controllo).

Nel corso di tutte le cale di pesca realizzate, la profondità di pesca media raggiunta dai palangari è stata di 44 metri. I palangari derivanti impiegati in questo studio sono stati messi in mare manualmente e recuperati attraverso l'utilizzo di un salpa-palangaro idraulico come si può notare dalla Figura 13.



Figura 13. Impiego del salpa palangaro adibito al recupero dell'attrezzo di pesca e fasi di cala.

In Tabella 2 sono riportate le coordinate geografiche dei punti di inizio e fine messa in mare e di inizio e fine salpa dei palangari con ami circolari e con ami tradizionali a “J”. In totale gli ami pescanti adottati nel corso delle 10 cale con palangaro ad ami circolari sono stati 2485 mentre gli ami a “J” pescanti nelle 6 cale di controllo sono stati 3170.



Tabella 2. Dati generali delle cale effettuate con gli ami tradizionali e circolari.

Strumento di pesca	Data	n. Cala	Inizio messa in acqua		Fine messa in acqua		Inizio salpamento		Fine salpamento	
			Lat	Lon	Lat	Lon	Lat	Lon	Lat	Lon
Palangaro con ami circolari	18/09/2015	1	35°38.931 N	12°51.510 E	35°38.084 N	12°36.658 E	35°32.137 N	12°47.476 E	35°33.055 N	12°46.599 E
	19/09/2015	2	35°37.918 N	12°36.659 E	35°35.898 N	12°41.718 E	35°33.952 N	12°50.550 E	35°36.208 N	12°44.040 E
	27/09/2015	3	35°33.258 N	12°39.865 E	35°34.938 N	12°39.863 E	35°29.982 N	12°49.388 E	35°30.320 N	12°48.032 E
	28/09/2015	4	35°36.390 N	12°38.458 E	35°38.650 N	12°36.543 E	35°33.563 N	12°30.862 E	35°35.438 N	12°30.347 E
	17/08/2016	5	36°48'46.85" N	13°24'39.78" E	37°6'11.04" N	13°30'41.64" E	37°5'27.00" N	13°31'29.34" E	36°47'40.33" N	13°25'45.78" E
	19/08/2016	6	37°7'12.60" N	13°24'38.28" E	37°4'22.32" N	13°29'35.16" E	37°3'18.72" N	13°31'54.42" E	37°5'35.41" N	13°27'26.58" E
	21/08/2016	7	37°5'27.66" N	13°14'53.40" E	37°9'22.74" N	13° 8'7.08" E	37°12'20.64" N	13°13'36.96" E	37°3'43.74" N	13°20'58.50" E
	23/09/2016	8	37°7'12.60" N	13°24'38.28" E	37°4'22.32" N	13°29'35.16" E	37°3'18.72" N	13°31'54.42" E	37°5'35.41" N	13°27'26.58" E
	24/09/2016	9	37°22'13.08" N	12°54'25.08" E	37°22'15.00" N	12°48'40.26" E	37°19'55.50" N	12°49'31.56" E	37°19'14.58" N	12°54'43.74" E
	25/09/2016	10	37°22'28.38" N	12°56'9.24" E	37°23'0.54" N	12°50'29.04" E	37°22'8.16" N	12°49'46.50" E	37°21'29.96" N	12°54'40.00" E
Palangaro con ami a "J"	18/09/2015	1	35°37.076 N	12°38.072 E	35°34.861 N	12°40.444 E	35°33.111 N	12°46.493 E	35°31.234 N	12°48.560 E
	19/09/2015	2	35°39.739 N	12°31.819 E	35°37.918 N	12°36.659 E	35°36.208 N	12°44.040 E	35°37.961 N	12°38.011 E
	27/09/2015	3	35°34.958 N	12°39.868 E	35°36.840 N	12°39.258 E	35°30.300 N	12°48.040 E	35°31.650 N	12°46.900 E
	28/09/2015	4	35°39.210 N	12°35.445 E	35°42.580 N	12°32.720 E	35°35.860 N	12°30.458 E	35°39.320 N	12°28.685 E
	17/08/2016	5	37°11'30.90" N	13°22'6.48" E	37°9'34.62" N	13°24'39.78" E	37°7'7.62" N	13°29'47.64" E	37°9'6.58" N	13°25'4.49" E
	19/08/2016	6	37°11'10.68" N	13°19'11.10" E	37°7'47.88" N	13°23'57.00" E	37°4'2.64" N	13°28'19.26" E	37°6'7.20" N	13°27'48.78" E
	21/08/2016	7	37°9'34.74" N	13° 8'7.08" E	37°19'16.86" N	12°54'7.68" E	37°20'49.20" N	12°57'21.78" E	37°12'20.64" N	13°13'36.96" E
	23/09/2016	8	37°24'55.80" N	12°52'24.36" E	37°25'2.70" N	12°47'41.28" E	37°2'59.72" N	12°50'49.74" E	37°24'16.68" N	12°58'33.34" E
	24/09/2016	9	37°22'13.08" N	12°59'21.00" E	37°21'35.35" N	12°51'12.04" E	37°19'14.58" N	12°54'43.74" E	37°18'48.48" N	13°4'21.54" E
	25/09/2016	10	37°22'14.52" N	13°1'14.22" E	37°22'28.38" N	12°56'7.25" E	37°21'20.36" N	12°55'56.40" E	37°20'31.95" N	12°59'58.57" E

2.1.2 Marsala

Nell'inverno 2015, in Sicilia, sono state effettuate 4 giornate di pesca con un motopesca iscritto all'Ufficio Circondariale Marittimo di Marsala (TP). Le prove di pesca, effettuate tutte nel mese di dicembre del 2015, il diametro della trave era pari a 180 mm. La distanza tra due braccioli consecutivi era di circa 36 m, i braccioli erano formati di nylon trasparente con diametro di 130 mm ed erano lunghi 9 m; il metodo di aggancio era la girella.

Per le attività sono state identificate 2 aree di pesca (Figura 14; Tabella 3): una a Sud–Sud Ovest dell'isola di Marettimo (TP) a circa 6,5 e 10 miglia nautiche da quest'ultima e la successiva bordata a circa 5 - 6 miglia Nord–Nord Est dell'isola di Pantelleria (TP).

Per ogni bordata di pesca, il palangaro è stato posto in mare per 9 ore circa mentre la profondità media di esercizio è stata di 45 metri. Il motopesca marsalese ha utilizzato come esca congelata il totano (*T. sagittatus*) e lo sgombrò (*S. scombrus*), alternando le due specie negli ami in pesca. Gli operatori della pesca hanno utilizzato anche delle fonti luminose costituite da lampade stagne a led di colore verde o blu, poste con una frequenza di 1 ogni 20 ami. Le condizioni meteomarine sono state buone, con mare calmo o poco mosso e cielo da sereno a parzialmente nuvoloso.

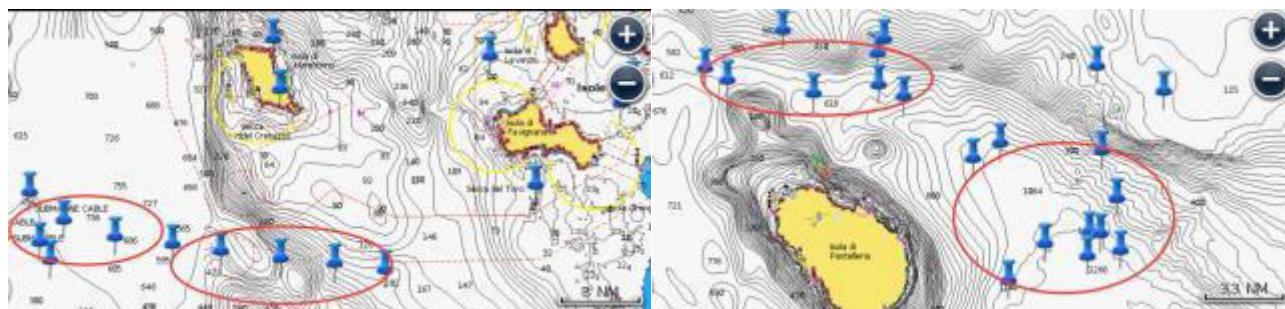


Figura 14. Aree di pesca: a sinistra, a sud dell'isola di Marettimo e a destra, area di pesca in prossimità dell'isola di Pantelleria.

Tabella 3. Dati generali delle cale effettuate con ami circolari a Marsala.

Data	Inizio messa in acqua		Fine messa in acqua		Inizio recupero		Fine recupero	
	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)
17/12/2015	36°54,600'	12°03,300'	36° 38,500'	12°07,000'	36° 40,600'	12°06,70'	36° 53,100'	12°07,300'
18/12/2015	36°40,600'	12° 06,70'	36° 53,900'	12°05,000'				
26/12/2015	37°52,500'	12° 13,00'	37° 44,500'	12°26,500'				
27/12/2015	36°54,600'	12°03,300'	36° 38,500'	12°07,000'				

2.1.3 Portorosa

Anche in Sicilia, nella stagione estiva di quest'anno, sono state effettuate le prime 4 bordate di pesca con ami circolari, il porto campione è stato quello di Portorosa (Me) situato a poche miglia nautiche dall'importante approdo di Milazzo (ME).

Il palangaro, lungo 16000 m e con diametro di 180 mm, è stato armato con 800 ami circolari innescati con esca artificiale contenenti la specie sardina (*S. pilchardus*) impiegando anche fonti luminose di colore verde. La distanza tra i due braccioli era pari a 50 m, il metodo di aggancio è costituito da girelle. L'attività di pesca è stata svolta ad una profondità media di 75 m. Durante le prove di pesca, effettuate nei giorni 21 e 27 luglio e 10 e 28 agosto, le condizioni meteo marine si sono mantenute sempre buone, con cielo parzialmente nuvoloso e mare calmo. Le aree di pesca identificate sono state tre: una tra la costa nord del golfo di Patti e la zona a sud dell'arcipelago delle isole Eolie; la seconda e la terza sono comprese nel tratto di mare ad est delle isole di Vulcano e di Lipari (Figura 15).



Figura 15. Aree di pesca dell'imbarcazione di Portorosa.



Tabella 4. Dati generali delle cale effettuate con ami circolari a Portorosa.

Data	Inizio messa in acqua		Fine messa in acqua		Inizio recupero		Fine recupero	
	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)
21/07/2016	38°22,119'		38°23,220'	14°36,12'	38°23,200'		38°26,200'	14°36,220'
27/07/2016	38°18,470'	15°04,580'	38°31,280'	15°07,080'	38°20,470'	15°08,580'	38°20,27'	15°06,500'
10/08/2016	38°19,550'	14°36,310'	38°20,500'	15°42,100'	38°19,500'	15°06,300'	38°19,500'	14°43,100'
28/08/2016	38°19,300'	15°07,570'	38°20,300'	15°20,350'	38°22,300'	15°15,180'	38°24,300'	15°30,190'

2.1.4 Reggio Calabria

Nella regione Calabria, il consorzio Unimar, grazie alla rete di cooperative associate ad AGCI Agrital, ha identificato 2 marinerie in cui effettuare le prove di pesca con ami circolari; il primo peschereccio è iscritto alla Direzione Marittima di Reggio Calabria ed ha effettuato le 4 bordate di pesca nel periodo compreso tra il 23 luglio e il 26 agosto. L'area di pesca è stata localizzata tra lo stretto di Messina e il congiungimento con il mar Ionio a sud – sud ovest di Capo Spartivento (Figura 16; Tabella 5).

Durante le attività, il palangaro è rimasto in pesca per 5 -6 ore ad eccezione di 2 bordate in cui si è preferito lasciarlo in pesca per 15 ore consecutive; la profondità media di esercizio dell'attrezzo è stata di circa 180 metri. L'equipaggio del motopesca ha utilizzato diverse specie di esca, sgombro (*S. scombrus*), totano (*T. sagittatus*) decongelati e anche esche artificiali in silicone.



Figura 16. Localizzazione delle aree di pesca utilizzate dall'imbarcazione di Reggio Calabria per lo svolgimento del progetto.

Tabella 5. Dati generali delle cale effettuate con ami circolari a Reggio Calabria.

Data	Inizio messa in acqua		Fine messa in acqua		Inizio recupero		Fine recupero	
	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)
23/07/2016	37°56,279'	15°35,392'	37°49,632'	15°40,902'	37°47,318'	15°30,996'	37°57,088'	15°31,989'
04/08/2016	37°49,98'	15°48,787'	37°49,420'	15°58,920'	37°50,420'	15°52,850'	37°52,61'	15°40,720'
25/08/2016	37°48,320'	15°54,410'	37°49,810'	16°01,330'	37°48,020'	15°54,070'	37°47,600'	15°48,830'
26/08/2016	38°02,204'	15°32,474'	37°54,643'	15°34,641'	37°52,524'	15°34,217'	38°00,209'	15°34,300'

2.1.5 San Nicola Arcella

Per ciò che concerne l'area tirrenica calabrese, è stato scelto come porto di imbarco San Nicola Arcella (CS), dove sono state effettuate 2 prove di pesca, il 26 luglio ed il 5 agosto 2016 (Figura 17; Tabella 10).

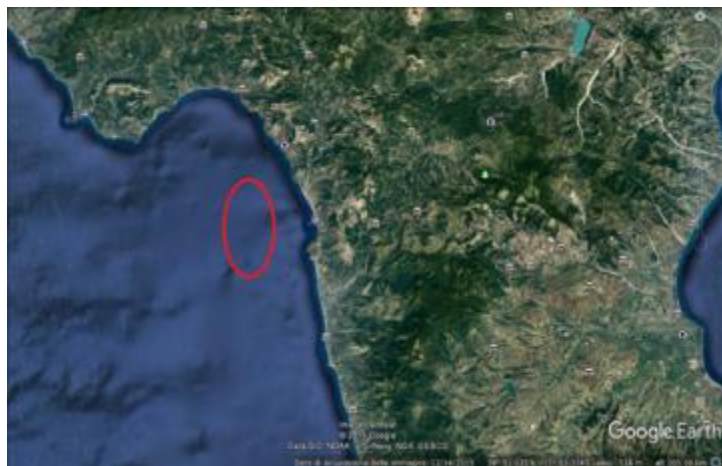


Figura 17. Localizzazione aree di pesca della Calabria tirrenica.

Tabella 6. Dati generali delle cale effettuate con ami circolari a San Nicola Arcella.

Data	Inizio messa in acqua		Fine messa in acqua		Inizio recupero		Fine recupero	
	Lat(N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)
26/07/2016	39°52,292'	15°41,541'	39°50,304'	15°35,613'	39°50,304'	15°40,479'	39°59,587'	15°35,603'
05/08/2016	39°50,968'	15°41,100'	39°52,692'	15°41,099'	39°53,615'	15°41,004'	39°54,736'	15°32,959'

La trave aveva una lunghezza di circa 18000 m, la lenza madre aveva un diametro di 180 mm, il bracciolo era lungo circa 8 m con lenza di 120 mm di diametro, i braccioli erano posti ad una distanza di circa 30 m. Il palangaro con ami circolari, in entrambe le bordate è rimasto in pesca per circa 10 ore, come esca si provveduto ad alternare l'utilizzo del totano (*T. sagittatus*) e sgombro (*S. scombrus*). Al fine rendere maggiormente redditizie le battute di pesca, i marinai hanno utilizzato anche delle fonti luminose, costituite da luci chimiche (*lightsticks*) di colore verde poste con una sequenza di circa 1 ogni 50 ami, la profondità di pesca è stata di circa 55 metri. Le condizioni meteo marine sono state buone, con mare calmo o poco mosso e cielo sereno o parzialmente nuvoloso.

2.1.6 Santa Marina di Policastro

In Campania le attività di pesca sono state effettuate dalla marineria di Santa Marina di Policastro (SA). La trave madre ha avuto le seguenti caratteristiche: lunghezza 11800 m, diametro 180 mm: i braccioli erano lunghi 8 m circa con un diametro di 127 mm. Sia la trave che i braccioli erano di colore blu. L'esca era composta da specie quali la sardina (*S. pilchardus*), il sugarello (*T. trachurus*) e il totano (*T. sagittatus*); sono stati utilizzati anche luci ad intermittenza di colore rosso, per aumentare i rendimenti di pesca.

L'attrezzo è stato lasciato in mare per circa 20 ore ad una profondità di pesca media di 40 metri, le condizioni meteo marine sono state sempre favorevoli, mare calmo e vento a regime di brezza. Le bordate sono state effettuate nel periodo



compreso tra fine luglio e la prima metà del mese di agosto 2016, a circa 20 e 25 miglia nautiche nell'area a Sud ovest e a Sud del promontorio di Palinuro (Figura 18; Tabella 7).

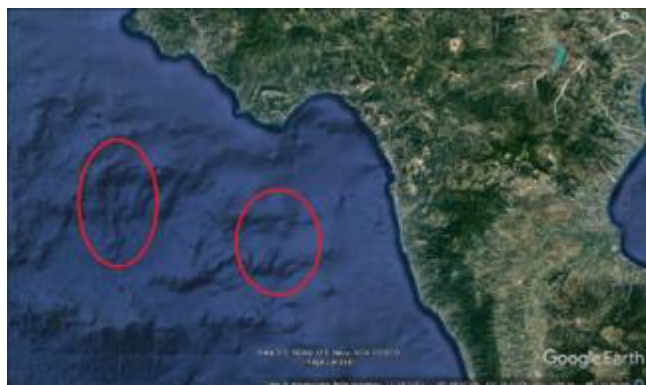


Figura 18. Areale di pesca delle prove effettuare nella marineria di Santa Marina di Policastro.

Tabella 7. Dati generali delle cale effettuate con ami circolari a Santa Marina di Policastro.

Data	Inizio messa in acqua		Fine messa in acqua		Inizio recupero		Fine recupero	
	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)
27/07/2016	39°53,594'	15°57,002'	39°49,370'	15°52,541'	39°51,655'	14°46,724'	39°49, 827'	15°59,994'
29/07/2016	39°48'	14°55'	39°50'	15°54'	39°47'	14°54'	39°52'	15°02'
02/08/2016	39°48'	15°24'	39°40'	15°18'	39°49'	15°26'	39°48'	15°20'
16/08/2016	40°01'	15°10'	39°50'	15°08'	40°01'	15°08'	39°59'	15°09'

2.1.7 Livorno

In Toscana, le attività di pesca si sono svolte a fine mese di settembre e negli ultimi giorni del mese di dicembre nella marineria livornese. Durante le bordate di pesca è stato utilizzato uno dei palangari derivanti fornito dal Consorzio Unimar, realizzato secondo il modello stabilito nel progetto. Il palangaro, armato con 1000 ami circolari è stato posto in pesca ad una profondità media di esercizio pari a 20 metri, per circa 9 - 10 ore.

Nelle prime due cale, effettuate nel mese di settembre del 2015, la lunghezza della trave era pari a 28000 m con un diametro di 180 mm. La distanza tra due braccioli consecutivi era di 30 m, i braccioli erano formati di nylon trasparente con metodo di aggancio girella; mentre le altre due prove di pesca sono state eseguite con un palangaro la cui trave era lunga 35000 m, le altre caratteristiche tecniche del palangaro erano, però, invariate. L'esca utilizzata è stato lo sgombrò (*Scomber scombrus*) decongelato. L'area interessata dalle attività di pesca è stata quella a largo dell'isola di Gorgona a sud - ovest del porto di Livorno, tutte le bordate sono state svolte ad una distanza compresa tra 12 e 25 miglia nautiche dal porto di sbarco (Figura 19; Tabella 8).

Le condizioni meteomarine durante il corso delle 4 cale si sono presentate con mare da calmo a poco mosso e cielo da sereno a parzialmente nuvoloso. Il palangaro è stato posto in pesca durante le ore pomeridiane e la salpa è stata effettuata nelle prime ore del giorno successivo lasciando l'attrezzo in attività per un numero pressoché invariato di ore.



Figura 19. Area di pesca a largo dell'isola di Gorgona.

Tabella 8. Dati generali delle cale effettuate con ami circolari a Livorno.

Data	Inizio messa in acqua		Fine messa in acqua		Inizio recupero		Fine recupero	
	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)
24/09/2015	43°24,991'	10°09,242'	43°12,256'	10°20,850'	43°09,889	10°21,663'	43°20,35'	10°12,037'
25/09/2015	43°18,241'	9° 66,90'	43°25,144'	9°32,751'	43°25,955	9°46,690'		
28/12/2015	43°17,028'	9° 46,778'	43°05,558'	9°37,528'	43°09,951	9°34,969'	43°18,964'	9°42,083'
29/12/2015	43°14,738'	9°39,276'	43°31,167'	9°32,331'	43°32,288	9°33,365'	43°22,523'	9°39,867

2.1.8 Chiavari

La marineria interessata al progetto di ricerca è stata quella di Chiavari, la trave madre lunga 24000 m, era composta da nylon di colore celeste avente diametro di 180 mm. Gli ami pescanti, inseriti con girelle, erano 680 posti in braccioli distanti tra essi 36 m, questi erano lunghi 4 m con lenza di diametro 130 mm, ogni 30 ami circa veniva posta una luce continua di colore verde. L'esca utilizzata è stato lo sgombro (*S. scomber*), la profondità di pesca è stata di circa 300 m. Le condizioni meteo sono state buone, cielo sereno ma vento moderato con mare forza 2-3. La zona centrale dell'area di pesca è stata localizzata ad ovest del porto di Chiavari ad una distanza di circa 15 mn (Figura 20; Tabella 9).

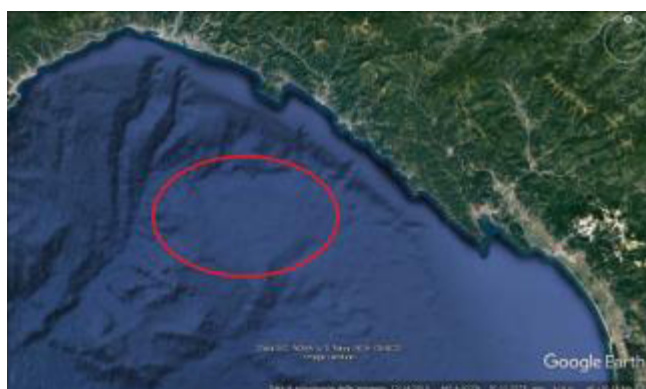


Figura 20. Areale di pesca dove sono state effettuate le prove nella marineria di Chiavari.



Tabella 9. Dati generali delle cale effettuate con ami circolari a Chiavari.

Data	Inizio messa in acqua		Fine messa in acqua		Inizio recupero		Fine recupero	
	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)	Lat (N)	Lon (E)
23/09/2016	44°10,130'	9°17,600'	44°00,500'	09°7,400'	43°05,200'	9°19,00'	43°54,400'	09°15,300'
24/09/2016	43°59,300'	09°06,500'	43°50,250'	09°14,300'	44°00,200'	09°18,100'	43°59,300'	09°24,200'



2.2 TED (Azione C2)

Nel periodo Luglio 2015 – Luglio 2016 sono state realizzate dai ricercatori del CNR-ISMAR di Ancona quattro sessioni di prove in mare con i TED su imbarcazioni commerciali per un totale di 16 giornate di pesca. Di seguito vengono riportate le caratteristiche dei motopesca coinvolti, le aree di pesca sfruttate, le caratteristiche dei TED utilizzati e la strumentazione impiegata per il controllo dell'attrezzatura. Infine, viene descritta la metodologia di campionamento biologico del pescato svolta a bordo.

2.2.1 Motopesca

2.2.1.1 MP Audace (Civitanova Marche, Marche)

Il Motopesca Audace (SB525) (Figura 21) è una delle imbarcazioni più grandi della marineria di San Benedetto del Tronto, ma appartiene attualmente alla marineria di Civitanova Marche. Presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di circa 26 m, una stazza di 130 GT e una potenza motrice superiore ai 450 CV ed è di recente costruzione (2004). L'equipaggio (Figura 21) è composto da 4 marinai più il comandante. Il motopesca Audace possiede vari tipi di licenza e attualmente opera la pesca a strascico con reti gemelle (Figura 22). Questa tipologia di pesca prevede l'uso di due reti a strascico che vengono trainate contemporaneamente dalla stessa imbarcazione utilizzando due divergenti e un oscillatore centrale (bilanciere). Le reti a strascico del motopesca Audace sono delle reti di tipo "americane" che si distinguono dalle comuni reti tradizionali per la presenza di calamenti molto corti e un maggiore angolo di attacco del divergente.

Le caratteristiche citate e la passata collaborazione in vari progetti di ricerca hanno fatto sì che questo motopesca sia stato scelto come start-up per le prime prove in mare per conto di TartaLife. Di fatti, pescando con due reti "gemelle", è stato possibile studiare il comportamento e fare un facile confronto tra la performance della rete armata con il TED e la rete tradizionale.

2.2.1.2 MP Rimas (Cesenatico, Emilia Romagna)

Il Motopesca Rimas (4RM710) (Figura 23) è un'imbarcazione a strascico della marineria di Cesenatico. Il motopesca Rimas è stato costruito nel 1991 e presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 14.4 m, una stazza di 15 GT e una potenza motrice superiore ai 108 CV. L'equipaggio è composto da due soli marinai (Figura 23), con l'aggiunta di un terzo nel periodo post fermo. Il comandante quindi partecipa attivamente anche alla fase di cernita del pescato.

La scelta del motopesca Rimas è stata facilitata dalla passato coinvolgimento di questo motopesca nella realizzazione del video tutorial di TartaLife e dalla costante collaborazione del comandante con Fondazione Cetacea in caso di cattura di tartarughe. In particolare, nel mese di Novembre 2015 il Rimas ha denunciato vari eventi di cattura di tartarughe marine, fatto che ha stimolato i ricercatori del CNR-ISMAR a svolgere la seconda uscita della fase di diffusione dei TED nell'area romagnola.

2.2.1.3 MP Joacchi (Rimini, Emilia Romagna)

Il motopesca Joacchi (RM04458) (Figura 24) è un'imbarcazione a strascico della marineria di Rimini. Questo motopesca è stato costruito nel 2004 e presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 23.9 m, una stazza di 110 GT ed una potenza motrice superiore ai 478 CV. L'equipaggio è composto da 4 marinai più il comandante. Il motopesca Joacchi generalmente opera a largo (oltre le 30 mn) della costa romagnola, andando alla ricerca di specie come merluzzo, rane pescatrici, scampi e moli.

La scelta del motopesca Joacchi è stata perfezionata durante i seminari formativi per l'Azione C2 e C4 svolti dal CNR e da Fondazione Cetacea presso la cooperativa pescatori di Rimini. Il comandante (Figura 24) del Joacchi ha mostrato in tale occasione interesse a portare avanti le prove in mare con il TED, con il proprio motopesca.



2.2.1.4 MP Astuzia (Marano Lagunare, Friuli Venezia Giulia)

Il motopesca Astuzia (03MN01014) (Figura 25) è una piccola imbarcazione a strascico della marineria di Marano Lagunare. Questo motopesca è stato costruito nel 1991 e presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 14.3 m, una stazza di 16 GT ed una potenza motrice superiore ai 147 CV. L'equipaggio è composto da 2 soli marinai, di cui uno è il comandante. Il motopesca Astuzia possiede il verricello salpa-rete e i divergenti in legno (Figura 25), caratteristici delle marinerie di questa area, e generalmente opera nei pressi del Golfo di Trieste per la cattura di sogliole e canocchie.

Come descritto nell'articolo scientifico pubblicato da Lucchetti et al., 2016, in Adriatico nel periodo estivo la maggior parte delle catture di tartarughe avviene in Alto Adriatico e nella zona del Golfo di Trieste. Per questo motivo, si è deciso di scegliere la marineria di Marano Lagunare, una delle più importanti della regione Friuli per proseguire la fase di diffusione. Il comandante (Figura 25) del motopesca Astuzia, nonché presidente della cooperativa dei pescatori locale, già in occasione dell'Infoday del 19 Luglio 2014 aveva mostrato interesse a collaborare con il progetto TartaLife ed in particolare nelle attività di sperimentazione dei TED.



Figura 21. Motopesca Audace (SB525): sinistra, prua e plancia del motopesca; a destra, equipaggio e staff del CNR-ISMAR.

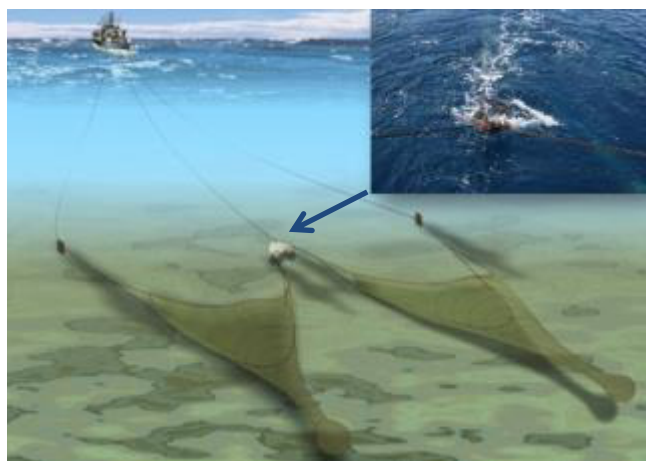


Figura 22. Pesca a strascico con reti gemelle: a sinistra, rappresentazione grafica con dettaglio del bilanciere; a destra, le reti gemelle del MP Audace.



Figura 23. MP Rimas (4RM710): a sinistra, poppa del motopesca; a destra, equipaggio.



Figura 24. Motopesca Joacchi (RM04458): sinistra, motopesca; a destra, equipaggio e staff del CNR-ISMAR.



Figura 25. Motopesca Astuzia (03MN01014): sinistra, motopesca con divergenti in legno; a destra, equipaggio e staff del CNR-ISMAR.

2.2.3 TED utilizzati

Durante le prove in mare valide per la fase di diffusione dell'Azione C2 è stata utilizzata la griglia FLEXGRID (Comet Trawl, Danimarca) con 7 barre verticali e configurazione della *grid section* corrispondente alla configurazione numero 3

riportata in Tabella 1. Tre sono stati i modelli di griglia utilizzati (standard, con foro centrale e con 2 fori laterali) e due le tipologie di *grid section* (in poliammide tradizionale e in “Chinema”).

FLEXGRID con sezione di rete in poliammide tradizionale

La *grid section* utilizzata a bordo del MP Audace (Civitanova Marche) è stata già impiegata nelle precedenti campagne TartaLife su N/O G. Dallaporta. Considerando, che le specie target di questo motopesca erano rappresentate per lo più da merluzzi (*Merluccius merluccius*) e rane pescatrici (*Lophius sp.*), quindi specie di “grossa taglia”, è stato deciso di praticare il “*cutting*” di una parte della barra centrale (lato superiore). Questa decisione è stata presa per creare un foro nella griglia (Figura 26) che permettesse il passaggio degli individui più grandi delle specie target; tuttavia, tale foro (intorno ai 20 cm in larghezza) non permetteva il passaggio di esemplari di tartaruga. La struttura è poi stata rinforzata con l’aggiunta di un tondino in ferro, per dare maggiore robustezza alla griglia modificata (Figura 26).



Figura 26. FLEXGRID utilizzata a bordo dell’Audace: a sinistra, dettaglio della griglia con foro centrale (*post-cutting*) e apertura verso l’alto; a destra (in alto), rinforzo della struttura della griglia con tondini di ferro (freccie rosse), (in basso) armamento della *grid section* nella rete a strascico.

FLEXGRID con sezione di rete in Chineema

La FLEXGRID utilizzata per le prove in mare con il motopesca Astuzia (Marano Lagunare) è il modello standard a 7 barre verticali (Figura 27) mentre quello utilizzato con i motopesca Rimas (Cesenatico) e Joacchi (Rimini) è il modello di griglia con due fori laterali (lato superiore, Figura 22).

I 2 modelli di griglia sono stati armati su una particolare *grid section* realizzata con una particolare fibra chiamata "Chineema". La *grid section* in "Chineema" e l'armamento della griglia all'interno della sezione di rete sono stati curati dal retificio TecnoPesca di Civitanova Marche. La fibra "Chineema" si presenta più resistente ai carichi di traino rispetto alla tradizionale poliammide (nylon). La *grid section* realizzata in Chineema risulta essere inoltre più leggera rispetto all'altra tipologia di *grid section*. Un particolare rivestimento in plastica è stato direttamente applicato alla parte inferiore della griglia per attutire ulteriormente la corrosione derivante dal traino (Figura 28).



Figura 27. FLEXGRID impiegata per le prove in mare con il motopesca Astuzia (Marano Lagunare): a sinistra, dettaglio della griglia con apertura verso l'alto; a destra, griglia in fase di cala (in alto) e di salpa (in basso).



Figura 28. FLEXGRID impiegata per le prove in mare con i motopesca romagnoli (Rimas e Joacchi): a sinistra, dettaglio della griglia con doppio foro laterale e apertura verso l'alto; a destra, dettaglio della rete di protezione del lato inferiore della griglia (in verde) e del rivestimento di protezione in plastica applicato direttamente sulla griglia (in blu).

2.2.4 Strumentazione per il controllo dell'attrezzatura

Nell'utilizzo delle griglie di selezione uno dei parametri che maggiormente ne influenza il corretto funzionamento è l'inclinazione della griglia. L'angolo ottimale che la griglia deve mantenere in fase di traino è di circa 45° rispetto all'asse longitudinale del traino. Se infatti una griglia è operativa ad un angolo di meno di 40° , possono verificarsi perdite commerciali a causa della deviazione di acqua verso l'apertura di uscita. Al contrario se la griglia viene montata in modo da agire con un angolo superiore a 55° è possibile che molto materiale, soprattutto materiale antropico, pietre, tronchi ecc. (Debris), vada a fermarsi sulla griglia, intasandola e rendendola di fatto inefficace. Quindi, per monitorare l'angolo assunto dalla griglia in fase di pesca, su una delle barre è stato montato il sensore STAR-ODDI (Figura 29) in grado di rilevare l'inclinazione della stessa (*pitch* e *roll*).



Figura 29. Sensore STAR-ODDI per il rilevamento dell'angolo di inclinazione della griglia montato sulla FLEXGRID utilizzata per le prove in mare con i motopesca Audace (a sinistra) e Rimas (a destra).



Il comportamento della griglia in fase di pesca è stato inoltre monitorato tramite videocamere subacquee (GoPro Mod. Black Hero 3), in particolare durante la campagna di Marano Lagunare (MP Astuzia). Sfortunatamente, per diversi motivi non è stato possibile utilizzare con successo le telecamere subacquee nelle altre campagne (elevata profondità di cala – Civitanova M. e Rimini; cale notturne e elevata ri-sospensione del sedimento - Cesenatico). In questi casi, le GoPro sono state tuttavia impiegate per realizzare video a bordo durante la cala, la salpa e la cernita del pescato.

Durante le prime cale svolte a bordo dell'Audace sono state monitorate anche le prestazioni idrodinamiche delle reti, per verificare la possibile influenza della griglia sul comportamento della rete. I principali parametri geometrici sono stati registrati per mezzo del sistema SIMRAD PI-50 (Figura 30 a, b), che ha permesso le seguenti misure:

- apertura orizzontale della rete alla punta dei bracci (Figura 30 c)
- apertura verticale della rete al centro della lima dei sugheri (carione) e della distanza tra la lima dei piombi e il fondo (Figura 30 d)
- apertura orizzontale dei divergenti (Figura 30 e)

Per la semplificazione delle operazioni di cala e salpa dell'idrofono è stata montata lateralmente alla poppa una struttura (Figura 21 b) che consentisse di manovrare l'idrofono più agevolmente. Questa struttura realizzata in acciaio comprende: un braccio di 2/3 m in lunghezza (boom), un'armatura intorno all'idrofono (paravan) che dà protezione e corretto assetto all'idrofono in acqua durante le fasi di traino, e cavo di trasmissione idrofono - computer di bordo. Per la misura dei primi due parametri sono state impiegate due coppie di trasduttori. Ogni coppia è costituita da un "master" che invia un segnale acustico verso il secondo sensore "slave" che riceve il segnale acustico e lo rimanda al master. La distanza tra i due sensori è proporzionale al tempo intercorso tra l'invio del segnale da parte del master e la risposta dello slave. La coppia di trasduttori è stata montata sulla lima dei sugheri della rete in prossimità della punta superiore dei bracci della rete (Figura 30 c). Per evitare interferenze, ogni coppia di trasduttori utilizza frequenze diverse. L'apertura verticale è stata invece rilevata per mezzo di un sensore, posizionato al centro della lima dei sugheri, che funziona come un vero e proprio scandaglio misurando la distanza dal fondo (Figura 30 d). Inoltre, al fine di valutare le eventuali variazioni idrodinamiche causate dalla presenza del TED montato nella rete, è stata eseguita la rilevazione delle forze di traino a bordo. Per misurare le forze di traino, cui è soggetta tutta l'attrezzatura, sono stati due dinamometri Dinafor fissate ai cavi di traino per mezzo di due bozze serracavi (Figura 30 f).

2.2.5 Analisi del pescato

Durante i campionamenti in mare al termine di ogni cala la cattura del sacco è stata inizialmente pesata e in seguito censita (Figura 31 a). Le specie presenti nella cattura del sacco sono state quindi classificate al più basso livello sistematico possibile. Le specie sono state suddivise in due categorie, specie commerciali e "scarto di pesca", quindi gli esemplari presenti sono stati contati e pesati.

Lo scarto è la parte della cattura che, una volta terminata la cernita della porzione commerciale, viene rigettata in mare, generalmente morta. Lo scarto è generalmente composto da organismi non commercializzati perché di taglia troppo piccola (DPR 1639/68 e Reg. CE 1967/06), oppure rovinati, oppure senza valore di mercato. Un'altra frazione importante della cattura è rappresentata dal cosiddetto *Debris*, costituito da materiale sia antropico, chiamato *Marine Litter*, (vedi Tabella 10) che biologico (pezzi di legno, conchiglie, alghe ecc.). Lo scarto, essendo troppo abbondante per un'immediata analisi a bordo, è stato congelato e successivamente analizzato in laboratorio (Figura 31 b). Infine, di alcune importanti specie commerciali, sono state rilevate le lunghezze totali al centimetro inferiore, per ricavare le distribuzioni di frequenza delle lunghezze degli individui catturati (Figura 31 c, d).



Figura 30. Strumentazione SIMRAD per il controllo dei parametri della rete utilizzata a bordo dell'Audace (Civitanova M.): (a) unità centrale con computer per la visualizzazione e registrazione in real time dei parametri della rete montati durante le prove in mare; (b) struttura in acciaio composta da un braccio (boom), armatura dell'idrofono (paravan) e cavo di trasmissione idrofono - computer di bordo; (c) sensori per la misurazione dell'apertura orizzontale della singola rete e dell'apertura totale di entrambe le reti armati sulla lima dei sugheri; (d) sensore per la misurazione dell'apertura verticale montato sul "carione"; e) sensore per la misurazione dell'apertura dei divergenti montato sulla braga; e) dinamometro Dinafor per la rilevazione dei carichi di traino.



Figura 31. Analisi del pescato: a) pesata; b) scarto di pesca analizzato in laboratorio; misura della lunghezza delle principali specie target c) con ittiometro (pesci) e d) calibro (crostacei).

Tabella 10. *Marine Litter*: Codice, Categoria e descrizione.

MARLITTER	Categories	Description
MARLITTER A01	Plastics	Bottle
MARLITTER A02	Plastics	Sheet
MARLITTER A03	Plastics	Bag
MARLITTER A05	Plastics	Fishing line
MARLITTER A07	Plastics	Synthetic rope
MARLITTER A08	Plastics	Fishing net
MARLITTER A10	Plastics	Strapping band
MARLITTER A11	Plastics	Containers
MARLITTER A12	Plastics	Mussel Farming Ropes
MARLITTER A13	Plastics	Other Plastics
MARLITTER B06	Sanitary	Sanitary towels/tampon
MARLITTER C02	Metal	Cans (Beverage)
MARLITTER C03	Metal	Fishing related
MARLITTER C06	Metal	Car parts
MARLITTER C08	Metal	Other Metals
MARLITTER D01	Rubber	Boots
MARLITTER D05	Rubber	Glove
MARLITTER D06	Rubber	Other Rubber
MARLITTER E02	Glass/Ceramics	Bottle (glass)
MARLITTER E03	Glass/Ceramics	Piece (glass)
MARLITTER F01	Natural Products	Wood (processed)
MARLITTER F02	Natural Products	Rope Natural
MARLITTER F03	Natural Products	Paper/cardboard
MARLITTER F05	Natural Products	Other Natural products
MARLITTER G01	Miscellaneous	Clothing/rags
MARLITTER G02	Miscellaneous	Shoes
MARLITTER G03	Miscellaneous	Other Miscellaneous



2.3 Dissuasori luminosi (Azione C3)

2.3.1 Motopesca

Le prove in mare relative alla fase di diffusione dei dissuasori visivi sono state svolte a bordo del motopesca commerciale Skorpio (01PS00735) della marineria di Cattolica (Figura 32). Si è deciso di portare avanti anche la fase di diffusione con il motopesca Skorpio per dare continuità alla raccolta dati e all'esperienza maturata nel corso della fase di messa a punto. Inoltre, questa imbarcazione abitualmente opera in una zona densamente popolata da tartarughe marine, comportando diversi casi di cattura accidentale di esemplari *C. caretta* in alcuni periodi dell'anno.

Questa imbarcazione presenta dimensioni piuttosto grandi se confrontate con quelle delle comuni imbarcazioni della piccola pesca, avendo una lunghezza fuori tutto (LFT) di 18 m, una stazza di 38 GT e una potenza motrice di 160 kW. Questo motopesca è munito di tutta la strumentazione tipica di un motopesca tra cui ecoscandaglio, verricello salparete e salpa palangari (Figura 33), macchina del ghiaccio e due motori. Lo Skorpio è di recente costruzione (2004) e possiede oltre alla licenza per gli attrezzi da posta quella dei palangari. L'equipaggio è costituito in genere da 4 imbarcati tra cui un comandante, un motorista e due marinai.

Le attività di pesca dello Skorpio si concentrano prevalentemente lungo la fascia costiera di Cattolica, pescando le specie target tipiche della piccola pesca costiera dell'Adriatico centro-settentrionale. Tuttavia, nel periodo tardo primaverile ed estivo questo motopesca si spinge più a largo (dalle 20 alle 40 nm a largo della costa romagnola) per la pesca delle razze ed altre specie di elasmobranchi (razze, spinaroli, palombi, etc.).



Figura 32. Motopesca Skorpio (01PS00735) della marineria di Cattolica.



Figura 33. Dettaglio del verricello salparete (a sinistra) e salpa palangari (a destra) dello Skorpio.

2.3.2 Rete da pesca

Le reti da posta utilizzate durante la fase di messa a punto sono state le comuni reti a imbocco costituite da un unico pannello di rete in nylon monofilo con diametro di 0.30 mm di colore verde (Figura 34; Figura 35). Il piano dettagliato della rete è riportato in Figura 36. La rete presenta un'altezza nominale stirata (*stretched*) di 3.22 m (23 maglie in altezza), un'altezza effettiva in acqua di circa 30-40 cm (in relazione alla bassa spinta generata dalla lima dei sugheri) e maglie aventi un'apertura nominale di 140 mm. La lima da sugheri in propilene non è armata con galleggianti esterni e ha un diametro di 5.5 mm (Figura 37), mentre la lima piombi (anch'essa in propilene) ha un diametro di 4.5 mm per un peso di 60 g/m (Figura 38). I rapporti di armamento per la lima da sugheri e la lima da piombi sono rispettivamente di 0.66 (6



maglie in 28 cm) e 0.69 (6 maglie in 29 cm). Il volume totale di 300 m di rete è di circa 160 L che corrisponde al 90% del ricoprimento del contenitore dove viene riposta (vasca di plastica nera con dimensioni [L]73cm*[W]51cm*[H]48cm) per un peso totale di circa 60 kg (riferito alle reti bagnate).



Figura 34. Reti da imbrocco utilizzate durante la fase di messa a punto dei dissuasori visivi. Le reti vengono riposte in contenitori di plastica da 180 L totali con dimensioni 73x51x48 cm.



Figura 35. Dettaglio di una 'mastella' di rete.

100 m PP Ø 5.5

E=0.66

		2143	
23	PA Ø 0.30		140 mm
		2069	

100 m PP Ø 4.5

E=0.69

60g/m

Figura 36. Piano dettagliato della rete riferito a 100 m in lunghezza: PP (propilene), PA (poliammide) e E (coefficiente di armamento).



Figura 37. Dettaglio della lima da sugheri: la lima non presenta galleggianti esterni e ha un diametro di 5.5 mm.



Figura 38. Dettaglio della lima da piombi: la lima ha un peso di 60 g/m e ha un diametro di 4.5 mm.

2.3.3 LED-UV e armamento

I LED utilizzati durante i primi monitoraggi della fase di diffusione sono particolari dissuasori luminosi ad emissione ultravioletta (LED-UV) forniti dalla ditta americana (Lindgren-Pitman, Inc; Pompano Beach, Florida, USA). Ogni monitoraggio ha previsto l'utilizzo di 70 LED-UV e l'impiego di 3-3.2 km di rete. Settanta LED-UV sono stati armati direttamente sulla lima da sugheri della rete da posta ad una distanza di 15 m uno dall'altro. Figura 39 descrive il piano sperimentale dei monitoraggi svolti: i LED sono stati posizionati sulla parte centrale del calo di rete per ottenere un confronto spaziale più ampio.

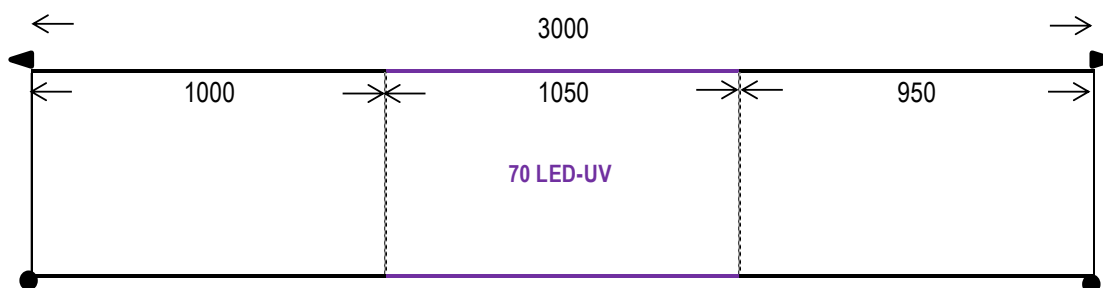


Figura 39. Disegno sperimentale: 70 LED-UV sono stati armati su 1050 m di rete (distanza uno dall'altro 15 m) per un totale di 3 km di rete calata ad ogni monitoraggio. I LED sono stati posizionati sulla parte centrale della rete.

2.3.4 Campionamento biologico

Lo scopo dei campionamenti biologici sul pescato ottenuto durante le pescate effettuate in fase di diffusione dei dissuasori luminosi è stato quello di valutare sia a livello qualitativo che quantitativo la composizione del pescato in presenza e in assenza di LED-UV. Le catture sono state divise in specie target e scarti (discards) e pesate individuo per individuo tramite dinamometro (Figura 40) e segnato il sesso laddove possibile. Sulle principali specie bersaglio (razza chiodata, spinarolo, rombo chiodato e sogliola) sono state rilevate le distribuzioni di taglia con un ittometro (Figura 40).



Figura 40. Raccolta dati biologici a bordo: misurazione del peso e della lunghezza totale di una razza.

2.4 Nasse da pesce (Azione C3)

2.4.1 Motopesca e Reti da posta

2.4.1.1 MP Zio Lino (Senigallia, Marche)

Il Motopesca Zio Lino (02AN00690) () è una delle imbarcazioni più grandi della flotta della piccola pesca di Senigallia. Questo motopesca è di recentissima costruzione ed è stato varato a febbraio 2016. Presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 12.4 m, una stazza di 6 GT e una potenza motrice di 130 kW. Possiede oltre alla licenza per gli attrezzi della piccola pesca anche quella a strascico, che pratica nel periodo tardo autunnale quando la pesca con le reti da posta diventa meno redditizia. L'equipaggio è costituito dal comandante e da un marinaio, nonostante a terra ha a disposizione altro personale dedicato alla pulitura delle reti e alla vendita del pescato.

Le attività di pesca dello Zio Lino si concentrano prevalentemente lungo la fascia costiera di Senigallia, pescando le specie target tipiche della piccola pesca costiera dell'Adriatico centro-settentrionale, come sogliole, canocchie, testole, mormore, etc.

Rete da posta utilizzata nella fase di diffusione

Le reti da posta utilizzate durante la fase di diffusione sono stati due tipologie di tremaglio da 300 m ciascuno con apertura di maglia del pannello interno pari a 34 mm (lato) e 140 mm del pannello esterno (lato). Il piano dettagliato dei tremagli sono riportati in Figura 41. La rete presenta un'altezza nominale stirata superiore ai 5 m (70 maglie in altezza) e un'altezza effettiva in acqua di circa 3 m. La lima da sugheri in propilene ha un diametro di 8 mm ed è armata con galleggianti esterni (forma ovale con di diametro di 50 cm) distanti uno dall'altro 2 m. La lima piombi (anch'essa in propilene) ha un diametro di 9 mm e un peso di 60 g/m. I rapporti di armamento per la lima da sugheri del pannello interno e dei pannelli esterni sono rispettivamente di 0.34 e 0.45.



Monofilo (int) – Monofilo (est.)

50 m PP Ø 8		25 PL Ø 0.5	
7.5	PA Ø 0.25	125	E=0.45
			E=0.34
70	PA Ø 0.23	675	78 mm
7.5	PA Ø 0.25	125	280 mm
50 m PP Ø 9		60g/m	

Monofilo (int) – Ritorto (est.)

50 m PP Ø 8		25 PL Ø 0.5	
7.5	PA Ø 210/3	125	E=0.45
			E=0.34
70	PA Ø 0.23	675	78 mm
7.5	PA Ø 210/3	125	280 mm
50 m PP Ø 9		60g/m	

Figura 41. Fase di diffusione a Senigallia, in sequenza dall'alto a sinistra: motopesca Zio Lino, tremagli utilizzati per il confronto con le nasse Trapula, piano tecnico dei tremagli (riferiti ad una pezza di rete di 50 m di lunghezza).

2.4.1.2 MP Jessica (Portonovo, Marche)

Il Motopesca Jessica (00AN04126) (Figura 42) è una piccola imbarcazione della flotta della piccola pesca di Numana. Questo motopesca è di recentissima costruzione (2012) e presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 6.6 m, una stazza di 1 GT e un motore fuori bordo di 100 cv. L'equipaggio è costituito dal comandante e da un marinaio, e la vendita diretta del pescato è affidata alla cooperativa locale. Questa imbarcazione nel periodo estivo si dedica anche alla tradizionale pesca dei "moscioli" di Portonovo (cozze, in dialetto anconetano), pesca caratteristica di questa zona dove viene praticata mediante subacqueo.

Rete da posta utilizzata nella fase di diffusione

La rete da posta utilizzata durante la fase di diffusione è stato un tremaglio di 500 m (Figura 42). Il filato del pannello interno e dei due pannelli esterni è realizzato in nylon multi-filamento ritorto (*twisted*): il pannello interno di colore rosso presenta titolo del filato pari a 210/3 mentre i due pannelli esterni di colore ocra hanno titolo del filato pari a 210/6. La rete presenta un'altezza nominale stirata (*stretched*) di 2.24 m (33 maglie in altezza, pannello interno; 3.5 maglie in altezza, pannelli esterni), un'altezza effettiva in acqua di circa 1.5 m e maglie aventi un'apertura nominale di 68 mm e 360 mm rispettivamente per il pannello interno e i due esterni. La lima da sugheri in propilene è armata con galleggianti esterni (forma ovale con dimensioni di 49[Ø]*39[H] cm) distanti uno dall'altro 93 cm, ed ha un diametro di 5 mm. La lima piombi

(anch'essa in propilene) ha un diametro di 5.5 mm e un peso di 80 g/m. I rapporti di armamento per la lima da sugheri del pannello interno e dei pannelli esterni sono rispettivamente di 0.29 (24 maglie in 47 cm) e 0.32 (4 maglie in 47 cm). Il volume totale di 500 m di rete è di circa 153 L che corrisponde al 90% del ricoprimento del contenitore dove viene riposta (vasca di plastica nera con dimensioni [L]74cm*[W]47cm*[H]49cm). Il piano dettagliato della rete è riportato in Figura 42.



Figura 42. Motopesca Jessica (00AN04126) di Portonovo (AN), in sequenza: imbarcazione, consegna delle nasse al comandante, tremaglio utilizzato nella fase di diffusione e piano tecnico della rete (riferito ad una pezza di rete di 50 m di lunghezza).

2.4.2 Tipologia di nassa

2.4.2.1 Modello ricreativo

Il modello ricreativo è in genere usato dai pescatori dilettanti croati. È il modello più piccolo della nassa Trapula, che presenta dimensioni di 40 cm in altezza e di 100 cm in larghezza (Figura 43). La nassa pieghevole presenta una forma pentagonale con la struttura portante realizzata con barre d'acciaio di diametro di 5 mm. La rete che riveste la nassa è in nylon di colore verde scuro e necessita di essere bagnata per consentire una facile chiusura dell'attrezzo.

2.4.2.2 Modello professionale a camera singola

Il modello professionale a camera singola è in genere usato nella piccola pesca costiera croata. Anch'esso di forma pentagonale, presenta dimensioni di 60 cm in altezza e di 140 cm in larghezza. La struttura portante è realizzata con

barre d'acciaio di diametro di 6 mm. La rete che riveste la nassa è in plastica (polietilene) di colore verde chiaro (Figura 44).

2.4.2.3 Modello professionale a tre camere

Il modello professionale a tre camere presenta forma pentagonale con dimensioni di 60 cm in altezza e di 140 cm in larghezza. La struttura portante è realizzata con barre d'acciaio di diametro di 6 mm. La rete che riveste la nassa è in plastica (polietilene) di colore verde chiaro. La struttura interna a differenza del modello precedente è divisa in tre camere, che non comunicano tra loro. Oltre all'entrata centrale, sono, di fatti, presenti altre due entrate con caratteristiche totalmente differenti da quelle dell'entrata centrale. Sono di forma di circolare con diametro di 10 cm e lunghezza di 15 cm e rappresentano una sorta di imbuto realizzato in rete di plastica scura con maglia fina (Figura 45). L'aggiunta di ulteriori due entrate fa sì che questa nassa, in qualunque modo si posizioni sul fondo ha comunque delle entrate utili per la cattura.



Figura 43. Modello ricreativo: 40 cm in altezza e 100 cm in larghezza, struttura portante realizzata con barre d'acciaio (diametro 5 mm), rete esterna in nylon di colore verde scuro.



Figura 44. Modello professionale a singola camera: con dimensioni di 60 cm in altezza e di 140 cm in larghezza, struttura portante con barre d'acciaio (diametro 6 mm), rete esterna in plastica (polietilene) di colore verde chiaro.



Figura 45. Modello professionale a tre camere: con dimensioni di 60 cm in altezza e di 140 cm in larghezza, struttura portante con barre d'acciaio (diametro 6 mm), rete esterna in plastica (polietilene) di colore verde chiaro. La struttura interna è divisa in tre camere, che non comunicano tra loro. Le due entrate aggiuntive formano un imbuto realizzato in rete di plastica scura con maglia fina.

Considerando che la sperimentazione di queste nasse è stata condotta a partire da fine aprile, si è pensato di modificare la nassa, per renderla più efficiente nella cattura delle seppie. Questa specie, di fatti, nel periodo primaverile rappresenta una delle specie target più importanti per quanto riguarda la piccola pesca costiera che opera con nasse e cogolli. Prendendo spunto da alcune tipologie di nasse tradizionali, all'interno della nassa Trapula sono stati armati dei listini di plastica neri raccolti a ventaglio, per attrarre le seppie in fase riproduttiva. È noto, infatti, che le seppie prediligano substrati scuri per deporre le loro uova nere, in modo da confondere e distogliere i possibili predatori. Il listini scuri sono stati posizionati all'interno della nassa nella parte opposta a quella dell'entrata con l'utilizzo di una fascetta serra cavo. Nel caso della nassa a tre camere sono stati usati due listini, entrambi posizionati nelle due camere con l'entrata in plastica. L'armamento utilizzato per il calo di nasse è stato lo stesso di quello impiegato nella fase di messa a punto (vedi par. 1.4.2).



Figura 46. Nasse da seppia: a sinistra, tradizionali nasse da seppia; a destra, nasse Trapula equipaggiate con il “ventaglio” di plastica.

2.4.3 Area di monitoraggio

L'area di studio ha interessato la zona costiera anconetana ad una distanza da costa mai superiore ai 3.5 nm e ad una profondità variabile tra i 4 m e i 10 m. In particolare, a Senigallia le pescate sono state svolte nei pressi delle barriere artificiali a circa 1.5 nm a largo dalla costa, e ad una profondità di circa 10 m. I fondali di pesca di quest'area sono prevalentemente di natura sabbiosa-fangosa. A Portonovo invece le prove in mare sono state condotte a circa 700 m dal porticciolo ad una profondità di circa 6 m, su fondali di natura rocciosa.

In Figura 23 è riportata la mappatura delle aree dove sono state condotte le prove in mare con le nasse durante il primo anno di diffusione.

2.4.4 Campionamento biologico

Lo scopo dei campionamenti biologici sul pescato ottenuto durante le pescate effettuate in fase di diffusione dei dissuasori luminosi è stato quello di valutare sia a livello qualitativo che quantitativo la composizione del pescato in presenza e in assenza di LED-UV. Le catture sono state divise in specie target e scarti (discards) e pesate individuo per individuo tramite dinamometro e segnato il sesso laddove possibile. Sulle principali specie bersaglio (razza chiodata, spinarolo, rombo chiodato e sogliola) sono state rilevate le distribuzioni di taglia con un ittiometro (Figura 48).

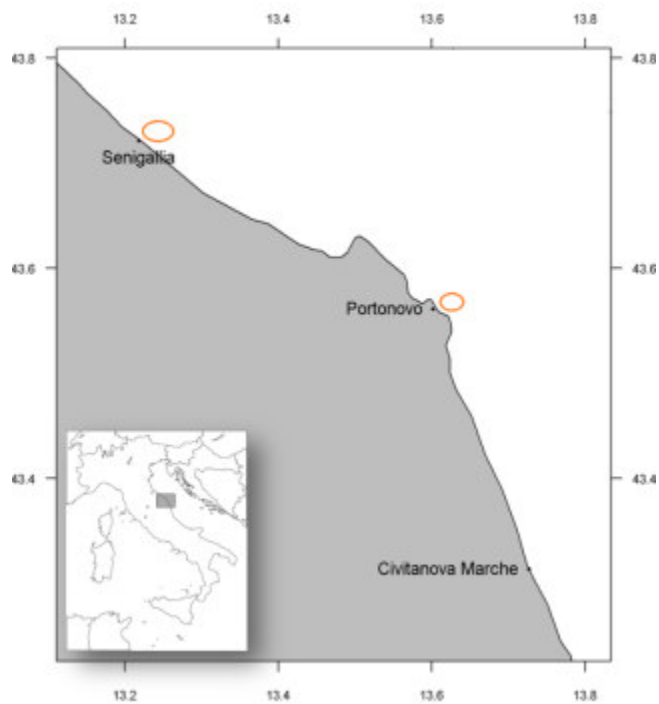


Figura 47. Mappatura delle aree dove sono state condotte le prove in mare con le nasse *Trapula* durante il primo anno di diffusione delle nasse.



Figura 48. Raccolta dati biologici: misurazione della lunghezza di un sarago e di seppie.



Risultati

3.1 Palangari (Azione C1)

3.1.1 Coinvolgimento pescatori

In quindici mesi di prove sperimentali, sono state coinvolte diverse imprese di pesca e direttamente, per effettuare le bordate, un numero di operatori della pesca maggiore alle 30 unità (Tabella 11).

Tabella 11. Coinvolgimento diretto di pescatori nel primo anno di diffusione del palangaro con ami circolari.

MP	PORTO	Pescatori	Armatori	Tot
<i>Falena I</i>	Chiavari	3		3
-	Livorno	6		6
<i>SS Pasquale e Mauro</i>	Livorno	6		6
<i>Orizzonte</i>	Santa Marina Policastro	2	1	3
<i>San Francesco II</i>	San Nicola	2	1	3
<i>Luigi I</i>	Reggio Calabria	3		3
<i>00MZ01718</i>	Portorosa	3		3
<i>Santa Caterina</i>	Marsala	2	1	3
-	Lampedusa	-		-
-	Lampedusa	-		-
Tot		27	3	30

- informazioni non disponibili.

3.1.2 Lampedusa, Sciacca e Porto Empedocle

L'impiego di palangari derivanti con ami a "J" ha fatto registrare la cattura di 27 esemplari (Figura 49) di pesce spada (*Xiphias gladius*, Figura 50) dal peso medio di 11.59 kg e lunghezza media di 137.51 cm e di 2 esemplari di Lampuga (*Coryphaena hippurus*) dal peso medio di 4.85 kg e lunghezza media di 81.5 cm.

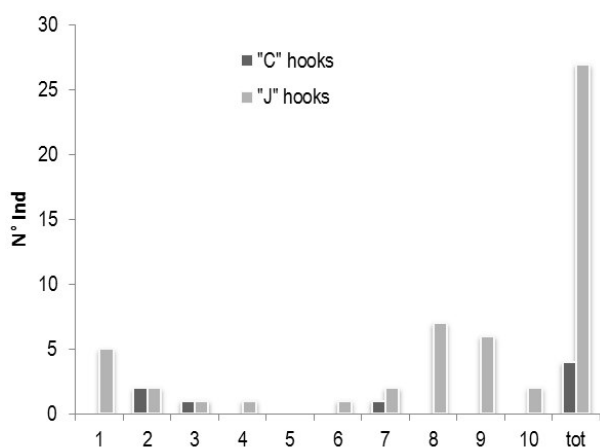


Figura 49. Rappresentazione grafica delle catture commerciali ottenute nel corso delle 10 cale realizzate con palangari derivanti ad ami circolari ed a ami tradizionali a "J".

Nel corso delle 10 cale con ami circolari sono stati catturati in totale 4 esemplari (Figura 49) di pesce spada dal peso medio di 11.97 kg e lunghezza media di 151.75 cm.



Figura 50. Alcuni degli esemplari di *Xiphias gladius* catturati con palangaro durante la fase di diffusione.

In Figura 51 sono rappresentate le catture accidentali. Nel corso delle 10 cale con ami circolari sono stati pescati accidentalmente due esemplari di tartaruga comune ed uno squalo mako (*Isurus oxyrinchus*). Un esemplare di tartaruga comune è stato liberato in mare dopo essere stato slamato (*Caretta caretta*, Figura 52), l'altro si è slamato prima di essere issato a bordo per procedere con gli interventi di slamatura e soccorso. Lo squalo mako si è autonomamente liberato spezzando la lenza prima di essere issato a bordo.

I palangari con ami tradizionali a "J" in totale hanno catturato accidentalmente 8 esemplari di tartaruga comune (Figura 52), 2 esemplari di Trigone viola (*Pteroplatytrygon violacea*) e 5 esemplari di mobula (*Mobula mobular*). Questi ultimi, dopo essere stati slamati, sono stati immediatamente liberati in mare. Cinque esemplari di *Caretta caretta* sono stati facilmente slamati e liberati in mare, mentre uno si è slamato prima di essere issato a bordo per procedere con gli interventi di slamatura e soccorso. Altri due invece, in conseguenza del fatto di aver ingoiato l'amo, sono stati trasportati a terra per essere sottoposti ad intervento di rimozione dell'amo (Figura 53). In

Tabella 12 sono indicate le principali misure biometriche relative agli individui di *C. caretta* catturati.

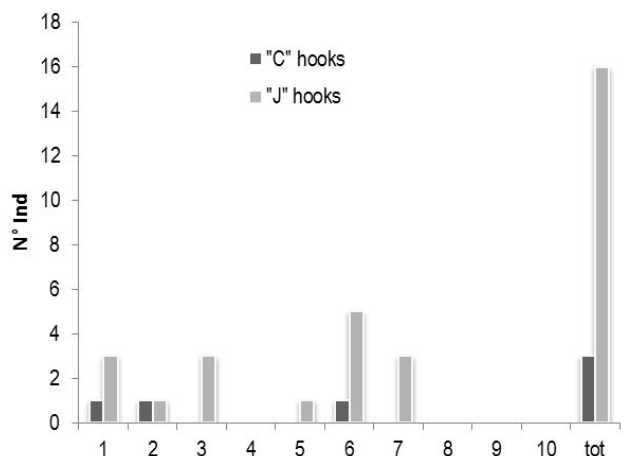


Figura 51. Rappresentazione grafica delle catture accidentali di specie protette ottenute nel corso delle 10 cale realizzate con palangari derivanti ad ami circolari ed a ami tradizionali a "J".



Figura 52. Esemplari di tartaruga catturati accidentalmente durante le prove in mare: a sinistra, esemplare di *Caretta caretta* catturato accidentalmente con il palangaro derivante ad ami circolari. La posizione superficiale dell'amo ha consentito la rimozione dello stesso e la liberazione in mare della tartaruga marina; a destra, esemplare di *Caretta caretta* catturato accidentalmente con palangaro ad ami a "J". L'animale aveva ingoiato l'amo e per tale ragione è stato in seguito trasportato a terra per essere ricoverato e successivamente sottoposto ad intervento chirurgico di rimozione del corpo estraneo.



Figura 53. Due esemplari di *Caretta caretta*, catturati con ami tradizionali, mantenuti temporaneamente in contenitori per il trasporto a terra per la successiva rimozione degli ami presenti nelle vie digerenti profonde.

Tabella 12. La tabella riporta le principali misure biometriche degli individui di *C. caretta* catturati durante le prove in mare. Nessun esemplare accidentalmente catturato risultava marcato.

ID	Data e ora	Specie	Tipo di palangaro	Sesso	Peso (kg)	Carapace (cm)		Coda (cm)		Stato di salute	Azione intrapresa
						CCL	CCW	TTL	PTL		
1	19/09/2015 ore 05:15	<i>Caretta caretta</i>	Ami J	F	15	54	47	9	4	Buono	Liberato in mare
2	19/09/2015 ore 06:21	<i>Caretta caretta</i>	Ami J	F	14	52	46	9	5	Discreto	Trasportato a terra e ricoverato in attesa della rimozione dell'amo inghiottito
3	19/09/2015 ore 06:55	<i>Caretta caretta</i>	Ami J	F	9	42	36	7	2	Non buone	Trasportato a terra e ricoverato in attesa della rimozione dell'amo inghiottito
4	20/09/2015 ore 05:15	<i>Caretta caretta</i>	Ami C	M	16	56	48	8	5	Ottime	Dopo la rimozione dell'amo, l'animale è stato liberato in mare
5	20/09/2015 ore 06:48	<i>Caretta caretta</i>	Ami J	ND	15	51	45	10	3	Ottime	L'animale dopo essere stato slamato, è stato liberato in mare
6	18/08/2016 ore 03:37	<i>Caretta caretta</i>	Ami J	F	13.5	52	47	9	4	Ottime	L'animale si è slamato al momento di essere issato a bordo
7	20/08/2016 ore 00:05	<i>Caretta caretta</i>	Ami C	F	12	50	43	7	2	Ottime	L'animale si è slamato al momento di essere issato a bordo
8	22/08/2016 ore 02:20	<i>Caretta caretta</i>	Ami J	F	15	55	48	9	4	Ottime	Dopo la rimozione dell'amo, l'animale è stato liberato in mare
9	22/08/2016 ore 02:50	<i>Caretta caretta</i>	Ami J	F	14	52	46	9	4	Ottime	Dopo la rimozione dell'amo, l'animale è stato liberato in mare
10	22/08/2016 ore 04:10	<i>Caretta caretta</i>	Ami J	ND	15	54	47	9	4.5	Ottime	Dopo la rimozione dell'amo, l'animale è stato liberato in mare

3.1.3 Marsala

Nell'inverno 2015, in Sicilia, sono state effettuate 4 giornate di pesca. Le catture totali di pesce spada (*X. gladius*) sono state 9 con un peso medio pari a 12.6 kg e LJFL=116.6 cm. Nella bordata di pesca del 18 dicembre 2015, alle ore 9:03 del giorno successivo è stata registrata una cattura di *Caretta caretta* (senza nessuna marca identificativa, Figura 54). L'esemplare è stato slamato con facilità dall'amo circolare, e una volta accertati delle buone condizioni di salute è stato liberato in mare dall'equipaggio, dopo aver effettuato le usuali biometrie CCL=57 cm (lunghezza curvilinea del carapace) e CCW=42 cm (larghezza curvilinea del carapace). Altre catture accessorie registrate sono state quelle di un esemplare di trigone viola (*P. violacea*) e di squalo Mako (*I. oxyrinchus*) con pezzatura stimata pari a 30 kg, liberato ancora vitale in mare.



Figura 54. Esemplare di *Caretta caretta* catturato accidentalmente nelle acque prospicienti l'isola di Marettimo (TP) e successiva liberazione.

La composizione in percentuale delle specie catturate, bersaglio e accidentale, presentano una proporzione di 3 a 1 (Figura 55).

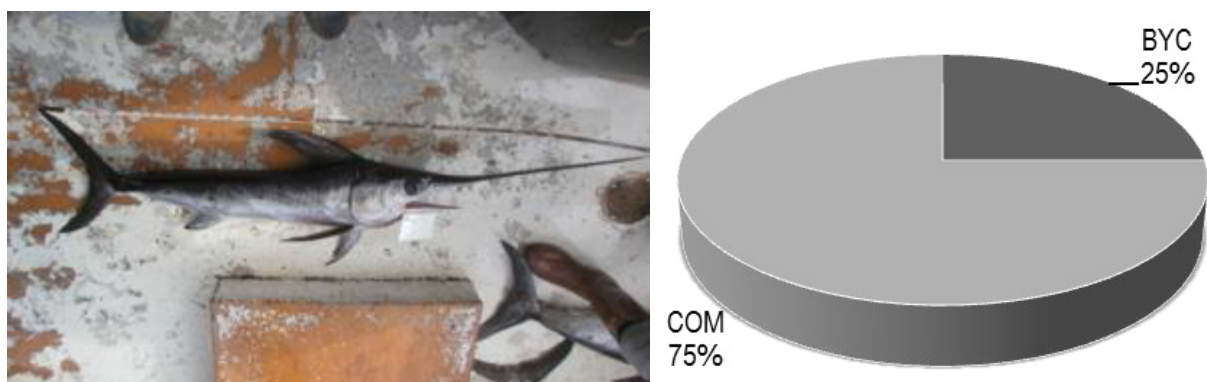


Figura 55. Composizione del pescato, Marsala.

3.1.4 Portorosa

Nelle prove di pesca effettuate non sono state catturate specie non commerciali e accessorie; le catture bersaglio registrate riguardano solamente un Pesce spada (*X. gladius*) di pezzatura pari a 35 kg (peso intero) e LFJL=145 cm.

3.1.5 Reggio Calabria

Catturato accidentalmente un esemplare di squalo volpe occhione (*Alopias superciliosus*), specie inserita nella lista IUCN e classificata come “vulnerabile”. L'esemplare una volta trasportato sottobordo è stato liberato tagliando la lenza del bracciolo (Figura 56). Nessuna cattura commerciale è stata registrata.



Figura 56. Squalo volpe occhione catturato accidentalmente durante le prove di pesca con ami circolari.

3.1.6 San Nicola Arcella

In quest'area sono state registrate diverse catture commerciali durante le due bordate, 3 esemplari di tonno alalunga (*Thunnus alalunga*) con peso medio non eviscerato di 12.7 kg e lunghezza forca di 73 cm, 2 individui di tonno rosso (*Thunnus thynnus*) peso medio pari a 42.5 kg e LF=135 cm ed una lampuga (*Coriphenes hippurus*) di peso totale di 9 kg e lunghezza alla forca pari a 90 cm. Da sottolineare che non è stata effettuata nessuna cattura di specie protetta e/o bycatch.

3.1.7 Santa Marina di Policastro

Nelle 4 prove di pesca effettuate con gli ami di tipo C sono state catturate due specie: l'alalunga (*T. alalunga*) e la tartaruga marina (*C. caretta*). Per ciò che concerne l'alalunga, il numero di individui catturato è stato di 9 esemplari, il peso medio non eviscerato è stato pari a 17 kg mentre la lunghezza media alla forca registrata è di 95 cm.

Nella seconda bordata di pesca è stata registrata una cattura di *Caretta caretta* (senza nessuna marca identificativa), dopo aver effettuato le usuali biometrie (lunghezza curvilinea del carapace CCL=70 cm e larghezza curvilinea del carapace CCW=60 cm), l'esemplare è stato liberato in mare. Da sottolineare che non è stata registrata alcuna cattura della specie bersaglio Pesce spada (*X. gladius*).

3.1.8 Livorno

Nelle 4 bordate di pesca effettuate dal motopesca iscritto nei RRNNMM della Capitaneria di Porto di Livorno, il numero totale di catture di Pesce spada (*X. gladius*) è stato di 15 individui, il peso medio registrato pari a 19.4 kg (peso non eviscerato) la lunghezza media di 112.5 cm dalla forca della pinna caudale alla punta della mascella inferiore (LJFL).

Per quanto riguarda le catture accessorie non commerciali, sono state registrate due specie: 3 esemplari di trigone viola (*P. violacea*) ed un esemplare di verdesca (*P. glauca*) di circa 4-5 Kg di peso (stimato); tali individui, catturati nella prima giornata di pesca, sono stati liberati in mare vivi dopo un'attenta operazione di slamatura, senza che venissero effettuate le usuali analisi biometriche. La composizione in percentuale delle specie oggetto di cattura, bersaglio e accidentale, è riportata nel grafico seguente (Figura 57).

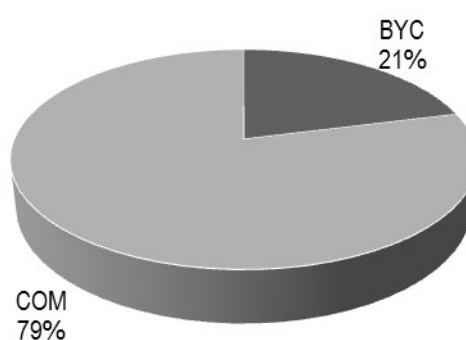


Figura 57. Composizione del pescato, Livorno.

3.1.9 Chiavari

Nelle due prove di pesca effettuate sono stati catturati 3 Pesce spada (*X. gladius*) con peso medio eviscerato pari a 26 kg e lunghezza forca standard uguale a 122 cm. Nessuna cattura accessoria o by catch è stata registrata.



3.1.10 Riepilogo

In Tabella 13 sono riportate tutte le catture ottenute con ami circolari durante le pesche sopra descritte. In Tabella 14 si nota come la specie più pescata sia la specie target *X. gladius*. La tartaruga *C. caretta* con un valore di 0.09 individui per cala è stata una delle specie bycatch. Tutti e 4 gli individui pescati sono stati tuttavia liberati in buone condizioni direttamente dagli stessi pescatori, testimoniando come l'amo circolare consenta una rimozione molto più semplice rispetto all'amo tradizionale. Circa l'82% del pescato (in numero di individui) è stato di specie commerciali.

Tabella 13. Tabella riassuntiva delle catture ottenute durante le prove in mare con ami circolari. In alcuni casi non si hanno informazioni relative al peso.

ID Porto	Specie	N	Peso	Tipo
1 Lampedusa	<i>Xiphias gladius</i>	4	47.9	COM
1 Lampedusa	<i>Caretta caretta</i>	2	28	BYC
1 Lampedusa	<i>Isurus oxyrinchus</i>	1	-	BYC
2 Marsala	<i>Xiphias gladius</i>	9	113.4	COM
2 Marsala	<i>Caretta caretta</i>	1	-	BYC
2 Marsala	<i>Isurus oxyrinchus</i>	1	30	BYC
3 Portofino	<i>Xiphias gladius</i>	1	35	COM
4 Reggio Calabria	<i>Alopias superciliosus</i>	1	-	BYC
5 San Nicola Arcella	<i>Thunnus alalunga</i>	3	38.1	COM
5 San Nicola Arcella	<i>Thunnus thynnus</i>	2	85	COM
5 San Nicola Arcella	<i>Coriphenes hippurus</i>	1	9	COM
6 Santa Marina di Policastro	<i>Thunnus alalunga</i>	9	153	COM
6 Santa Marina di Policastro	<i>Caretta caretta</i>	1	-	BYC
7 Livorno	<i>Xiphias gladius</i>	15	291	COM
7 Livorno	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	3	-	BYC
7 Livorno	<i>Prionace glauca</i>	1	5	BYC
8 Chiavari	<i>Xiphias gladius</i>	3	78	COM

Tabella 14. Catture medie per cala espresse in numero di individui.

Species	Nstd	Tipo
<i>Alopias superciliosus</i>	0.03	BYC
<i>Caretta caretta</i>	0.09	BYC
<i>Coriphenes hippurus</i>	0.03	COM
<i>Isurus oxyrinchus</i>	0.06	BYC
<i>Prionace glauca</i>	0.03	BYC
<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	0.09	BYC
<i>Thunnus alalunga</i>	0.35	COM
<i>Thunnus thynnus</i>	0.06	COM
<i>Xiphias gladius</i>	0.91	COM



3.2 Strascico (Azione C2)

3.2.1 Coinvolgimento pescatori

Durante il primo anno di diffusione del TED sono stati coinvolti direttamente nelle prove in mare 4 imbarcazioni (Adriatico) per un totale di 21 pescatori coinvolti (Tabella 15, circa il 10% del risultato atteso a fine progetto). Tuttavia, la presenza del TED durante le varie sessioni di prova condotte dal CNR, ha richiamato l'attenzione di altri pescatori presenti in banchina, suscitando un notevole interesse soprattutto per i risultati ottenuti con la griglia.

Tabella 15. Coinvolgimento diretto di pescatori nel primo anno di diffusione del TED.

MP	Porto	Pescatori	Armatori	Altro	Tot
<i>Audace</i>	Civitanova Marche	5	1		6
<i>Rimas</i>	Cesenatico	2	1		3
<i>Joacchi</i>	Rimini	5	1	1*	7
<i>Astuzia</i>	Marano Lagunare	2		3**	5
Tot		14	3	4	21

*Retiere; ** Altri pescatori

3.2.2 Cale effettuate

Durante il primo anno di diffusione sono state realizzate 76 cale complessive (Tabella 16), di cui 19 a Civitanova Marche (Luglio 2015), 20 a Cesenatico (Novembre 2015), 19 a Rimini (Aprile 2016) e 18 a Marano Lagunare (Giugno 2016). Per maggiori dettagli su coordinate, profondità, durata e quantitativi di pescato di ogni singola cala per tipologia di rete si rimanda ai paragrafi successivi.

Figura 58 è riportata la mappatura delle cale effettuate. L'area di monitoraggio ha interessato l'Adriatico centro-settentrionale, in particolare le zone a largo delle coste marchigiane, romagnole e friulane. A Cesenatico ed a Marano Lagunare le aree monitorate hanno rappresentato la fascia costiera entro le 10-15 mn da costa, poiché le prove in mare sono state realizzate con piccole imbarcazioni (LFT<14 m), che generalmente non si spingono molto a largo. Discorso inverso per Rimini e Civitanova Marche, dove le cale sono state realizzate su fondali di pesca situati più a largo e con distanza da costa variabile tra le 20-30 mn, a bordo di imbarcazioni di grossa stazza (LFT>23 m) che si spingono alla ricerca di merluzzi, rane pescatrici e gamberi che popolano le acque più profonde del centro Adriatico.

Tabella 16. Cale realizzate durante il primo anno di diffusione dei TED.

	FLEXGRID	TRADIT	
Civitanova M.	19	19	
Cesenatico	10	10	
Rimini	10	9	
Marano Lagunare	10	8	
TOT	49	46	76*

*il numero totale delle cale (TOT) tiene conto del fatto che a Civitanova M. sono state realizzate complessivamente 19 cale avendo operato con reti gemelle.

L'elaborazione dei dati di performance di cattura è stata distinta per campagna. Per la campagna di Civitanova M. (Mp Audace) la cattura è stata analizzata in ogni sua componente (frazione commerciale, discard, debris), mentre per le altre 3 campagne si è tenuto conto esclusivamente della sola frazione commerciale. I dati sullo scarto, sul Marine Litter, e sui prezzi di mercato, sono stati comunque raccolti in ogni campagna, ma verranno trattati in dettaglio nell'ambito di future pubblicazioni scientifiche. Di seguito vengono riportate ed illustrate le principali informazioni ottenute per ognuna delle campagne.

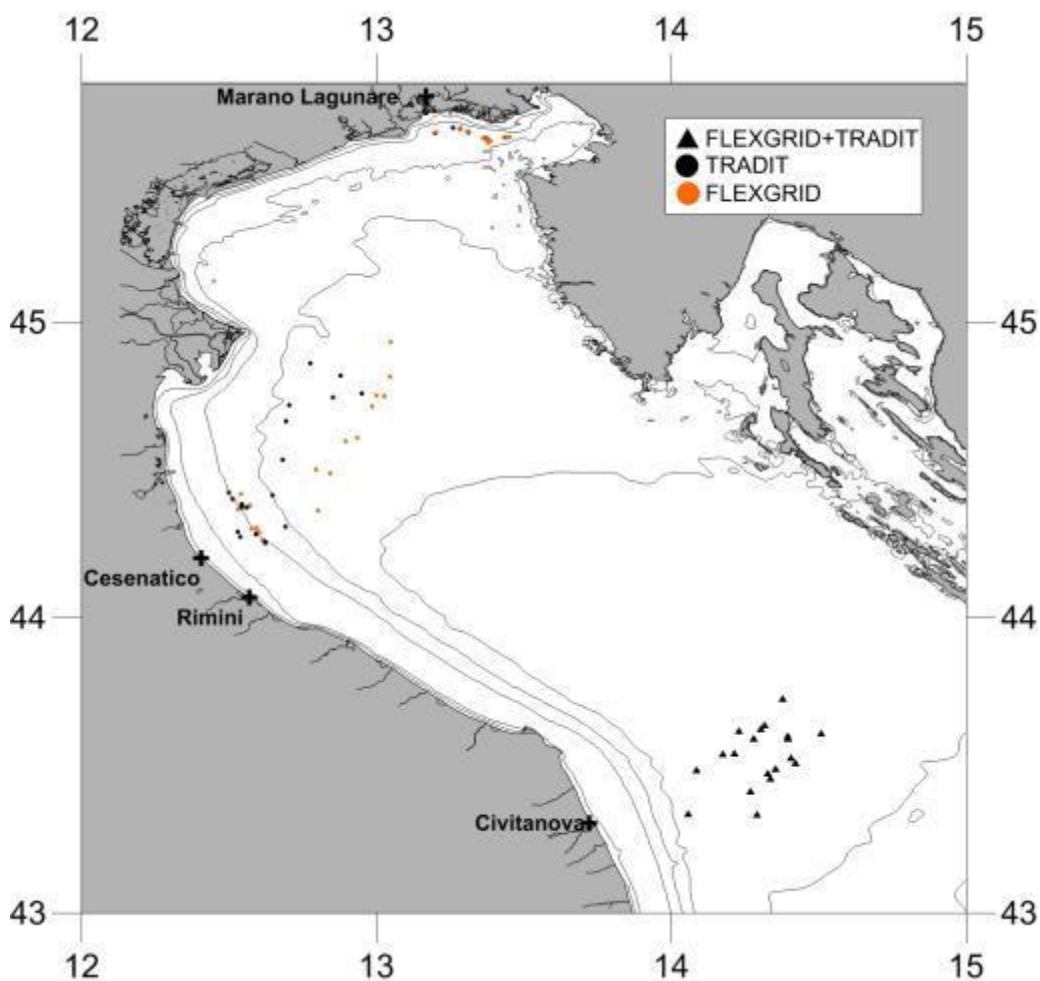


Figura 58. Mappatura delle cale realizzate durante il primo anno di diffusione del TED.

3.2.3 MP Audace

Performance delle reti (Tradizionale vs FLEXGRID)

La performance degli attrezzi da pesca (Tradizionale vs FLEXGRID) è stata monitorata in dettaglio durante la prima uscita svolta a bordo del MP Audace. Questo motopesca di grandi dimensioni presentava di fatti ampi spazi a bordo per poter sistemare tutta la varia attrezzatura; inoltre, il fatto che questo motopesca operasse con reti gemelle ha reso il confronto ottimale.

In Tabella 17 sono riportati i valori acquisiti tramite strumentazione SIMRAD: si nota che la presenza della griglia non influenza le aperture della rete, presentando gli stessi valori ottenuti con la rete tradizionale rispettivamente di circa 16m



di apertura orizzontale e 1.1m di apertura verticale. L'apertura dei divergenti era superiore ai 50m. I carichi di traino registrati a babordo (rete tradizionale) e tribordo (rete con griglia) sono risultati simili e rispettivamente di 2516kg a tribordo e 2471kg a babordo per un totale complessivo di 5t, a testimonianza dell'non influenza della griglia sui carichi di traino. L'utilizzo dello STAR-ODDI ha consentito di verificare che l'armamento della griglia era idoneo al raggiungimento dell'angolo ideale per un buon funzionamento della griglia. L'angolo di inclinazione della griglia è stato in media di $46^{\circ} \pm 1.82$ (Tabella 18).

Tabella 17. Parametri tecnici della rete commerciale con (FLEXGRID) e senza griglia (TRADIT) in fase di pesca rilevati a bordo dell'Audace: ID Cala (Numero Cala), Vel (velocità), RPM (Giri motore), profondità di pesca (in metri) e lunghezza del cavo filato (in metri), AV (apertura verticale della rete), AO (apertura orizzontale della rete) e HDS (apertura dei divergenti). I dati acquisiti con la strumentazione SIMRAD ritenuti non validi sono stati omissi dalla tabella.

ID Cala	Attrezzo	Vel [kn]	RPM	Prof [m]	Cavo [m]	AV [m]	AO [m]	HDS [m]
2668	FLEXGRID	3.6	1230	74	470	1.1	16.2	52.8
2669	FLEXGRID	3.6	1229	81	520	1	16.1	50.3
2670	FLEXGRID	3.6	1223	81	520	0.9	16.1	-
2670	TRADIT	3.6	1223	81	520	-	16.1	-
2673	FLEXGRID	3.5	-	86	520	-	16.5	-
2673	TRADIT	3.5	-	86	520	-	15.6	-
2674	FLEXGRID	3.5	-	64	520	-	16.0	-

Tabella 18. Rilevazione dell'inclinazione della griglia (α) tramite sensore STAR-ODDI ottenuta a bordo dell'Audace.

ID Cala	α°
2681	46.9
2682	44.6
2683	43.5
2684	47.9
2685	47.8
2686	45.1

Performance di cattura (Tradizionale vs FLEXGRID)

In Tabella 19 vengono riportati sia i dati generali che i rendimenti orari (kg/h) di cattura per cala, distinti per categoria (commerciale, debris e discard) e per tipologia di rete. La riduzione dei quantitativi in presenza della griglia è stata osservata per tutte e le tre categorie ed è stata rispettivamente del 13% per la parte commerciale, del 35% per il *debris* e del 14% per lo scarto. In Figura 59 vengono riportate graficamente le percentuali delle diverse categorie ottenute per ciascuna tipologia di rete.



Tabella 19. Cale effettuate durante le prove in mare con il motopesca Audace (SB525) di Civitanova Marche nel mese di Luglio 2015. La tabella riporta per ogni cala: le coordinate geografiche (latitudine e longitudine iniziali e finali), la profondità (in metri), la durata (in minuti) e i quantitativi di pescato (espressi in kg per ora) per tipologia di rete (Tradizionale e con la griglia FLEXGRID). La cattura è stata suddivisa in tre categorie: COM (commerciale), DEB (debris) e DIS (scarto). I quantitativi totali sono indicati con T Tradit (totale del pescato della rete tradizionale), T TED (totale del pescato della rete con griglia) e T Compl (totale del pescato delle due reti).

ID Cala	Lat I	Lat F	Long I	Long F	Prof I [m]	Prof F [m]	Durata [min]	Tradizionale				FLEXGRID				T Compl [kg/h]
								COM [kg/h]	DEB [kg/h]	DIS [kg/h]	T Tradit [kg/h]	COM [kg/h]	DEB [kg/h]	DIS [kg/h]	T TED [kg/h]	
2668	43°23.26'	43°20.05'	14°06.93'	14°17.35'	70.0	78.0	149	7.38	4.71	16.22	28.32	5.64	3.89	14.41	23.95	52.27
2669	43°19.99'	43°28.39'	14°17.43'	14°19.56'	79.0	82.5	143	12.34	14.19	20.28	46.81	10.14	2.56	13.54	26.24	73.05
2670	43°29.44'	43°37.51'	14°19.20'	14°18.15'	81.3	81.0	136	16.98	17.06	6.29	40.33	13.63	6.78	15.71	36.12	76.46
2671*	43°38.25'	43°38.49'	14°19.02'	-	82.0	-	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2672	43°36.24'	43°30.59'	14°30.23'	14°25.22'	78.5	84.0	112	18.73	8.18	9.13	36.04	12.09	4.25	4.51	20.85	56.89
2673	43°30.24'	43°24.75'	14°24.32'	14°16.04'	85.6	81.0	136	12.17	16.14	7.98	36.30	10.52	4.09	5.40	20.00	56.30
2674	43°24.31'	43°20.22'	14°15.10'	14°03.40'	67.3	62.2	168	14.11	8.39	15.55	38.05	12.81	9.87	11.40	34.08	72.13
2675	43°30.89'	43°35.55'	14°06.86'	14°16.80'	73.4	81.3	150	11.21	4.22	6.37	21.81	10.71	2.98	7.15	20.83	42.64
2676	43°35.19'	43°27.34'	14°16.59'	14°20.11'	81.5	87.8	143	11.57	9.97	9.97	31.50	9.80	6.13	8.11	24.05	55.55
2677	43°27.73'	43°36.05'	14°20.73'	14°23.70'	88.0	81.0	150	11.26	5.99	5.61	22.85	10.61	5.08	6.75	22.45	45.30
2678	43°36.88'	43°43.55'	14°24.65'	14°22.65'	82.5	76.2	114	21.27	15.55	19.22	56.03	15.33	3.93	9.50	28.76	84.79
2679	43°43.04'	43°35.52'	14°23.01'	14°23.65'	76.2	82.8	143	12.67	7.85	12.21	32.73	13.40	7.18	10.17	30.75	63.48
2680	43°34.57'	43°32.38'	14°19.88'	14°10.50'	85.0	80.8	124	12.55	6.50	10.20	29.25	9.86	3.51	7.81	21.18	50.42
2681	43°32.90'	43°37.07'	14°02.61'	14°13.68'	69.3	74.2	158	8.04	8.46	14.36	30.86	6.49	1.73	9.10	17.32	48.18
2682	43°36.67'	43°29.32'	14°14.19'	14°21.16'	80.4	87.4	164	10.26	13.63	14.23	38.12	8.03	10.43	8.30	26.76	64.88
2683	43°29.52'	43°36.58'	14°22.08'	14°30.50'	85.8	77.5	169	9.99	13.89	8.19	32.08	7.62	4.38	5.04	17.05	49.12
2684	43°36.22'	43°31.55'	14°30.15'	14°24.27'	78.5	85.1	115	28.74	21.13	16.20	66.07	12.94	10.84	14.38	38.17	104.24
2685	43°31.75'	43°32.48'	14°22.74'	14°12.79'	84.0	79.2	141	10.27	13.23	22.27	45.78	8.06	4.33	8.76	21.15	66.92
2686	43°32.00'	43°29.13'	14°11.81'	14°05.07'	82.5	79.2	97	9.75	9.76	24.26	43.77	5.42	4.15	19.27	28.84	72.61
<i>Media ± dv.st</i>								13.29±5.23	11.05±4.74	13.25±5.73	37.59±11.14	10.17±2.87	5.34±2.69	9.96±4.06	25.47±6.24	

* La cala 4 (ID Cala 2671) è considerata nulla, in seguito alla rottura della rete armata con la griglia, durante il traino. Questa cala non è stata quindi presa in considerazione durante l'elaborazione dei dati.

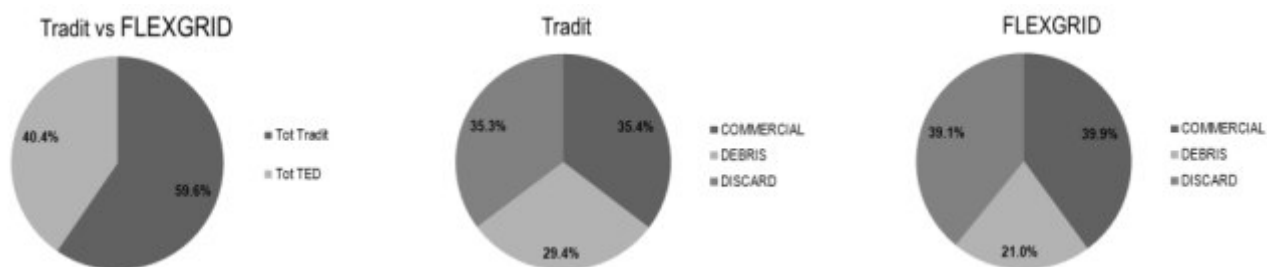


Figura 59. Suddivisione percentuale delle diverse categorie ottenute per ciascuna tipologia di rete (TRADIT, Tradizionale e FLEXGRID, con griglia).

Figura 60 mette a confronto le saccate ottenute con la griglia e la rete tradizionale. Si osserva che la saccata della rete tradizionale risulta superiore a quella della rete con la griglia, ma è anche più ricca di “scarto” e materiale vario come tronchi di legno, che possono danneggiare la qualità del pescato e comportare maggiori tempi di cernita.



Figura 60. Saccata di una cala con reti gemelle: a sinistra, rete con griglia (FLEXGRID) e a destra rete tradizionale (TRADIT). La saccata con griglia risulta essere più “pulita” rispetto a quella tradizionale.



In Tabella 20 sono riportati i rendimenti medi per cala di ogni singola specie dettagliati per categoria (commerciale e scarto) e per tipologia di rete. Sono state pescate in totale 112 specie rappresentate sia da specie d'interesse commerciale (es. merluzzo, triglia, scampo, etc.) che non (es. specie bycatch o organismi bentonici), che di conseguenza sono state scartate.

I pescatori erano dubbiosi sulla possibilità di fuga dalla rete di pesci piatti di grandi dimensioni (rombi) e di elevato pregio commerciale per l'incapacità di attraversare lo spazio fra le griglie. In realtà nelle cale effettuate con il TED è stato possibile verificare la presenza di pesci piatti di medie dimensioni come il rombo liscio (*Schophtalmus rhombus*) e la razza (*Raja asterias*) nelle catture del sacco. Pertanto queste specie sono state in grado di attraversare lo spazio fra le barre della griglia e giungere fino al sacco terminale.

In Figura 61 viene fornita un rappresentazione grafica delle percentuali delle specie più abbondanti pescate da entrambe le reti appartenenti alla frazione commerciale e allo scarto.

Per quanto riguarda la frazione commerciale in entrambi i casi le specie più abbondanti in peso sono rappresentate dal merluzzo (*M. merluccius*, 29-32%), seguito dalla triglia (*M. barbatus*, 13-15.3%) e dalla rana pescatrice (*Lophius sp.*, 13-18%). Quantitativi minori sono stati riscontrati per il totano (*I. coindetii*, 8-9%) e per i crostacei come lo scampo (*N. norvegicus*, 5%) e il gambero rosa (*P. longirostris*, 2-3%).

Tabella 20. Quantitativi medi di cattura per singola specie, espressi in grammi per ora, e dettagliati per categoria (COM, commerciale e DIS, scarto) e per tipologia di rete.

Species	Tradit				FLEXGRID			
	COM [g/h]		DIS [g/h]		COM [g/h]		DIS [g/h]	
	media	e. st	media	e. st	media	e. st	media	e. st
<i>Acanthocardia aculeata</i>			7.7	1.8			1.9	0.4
<i>Aegaeon cataphractus</i>			4.9	1.1			2.8	0.7
<i>Alcyonium palmatum</i>			102.1	24.1			42.2	10.0
<i>Alloteuthis media</i>	6.2	1.5	12.0	2.8	2.4	0.6	10.4	2.5
<i>Antonogadus megalokynodon</i>			14.4	3.4			15.4	3.6
<i>Aplisia spp</i>			27.4	6.4			23.6	5.6
<i>Aporrhais pespelecani</i>			155.3	36.6			80.5	19.0
<i>Arnoglossus laterna</i>	34.1	8.0	81.8	19.3	4.3	1.0	51.6	12.2
<i>Ascidacea ND</i>			146.6	34.6			72.4	17.1
<i>Astropecten irregularis</i>			317.8	74.9			178.0	42.0
<i>Atrina truncata</i>			44.4	10.5				
<i>Blennius ocellaris</i>			14.5	3.4			43.8	10.3
<i>Bolinus brandaris</i>			16.7	3.9			7.5	1.8
<i>Boops boops</i>			84.2	19.8			91.6	21.6
<i>Calappa granulata</i>	7.7	1.8	6.7	1.6			20.7	4.9
<i>Callionymus maculatus</i>			50.2	11.8			36.5	8.6
<i>Caryophyllia smithii</i>			12.9	3.0			2.6	0.6
<i>Cassidaria echinophora</i>	30.4	7.2	22.3	5.3	21.5	5.1	17.9	4.2
<i>Cepola macrophthalma</i>			13.2	3.1	3.1	0.7	44.0	10.4
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	258.5	60.9	66.1	15.6	215.6	50.8	6.9	1.6
<i>Citharus linguatula</i>	239.3	56.4	79.2	18.7	227.5	53.6	110.4	26.0
<i>Conger conger</i>			126.6	29.8			8.3	2.0
<i>CYMOTHOIDAE ND</i>							0.4	0.1
<i>Decapoda ND</i>			3.0	0.7				



Species	Tradit				FLEXGRID			
	COM [g/h]		DIS [g/h]		COM [g/h]		DIS [g/h]	
	media	e. st	media	e. st	media	e. st	media	e. st
<i>Diplodus vulgaris</i>					3.9	0.9		
<i>Echinaster sepositus</i>			6.7	1.6			3.6	0.8
<i>Eledone cirrhosa</i>	350.8	82.7			271.8	64.1	3.3	0.8
<i>Eledone moschata</i>	30.0	7.1						
<i>Engraulis encrasicolus</i>			532.0	125.4			409.2	96.5
<i>Eutrigla gurnardus</i>	7.0	1.7	426.9	100.6	31.1	7.3	314.7	74.2
<i>Flexopecten glaber</i>							1.1	0.3
<i>Funiculina quadrangularis</i>			41.9	9.9			58.6	13.8
<i>Gasteropoda ND</i>							9.5	2.2
<i>Gobius niger</i>	1.2	0.3						
<i>Goneplax rhomboides</i>			13.8	3.2			11.1	2.6
<i>Haliclona sp.</i>			8.8	2.1				
<i>Holothuria forskali</i>			37.0	8.7			65.0	15.3
<i>HOLOTHURIIDAE ND</i>			227.4	53.6			116.1	27.4
<i>Illex coindetii</i>	1197.1	282.2	61.7	14.5	856.5	201.9	81.8	19.3
<i>Inachus comunissimus</i>			2.9	0.7			0.9	0.2
<i>Inachus dorsettensis</i>			2.3	0.5				
<i>Lepidorhombus boscii</i>					12.7	3.0		
<i>Lepidotrigla cavillone</i>					1.9	0.5		
<i>Lesuerigobius friesii</i>			8.6	2.0			4.0	0.9
<i>Liocarcinus depurator</i>	355.6	83.8	4944.8	1165.5	134.4	31.7	4568.9	1076.9
<i>Loligo vulgaris</i>	50.2	11.8			49.8	11.7	4.5	1.1
<i>Lophius spp</i>	2372.4	559.2	125.7	29.6	1344.5	316.9	76.5	18.0
<i>Macropodia spp</i>			13.6	3.2			6.4	1.5
<i>Marthasterias glacialis</i>			30.1	7.1			6.7	1.6
<i>Medorippe lanata</i>			16.5	3.9			5.8	1.4
<i>Merlangius merlangus</i>	201.5	47.5	188.2	44.4	212.8	50.2	98.0	23.1
<i>Merluccius merluccius</i>	3886.8	916.1	348.3	82.1	3218.5	758.6	128.5	30.3
<i>Microchirus variegatus</i>	9.2	2.2	22.1	5.2	31.4	7.4	7.2	1.7
<i>Micromesistius poutassou</i>	3.5	0.8			8.2	1.9		
<i>Mullus barbatus</i>	1766.0	416.3	98.9	23.3	1540.4	363.1	56.9	13.4
<i>Mullus surmuletus</i>	11.1	2.6	0.0	0.0	7.4	1.8		
<i>Mytilus galloprovincialis</i>			12.6	3.0			12.2	2.9
<i>Neopicnodonte choclear</i>			42.7	10.1			68.9	16.2
<i>Nephrops norvegicus</i>	571.1	134.6	13.4	3.2	552.1	130.1	13.4	3.2
<i>NUDIBRANCHIA ND</i>							2.9	0.7
<i>Ocnus planci</i>			9.2	2.2			13.2	3.1
<i>Octopus vulgaris</i>	289.9	68.3			248.5	58.6		
<i>Ophiura spp</i>			0.3	0.1			0.1	0.0
<i>Ostrea edulis</i>			31.8	7.5			25.9	6.1
<i>Pagellus acarne</i>	12.7	3.0	17.2	4.0	7.3	1.7	14.1	3.3
<i>Pagellus erythrinus</i>	15.4	3.6	24.6	5.8	19.1	4.5	50.2	11.8
<i>Parapenaeus longirostris</i>	274.2	64.6	380.1	89.6	251.6	59.3	269.2	63.5
<i>Pennatula rubra</i>			18.1	4.3			3.8	0.9
<i>Phallusia mamillata</i>			664.5	156.6			434.0	102.3
<i>Phycis blennoides</i>	1.6	0.4	3.4	0.8	6.6	1.6	21.0	5.0



Species	Tradit				FLEXGRID			
	COM [g/h]		DIS [g/h]		COM [g/h]		DIS [g/h]	
	media	e. st	media	e. st	media	e. st	media	e. st
<i>Phycis spp</i>	1.8	0.4	12.4	2.9			20.7	4.9
<i>PORIFERA ND</i>			454.1	107.0			238.5	56.2
<i>Psetta maxima</i>	10.9	2.6						
<i>Pteroides spinosus</i>			203.7	48.0			136.7	32.2
<i>Raja asterias</i>	365.9	86.2			97.5	23.0		
<i>Raja miraletus</i>	21.6	5.1			8.3	2.0		
<i>Sardina pilchardus</i>			581.4	137.0			338.8	79.9
<i>Scaphander lignarius</i>			2.1	0.5				
<i>Schizoporella spp</i>			0.5	0.1				
<i>Scomber japonicus</i>	62.9	14.8			15.4	3.6		
<i>Scomber scombrus</i>					7.5	1.8		
<i>Scophthalmus rhombus</i>	18.8	4.4			26.3	6.2		
<i>Scorpaena notata</i>	59.8	14.1	111.4	26.3	24.7	5.8	134.1	31.6
<i>Scorpaena scrofa</i>	53.0	12.5			18.5	4.4		
<i>Scylliorhinus canicula</i>	22.0	5.2	28.3	6.7	13.0	3.1	9.0	2.1
<i>Sepia elegans</i>	26.1	6.1	82.3	19.4	15.1	3.6	50.1	11.8
<i>Sepia officinalis</i>	18.9	4.5			4.0	1.0		
<i>Sepioloa rondeleti</i>	3.1	0.7	26.9	6.3	4.1	1.0	30.2	7.1
<i>Serranus hepatus</i>			557.0	131.3			385.8	90.9
<i>Solea solea</i>	32.8	7.7			34.3	8.1		
<i>Spicara maena</i>			4.0	0.9				
<i>Spicara smaris</i>			24.3	5.7			12.8	3.0
<i>Spondilyosoma cantharus</i>	3.7	0.9						
<i>Squalus acanthias</i>					1.2	0.3		
<i>Squilla mantis</i>	9.0	2.1	10.5	2.5	10.4	2.5	8.5	2.0
<i>Suberites domuncula</i>			96.0	22.6			49.5	11.7
<i>Suberites sp.</i>							34.7	8.2
<i>Symphodus ocellatus</i>							0.2	0.1
<i>Tellina spp</i>							0.2	0.1
<i>Torpedo marmorata</i>					13.0	3.1		
<i>Trachinus draco</i>	122.5	28.9			169.4	39.9	3.1	0.7
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0.5	0.1	112.0	26.4	5.9	1.4	29.6	7.0
<i>Trachurus spp</i>	1.7	0.4						
<i>Trachurus trachurus</i>	52.9	12.5	796.3	187.7	120.5	28.4	374.3	88.2
<i>Trachythyone tergestina</i>			0.4	0.1			4.8	1.1
<i>Trigloporus lastoviza</i>	2.3	0.5						
<i>Trisopterus minutus capellanus</i>	274.0	64.6	240.1	56.6	167.5	39.5	198.4	46.8
<i>Turritella communis</i>			51.8	12.2			20.1	4.7
<i>Uranoscopus scaber</i>	133.9	31.6	22.7	5.4	61.6	14.5	13.5	3.2
<i>Virgularia mirabilis</i>			1.1	0.3			0.3	0.1
<i>Virgularia quadrangularis</i>							0.5	0.1
<i>Zeus faber</i>	11.8	2.8	2.0	0.5	69.4	16.4	3.1	0.7



La rappresentazione grafica dei quantitativi pescati per tipologia di rete delle 6 specie commerciali più importanti è riportata in Figura 62. Si nota che una leggera differenza di cattura tra le due tipologie di rete si ha per le specie di taglia più grande come il merluzzo e la rana pescatrice, mentre i rendimenti relativi alle altre specie sono pressoché comparabili. Il timore principale dei pescatori, cioè di perdere prodotto commerciale a causa della presenza di un'apertura verso l'esterno sembra essere quindi scongiurato.

La frazione dello scarto indipendentemente dalla tipologia di rete è in massima parte rappresentata dal granchio *L. depurator* (38-46%) seguito da specie di piccoli pelagici come l'acciuga (*E. encrasicolus*, 4%), la sardina (*S. pilchardus*, 3-4%) e il sugarello (*Trachurus sp.*, 4-6%), di piccoli demersali come il capone gorno (*E. gumardus*, 3%) e il sacchetto (*S. hepatus*, 4%) e organismi bentonici come l'ascidia (*P. mamillata*, 4-5%).

In Tabella 21 vengono riportati i quantitativi totali di *Debris* espressi in grammi per ora ottenuti con rete tradizionale e rete con la griglia. Il *Debris* è costituito da residui di materiale antropico (plastica, bottiglie ecc.) e naturale (tronchi, sassi ecc.). Questa porzione della cattura all'interno del sacco, influenza negativamente la qualità del pescato. La presenza della griglia ha escluso buona parte del *Debris* di grandi dimensioni dalla cattura del sacco, andando a migliorare la qualità del prodotto pescato. Ciò è confermato dai ridotti quantitativi presenti nel sacco della rete con griglia in confronto a quelli della rete tradizionale (Figura 63). La parte preponderante del *Debris* è stata rappresentata dal debris legnoso (tronchi e pezzi di legno) che nel caso della griglia è stato ridotto di circa il 50% (Tabella 21). Varie tipologie di prodotti di origine antropica (*Marine Litter*, in inglese) pescati nel corso delle prove in mare di Civitanova Marche sono mostrate in Figura 64.

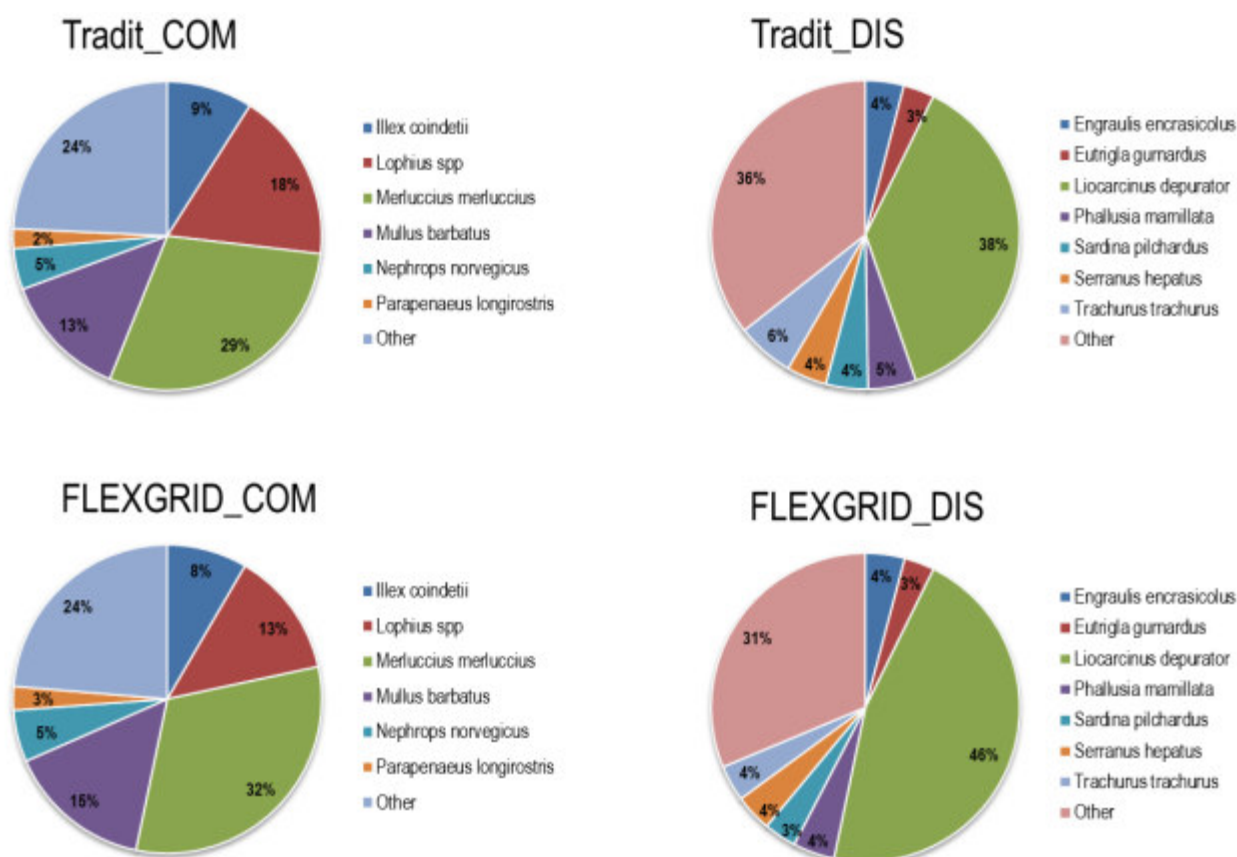


Figura 61. Rappresentazione grafica della percentuale delle specie pescate più abbondanti (in termini di peso) dettagliate per categoria (COM, commerciale e DIS, scarto) e per tipologia di rete (TRADIT, Tradizionale e FLEXGRID, con griglia).

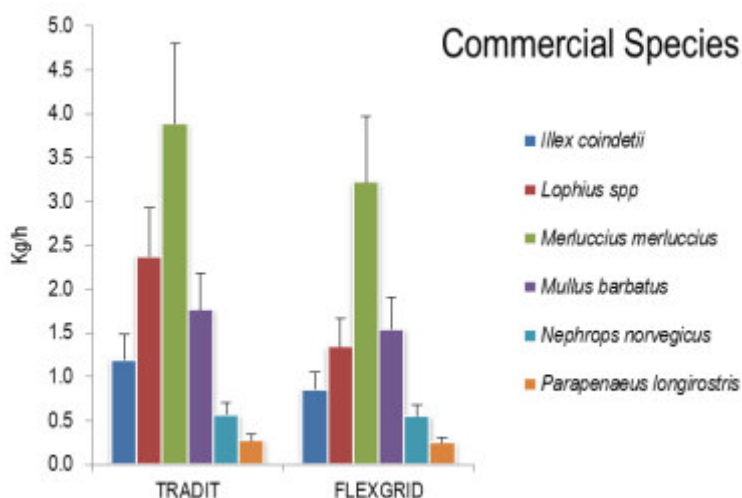


Figura 62. Istogramma delle catture medie (kg/h) delle specie commerciali più abbondanti (in peso) pescate con rete tradizionale e con griglia.

Tabella 21. Quantitativi medi di *Debris* espressi in grammi per ora ottenuti con rete tradizionale e rete con griglia. I valori sono dettagliati per tipologia di *Debris*.

Categoria	Tipo di Debris	Tradit		FLEXGRID		Totale		
		media [g/h]	e. st [g/h]	media [g/h]	e. st [g/h]	media [g/h]	e. st [g/h]	
Organico	Capsule ovigere elasmobranchi	44.4	10.5	26.9	6.3	71.3	16.8	
	Uova gasteropode	1.2	0.3			1.2	0.3	
	Debris conchiglie	1629.2	384	1094.6	258	2723.9	642	
	Debris echinodermi			3.6	0.8	3.6	0.8	
	Debris legname	7284.6	1719.4	3655.5	861.6	10950.1	2581	
	Debris organico	19.8	4.7	9.5	2.2	29.3	6.9	
Plastics	MARLITTER A01	135.4	31.9	44.7	10.5	180.1	42.4	
	MARLITTER A02	0.6	0.1	0.5	0.1	1.1	0.3	
	MARLITTER A03	244.1	57.5	83.1	19.6	327.1	77.1	
	MARLITTER A05			0.6	0.1	0.6	0.1	
	MARLITTER A07	10.2	2.4	4.1	1	14.4	3.4	
	MARLITTER A08	19	4.5	9.9	2.3	28.8	6.8	
	MARLITTER A10	0.6	0.1			0.6	0.1	
	MARLITTER A11	50.7	11.9	28.1	6.6	78.8	18.6	
	MARLITTER A12	30.5	7.2	44.8	10.6	75.3	17.7	
	MARLITTER A13	288.7	68.1	34.5	8.1	323.2	76.2	
	Sanitary	MARLITTER B06	3.2	0.8			3.2	0.8
	Metal	MARLITTER C02	86.6	20.4	59	13.9	145.6	34.3
		MARLITTER C03			4.5	1.1	4.5	1.1
MARLITTER C06		121.2	28.6			121.2	28.6	
MARLITTER C08		178.1	42	0.3	0.1	178.3	42	
Rubber	MARLITTER D01	34.5	8.1	38	9	72.5	17.1	
	MARLITTER D05	22.4	5.3	23.8	5.6	46.2	10.9	
	MARLITTER D06	46.5	11	25.1	5.9	71.6	16.9	
	MARLITTER E02	134.7	31.8	20.4	4.8	155.2	36.6	
	MARLITTER E3	35.5	8.4	2	0.5	37.5	8.8	
Natural Products	MARLITTER F01			4.7	1.1	4.7	1.1	
	MARLITTER F02	25.7	6.1	8	1.9	33.6	7.9	
	MARLITTER F03			2.2	0.5	2.2	0.5	
	MARLITTER F05	162.1	38.2			162.1	38.2	
Miscellaneous	MARLITTER G01	192	45.3	87.5	20.6	279.5	65.9	
	MARLITTER G02	73.8	17.4	30	7.1	103.8	24.5	
	MARLITTER G03	208	49	21.3	5	229.3	54	

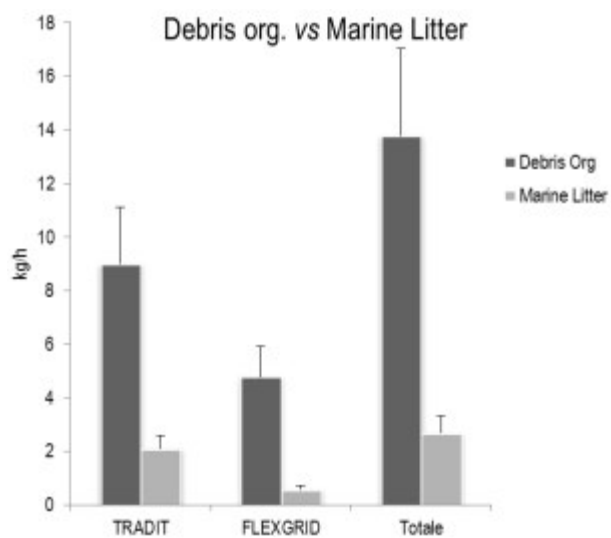


Figura 63. Istogramma dei quantitativi medi espressi in grammi per ora di *Debris organico* e *Marine Litter* ottenuti con rete tradizionale e con griglia.



Figura 64. *Debris* legnoso e *Marine Litter* pescato durante le cale della campagna di Civitanova Marche.



Figura 65 indica le percentuali delle categorie di *Marine Litter* pescato durante la campagna di Civitanova Marche. La categoria più abbondante è rappresentata dai rifiuti di origine plastica come bottiglie, contenitori, etc. seguita da materiale vario come stracci.

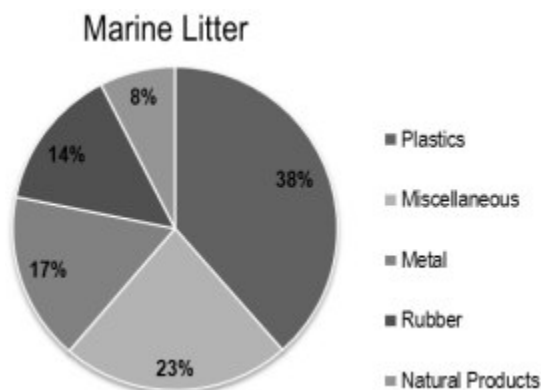


Figura 65. Percentuale delle categorie di *Marine Litter* pescato durante la campagna di Civitanova Marche (Luglio 2015).

In definitiva la griglia montata all'interno della rete a strascico da un lato sembra ridurre la porzione di scarto, dall'altro consente di ottenere una cattura commerciale più "pulita". Tuttavia analisi statistiche più approfondite saranno in futuro necessarie per confermare i dati ottenuti.

Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le prove in mare, né con il TED né in presenza della griglia. Il comandante del mp Audace ha comunicato al CNR-ISMAR, che alcuni individui di tartaruga sono stati catturati, nella stessa zona dove è stata condotta la campagna, alcune settimane dopo.

3.2.4. MP Rimas

In Tabella 22 vengono riportati i dati generali e i rendimenti orari (kg/h) sia della cattura totale che della sola frazione commerciale delle cale realizzate a Cesenatico. I quantitativi medi di cattura della frazione commerciale variavano dal 65% (TRADIT) al 66% (FLEXGRID) della cattura totale con valori di 40.2 ± 7.4 kg/h (FLEXGRID) e 40.3 ± 9.9 kg/h (TRADIT). Ciò dimostra come la presenza della griglia non abbia minimamente influenzato la performance di cattura della frazione commerciale. I quantitativi totali di pescato sono stati in generale sono pressoché identici; rendimenti orari totali (kg/h) variavano di fatti dal 60.9 ± 9.0 kg/h (FLEXGRID) a 61.6 ± 10.9 kg/h (TRADIT). Figura 66 mette a confronto le saccate ottenute con la griglia e la rete tradizionale, confermando come non ci sia alcuna differenza sostanziale tra la performance dei due attrezzi. La quasi assenza di legno o *Marine Litter* di grandi dimensioni sui fondali in cui sono state realizzate le cale, ha fatto sì che non ci sia stata una sostanziale riduzione di questa frazione da parte della griglia, come avvenuto nella campagna di Civitanova M.

In Tabella 23 sono riportati i rendimenti medi (kg/h) per cala delle 29 specie ad interesse commerciale pescate. In Figura 67 viene fornita un rappresentazione grafica delle percentuali delle specie più abbondanti pescate da entrambe le reti. Per quanto riguarda la frazione commerciale in entrambi i casi la specie più abbondante in peso è stata la canocchia (*S. mantis*, 65-72%), seguito dalla triglia (*M. barbatus*, 8-11%) e dal molo (*M. merlangius*, 4-6%). Quantitativi minori sono stati riscontrati per la mazzancolla (*M. kerathurus*, 3%) e per la seppia (*S. officinalis*, 2-5%).

La rappresentazione grafica dei quantitativi pescati per tipologia di rete delle 5 specie commerciali più importanti è riportata in Figura 68. Si nota come i rendimenti relativi alle specie commerciali sono comparabili, confermando che anche a livello specifico la presenza della griglia non ha influito sulla performance di cattura.

Tabella 22. Cale effettuate durante le prove in mare con il motopesca Rimas (4RM710) di Cesenatico nel mese di Novembre 2015. La tabella riporta per ogni cala: la tipologia di rete (Tradizionale e con la griglia FLEXGRID) utilizzata, le coordinate geografiche (latitudine e longitudine iniziali e finali), la profondità (in metri), la durata (in minuti), le catture commerciali (T COM) e totali espressi (T NET) in kg per ora.

Codice	ID Cala	Attrezzo	Lat I	Lat F	Long I	Long F	Prof I [m]	Prof F [m]	Durata [min]	T COM [kg/h]	T NET [kg/h]
RIM01	2715	FLEXGRID	44°15.71	44°22.04	12°30.35	12°31.74	12.1	12.7	122	29.9	46.7
RIM02	2716	FLEXGRID	44°22.33	44°25.16	12°31.72	12°32.46	19.4	23.9	128	49.1	56.6
RIM03	2719	FLEXGRID	44°24.74	44°17.75	12°33.20	12°35.68	23.7	19.6	151	40.6	54.6
RIM04	2720	FLEXGRID	44°18.00	44°18.21	12°35.57	12°35.54	19.8	20.3	165	40.7	66.2
RIM05	2721	FLEXGRID	44°18.40	44°17.32	12°35.31	12°36.07	20.2	19.9	166	28.4	56.7
RIM06	2722	FLEXGRID	44°16.68	44°22.77	12°32.42	12°34.29	15.2	23.6	125	40.3	58.6
RIM07	2723	FLEXGRID	44°22.27	44°15.72	12°34.22	12°36.80	22.9	18.5	128	50.7	70.1
RIM08	2724	FLEXGRID	44°16.21	44°22.57	12°36.46	12°32.88	18.8	20.9	133	44.9	77.3
RIM09	2725	FLEXGRID	44°22.08	44°14.90	12°33.25	12°37.32	21.1	18.1	145	42.1	66.7
RIM10	2726	FLEXGRID	44°14.92	44°18.04	12°37.08	12°34.50	18.3	18.4	128	35.1	55.3
<i>Media ±dv.st</i>										40.2±7.4	60.9±9.0
RIM11	2727	TRADIT	44°15.77	44°22.40	12°31.62	12°33.61	13.0	22.0	134	31.1	43.8
RIM12	2728	TRADIT	44°22.06	44°15.53	12°33.59	12°37.25	21.6	18.9	132	24.6	60.9
RIM13	2729	TRADIT	44°15.77	44°22.45	12°36.85	12°32.56	18.8	20.9	137	31.4	49.4
RIM14	2730	TRADIT	44°22.12	44°15.30	12°32.61	12°37.43	21.0	18.9	137	37.7	57.8
RIM15	2731	TRADIT	44°15.49	44°23.02	12°37.29	12°32.56	19.0	21.5	148	38.2	52.5
RIM16	2732	TRADIT	44°22.67	44°16.35	12°32.54	12°32.26	21.5	14.5	113	37.9	69.1
RIM17	2733	TRADIT	44°16.03	44°24.12	12°31.45	12°30.67	13.0	19.4	166	50.0	70.7
RIM18	2734	TRADIT	44°23.47	44°16.91	12°30.68	12°35.38	18.2	19.2	154	56.3	78.2
RIM19	2735	TRADIT	44°17.02	44°25.47	12°35.04	12°29.87	18.8	19.8	170	50.0	71.4
RIM20	2736	TRADIT	44°25.25	44°17.39	12°29.89	12°31.73	19.5	17.0	149	45.3	62.5
<i>Media ±dv.st</i>										40.3±9.9	61.6±10.9



Figura 66. Cattura con FLEXGRID (a sinistra) e con rete tradizionale (TRADIT) a destra.



Tabella 23. Quantitativi medi di cattura (espressi in kg per ora) per ogni specie ad interesse commerciale.

ID	Species	FLEXGRID		TRADIT	
		Media [kg/h]	e.st [kg/h]	Media [kg/h]	e.st [kg/h]
1	<i>Alloteuthis media</i>	0.065	0.021	0.038	0.012
2	<i>Arnoglossus laterna</i>	0.460	0.145	0.281	0.089
3	<i>Bolinus brandaris</i>	0.548	0.173	0.469	0.148
4	<i>Chelidonichthys lucernus</i>	0.624	0.197	0.433	0.137
5	<i>Conger conger</i>	0.028	0.009	0.031	0.010
6	<i>Diplodus annularis</i>			0.009	0.003
7	<i>Eledone spp</i>	0.005	0.002	0.003	0.001
8	<i>Gobius niger</i>	0.547	0.173	0.527	0.167
9	<i>Illex coindetii</i>	0.003	0.001		
10	<i>Lepidorhombus boscii</i>			0.017	0.005
11	<i>Loligo vulgaris</i>	0.159	0.050	0.045	0.014
12	<i>Melicerthus kerathurus</i>	1.135	0.359	1.172	0.371
13	<i>Merlangius merlangus</i>	2.296	0.726	1.757	0.556
14	<i>Merluccius merluccius</i>	0.029	0.009	0.014	0.004
15	<i>Microchirus variegatus</i>	0.001	0.000	0.001	0.000
16	<i>Mullus barbatus</i>	4.269	1.350	3.112	0.984
17	<i>Mullus surmuletus</i>	0.015	0.005		
18	<i>Pomatomus saltator</i>	0.349	0.110	0.871	0.276
19	<i>Psetta maxima</i>	0.127	0.040	0.064	0.020
20	<i>Sciaena umbra</i>			0.028	0.009
21	<i>Scomber scombrus</i>	0.356	0.112	0.093	0.030
22	<i>Sepia officinalis</i>	2.082	0.658	0.869	0.275
23	<i>Solea solea</i>	0.645	0.204	1.376	0.435
24	<i>Sparus aurata</i>			0.013	0.004
25	<i>Sphyræna sphyraena</i>	0.009	0.003	0.077	0.024
26	<i>Squilla mantis</i>	26.353	8.334	28.920	9.145
27	<i>Torpedo marmorata</i>	0.033	0.011		
28	<i>Trachurus mediterraneus</i>	0.009	0.003		
29	<i>Zeus faber</i>	0.035	0.011	0.030	0.010

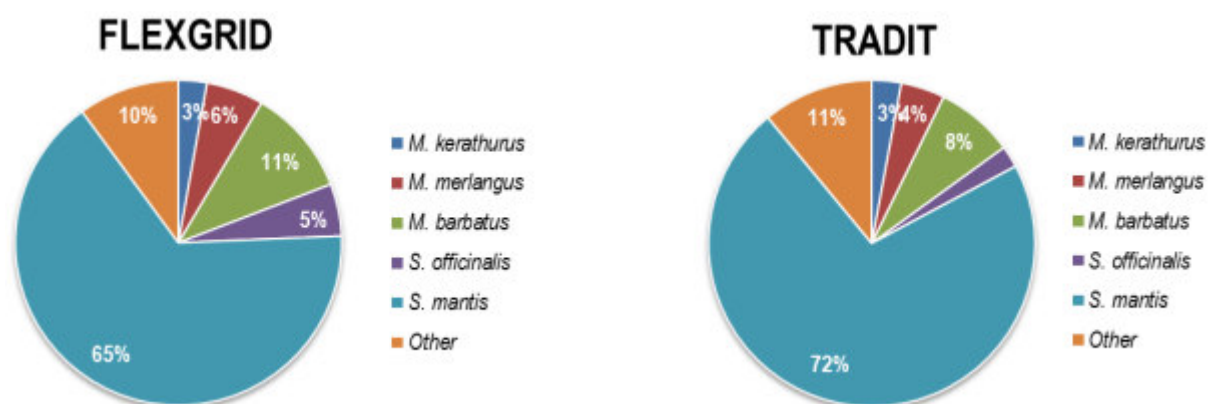


Figura 67. Rappresentazione grafica della composizione specifica della frazione commerciale ottenuta con TED e senza TED.

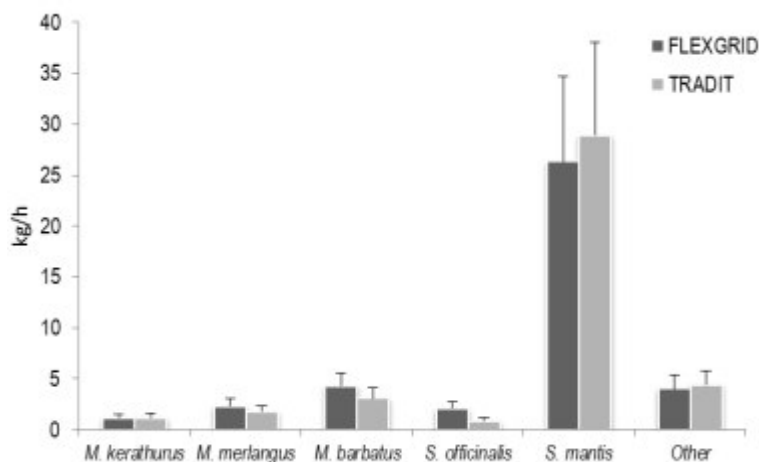


Figura 68. Istogramma dei quantitativi medi (kg/h) delle principali specie commerciali ottenuti con TED e senza TED.

Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le prove in mare, né con il TED né in presenza della griglia. Catture di tartarughe sono state registrate dal mp Rimas nella stessa zona di pesca successivamente alla campagna; uno di questi esemplari è stato il protagonista del rilascio andato in onda sul programma televisivo Linea Blu (Luglio 2016). Il comandante del Rimas ha confermato al termine della campagna che il TED può essere un valido dispositivo di mitigazione per ridurre il bycatch delle tartarughe marine nell'area costiera romagnola, una delle aree con più alta interazione con il sistema di pesca dello strascico.

3.2.5 MP Joacchi

In Tabella 24 vengono riportati i dati generali e i rendimenti orari (kg/h) sia della cattura totale che della sola frazione commerciale delle cale realizzate a Rimini. I quantitativi medi di cattura della frazione commerciale in rapporto alla cattura totale sono stati in entrambi i casi del 31%, con valori di 13.7 ± 3.4 kg/h (FLEXGRID) e 14.6 ± 2.1 kg/h (TRADIT). La presenza della griglia non ha quindi influenzato la performance di cattura della frazione commerciale. Tuttavia, i quantitativi totali di pescato sono stati leggermente superiori in assenza di griglia con rendimenti orari totali (kg/h) di 43.9 ± 13.5 kg/h (FLEXGRID) a 46.7 ± 20.8 kg/h (TRADIT). Figura 69 mette a confronto le saccate ottenute con la griglia e la rete tradizionale: si nota come su fondali ricchi del bivalve *Atrina pectinata* la saccata risulta piena di questi organismi, che non hanno alcun valore commerciale, e che invece vengono esclusi in buona parte in caso di utilizzo della griglia. L'esclusione di parte di questi bivalvi di grandi dimensioni ($LT > 40$ cm) e dal peso superiore al kg per individuo non solo garantisce una buona qualità del pescato ma accorcia anche i tempi di cernita a bordo.

In Tabella 25 sono riportati i rendimenti medi (kg/h) per cala delle 34 specie ad interesse commerciale pescate. In Figura 70 viene fornita un rappresentazione grafica delle percentuali delle specie più abbondanti pescate da entrambe le reti. Per quanto riguarda la frazione commerciale in entrambi i casi la specie più abbondante in peso è stato il molo (*M. merlangius*, 28-41%), seguito dalla la canocchia (*S. mantis*, 14-16%), la mazzancolla (*M. kerathurus*, 10-12%). Quantitativi minori sono stati riscontrati per il merluzzo (*M. merluccius*, 8-9%) e dal e per la seppia (*S. officinalis*, 6-12%).

La rappresentazione grafica dei quantitativi pescati per tipologia di rete delle 5 specie commerciali più importanti è riportata in Figura 71. Si nota come i rendimenti relativi alle specie commerciali sono pressoché comparabili (es. gamberi e merluzzo), confermando che anche a livello specifico la presenza della griglia non ha influito sulla performance di cattura. Solo nel caso della seppia (0.95 ± 0.32 kg/h, Tradit vs 1.64 ± 0.52 kg/h, FLEXGRID) e del molo (6.05 ± 2.02 kg/h, TRADIT vs 3.85 ± 1.22 kg/h, Flexgrid) si sono registrate alcune differenze dei rendimenti medi di cattura. Nel caso della



seppia può aver influito il fatto che le cale con la rete tradizionale sono state realizzate due settimane dopo rispetto a quelle con il TED, e in questo lasso temporale, considerando anche la stagione primaverile (stagione di migrazione della seppia), probabilmente questa specie aveva già iniziato a spostarsi più a terra rispetto ai fondali monitorati. Nel caso del molo, considerato che il molo è una specie di dimensioni ridotte, il fatto di una maggiore cattura in assenza di griglia può essere dovuto ad un puro fatto casuale. Tuttavia, si necessita di ulteriori analisi statistiche per dare delle conclusioni più appropriate.

Tabella 24. Cale effettuate durante le prove in mare con il motopesca Joacchi (RM04458) di Rimini nel mese di Aprile 2016. La tabella riporta per ogni cala: la tipologia di rete (Tradizionale e con la griglia FLEXGRID) utilizzata, le coordinate geografiche (latitudine e longitudine iniziali e finali), la profondità (in metri), la durata (in minuti), le catture commerciali (T COM) e totali espressi (T NET) in kg per ora.

Codice	IDCala	Attrezzo	Lat I	Lat F	Lon I	Lon F	Prof I [m]	Prof F [m]	Durata [min]	T COM [kg/h]	T NET [kg/h]
JOA01	2737	FLEXGRID	44°14.97'	44°21.81'	12°45.85'	12°48.15'	20	-	122	9.96	26.68
JOA02	2738	FLEXGRID	44°22.18'	44°29.39'	12°48.11'	12°50.55'	28	28	130	12.73	55.47
JOA03	2739	FLEXGRID	44°30.61'	44°36.58'	12°51.26'	12°56.09'	38	-	120	8.83	30.36
JOA04	2740	FLEXGRID	44°37.24'	44°42.94'	12°56.98'	12°59.02'	38	-	105	12.20	57.18
JOA05	2741	FLEXGRID	44°43.60'	44°45.08'	12°59.12'	13°00.00'	35	-	100	17.83	52.39
JOA06	2742	FLEXGRID	44°49.47'	44°56.02'	13°01.51'	13°02.86'	35.4	-	108	16.25	37.25
JOA07	2743	FLEXGRID	44°55.55'	44°48.97'	13°02.65'	13°02.74'	34.6	-	120	19.93	62.73
JOA08	2744	FLEXGRID	44°48.23'	44°44.98'	13°02.54'	13°01.52'	35.4	-	120	12.57	41.17
JOA09	2745	FLEXGRID	44°44.98'	44°35.90'	13°01.52'	12°53.75'	37.4	-	120	13.10	25.60
JOA10	2746	FLEXGRID	44°35.93'	44°30.08'	12°53.81'	12°47.66'	38.3	36	120	13.40	50.90
<i>Media ±dv.st</i>										13.7±3.4	43.9±13.5
JOA11	2747	TRADIT	44°18.08'	44°24.87'	12°42.02'	12°38.77'	25	28	105	13.67	43.56
JOA12	2748	TRADIT	44°38.07'	44°43.19'	12°39.80'	12°42.15'	29.5	30	95	13.70	31.76
JOA13	2749	TRADIT	44°43.42'	44°44.73'	12°42.95'	12°51.15'	30	32.6	110	15.81	93.83
JOA14	2750	TRADIT	44°44.66'	44°45.52'	12°52.37'	12°56.99'	33	35	105	10.69	45.72
JOA15	2751	TRADIT	44°46.18'	44°49.19'	12°59.10'	12°52.68'	35	32	110	17.16	66.28
JOA16	2752	TRADIT	44°49.17'	44°51.68'	12°51.68'	12°46.52'	32	30.5	105	14.21	41.35
JOA17	2753	TRADIT	44°44.77'	44°39.97'	12°45.82'	12°41.50'	30	30	110	15.10	34.24
JOA18	2754	TRADIT	44°38.72'	44°32.13'	12°41.59'	12°40.89'	30	30	115	13.38	31.41
JOA19	2755	TRADIT	44°26.16'	44°18.48'	12°40.83'	12°41.45'	30.2	26.3	130	17.41	32.60
<i>Media ±dv.st</i>										14.6±2.1	46.7±20.8



Figura 69. Cattura con FLEXGRID (a sinistra) e con rete tradizionale (TRADIT) a destra, dove si nota la presenza di numerosi individui di *A. pectinata*.

Tabella 25. Quantitativi medi di cattura (espressi in kg per ora) per ogni specie ad interesse commerciale.

ID	Species	TRADIT		FLEXGRID	
		Media [kg/h]	e.st [kg/h]	Media [kg/h]	e.st [kg/h]
1	<i>Alloteuthis media</i>	0.022	0.007	0.024	0.007
2	<i>Amoglossus laterna</i>	0.084	0.028	0.130	0.041
3	<i>Chelidonichthys lucernus</i>	0.292	0.097	0.223	0.071
4	<i>Citharus linguatula</i>	0.009	0.003	0.113	0.036
5	<i>Eledone spp</i>	0.068	0.023	0.290	0.092
6	<i>Eutrigla gurnardus</i>			0.002	0.001
7	<i>Gobius niger</i>	0.092	0.031	0.129	0.041
8	<i>Illex coindetii</i>			0.055	0.017
9	<i>Liocarcinus depurator</i>	0.594	0.198		
10	<i>Loligo vulgaris</i>	0.152	0.051	0.167	0.053
11	<i>Melicertus kerathurus</i>	1.416	0.472	1.688	0.534
12	<i>Merlangius merlangus</i>	6.051	2.017	3.851	1.218
13	<i>Merluccius merluccius</i>	1.264	0.421	1.163	0.368
14	<i>Microchirus ocellatus</i>			0.003	0.001
15	<i>Microchirus variegatus</i>			0.003	0.001
16	<i>Mullus barbatus</i>	0.109	0.036	0.703	0.222
17	<i>Nephrops norvegicus</i>	0.136	0.045	0.356	0.113
18	<i>Octopus vulgaris</i>	0.106	0.035		
19	<i>Phycis blennoides</i>	0.015	0.005		
20	<i>Psetta maxima</i>			0.029	0.009
21	<i>Raja asterias</i>			0.029	0.009
22	<i>Scomber scombrus</i>	0.428	0.143	0.207	0.066
23	<i>Scorpaena notata</i>	0.028	0.009	0.021	0.007
24	<i>Sepia elegans</i>	0.024	0.008	0.015	0.005
25	<i>Sepia officinalis</i>	0.953	0.318	1.635	0.517
26	<i>Solea solea</i>	0.155	0.052	0.535	0.169
27	<i>Sparus aurata</i>	0.005	0.002		
28	<i>Squalus acanthias</i>			0.300	0.095
29	<i>Squilla mantis</i>	2.328	0.776	1.853	0.586
30	<i>Trachinus draco</i>			0.004	0.001
31	<i>Trachurus mediterraneus</i>	0.014	0.005		
32	<i>Trachurus spp</i>			0.003	0.001
33	<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	0.154	0.051	0.148	0.047
34	<i>Zeus faber</i>	0.074	0.025		

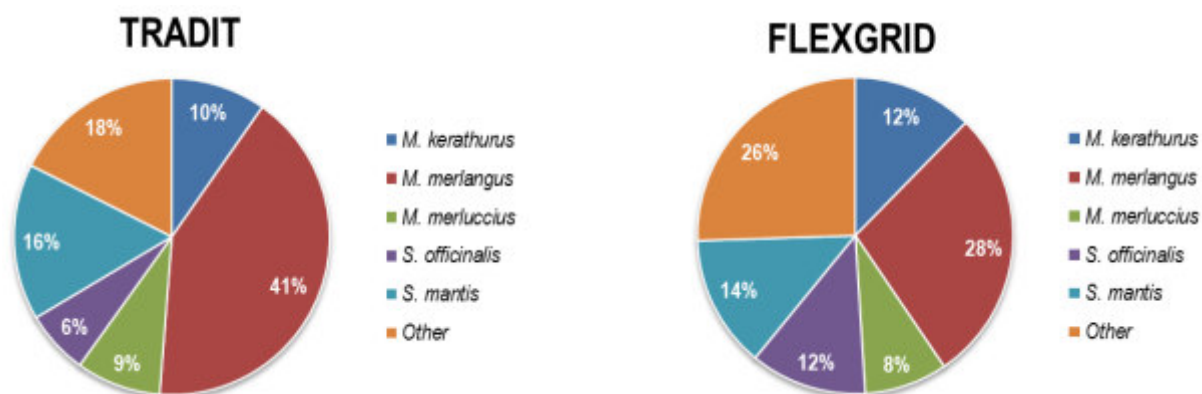


Figura 70. Rappresentazione grafica della composizione specifica della frazione commerciale ottenuta con TED e senza TED.

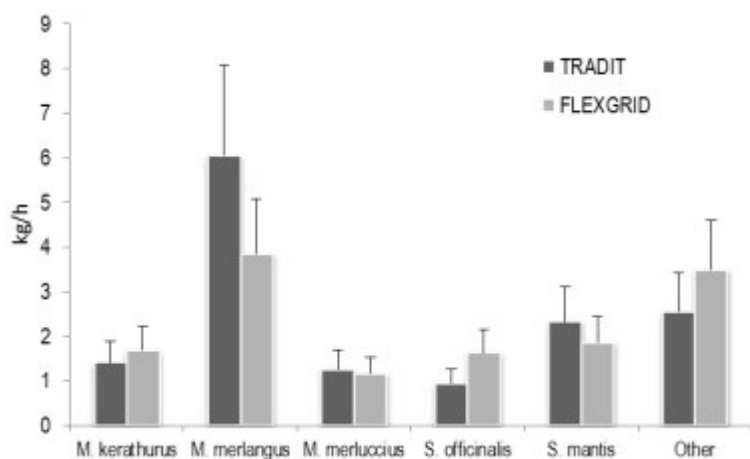


Figura 71. Istogramma dei quantitativi medi (kg/h) delle principali specie commerciali ottenuti con TED e senza TED.

Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le prove in mare, né con il TED né in presenza della griglia. Tuttavia come riportato in Tabella 26, in 3 delle 9 cale realizzate con rete tradizionale sono stati catturati 4 esemplari di trigone viola, successivamente rilasciati. Ciò fa pensare, che in presenza del TED questi elasmobranchi possano essere stati esclusi. Si può quindi ritenere che analogamente ai pesci di grandi dimensioni, come ad esempio le trigoni, il TED possa essere efficace allo stesso modo anche nel caso di esemplari di tartarughe.

Tabella 26. Esemplari di trigone viola catturati a bordo del Mp Joacchi. Tutti gli esemplari sono stati catturati in assenza di TED.

Id cala	Specie	Lat	Lon	Prof [m]	N Ind	Peso (kg)
2748	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	44°43' 19"	12°42' 15"	30	1	3000
2749	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	44°44' 73"	12°51' 15"	32.6	2	8000
2750	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	44°45' 52"	12°56' 99"	35	1	5000



3.2.6 MP Astuzia

In Tabella 27 vengono riportati i dati generali e i rendimenti orari (kg/h) sia della cattura totale che della sola frazione commerciale delle cale realizzate a Rimini. I quantitativi medi di cattura della frazione commerciale in rapporto alla cattura totale sono comparabili e variabili dal 6.5% al 9% rispettivamente con griglia e con rete tradizionale, con valori di 12.2 ± 6.1 kg/h (FLEXGRID) e 11.3 ± 8.7 kg/h (TRADIT). La presenza della griglia non ha influenzato la performance di cattura della frazione commerciale. I quantitativi totali di pescato nel caso di questa campagna sono stati superiori a quelli ottenuti in altre campagne, poiché la maggior parte delle cale è stata realizzata su fondali “sporchi”, ossia ricchi di organismi come spugne, anemoni, ricci, oloturie, etc. I rendimenti orari totali sono stati di 189.3 ± 98.8 kg/h (FLEXGRID) e 125.4 ± 81.3 kg/h (TRADIT). Il fatto che in presenza di griglia i valori sono stati superiori è dovuto al fatto che le due cale in più realizzate con il TED sono state effettuate proprio su fondali con biodiversità bentonica superiore (a largo di Trieste). Le cale con quantitativi minori sono state realizzate invece a largo di Marano Lagunare, su fondali con presenza della fanerogama *Cymodocea nodosa*.

Figura 72 mette a confronto le saccate ottenute con la griglia e la rete tradizionale. In questa campagna la rete equipaggiata con TED è stata sottoposta ad elevati carichi, considerato che in alcuni casi i rendimenti di catturati sono stati superiori ai 2 quintali per ora. Tuttavia come mostrato in Figura 72, l'elevata flessibilità del modello di griglia FLEXGRID, ha fatto sì che questo dispositivo non si rompesse nelle delicate operazioni di salpa e sollevamento della saccata.

In Tabella 28 sono riportati i rendimenti medi (kg/h) per cala delle 20 specie ad interesse commerciale pescate. In Figura 73 viene fornita un rappresentazione grafica delle percentuali delle specie più abbondanti pescate da entrambe le reti. Per quanto riguarda la frazione commerciale le tre specie più abbondanti in peso sono stati la seppia (*S. officinalis*, 22-25%), il palombo (*M. mustelus*, 17-27%) e la sogliola (*S. solea*, 16-27%). Quantitativi minori sono stati riscontrati per la canocchia (*S. mantis*, 9-11%) e per la mazzancolla (*M. kerathurus*, 9%). La rappresentazione grafica dei quantitativi pescati per tipologia di rete delle 5 specie commerciali più importanti è riportata in Figura 74. Si nota come i rendimenti relativi alle specie commerciali sono pressoché comparabili (es. seppia, gamberi e altre specie), confermando che anche a livello specifico la presenza della griglia non ha influito sulla performance di cattura. Solo nel caso del palombo (3.05 ± 1.08 kg/h, TRADIT vs 2.07 ± 0.73 kg/h, Flexgrid) e della sogliola (1.76 ± 0.87 kg/h, Tradit vs 3.29 ± 1.164 kg/h, FLEXGRID) si sono registrate alcune differenze dei rendimenti medi di cattura. Nel primo caso, considerato che il palombo è una specie di medio-grandi dimensioni, gli individui di taglia maggiore possono essere stati effettivamente esclusi in presenza del TED. Tuttavia, si necessita di analisi statistiche più accurate per dare delle conclusioni definitive. Nel caso della sogliola, può aver influito il fatto che è stato realizzato un numero maggiore di cale nella zona con fondali “sporchi” con la rete con griglia che ha probabilmente comportato una maggiore importanza in termini di quantitativi di questa specie in presenza di TED.



Tabella 27. Cale effettuate durante le prove in mare con il motopesca Astuzia (03MN01014) di Marano Lagunare nel mese di Giugno 2016. La tabella riporta per ogni cala: la tipologia di rete (Tradizionale e con la griglia FLEXGRID) utilizzata, le coordinate geografiche (latitudine e longitudine iniziali e finali), la profondità (in metri), la durata (in minuti), le catture commerciali (T COM) e totali espressi (T NET) in kg per ora.

Codice	IDCala	Attrezzo	Lat I	Lat F	Lon I	Lon F	Prof I [m]	Prof F [m]	Durata [min]	T COM [kg/h]	T NET [kg/h]
AST01	2756	TRADIT	45°38 85'	45°39 34'	13°11 75'	13°16 98'	12.8	12.1	90	9.70	61.1
AST02	2757	TRADIT	45°39 36'	45°38 52'	13°16 98'	13°12 02'	12.1	12.9	95	5.85	53.7
AST03	2758	TRADIT	45°38 76'	45°38 44'	13°11 59'	13°11 94'	13	13.5	95	4.36	68.0
AST04	2759	TRADIT	45°37 49'	45°39 30'	13°11 29'	13°16 94'	15	13	115	4.75	87.0
AST05	2760	TRADIT	45°38 80'	45°38 63'	13°12 27'	13°18 63'	12.4	13	105	9.82	65.5
AST06	2761	TRADIT	45°37 33'	45°37 48'	13°23 44'	13°26 14'	13.8	14.6	45	30.44	216.6
AST07	2762	TRADIT	45°37 47'	45°37 35'	13°25 60'	13°22 21'	13.4	14.6	50	16.81	233.8
AST08	2763	TRADIT	45°38 13'	45°39 51'	13°20 56'	13°15 61'	11.9	12.4	80	8.38	217.6
<i>Media ± dv.st</i>										<i>11.3±8.7</i>	<i>125.4±81.3</i>
AST09	2764	FLEXGRID	45°38 43'	45°39 22'	13°12 45'	13°16 85'	13.4	12.7	70	8.36	64.9
AST10	2765	FLEXGRID	45°37 27'	45°37 50'	13°22 78'	13°26 36'	14	15	60	24.87	254.3
AST11	2766	FLEXGRID	45°37 52'	45°37 39'	13°25 39'	13°21 69'	14.4	13.4	50	12.06	206.5
AST12	2767	FLEXGRID	45°37 29'	45°37 51'	13°23 18'	13°26 78'	13.7	14.6	53	17.00	249.1
AST13	2768	FLEXGRID	45°37 52'	45°37 29'	13°26 32'	13°22 68'	15	14.2	60	11.17	161.6
AST14	2769	FLEXGRID	45°38 92'	45°38 58'	13°11 59'	13°12 20'	13.3	13.2	80	4.73	49.5
AST15	2770	FLEXGRID	45°38 70'	45°38 67'	13°12 29'	13°18 49'	129	12.6	100	8.60	81.0
AST16	2771	FLEXGRID	45°37 29'	45°37 64'	13°23 07'	13°27 09'	13.8	15.6	70	12.16	193.2
AST17	2772	FLEXGRID	45°37 61'	45°36 74'	13°26 51'	13°23 09'	15.4	15.5	60	17.23	318.0
AST18	2773	FLEXGRID	45°37 35'	45°36 46'	13°22 34'	13°22 61'	13.6	15.4	56	6.21	314.8
<i>Media ± dv.st</i>										<i>12.2±6.1</i>	<i>189.3±98.8</i>



Figura 72. In alto: cattura con FLEXGRID (a sinistra) e con rete tradizionale (TRADIT) a destra. In basso, flessibilità del TED sottoposto ad elevati carichi e sollecitazioni in fase di salpa.



Tabella 28. Quantitativi medi di cattura (espressi in kg per ora) per ogni specie ad interesse commerciale.

ID Species	TRADIT		FLEXGRID	
	Media [kg/h]	e.st [kg/h]	Media [kg/h]	e.st [kg/h]
1 <i>Alloteuthis media</i>	0.134	0.047	0.014	0.005
2 <i>Chelidonichthys lucernus</i>	0.021	0.007	0.006	0.002
3 <i>Conger conger</i>	0.036	0.013	0.068	0.024
4 <i>Diplodus annularis</i>	0.026	0.009	0.023	0.008
5 <i>Eledone spp</i>			0.112	0.040
6 <i>Liza aurata</i>	0.028	0.010	0.070	0.025
7 <i>Loligo vulgaris</i>	0.432	0.153	0.400	0.141
8 <i>Melicertus kerathurus</i>	1.061	0.375	1.112	0.393
9 <i>Mustelus mustelus</i>	3.051	1.079	2.070	0.732
10 <i>Pagellus erythrinus</i>	0.035	0.012	0.177	0.062
11 <i>Platichthys flesus</i>	0.078	0.028	0.020	0.007
12 <i>Scophthalmus rhombus</i>	0.285	0.101	0.205	0.072
13 <i>Scorpaena porcus</i>	0.034	0.012	0.044	0.015
14 <i>Sepia officinalis</i>	2.463	0.871	3.161	1.117
15 <i>Solea solea</i>	1.758	0.622	3.292	1.164
16 <i>Sparus aurata</i>	0.110	0.039	0.085	0.030
17 <i>Spondilyosoma cantharus</i>			0.023	0.008
18 <i>Squilla mantis</i>	1.241	0.439	1.179	0.417
19 <i>Trachinus draco</i>	0.031	0.011	0.127	0.045
20 <i>Trachurus spp</i>	0.439	0.155	0.182	0.064

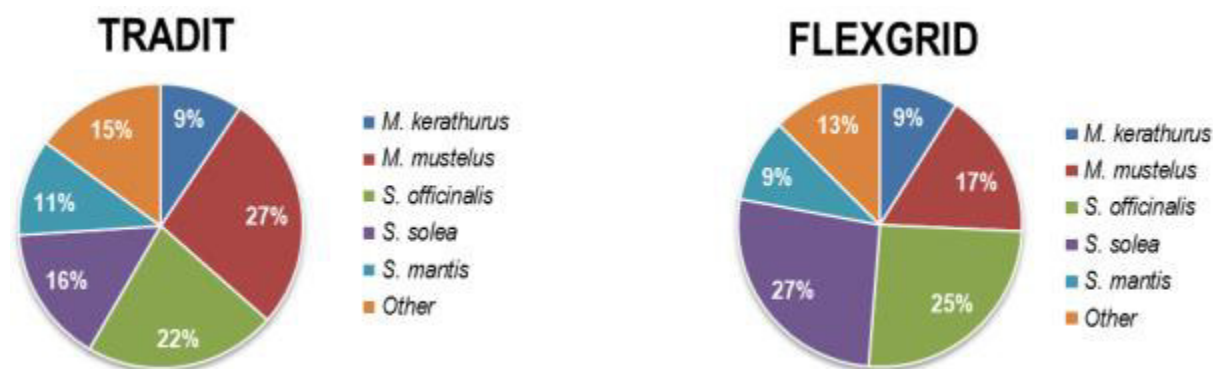


Figura 73. Rappresentazione grafica della composizione specifica della frazione commerciale ottenuta con TED e senza TED.

Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le prove in mare, né con il TED né in presenza della griglia. Tuttavia, come riportato in un'intervista rilasciata allo staff del CNR dallo stesso comandante del Mp Astuzia, i pescatori friulani ritengono che il TED (con i giusti adattamenti e modifiche a seconda della zona di pesca e dell'attrezzo) possono essere un valido dispositivo di mitigazione per ridurre la cattura di tartarughe e quella di altri organismi come le grandi meduse (*Rhizostoma pulmo*) che in alcuni periodi dell'anno ostacolano la pesca a strascico in questa zona. Inoltre, i minori quantitativi di palombi pescati in presenza di TED fa pensare, che in presenza della griglia, questi elasmobranchi possano essere stati esclusi. Si può quindi ritenere che analogamente ai palombi, il TED possa essere allo stesso modo efficace anche nel caso di esemplari di tartarughe.

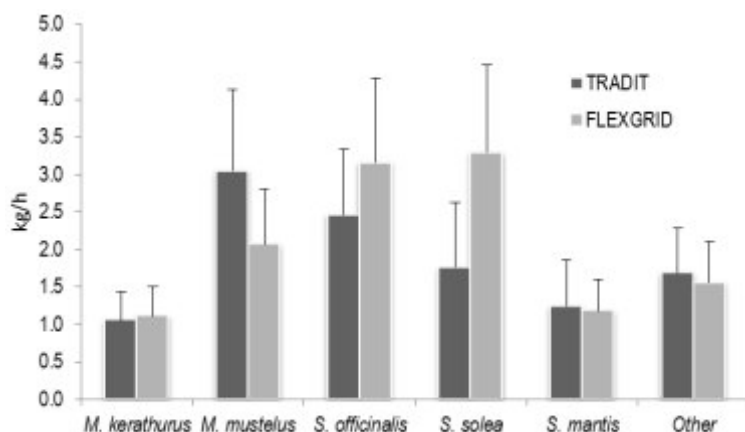


Figura 74. Istogramma dei quantitativi medi (kg/h) delle principali specie commerciali ottenuti con TED e senza TED.

3.2.7 Confronto con TARTANET

Per un iniziale confronto con i risultati ottenuti nel precedente progetto Life TARTANET sono stati consultati sia la relazione finale di progetto che l'articolo scientifico dal titolo "Effects of Turtle Excluder Devices on bycatch and discard reduction in the demersal fisheries Mediterranean Sea" (Sala et al., 2011). Tuttavia, i primi risultati sulla performance del TED sviluppato in TartaLife sono già stati pubblicati nell'articolo scientifico "Flexible Turtle Excluder Device (TED): an effective tool for Mediterranean coastal multispecies bottom trawl fisheries" (Lucchetti et al., 2016a) e nel libro "Sea Turtles: Ecology, Behavior and Conservation" (Lucchetti et al., 2016b).

Considerando le diverse tipologie di TED utilizzate nei due progetti, tre sono gli aspetti principali da confrontare:

1. problematiche incontrate durante le attività di pesca
2. performance di cattura
3. riduzione del bycatch

Problematiche incontrate durante le attività di pesca

Il modello FLEXGRID sviluppato in TartaLife ha dimostrato di superare le problematiche avute dai TED utilizzati in TARTANET sotto vari punti di vista. La particolare lega in plastica con cui è realizzato il modello FLEXGRID garantisce a questa tipologia di griglia sia flessibilità che resistenza. In nessuna delle prove in mare finora realizzate in TartaLife il modello FLEXGRID ha riportato danni o rotture, situazioni che si sono puntualmente presentate con i TED utilizzati in TARTANET (Figura 75). Di fatti elevate quantità di debris o urti con scogli hanno diverse volte compromesso la struttura di TED rigidi come il Supershooter, con la parziale rottura di alcune barre. Il modello FLEXGRID ha invece dimostrato di essere molto più resistente come accaduto durante la campagna di Marano Lagunare in occasione dell'impatto con uno scoglio (Figura 75). Inoltre, anche in casi di saccate con enormi quantitativi grazie alla sua flessibilità il modello sviluppato in TartaLife, non subisce danni (vedi par. 3.2.6). In ultimo, il modello FLEXGRID risulta essere più leggero da maneggiare a bordo (Figura 76) e può essere avvolto nel salparete cosa non possibile con il Supershooter. Tutti i miglioramenti ottenuti con il modello FLEXGRID rendono questo dispositivo di mitigazione anche più "accettabile" agli occhi degli stessi pescatori, rispetto ai precedenti modelli.



Figura 75. Problematiche a bordo: rottura del TED. In alto: a sinistra rottura di uno dei TED testati in TARTANET, a destra, scoglio preso durante una cala con FLEXGRID; in basso, FLEXGRID intatto durante la salpa nonostante l'impatto e il peso dello scoglio.



Figura 76. Problematiche a bordo: salpa del TED. A sinistra, il Supershooter viene salpato faticosamente da 3 pescatori (Cesenatico, progetto Bycatch); a destra, il modello FLEXGRID viene salpato con semplicità da un solo pescatore (Cesenatico, progetto TartaLife).

Performance di cattura

Per quanto riguarda la performance di cattura il Supershooter testato in Tartanet aveva già messo in luce dei buoni risultati con un coefficiente di ritenzione della frazione commerciale pari a circa l'89%. Tuttavia, i risultati ottenuti con le prove TartaLife mostrano che la differenza tra rendimenti orari medi (kg/h) ottenuti con l'attrezzo tradizionale e con TED sono minimi con una variazione in percentuale sul totale di solo il 2%. Nonostante sia difficile fare un confronto effettivo su dati calcolati in maniera differente, si può però confermare che l'efficienza di cattura con rete armata di FLEXGRID sia comunque su livelli ottimali.

Come visto per il Supershooter (Sala et al., 2011) anche nel caso del FLEXGRID si registra invece una discreta riduzione della frazione di *debris* e *discard* (vedi par. 3.2.3).

Tabella 29. Confronto tra i risultati ottenuti in TartaLife e Tartanet per la valutazione della performance di cattura della frazione commerciale (COM). I dati TartaLife si basano sui rendimenti orari medi (kg/h) ottenuti complessivamente con l'attrezzo tradizionale e con TED. I dati di Tartanet indicano il coefficiente di ritenzione (CR), calcolato con il rapporto $TED/(TED+CODEND)$, vedi Sala et al., 2011, dei vari TED testati.

Attrezzo	COM	TOT	%COM/TOT
FLEXGRID	17.46±2.55	58.87±8.59	30
TRADIT	18.76±2.77	59.06±8.71	32
			CR%
TED01			-
TED02			63
TED03			78
TED04			89

Riduzione del bycatch

Sia durante le sperimentazioni condotte in TartaLife che in Tartanet non sono stati catturati abbastanza individui di tartaruga per valutare la reale efficacia di questo dispositivo di mitigazione. In entrambi i casi, è stato però possibile verificare che le poche tartarughe catturate sono state escluse dal TED (Sala et al. 2011; Lucchetti et al., 2016b).



3.3 Reti da posta (Azione C3) – Dissuasori luminosi

3.3.1 Coinvolgimento pescatori

Durante il primo anno di diffusione dei dissuasori luminosi è stata coinvolta direttamente nelle prove in mare una sola imbarcazione (3 in totale a fine progetto) per un totale di 9 pescatori coinvolti. Nonostante l'equipaggio del MP Skorpio sia generalmente costituito da 4 fino a un massimo di 5 marinai (incluso il comandante, vedi par. 2.3.1), nei vari mesi di prove in mare sono stati diversi i marinai che si sono avvicendati a bordo.

3.3.2 Cale effettuate

L'area di studio ha interessato la zona a largo della costa romagnola e marchigiana ad una distanza da costa variabile tra 20 e 40 mn (miglia nautiche). In questo areale si verificano diverse catture accidentali di tartarughe marine nel periodo tardo primaverile-estivo. Le operazioni di cala hanno richiesto in media 30-35 minuti mentre quelle di salpa circa 2 ore. Il tempo di pesca per cala è variato dalle 9 alle 20 ore, con una media di 15 ore. I fondali dell'area di pesca erano in prevalenza sabbiosi ed erano posti ad una profondità variabile tra i 40 e i 70 m. In Tabella 30 sono riportati i dati generali relativi alle pescate svolte con relativa mappatura dei punti di cala in Figura 77.

Tabella 30. Dati generali relativi alle pescate svolte nel primo anno di fase di diffusione con il motopesca Skorpio (01PS00735). Vengono riportati da sinistra a destra: il numero di cala (ID), la data di cala, l'orario di cala (inizio-fine), la data di salpa, l'orario di salpa (inizio-fine), la durata di pesca in ore (S Time), la latitudine e la longitudine iniziale e finale del cala, la profondità di pesca in metri (Prof), la lunghezza totale in metri della rete calata (T NET) e della rete con presenza di LED (T LED NET) e il numero di LED usati.

ID	Data Cala	Orario Cala	Data Salpa	Orario Salpa	S Time (h)	LAT In	LON In	LAT Fi	LON Fi	Prof (m)	T NET (m)	T LED NET (m)	N° LED
SKO01	20/07/2015	15:00 - 15:30	21/07/2015	05:15 - 07:15	14	44°19.58	13°01.59	44°21.27	13°01.19	45.5	3000	1050	70
SKO02	06/08/2015	13:45 - 14:20	07/08/2015	09:30 - 11:30	20	44°13.68	13°12.72	44°12.04	13°14.72	54	3000	1050	70
SKO03	05/10/2015	15:45 - 16:10	06/10/2015	10:00 - 12:20	18	44°25.15	13°06.90	44°26.84	13°05.95	46	3000	1050	70
SKO04	26/10/2015	13:45 - 14:15	27/10/2015	09:20 - 11:20	20	44°12.49	13°12.73	44°12.02	13°15.26	53	3000	1050	70
SKO05	11/04/2016	17:30 - 18:05	12/04/2016	10:45 - 12:50	17	44°08.67	14°16.61	44°07.29	14°19.78	69	4400	1100	70
SKO06	12/04/2016	18:30 - 19:05	13/04/2016	05:15 - 08:00	11	44°16.89	13°57.87	44°15.45	14°00.37	65	4000	1100	70
SKO07	31/05/2016	12:45 - 13:10	01/06/2016	04:30 - 06:20	16	44°17.04	13°04.87	44°18.96	13°04.98	52	3200	1000	70
SKO08	09/06/2016	13:40 - 14:10	10/06/2016	05:00 - 07:00	15	44°13.03	13°11.82	44°11.43	13°12.93	54	3200	1000	70
SKO09	04/07/2016	17:50 - 18:15	05/07/2016	08:00 - 10:00	14	44°28.93	13°08.26	44°30.32	13°07.53	41.5	3200	1000	70
SKO10	12/07/2016	03:35 - 04:05	12/07/2016	12:45 - 14:15	9	44°22.37	13°10.48	44°23.98	13°10.09	46	3200	1000	70
SKO11	18/07/2016	16:25 - 16:53	19/07/2016	08:00 - 09:30	16	44°35.72	13°09.94	44°34.40	13°11.90	41	3200	1000	70

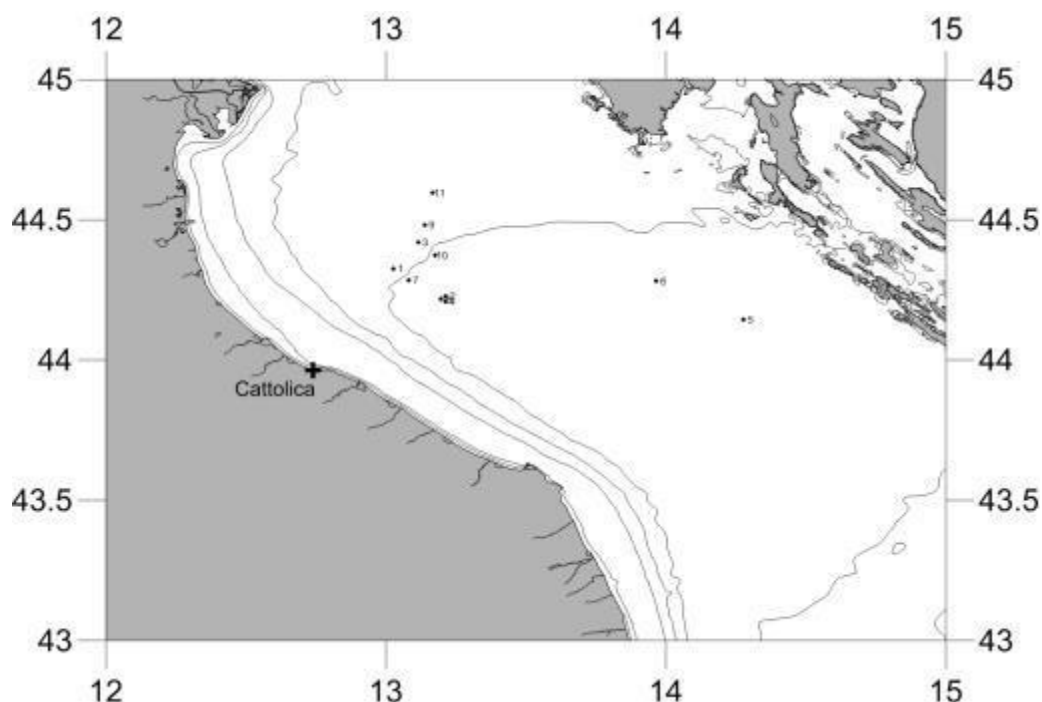


Figura 77. Mapping dei punti di cala delle peschate effettuate con lo Skorpio nel primo anno di fase di diffusione dei deterrenti visivi.

3.3.3 Performance di cattura (Tradizionale vs LED-UV)

Le catture relative alle 11 uscite svolte a bordo del MP Skorpio sono riportate in Tabella 31. La media delle catture in assenza e in presenza dei dissuasori luminosi sono risultate comparabili e superiori ai 30 kg per km di rete per cala. La frazione commerciale ha rappresentato la parte preponderante delle catture con una media per cala di 25.6 ± 7.7 kg/km e di 24.7 ± 7.4 kg/km rispettivamente in presenza e in assenza dei dissuasori luminosi.

Tabella 31. Catture ottenute per ciascuna cala ed espresse in kg per km di rete calata: frazione commerciale (COM), scarto (DIS), bycatch (BYC) e totale (TOT) espresse in kg per km di rete calata, in presenza (LED) e in assenza (NO LED) dei dissuasori luminosi

ID Cala	LED				NOLED			
	COM [kg/km]	DIS [kg/km]	BYC [kg/km]	TOT [kg/km]	COM [kg/km]	DIS [kg/km]	BYC [kg/km]	TOT [kg/km]
SKO01	25.54	11.43	0.00	36.97	31.74	12.82	0.00	44.56
SKO02	24.66	11.16	1.19	37.02	16.12	15.29	0.00	31.41
SKO03	53.57	19.05	0.48	73.10	60.23	16.41	1.03	77.67
SKO04	66.73	8.06	0.00	74.78	68.21	5.57	0.00	73.78
SKO05	11.55	0.14	3.09	14.77	4.85	3.02	0.01	7.92
SKO06	7.36	1.64	0.00	9.00	5.96	3.83	0.41	10.20
SKO07	38.20	23.75	0.00	61.95	38.89	12.11	6.82	57.82
SKO08	22.90	5.90	0.00	28.80	20.28	4.75	0.00	25.03
SKO09	12.55	1.43	0.00	13.98	13.68	2.57	28.55	44.80
SKO10	6.40	1.24	0.00	7.64	10.68	0.00	3.64	14.32
SKO11	11.65	1.63	0.00	13.28	1.19	7.13	9.16	17.49
Media ± E.ST	25.56 ± 7.71	7.77 ± 2.34	0.43 ± 0.13	33.75 ± 10.18	24.71 ± 7.45	7.59 ± 2.29	4.51 ± 1.36	36.82 ± 11.10



Sono state catturate in totale 32 specie di cui 22 di interesse commerciale e 4 specie ad interesse conservazionistico (bycatch) (Tabella 32 e Tabella 33). In dettaglio, 24 sono state le specie pescate in assenza dei LED-UV e 29 in presenza dei dissuasori. Figura 78 illustra come indipendentemente dall'assenza o dalla presenza dei dissuasori luminosi, la specie più pescata è risultata la razza chiodata (*R. clavata*) rispettivamente con il 79% vs il 78%, seguita dalla razza stellata (*R. asterias*, 4%-5%), dal palombo (*M. mustelus*, 7%-3%) e dalla granceola (*M. squinado*, 4%-5%). Tutte le altre specie di interesse commerciale hanno rappresentato in peso dal 6% al 9% rispettivamente in assenza e in presenza dei LED-UV.

L'istogramma in Figura 79 conferma come non ci sia una differenza sostanziale nelle catture delle principali specie target indipendentemente dalla presenza o assenza dei dissuasori luminosi.

La razza chiodata e il palombo sono state anche le 2 specie più scartate: rispettivamente il 53%-59% per la razza chiodata e il 16%-17% per il palombo. La frazione scarto (DIS) riferita a queste due specie era rappresentata da individui di piccola taglia e individui "rovinati" dall'attività dei parassiti.

Per quanto riguarda il bycatch sono state catturate, come accennato 4 diverse specie: la pastinaca comune (*Dasyatis pastinaca*), la trigone viola (*Pteroplatytrygon violacea*), l'aquila di mare (*Myliobatis aquila*) e la tartaruga comune (*C. caretta*). In totale sono state pescate 8 tartarughe e tutte in assenza dei dissuasori luminosi; 2 di queste sono state salpate morte, le altre 6, dopo un periodo di riposo a bordo (almeno due ore) sono state rilasciate in mare dai pescatori o dagli osservatori. In particolare, è stato osservato che le catture avvenivano ad inizio o a fine calo, e quindi a notevole distanza dal tratto di rete equipaggiato con i LED (posto nella parte centrale). Questa informazione conferma in maniera ancora più decisa come queste particolari lampadine UV siano un valido deterrente per la riduzione del bycatch nelle reti da posta.

In Figura 80 viene illustrato uno degli esemplari di *C. caretta* pescato durante le prove di diffusione. La tartaruga possedeva un carapace di 30 cm in lunghezza e 24 in larghezza e peso di circa 2 kg. L'esemplare è stato rilasciato dopo un periodo di riposo a bordo dal comandante del motopesca.



Tabella 32. Media ed errore standard del numero di individui pescati per km di rete [N/km] per singola specie in presenza e in assenza dei LED-UV.

ID Specie	LED								NO LED							
	COM		DIS		BYC		TOT		COM		DIS		BYC		TOT	
	Media [N/km]	e.st [N/km]	Media [N/km]	e.st [N/km]	Media [N/km]	e.st [N/km]	Media [N/km]	e.st [N/km]	Media [N/km]	e.st [N/km]	Media [N/km]	e.st [N/km]	Media [N/km]	e.st [N/km]	Media [N/km]	e.st [N/km]
1 <i>Alcyonium palmatum</i>			21.47	6.47			21.47	6.47			24.85	7.49			24.85	7.49
2 <i>Asciadiaceae spp</i>			0.78	0.23			0.78	0.23			1.12	0.34			1.12	0.34
3 <i>Auxis rochei</i>									0.05	0.01					0.05	0.01
4 <i>Caretta caretta</i>													0.33	0.10	0.33	0.10
5 <i>Chelidonichthys lucernus</i>	0.43	0.13					0.43	0.13	0.17	0.05	0.05	0.01			0.21	0.06
6 <i>Dasyatis pastinaca</i>													0.04	0.01	0.04	0.01
7 <i>Echinaster sepositus</i>			0.35	0.10			0.35	0.10			0.33	0.10			0.33	0.10
8 <i>Holoturia forskali</i>			8.48	2.56			8.48	2.56			7.13	2.15			7.13	2.15
9 <i>Homarus gammarus</i>									0.13	0.04		0.00			0.13	0.04
10 <i>Lophius spp</i>	0.26	0.08					0.26	0.08	0.27	0.08	0.05	0.01			0.32	0.10
11 <i>Maja squinado</i>	2.54	0.77	0.45	0.14			2.99	0.90	1.68	0.51	0.54	0.16			2.22	0.67
12 <i>Marthasterias glacialis</i>			0.61	0.18			0.61	0.18			0.70	0.21			0.70	0.21
13 <i>Merluccius merluccius</i>			0.17	0.05			0.17	0.05	0.06	0.02					0.06	0.02
14 <i>Mustelus mustelus</i>	0.26	0.08	0.52	0.16			0.78	0.23	0.47	0.14	0.46	0.14			0.93	0.28
15 <i>Myliobatis aquila</i>					0.59	0.18	0.59	0.18					0.38	0.11	0.38	0.11
16 <i>Naucrates ductor</i>											0.03	0.01			0.03	0.01
17 <i>Pagellus erythrinus</i>	0.09	0.03					0.09	0.03	0.05	0.01					0.05	0.01
18 <i>Psetta maxima</i>	0.26	0.08					0.26	0.08	0.15	0.04	0.18	0.05			0.32	0.10
19 <i>Pteroplatytrygon violacea</i>					0.09	0.03	0.09	0.03								
20 <i>Raja asterias</i>	1.31	0.39	0.55	0.16			1.85	0.56	1.14	0.34					1.14	0.34
21 <i>Raja clavata</i>	7.89	2.38	3.69	1.11			11.58	3.49	7.58	2.28	4.31	1.30			11.89	3.59
22 <i>Raja miraletus</i>	0.33	0.10					0.33	0.10	0.15	0.04					0.15	0.04
23 <i>Scophthalmus rhombus</i>	0.44	0.13					0.44	0.13	0.64	0.19	0.11	0.03			0.74	0.22
24 <i>Scorpaena notata</i>									0.04						0.04	0.01
25 <i>Scorpaena porcus</i>	0.09	0.03					0.09	0.03								
26 <i>Scorpaena scrofa</i>									0.04	0.01					0.04	0.01
27 <i>Scyliorhinus canicula</i>	0.09	0.03					0.09	0.03	0.08	0.02					0.08	0.02
28 <i>Solea solea</i>	0.44	0.13	0.09	0.03			0.52	0.16	0.40	0.12					0.40	0.12
29 <i>Squalus acanthias</i>	0.09	0.03	0.08	0.02			0.17	0.05			0.08	0.02			0.13	0.04
30 <i>Torpedo marmorata</i>	0.18	0.05					0.18	0.05	0.18	0.05					0.18	0.05
31 <i>Trachinus draco</i>									0.09	0.03					0.09	0.03
32 <i>Zeus faber</i>	0.08	0.02					0.08	0.02								



Tabella 33. Media e deviazione standard dei quantitativi pescati per km di rete [g/km] per singola specie in presenza e in assenza dei LED-UV.

ID Specie	LED								NO LED							
	COM		DIS		BYC		TOT		COM		DIS		BYC		TOT	
	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]
1 <i>Alcyonium palmatum</i>			506.5	152.7			506.5	152.7			608.4	183.4			608.4	183.4
2 <i>Asciadiaceae spp</i>			110.6	33.4			110.6	33.4			158.5	47.8			158.5	47.8
3 <i>Auxis rochei</i>									61.5	18.6					61.5	18.6
4 <i>Caretta caretta</i>													3386.6	1021.1	3386.6	1021.1
5 <i>Chelidonichthys lucernus</i>	489.2	147.5					489.2	147.5	32.7	9.9	1.4	0.4			34.1	10.3
6 <i>Dasyatis pastinaca</i>													285.1	86.0	285.1	86.0
7 <i>Echinaster sepositus</i>			6.9	2.1			6.9	2.1			6.5	2.0			6.5	2.0
8 <i>Holoturia forskali</i>			507.8	153.1			507.8	153.1			576.9	173.9			576.9	173.9
9 <i>Homarus gammarus</i>									213.3	64.3		0.0			213.3	64.3
10 <i>Lophius spp</i>	206.6	62.3					206.6	62.3	206.8	62.3	4.8	1.4			211.6	63.8
11 <i>Maja squinado</i>	1335.9	402.8	148.4	44.7			1484.3	447.5	941.2	283.8	237.6	71.6			1178.7	355.4
12 <i>Marthasterias glacialis</i>			112.6	33.9			112.6	33.9			144.5	43.6			144.5	43.6
13 <i>Merluccius merluccius</i>			12.4	3.7			12.4	3.7	24.1	7.3					24.1	7.3
14 <i>Mustelus mustelus</i>	822.5	248.0	1298.7	391.6			2121.2	639.6	1769.2	533.4	1201.3	362.2			2970.5	895.6
15 <i>Myliobatis aquila</i>					324.3	97.8	324.3	97.8					842.7	254.1	842.7	254.1
16 <i>Naucrateles ductor</i>											15.2	4.6			15.2	4.6
17 <i>Pagellus erythrinus</i>	4.7	1.4					4.7	1.4	2.8	0.8					2.8	0.8
18 <i>Psetta maxima</i>	555.4	167.5					555.4	167.5	222.3	67.0	324.2	97.8			546.6	164.8
19 <i>Pteroplatytrygon violacea</i>					108.2	32.6	108.2	32.6								
20 <i>Raja asterias</i>	1117.1	336.8	309.0	93.2			1426.1	430.0	862.3	260.0					862.3	260.0
21 <i>Raja clavata</i>	20010.4	6033.4	4589.4	1383.7			24599.7	7417.1	19480.7	5873.7	3831.4	1155.2			23312.2	7028.9
22 <i>Raja miraletus</i>	103.3	31.1					103.3	31.1	33.6	10.1					33.6	10.1
23 <i>Scophthalmus rhombus</i>	446.8	134.7					446.8	134.7	274.1	82.6	29.9	9.0			303.9	91.6
24 <i>Scorpaena notata</i>									2.1						2.1	0.6
25 <i>Scorpaena porcus</i>	13.3	4.0					13.3	4.0								
26 <i>Scorpaena scrofa</i>									17.5	5.3					17.5	5.3
27 <i>Scyliorhinus canicula</i>	12.1	3.7					12.1	3.7	183.5	55.3					183.5	55.3
28 <i>Solea solea</i>	67.5	20.4	14.3	4.3			81.8	24.7	71.2	21.5					71.2	21.5
29 <i>Squalus acanthias</i>	175.8	53.0	148.8	44.9			324.5	97.8			165.3	49.8			316.8	95.5
30 <i>Torpedo marmorata</i>	145.6	43.9					145.6	43.9	147.6	44.5					147.6	44.5
31 <i>Trachinus draco</i>									14.9	4.5					14.9	4.5
32 <i>Zeus faber</i>	49.6	15.0					49.6	15.0								

Durante le 11 uscite a bordo del motopesca Skorpio sono state registrate altre catture di tartarughe per un totale di 24 esemplari catturati su circa 36 km di rete da posta rappresentata sia da imbrocco (con apertura di maglia da 72 e 140 mm) che da tremaglio (con apertura di maglia da 72 e 400 mm rispettivamente per il pannello interno ed esterno). In Tabella 34 vengono riportate le varie informazioni sulle catture avvenute distinguendole per tipologia di rete. Si nota come indipendentemente dalla tipologia o dalla dimensione di maglia il tasso di cattura sia comunque elevato; tuttavia il tasso di mortalità è risultato essere più importante relativamente alla rete ad imbrocco con la maglia da 140 mm, la stessa tipologia utilizzata per le prove di diffusione con i dissuasori luminosi.

Delle 24 tartarughe catturate circa il 70% è stato rilasciato in mare vivo dopo un periodo di riposo a bordo secondo le prassi studiate nell'ambito dell'Azione C4. Le dimensioni del carapace variavano mediamente dai 30 ai 50 cm in lunghezza con peso variabile dai 2 ai 15 kg. L'esemplare più grande aveva un carapace di circa 80 cm. Gli esemplari più grandi (>50 cm di CL) di solito cadevano in mare prima di esser salpati a bordo; per questi esemplari si è proceduto ad effettuare una stima di peso e lunghezza.

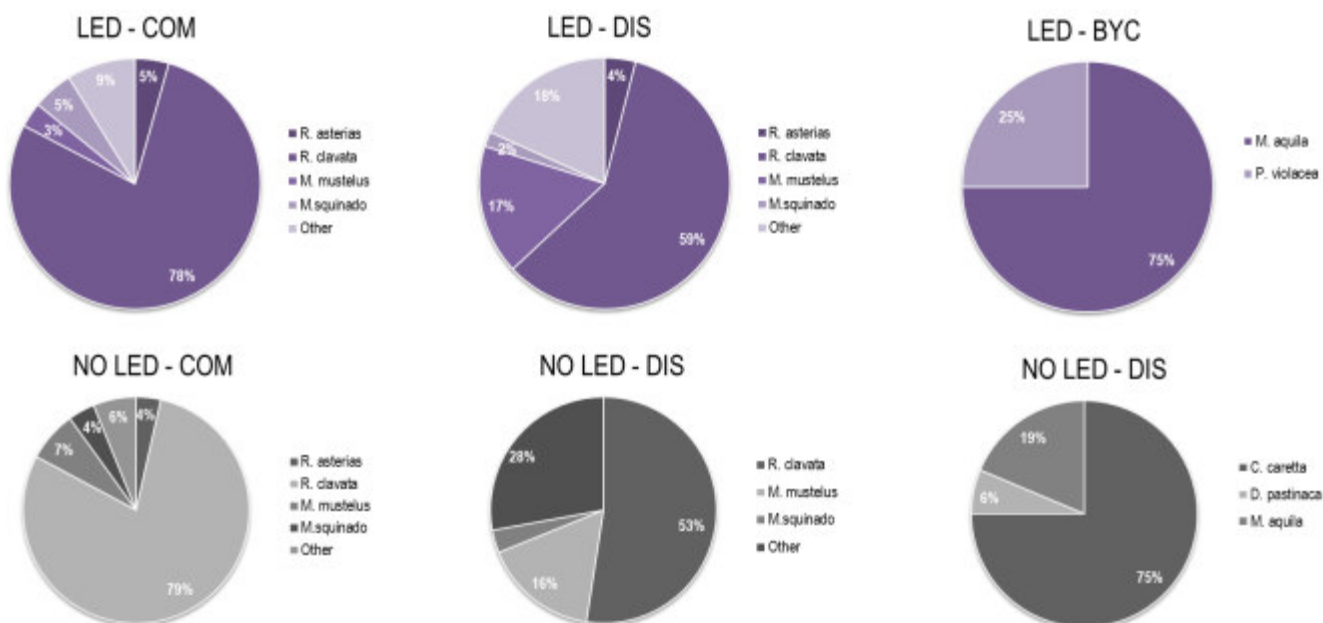


Figura 78. Rappresentazione grafica delle percentuali delle catture ottenute in presenza e in assenza dei dissuasori luminosi distinte per categoria (COM, commerciale; DIS, scarto; BYC, bycatch).

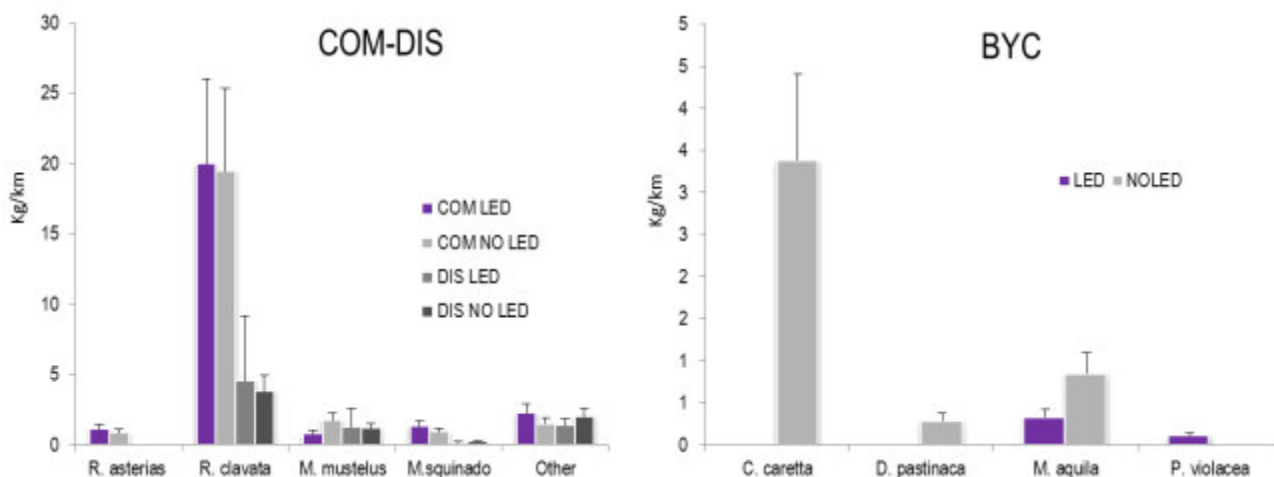


Figura 79. Istogrammi delle catture medie (esprese in kg per km di rete) di alcune specie commerciali (a sinistra) e bycatch (a destra), ottenute in presenza e in assenza dei dissuasori luminosi.



Figura 80. Esemplare di *C. caretta* catturato in assenza dei dissuasori luminosi (carapace di 30 cm in lunghezza e 24 in larghezza e peso di circa 2 kg); in sequenza, cattura in acqua, salpa, liberazione dell'animale dalla rete e rilascio (post periodo di riposo a bordo).

Tabella 34. Esemplari di tartarughe catturati durante i monitoraggi: IDC (record di cala), Gear (tipologia di rete da posta), LAT (latitudine), LON (longitudine), Prof (profondità in metri), T NET (lunghezza totale della rete in metri), N Ind T (numero totale di individui catturati), N Ind V (numero di individui vivi), N Ind M (numero di individui morti), Peso T (peso totale in kg), Carapace L (dimensioni del carapace, CL, lunghezza, CW, larghezza).

IDC	Gear	Data Salpa	LAT	LON	Prof (m)	T NET (m)	Specie	Peso (g)	N Ind T	N Ind V	N Ind M	Peso T (kg)	Carapace L
27	SKO_GNS_70M	06/10/2015	44°26'84"	13°05'95"	46	1950	Caretta caretta	2000	1		1	2.0	30(CL)*24(CW)
39	SKO_GNS_70M	01/06/2016	44°18'96"	13°04'98"	52	2200	Caretta caretta	15000	1	1		15.0	nd
41	SKO_GNS_70M	01/06/2016	44°22'89"	13°05'93"	48	5000	Caretta caretta	11200	1	1		11.2	lvnd; llm 40(CL)*35(CW)
42	SKO_GNS_36M	01/06/2016	44°27'31"	13°07'56"	46	3500	Caretta caretta	9500	1	1		9.5	39(CL)*30(CW)
47	SKO_GNS_70M	05/07/2016	44°24'54"	13°06'85"	47	4000	Caretta caretta	26600	3	1	2	26.6	lm 34(CL)*31(CW); llm 50 (CL); 50 (CL)
48	SKO_GTR_36M	05/07/2016	44°27'39"	13°08'02"	47	2800	Caretta caretta	17000	2	1	1	17.0	lm 50 (CL); llv 39(CL)*37(CW)
49	SKO_GNS_70M	05/07/2016	44°30'32"	13°07'53"	41.5	2200	Caretta caretta	46700	4	3	1	46.7	lm 44(CL)*39(CW) - llv 38(CL)*35(CW); llv 40 (CL); llv 50 (CL)
52	SKO_GNS_70M	12/07/2016	44°23'98"	13°10'09"	46	2200	Caretta caretta	8000	1	1		8.0	40 (CL)
54	SKO_GTR_36M	12/07/2016	44°27'87"	13°07'41"	47	2800	Caretta caretta	60100	6	6		60.1	50 (CL); 50 (CL); 80 (CL); 40 (CL); 40(CL)*38(CW); 38(CL)*32(CW)
55	SKO_GNS_36M	12/07/2016	44°33'16"	13°08'23"	41	3500	Caretta caretta	8000	1		1	8.0	40 (CL)
56	SKO_GNS_70M	12/07/2016	44°35'17"	13°08'17"	42	4000	Caretta caretta	22000	2	1	1	22.0	lv 60 (CL); llm 50 (CL)
126	SKO_GNS_70M	19/07/2016	44°34'40"	13°11'90"	41	2200	Caretta caretta	10000	1	1		10.0	40(CL)*37(CW)

*GNS_36M rete ad imbrocco da 36 mm (lato)
 **GNS_70M rete ad imbrocco da 70 mm (lato)
 ***GTR_36M tremaglio da 36 mm (lato) (pann. Int.)



3.4 Reti da posta (Azione C3) – Nasse da pesce

3.4.1 Coinvolgimento pescatori

Durante il primo anno di diffusione delle nasse da pesce sono stati coinvolti direttamente nelle prove in mare 2 imbarcazioni (3 in totale a fine progetto) per un totale di 11 pescatori coinvolti (Tabella 35). Tuttavia, la presenza delle nasse Trapula durante le varie giornate di pesca condotte dal CNR, ha richiamato l'attenzione di altri pescatori presenti in banchina, suscitando notevole interesse, curiosità e partecipazione. Diversi pescatori di Civitanova Marche e Senigallia si sono resi disponibili a testare volontariamente le nasse Trapula anche in assenza di finanziamenti (rimborso). Inoltre, le varie foto e news relative alla sperimentazione delle nasse Trapula (stagione estiva 2016) postate dal CNR sui social network di progetto (Facebook e YouTube) hanno suscitato l'interesse anche dei pescatori al di fuori delle coste marchigiane. Un esempio è rappresentato dal Centro Sperimentale per la Tutela degli Habitat di Ravenna (CESTHA), che opera in stretta collaborazione con i pescatori di Marina di Ravenna, e ha richiesto informazioni e disponibilità al CNR per utilizzare in maniera autonoma le nasse sviluppate in TartaLife nella marineria romagnola.

Tabella 35. Coinvolgimento diretto di pescatori nel primo anno di diffusione delle nasse da pesce.

MP	Porto	Pescatori	Altro	Tot
Zio Lino	Senigallia	5		5
Jessica	Portonovo	3	3*	6
Tot		8	3	11

*Altri pescatori e membri della cooperativa locale che tiene in gestione la vendita del pescato

3.4.2 Cale effettuate

3.4.2.1 Portonovo

Le prove in mare sono state condotte a largo del porticciolo di Portonovo ad una profondità variabile di circa 6 m su fondali a carattere roccioso. La rete da posta utilizzata come descritto al par. 2.4.1 è stata un tremaglio a filato ritorto con apertura di maglia del pannello interno di 36 mm (lato) e una lunghezza totale di 500 m. La performance di pesca del tremaglio è stata comparata con quella di 20 nasse Trapula modello ricreativo. La scelta del modello di piccole dimensioni è stata spinta dal fatto che il motopesca Jessica è un'imbarcazione con ridotti spazi a bordo. Il tremaglio è stato generalmente calato al pomeriggio per essere salpato la mattina del giorno dopo, in concomitanza con la salpa delle nasse. Il tempo di pesca delle nasse è variato dai 3 ai 4 giorni. In Tabella 36 vengono riportati i dati generali relativi alle pescate svolte nel primo anno di fase di diffusione con il motopesca Jessica di Portonovo.

3.4.2.2 Senigallia

Le prove in mare sono state condotte a largo di Senigallia nei pressi delle barriere artificiali ad una profondità variabile di circa 10 m su fondali a carattere sabbioso-fangoso. Due tipologie di tremagli da 300 m ciascuno (vedi par. 2.4.1) sono stati confrontati con 40 nasse Trapula (10 mod. singola camera, 10 mod. a tre camere e 20 mod. ricreativo). Il tremaglio è stato generalmente calato al pomeriggio per essere salpato la mattina del giorno dopo in concomitanza con la salpa delle nasse. Il tempo di pesca delle nasse è stato di 3 giorni. In Tabella 37 vengono riportati i dati generali relativi alle pescate svolte nel primo anno di fase di diffusione con il motopesca Zio Lino di Senigallia.



Tabella 36. Dati generali relativi alle peschate svolte nel primo anno di fase di diffusione con il motopesca Jessica (00AN04126) di Portonovo. Vengono riportati da sinistra a destra: il numero della pescata (IDPesc), la tipologia di attrezzo (JES_GTR_36R, tremaglio con apertura di maglia del pannello interno di 36 m; POT_TRA003, nassa Trapula mod. ricreativo), la data di cala, l'orario di cala, la data di salpa, l'orario di salpa, la lunghezza totale in metri della rete calata (T NET) e il numero di nasse usate.

IDPesc	Attrezzo	Data Cala	Ora Cala	Data Salpa	Ora Salpa	T NET (m)	N° Nasse
POR01	JES_GTR_36R	09/05/2016	14:00	10/05/2016	09:00	500	
POR01	POT_TRA_003	07/05/2016	15:00	10/05/2016	10:00		20
POR02	POT_TRA_003	10/05/2016	11:00	13/05/2016	07:00		20
POR02	JES_GTR_36R	12/05/2016	15:00	13/05/2016	08:00	500	
POR03	POT_TRA_003	13/05/2016	10:00	18/05/2016	10:00		20
POR03	JES_GTR_36R	17/05/2016	16:00	18/05/2016	10:00	500	
POR04	POT_TRA_003	18/05/2016	10:00	23/05/2016	08:00		20
POR04	JES_GTR_36R	22/05/2016	16:00	23/05/2016	07:30	500	
POR05	JES_GTR_36R	25/05/2016	07:30	26/05/2016	08:00	500	
POR05	POT_TRA_003	23/05/2016	08:00	26/05/2016	07:30		20
POR06	JES_GTR_36R	29/05/2016	15:00	30/05/2016	09:00	500	
POR06	POT_TRA_003	26/05/2016	08:00	30/05/2016	08:00		20
POR07	JES_GTR_36R	06/06/2016	15:00	07/06/2016	08:00	500	
POR07	POT_TRA_003	04/06/2016	08:00	07/06/2016	08:00		20
POR08	POT_TRA_003	06/06/2016	08:00	10/06/2016	09:00		20
POR08	JES_GTR_36R	09/06/2016	16:00	10/06/2016	09:00	500	
POR09	JES_GTR_36R	14/06/2016	16:00	15/06/2016	06:00	500	
POR09	POT_TRA_003	10/06/2016	08:00	15/06/2016	05:00		20
POR10	JES_GTR_36R	30/06/2016	16:00	01/07/2016	07:00	500	
POR10	POT_TRA_003	28/06/2016	19:00	01/07/2016	07:00		20
POR11	JES_GTR_36R	21/07/2016	16:00	22/07/2016	08:00	500	
POR11	POT_TRA_003	19/07/2016	16:00	22/07/2016	07:00		20
POR12	JES_GTR_36R	01/09/2016	16:00	02/09/2016	07:00	500	
POR12	POT_TRA_003	30/08/2016	08:00	02/09/2016	06:00		20



Tabella 37. Dati generali relativi alle peschate svolte nel primo anno di fase di diffusione con il motopesca Gessica (00AN04126) di Portonovo. Vengono riportati da sinistra a destra: il numero della peschata (IDPesc), la tipologia di attrezzo (ZIO_GTR_34R, tremaglio con apertura di maglia del pannello interno di 44 m con filato ritorto nei pannelli esterni; ZIO_GTR_34R, tremaglio con apertura di maglia del pannello interno di 44 m con filato monofilo nei pannelli esterni, POT_TRA001, nassa Trapula mod. a singola camera, POT_TRA002, nassa Trapula mod. a tripla camera POT_TRA003, nassa Trapula mod. ricreativo), la data di cala, l'orario di cala, la data di salpa, l'orario di salpa, la lunghezza totale in metri della rete calata (T NET) e il numero di nasse usate.

IDPesc	Attrezzo	Data Cala	Ora Cala	Data Salpa	Ora Salpa	T NET (m)	N° Nasse
SEN01	POT_TRA_003	27/04/2016	10:00	30/04/2016	06:30		19
SEN01	POT_TRA_001	27/04/2016	10:00	30/04/2016	06:30		10
SEN01	POT_TRA_002	27/04/2016	10:00	30/04/2016	06:30		10
SEN01	ZIO_GTR_34R	29/04/2016	16:00	30/04/2016	07:00	300	
SEN01	ZIO_GTR_34M	29/04/2016	16:00	30/04/2016	07:00	300	
SEN02	POT_TRA_003	04/05/2016	11:00	07/05/2016	06:00		20
SEN02	POT_TRA_001	04/05/2016	11:00	07/05/2016	06:00		10
SEN02	POT_TRA_002	04/05/2016	11:00	07/05/2016	06:00		10
SEN02	ZIO_GTR_34R	06/05/2016	16:00	07/05/2016	07:00	300	
SEN02	ZIO_GTR_34M	06/05/2016	16:00	07/05/2016	07:00	300	
SEN03	POT_TRA_003	07/05/2016	07:00	10/05/2016	08:00		20
SEN03	POT_TRA_001	07/05/2016	07:00	10/05/2016	08:00		10
SEN03	POT_TRA_002	07/05/2016	07:00	10/05/2016	08:00		10
SEN03	ZIO_GTR_34R	09/05/2016	16:00	10/05/2016	08:00	300	
SEN03	ZIO_GTR_34M	09/05/2016	16:00	10/05/2016	08:00	300	
SEN04	POT_TRA_003	10/05/2016	09:00	13/05/2016	08:00		20
SEN04	POT_TRA_001	10/05/2016	09:00	13/05/2016	08:00		9
SEN04	POT_TRA_002	10/05/2016	09:00	13/05/2016	08:00		10
SEN04	ZIO_GTR_34R	12/05/2016	15:00	13/05/2016	07:00	300	
SEN04	ZIO_GTR_34M	12/05/2016	15:00	13/05/2016	07:00	300	
SEN05	POT_TRA_003	13/05/2016	09:00	17/05/2016	08:00		20
SEN05	POT_TRA_001	13/05/2016	09:00	17/05/2016	08:00		9
SEN05	POT_TRA_002	13/05/2016	09:00	17/05/2016	08:00		10
SEN05	ZIO_GTR_34R	16/05/2016	12:30	17/05/2016	08:00	300	
SEN05	ZIO_GTR_34M	16/05/2016	12:30	17/05/2016	08:00	300	
SEN06	POT_TRA_003	17/05/2016	07:00	20/05/2016	04:00		20
SEN06	POT_TRA_001	17/05/2016	07:00	20/05/2016	04:00		10
SEN06	POT_TRA_002	17/05/2016	07:00	20/05/2016	04:00		10
SEN06	ZIO_GTR_34R	19/05/2016	12:00	20/05/2016	04:00	300	
SEN06	ZIO_GTR_34M	19/05/2016	12:00	20/05/2016	04:00	300	
SEN07	POT_TRA_003	20/05/2016	08:00	23/05/2016	08:00		20
SEN07	POT_TRA_001	20/05/2016	08:00	23/05/2016	08:00		10
SEN07	POT_TRA_002	20/05/2016	08:00	23/05/2016	08:00		10
SEN07	ZIO_GTR_34R	22/05/2016	11:00	23/05/2016	08:00	300	
SEN07	ZIO_GTR_34M	22/05/2016	11:00	23/05/2016	08:00	300	
SEN08	POT_TRA_003	23/05/2016	08:00	26/05/2016	08:30		20
SEN08	POT_TRA_001	23/05/2016	08:00	26/05/2016	08:30		9
SEN08	POT_TRA_002	23/05/2016	08:00	26/05/2016	08:30		10
SEN08	ZIO_GTR_34R	25/05/2016	13:00	26/05/2016	08:00	300	
SEN08	ZIO_GTR_34M	25/05/2016	13:00	26/05/2016	08:00	300	
SEN09	POT_TRA_003	26/05/2016	09:00	30/05/2016	08:00		19
SEN09	POT_TRA_001	26/05/2016	09:00	30/05/2016	08:00		10
SEN09	POT_TRA_002	26/05/2016	09:00	30/05/2016	08:00		10
SEN09	ZIO_GTR_34R	29/05/2016	15:00	30/05/2016	07:00	300	
SEN09	ZIO_GTR_34M	29/05/2016	15:00	30/05/2016	07:00	300	
SEN10	POT_TRA_001	04/06/2016	08:00	07/06/2016	08:00		10
SEN10	POT_TRA_002	04/06/2016	08:00	07/06/2016	08:00		10
SEN10	POT_TRA_003	04/06/2016	08:00	07/06/2016	08:30		20
SEN10	ZIO_GTR_34R	06/06/2016	15:00	07/06/2016	08:00	300	
SEN10	ZIO_GTR_34M	06/06/2016	15:00	07/06/2016	08:00	300	



3.4.3 Performance di cattura (Tremaglio vs Nasse Trapula)

Per confrontare la performance di pesca tra i tremagli e le nasse utilizzate è stato stabilito che la cattura di una nassa fosse equivalente a quella di 15 m di rete; quindi ad un chilometro di rete corrispondeva di fatto un calo di 66.6 nasse. Nell'analisi dei dati si è tenuto conto esclusivamente della sola frazione commerciale (COM), poiché la presenza di scarto (DIS) nella pesca con le nasse è pressoché nulla se confrontata con quella ottenuta con gli altri attrezzi da pesca. Per questo motivo questo attrezzo da pesca è considerato a livello globale come “*environmental friendly*” essendo uno degli attrezzi più selettivi ed ecosostenibili tra quelli diffusi.

3.4.3.1 Portonovo

Le catture delle principali specie commerciali delle 12 pescate svolte a bordo del MP Gessica sono riportate in Tabella 38. L'efficienza di cattura delle nasse è stata in media del $32.5 \pm 3.5\%$ del totale delle nasse calate. I quantitativi medi di cattura (frazione commerciale, COM) ottenuti con le nasse sono risultati superiori a quelli ottenuti con il tremaglio tradizionale. L'istogramma (Figura 81) conferma come nella maggior parte delle pescate i quantitativi di cattura siano generalmente più alti di quelli ottenuti con il tremaglio.

Tabella 38. Quantitativi totali di cattura commerciale (espressa in kg per km di rete) di ogni singola pescata.

IDPesc	JES_GTR_36R	POT_TRA_003
	COM kg/km	COM kg/km
POR01	11.90	9.70
POR02	5.47	1.78
POR03	5.88	29.07
POR04	6.27	3.61
POR05	1.66	3.86
POR06	0.95	6.10
POR07	3.78	16.62
POR08	0.80	4.11
POR09	1.90	26.64
POR10	6.85	5.11
POR11	0.85	7.60
POR12	0.00	1.22
Media ± E.ST	3.86 ± 1.11	9.62 ± 2.78

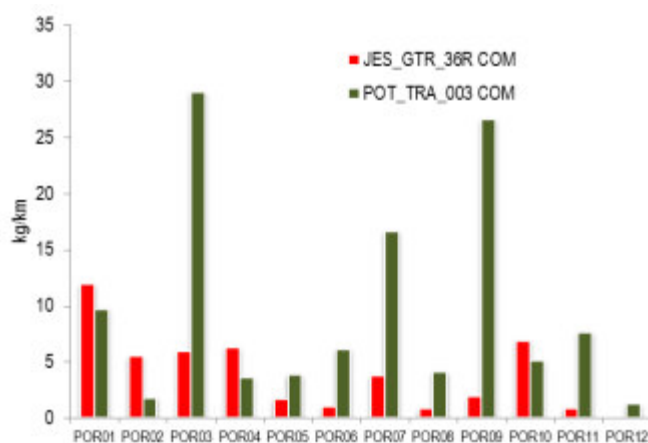


Figura 81. Iistogramma relativo alle catture di specie commerciali espresse in kg per km di rete.



Sono state catturate in totale 14 specie ad interesse commerciale: 10 sono state pescate con le nasse e 8 con il tremaglio (Tabella 39). Figura 82 illustra come per entrambi gli attrezzi la specie più pescata sia stata la seppia con una percentuale sul totale della cattura variabile dal 67% al 71% rispettivamente per il tremaglio e le nasse, e con quantitativi superiori ai 3 kg per km in entrambi i casi. La differenza sostanziale nella performance di cattura a livello di specie sta nel fatto che le nasse sono risultate efficienti anche nella cattura di alcune specie commerciali dal valore economico pregiato come la mormora e la corvina a differenza del tremaglio che oltre alla seppia ha catturato prevalentemente cefali e scorfani. Inoltre, le nasse sono state protagoniste anche della cattura di qualche esemplare di polpo e di un dentice di 5.9 kg (Figura 83).

Tabella 39. Media ed errore standard dei quantitativi di cattura delle specie ad interesse commerciale espresse sia in numero che in grammi per km di rete.

ID Specie	JES_GTR_36R				POT_TRA_003			
	Media [N/km]	e.st [N/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [N/km]	e.st [N/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]
1 <i>Dentex dentex</i>					0.3	0.1	1637.3	472.6
2 <i>Diplodus vulgaris</i>					0.3	0.1	273.3	78.9
3 <i>Gobius niger</i>	1.3	0.4	43.3	12.5				
4 <i>Lithognathus mormyrus</i>	0.3	0.1	76.0	21.9	10.3	3.0	1192.4	344.2
5 <i>Melicertus kerathurus</i>					0.3	0.1	23.6	6.8
6 <i>Mugil cephalus</i>	1.2	0.3	440.0	127.0				
7 <i>Octopus vulgaris</i>					0.3	0.1	455.1	131.4
8 <i>Sciaena umbra</i>					0.6	0.2	47.2	13.6
9 <i>Scorpaena porcus</i>	1.5	0.4	198.2	57.2	0.3	0.1	16.4	4.7
10 <i>Scorpaena scrofa</i>	0.3	0.1	32.8	9.5	0.3	0.1	45.2	13.1
11 <i>Sepia officinalis</i>	13.0	3.8	3013.3	869.9	26.4	7.6	5895.2	1701.8
12 <i>Solea solea</i>					0.6	0.2	32.7	9.5
13 <i>Trachurus mediterraneus</i>	0.3	0.1	18.0	5.2				
14 <i>Umbrina cirrosa</i>	0.3	0.1	38.3	11.1				

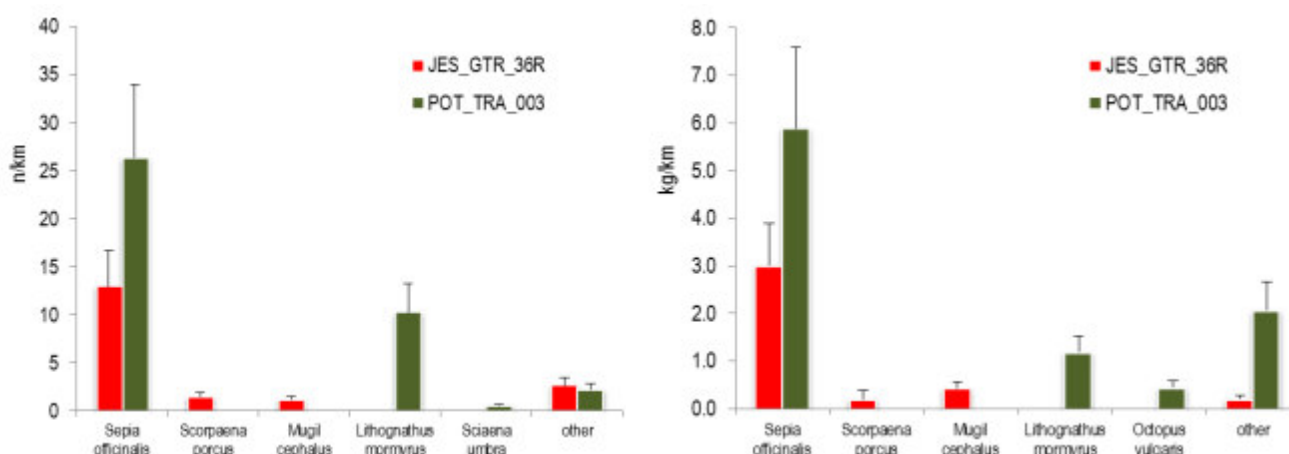


Figura 82. Istogrammi relativi alle catture delle specie commerciali più abbondanti ottenute a Portonovo: a sinistra, numero di individui per km di rete, a destra, peso (in g) per km di rete.



Figura 83. Catture di seppie, polpi, corvine e mormore (a sinistra) e dentice di 5.9 kg (LT, 76.5 cm) ottenute con nasse Trapula a Portonovo.

Durante le prove in mare non sono stati catturati esemplari di tartaruga né di altre specie ad interesse conservazionistico. Tuttavia, come dichiarato in un'intervista rilasciata dal comandante del motopesca Jessica a termine delle 12 pescate svolte, le nasse Trapula si sono rivelate di gran successo. I pescatori hanno confermato che questo attrezzo può essere un valido attrezzo alternativo alle reti da posta nel periodo della seppia (aprile – luglio). Inoltre, data la possibilità di cattura di tartarughe che nello stesso periodo frequentano le stesse aree di pesca, i pescatori hanno confermato ulteriormente che pescare con le nasse esclude questa eventualità.

3.4.3.2 Senigallia

Le catture delle principali specie commerciali delle 10 pescate svolte a bordo del MP Zio Lino sono riportate in Tabella 40. Le efficienze di cattura delle nasse sono state in media del $18.6 \pm 15.9\%$ (POT_TRA001, mod. singola camera), $57 \pm 21.1\%$ (POT_TRA002, mod. a tre camere), $41.4 \pm 16.3\%$ (POT_TRA003, mod. ricreativo) del totale di nasse calate per tipologia. I quantitativi medi di cattura (frazione commerciale, COM) ottenuti con le nasse sono generalmente risultati superiori a quelli ottenuti con le due tipologie di tremaglio tradizionale, ad eccezione del modello a singola camera, che ha mostrato un'efficienza di cattura più contenuta. Probabilmente, ciò è dovuto al fatto che questa tipologia di nassa di grandi dimensioni e provvista di un'unica entrata, che in caso di un non corretto assetto sul fondo durante la cala, può ostacolarne di fatto l'efficienza di cattura. L'istogramma (Figura 84) rappresenta graficamente il trend di efficienza di cattura osservato pescata per pescata mettendo a confronto le diverse tipologie di nasse e di tremagli.

Sono state catturate in totale 26 specie ad interesse commerciale: 9 sono state pescate con le nasse e 22 con il tremaglio (Tabella 41 e Tabella 42). Il fatto che le nasse abbiano catturato meno specie è dovuto principalmente dal fatto che le reti da posta generalmente catturano anche specie di piccoli pelagici (sgombro, sugarello, etc.) o altri pesci come i pagelli che però non hanno molta importanza né come quantitativi di cattura che come valore economico.

Figura 85 illustra come per entrambi gli attrezzi la specie più pescata sia stata la seppia con una percentuale in peso sul totale della cattura variabile rispettivamente dal 49% al 63% e dal 25 al 26% per le nasse e per i tremagli, e con quantitativi superiori ai 3 kg per km in entrambi i casi. La differenza sostanziale nella performance di cattura a livello di specie sta nel fatto che le nasse sono risultate maggiormente nella cattura di alcune specie come la mormora e il sarago mentre i tremagli hanno catturato prevalentemente sogliole, cefali, mazzancolle e altri crostacei (Figura 86). Le nasse sono state protagoniste tuttavia della cattura di un esemplare di astice.



Tabella 40. Quantitativi totali di cattura commerciale (espressa in kg per km di rete) di ogni singola pescata: ZIO_GTR_34R, tremaglio con apertura di maglia del pannello interno di 44 m con filato ritorto nei pannelli esterni; ZIO_GTR_34R, tremaglio con apertura di maglia del pannello interno di 44 m con filato monofilo nei pannelli esterni, POT_TRA001, nassa Trapula mod. a singola camera, POT_TRA002, nassa Trapula mod. a tripla camera POT_TRA003, nassa Trapula mod. ricreativo.

IDPesc	POT_TRA_001	POT_TRA_002	POT_TRA_003	ZIO_GTR_34R	ZIO_GTR_34M
	COM kg/km	COM kg/km	COM kg/km	COM kg/km	COM kg/km
SEN01	4.41	3.14	6.07	10.41	5.45
SEN02	0.00	5.94	10.15	0.43	8.22
SEN03	0.50	27.39	15.36	2.47	3.68
SEN04	0.00	15.17	5.63	8.68	2.14
SEN05	1.27	29.81	5.05	19.18	8.76
SEN06	1.29	33.21	8.64	3.26	3.07
SEN07	12.21	33.20	7.08	7.19	1.15
SEN08	6.24	6.56	17.56	2.48	2.57
SEN09	0.00	9.29	12.30	6.46	13.69
SEN10	24.93	12.95	8.99	3.17	3.37
<i>Media ± E.ST</i>	5.08±1.47	17.67±5.1	9.68±2.79	6.37±1.84	5.21±1.5

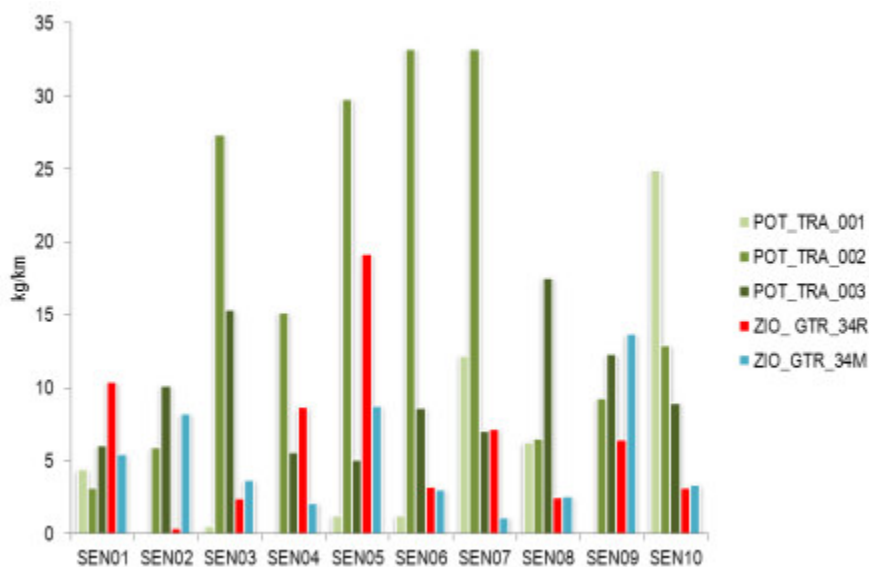


Figura 84. Istogramma relativo alle catture di specie commerciali espresse in kg per km di rete.



Tabella 41. Media ed errore standard dei quantitativi di cattura delle specie ad interesse commerciale (esprese in numero per km di rete).

ID Specie	POT_TRA_001		POT_TRA_002		POT_TRA_003		ZIO_GTR_34R		ZIO_GTR_34M	
	Media [n/km]	e.st [n/km]	Media [n/km]	e.st [n/km]	Media [n/km]	e.st [n/km]	Media [n/km]	e.st [n/km]	Media [n/km]	e.st [n/km]
1 <i>Chelidonichthys lucernus</i>							1.3	0.4	0.3	0.1
2 <i>Diplodus annularis</i>	15.1	4.8	103.9	32.9	39.9	12.6	20.0	6.3	6.0	1.9
3 <i>Diplodus vulgaris</i>			0.7	0.2	0.3	0.1				
4 <i>Gobius niger</i>	2.1	0.7	7.3	2.3	4.0	1.3	3.3	1.1	0.7	0.2
5 <i>Homarus gammarus</i>					0.3	0.1				
6 <i>Lithognathus mormyrus</i>	8.8	2.8	4.0	1.3	5.1	1.6	1.0	0.3	2.3	0.7
7 <i>Liza aurata</i>							3.0	0.9	2.3	0.7
8 <i>Maja squinado</i>							0.3	0.1		
9 <i>Melicertus kerathurus</i>							7.0	2.2	4.7	1.5
10 <i>Mugil cephalus</i>									1.7	0.5
11 <i>Pagellus acarne</i>									0.3	0.1
12 <i>Pagellus erythrinus</i>							0.7	0.2	0.3	0.1
13 <i>Sarda sarda</i>							0.3	0.1		
14 <i>Sciaena umbra</i>							1.0	0.3		
15 <i>Scomber scombrus</i>							0.7	0.2	1.0	0.3
16 <i>Scophthalmus rhombus</i>							2.0	0.6	0.7	0.2
17 <i>Scorpaena notata</i>							0.3	0.1		
18 <i>Sepia officinalis</i>	10.7	3.4	35.3	11.2	23.2	7.3	5.0	1.6	4.0	1.3
19 <i>Solea impar</i>							0.3	0.1	0.3	0.1
20 <i>Solea solea</i>			0.7	0.2			14.0	4.4	8.3	2.6
21 <i>Sparus aurata</i>							0.3	0.1		
22 <i>Sphyraena sphyraena</i>							1.0	0.3	0.3	0.1
23 <i>Squilla mantis</i>							1.3	0.4	0.7	0.2
24 <i>Trachurus mediterraneus</i>									2.3	0.7
25 <i>Trachurus spp</i>					0.3	0.1	0.3	0.1	1.3	0.4
26 <i>Umbrina cirrosa</i>			0.7	0.2	0.4	0.1	1.0	0.3	0.3	0.1



Tabella 42. Media ed errore standard dei quantitativi di cattura delle specie ad interesse commerciale (esprese in grammi per km di rete).

ID Specie	POT_TRA_001		POT_TRA_002		POT_TRA_003		ZIO_GTR_34R		ZIO_GTR_34M	
	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]	Media [g/km]	e.st [g/km]
1 <i>Chelidonichthys lucernus</i>							29.0	9.2	4.7	1.5
2 <i>Diplodus annularis</i>	1002.5	317.0	6825.2	2158.3	2267.0	716.9	823.0	260.3	313.3	99.1
3 <i>Diplodus vulgaris</i>			1092.9	345.6	347.3	109.8				
4 <i>Gobius niger</i>	80.4	25.4	275.1	87.0	135.2	42.7	101.0	31.9	20.0	6.3
5 <i>Homarus gammarus</i>					123.9	39.2				
6 <i>Lithognathus mormyrus</i>	1149.4	363.5	675.3	213.6	622.2	196.8	89.3	28.2	221.0	69.9
7 <i>Liza aurata</i>							753.3	238.2	692.0	218.8
8 <i>Maja squinado</i>							300.0	94.9		
9 <i>Melicertus kerathurus</i>							183.3	58.0	141.0	44.6
10 <i>Mugil cephalus</i>									800.0	253.0
11 <i>Pagellus acarne</i>									24.7	7.8
12 <i>Pagellus erythrinus</i>							28.3	9.0	13.7	4.3
13 <i>Sarda sarda</i>							574.0	181.5		
14 <i>Sciaena umbra</i>							132.7	42.0		
15 <i>Scomber scombrus</i>							135.7	42.9	168.0	53.1
16 <i>Scophthalmus rhombus</i>							415.0	131.2	126.0	39.8
17 <i>Scorpaena notata</i>							18.0	5.7		
18 <i>Sepia officinalis</i>	2852.4	902.0	8676.0	2743.6	6105.9	1930.8	1664.7	526.4	1308.0	413.6
19 <i>Solea impar</i>							15.0	4.7	12.7	4.0
20 <i>Solea solea</i>			46.0	14.5			619.7	196.0	547.3	173.1
21 <i>Sparus aurata</i>							42.7	13.5		
22 <i>Sphyræna sphyraena</i>							245.7	77.7	70.0	22.1
23 <i>Squilla mantis</i>							43.3	13.7	36.0	11.4
24 <i>Trachurus mediterraneus</i>									456.7	144.4
25 <i>Trachurus spp</i>					55.6	17.6	20.0	6.3	207.0	65.5
26 <i>Umbrina cirrosa</i>			75.9	24.0	24.5	7.8	138.3	43.7	50.0	15.8

Nel corso delle prove in mare condotte a Senigallia non sono state mai catturate tartarughe né altre specie ad interesse conservazionistico. Tuttavia, nello stesso periodo in cui si è svolta la fase di diffusione, il motopesca Zio Lino ha catturato alcuni esemplari di tartarughe sia con le tradizionali reti da posta che con i cogolli, ovvero attrezzi tipici della piccola pesca costiera, utilizzati per la cattura delle seppie nel periodo tardo primaverile-estivo. In Figura 86 è rappresentato un esemplare di *C. caretta* catturato con le tradizionali reti da posta a largo di Senigallia. I cogolli invece sono stati protagonisti della cattura di un esemplare di *C. mydas*, che come riportato dal pescatore era di piccole dimensioni, ed è stato rinvenuto morto ed annegato all'interno della prima camera dell'attrezzo.

Questo episodio non è da trascurare. Catture di tartarughe nei cogolli sono poco documentate in letteratura scientifica e comunque eventi occasionali. I cogolli sono attrezzi da pesca che vengono generalmente calati a ridosso della fascia costiera, dove le tartarughe si trovano raramente. La tartaruga che è stata accidentalmente catturata, una volta penetrata all'interno del cogollo non è più riuscita a fuggire. Questo episodio riveste una notevole importanza poiché può indurre ad analogie con la pesca delle nasse. A questo proposito bisogna sottolineare che l'entrata circolare di un cogollo è superiore ai 40 cm di diametro, mentre l'apertura di una nassa *Trapula* indipendentemente dal modello è piuttosto ristretta e a forma di ovale ed non risulta mai superiore ai 15-20 cm nel suo punto di apertura massima. Questo esclude che anche gli esemplari di tartaruga più piccoli possano entrare all'interno, ma allo stesso modo non esclude la cattura di grossi pesci come nel caso del dentice di Portonovo.



Infine, per puro interesse personale il pescatore ha provato ad effettuare un confronto di performance di cattura per le seppie tra cogolli e nasse Trapula, confermando che le nasse proposte in TartaLife siano migliori sia in termini di quantitativi che per la possibilità di cattura di altre specie (saraghi, mormore, etc.) rispetto ai tradizionali cogolli.

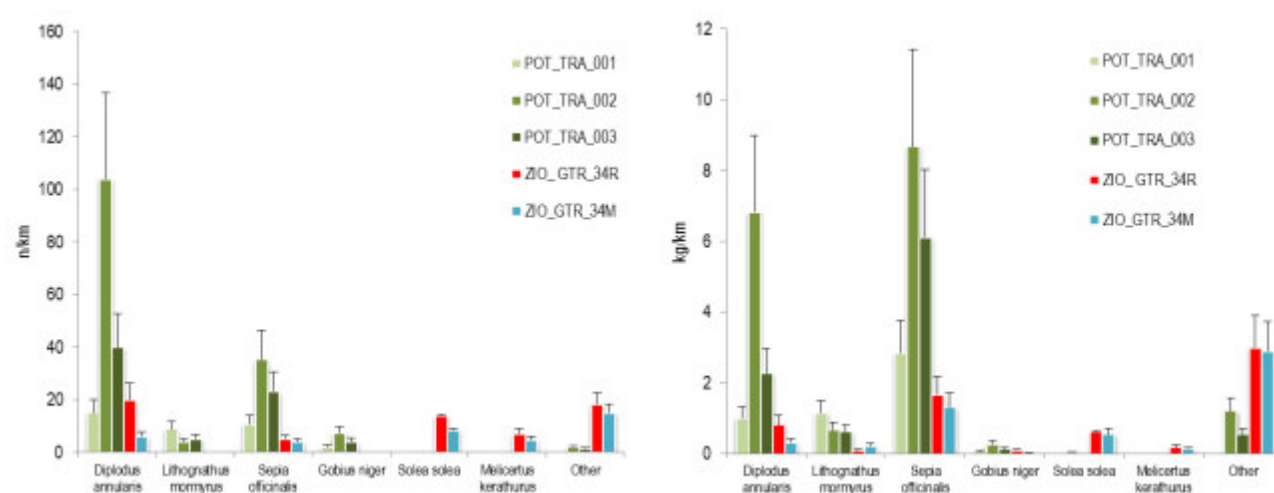


Figura 85. Istogrammi relativi alle catture delle specie commerciali ottenute a Senigallia: a sinistra, numero di individui per km di rete, a destra, peso (in g) per km di rete.



Figura 86. Catture ottenute durante le prove in mare con le nasse Trapula a Senigallia ed esemplare di tartaruga catturato dal motopesca Zio Lino (peso stimabile di circa 80 kg, foto del comandante).



4 Considerazioni generali

Nel primo anno di diffusione sono state svolte 49 campagne di pesca (34 riportate nel presente report) su 250 previste per l'Azione C1, 4 su 38 campagne in mare per l'Azione C2 e 33 (22 nasse + 11 LED-UV) su 120 (60 nasse + 60 LED-UV) per l'Azione C3.

Le prove in mare effettuate con il palangaro derivante sono state realizzate nelle marinerie delle coste siciliane, calabresi, campane, toscane e liguri. Le catture ottenute con ami circolari hanno evidenziato come la specie più pescata sia stata la specie target *X. gladius*. I 4 individui di tartaruga pescati sono stati rilasciati in buone condizioni direttamente dagli stessi pescatori, testimoniando come l'amo circolare consenta una rimozione molto più semplice rispetto all'amo tradizionale. Al momento non sono state riscontrate differenze significative nelle catture commerciali derivanti dall'utilizzo degli ami circolari e al contrario alcuni pescatori del litorale toscano si sono dimostrati entusiasti della soluzione proposta.

I risultati ottenuti con i TED hanno mostrato che i quantitativi medi di cattura per cala con rete tradizionale e con griglia sono pressoché comparabili. La perdita di prodotto commerciale in presenza della griglia è stata generalmente nulla o in alcuni casi, circoscritta solo ad alcune specie. Tuttavia, in presenza di griglia gran parte del *debris* e di elasmobranchi (es. trigoni) è stata espulsa prima di arrivare al sacco, consentendo una migliore qualità del pescato e la tutela di alcune specie ad interesse conservazionistico. Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le 16 prove in mare, né con il TED né in presenza della griglia. Nello stesso periodo tuttavia, i pescatori hanno apertamente dichiarato di aver catturato tartarughe. Tuttavia, i pescatori ritengono che il TED possono essere un valido dispositivo di mitigazione per ridurre la cattura di tartarughe.

Per quanto riguarda l'utilizzo dei dissuasori luminosi non c'è stata alcuna differenza significativa tra la performance di cattura dell'attrezzo in presenza o in assenza dei LED-UV. I quantitativi medi di cattura relativi alla frazione commerciale sono stati di fatti di 25.6 ± 7.7 kg/km e di 24.7 ± 7.4 kg/km rispettivamente in presenza e in assenza dei dissuasori luminosi. La riduzione del bycatch di tartaruga in presenza dei dissuasori luminosi è stata totale. Tutte le 8 tartarughe pescate sono state catturate in assenza dei dissuasori luminosi: in particolare, è stato osservato che le catture accidentali avvenivano ad inizio o a fine calo, e quindi a notevole distanza dal tratto di rete equipaggiato con i LED (posto nella parte centrale). Questa informazione conferma in maniera ancora più decisa come queste particolari lampadine UV siano un valido deterrente per la riduzione del bycatch nelle reti da posta.

Le nasse Trapula hanno mostrato buoni risultati: le catture di seppie e di specie come mormore e saraghi sono comparabili e, talvolta anche superiori, se confrontate con quelle ottenute con i tremagli tradizionali. Ciò dimostra, come sottolineato dagli stessi pescatori, che la nuova tipologia di nassa può essere un valido attrezzo alternativo alle reti da posta nel periodo primaverile-estivo, periodo in cui si registrano catture accidentali di tartarughe marine sotto costa, non solo in termini di performance di cattura ma anche di riduzione del bycatch. Nello stesso periodo alcuni dei pescatori impegnati nelle prove hanno dichiarato di aver catturati tartarughe con reti da posta.

I primi risultati della fase di diffusione hanno mostrato quindi una buona performance di cattura dei vari dispositivi di mitigazione utilizzati in confronto agli attrezzi tradizionali. Di notevole importanza è il fatto che tutti i vari BRD impiegati si sono rivelati molto efficienti nella riduzione del bycatch delle tartarughe marine.

I pescatori si sono mostrati interessati alle varie sperimentazioni e hanno dimostrato grande collaborazione durante le prove in mare. Emblematici sono il caso del TED e delle nasse. I pescatori friulani credono che il TED (con i giusti adattamenti e modifiche a seconda della zona di pesca e dell'attrezzo) possono essere un valido dispositivo di mitigazione per ridurre non solo la cattura di tartarughe ma anche quella di altri organismi come le grandi meduse (*Rhizostoma pulmo*) che in alcuni periodi dell'anno ostacolano la pesca a strascico in questa zona. Le varie foto e news relative alla fase di diffusione delle nasse Trapula postate sui social network di progetto (Facebook e YouTube) hanno suscitato l'interesse di vari pescatori. A conferma della bontà della soluzione individuata, alcune marinerie del centro



Adriatico hanno chiesto di partecipare in maniera volontaria alle prove in mare, perché fortemente interessati all'utilizzo delle nasse individuate.

CESTHA, il Centro Sperimentale per la Tutela degli Habitat, di Ravenna, che opera in stretta collaborazione con i pescatori di Marina di Ravenna, ha richiesto informazioni e disponibilità al CNR per utilizzare in maniera autonoma le nasse sviluppate in TartaLife nella marineria romagnola, fortemente interessata. Altri pescatori interessati provengono dalle marinerie di Civitanova Marche e Senigallia.

Nel secondo anno di diffusione verranno intensificati i monitoraggi previsti per ogni azione.

5 Bibliografia

- Alòs J, Palmer M, Grau AM, Deudero S (2008). Effects of hook size and barbless hooks on hooking injury, catch per unit effort, and fish size in a mixed-species recreational fishery in the western Mediterranean Sea. *ICES J Mar Sci*, 65(6): 899-905.
- Argano R, Basso R, Cocco M, Gerosa G (1992). New data on loggerhead (*C. caretta*) movements within Mediterranean. *Boll Mus Ist Biol Univ Genova*, 56-57:137-163.
- Atabay S, Taskavak E (2001). A preliminary study on the prawn trawls excluding sea turtles. *Urun Derg J Fish Aquat Sci*, 18(1-2): 71-79.
- Casale P (2004). WWF's Species Action Plan for the conservation of marine turtles in the Mediterranean Sea. December 2005. WWF for a living planet.
- Casale P (2008). Incidental catch of marine turtle in the Mediterranean Sea: Captures, Mortality, Priorities. WWF Mediterranean Marine Turtle Programme c/o WWF Italy.
- Fortuna MF, Vallini C, Filidei E, Ruffino M, Consalvo I, Di Muccio S, Gion C, Scacco U, Tarulli E, Giovanardi O, Mazzola A (2010). By-catch of cetaceans and other species of conservation concern during pair trawl fishing operations in the Adriatic Sea (Italy). *Chemistry and Ecology*, 26(S1): 65-76.
- Gilman E, Kobayashi D, Swenarton T, Brothers N, Dalzell P, Kinan-Kelly I (2007). Reducing sea turtle interactions in the Hawaii-based longline swordfish fishery. *Biol Cons*, 139: 19-28.
- Laurent L, Abd El-Mawla EM, Bradai MN, Demirayak F, Oruc A (1996). Reducing sea turtle mortality induced by Mediterranean fisheries: trawling activity in Egypt, Tunisia and Turkey. *Report for the WWF International Mediterranean Programme*. WWF Project 9E0103. 32 pp.
- Lazar B, Margaritoulis D, Tvrtkovic N (1998). Migrations of loggerhead sea turtle (*C. caretta*) into the Adriatic Sea. In: *Memorieas de 18 Simposium International de Biologia y Conservacion de Tortugas Marinas*, Mazatlan, Sinaoa (Mexico): 100-101.
- Lazar B, Margaritoulis D, Tvrtkovic N (2004). Tag recoveries of the loggerhead sea turtle *C. caretta* in the eastern Adriatic Sea: implications for conservation. *J Mar Biol Ass UK*, 84: 475-80.
- Lazar B, Tvrtkovic N (1995). Marine turtles in the eastern part of the Adriatic Sea: preliminary research. *Natura Croatica*, 4: 59-74.
- Lewison R, Wallace B, Alfaro-Shigueto J, Mangel JC, Maxwell SM, Hazen EL (2013). Fisheries bycatch of marine turtles. In *Biology of sea turtles*, vol. 3 (eds J Wyneken, KJ Lohmann, JA Musick), pp. 329–351. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Lewison RL, Freeman SA, Crowder LB (2004). Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecol Letters*, 7 (3): 221-231.
- Lucchetti A, Sala A (2008). TARTANET, un network per la conservazione delle tartarughe marine in Italia. Final Report Project LIFE 04 NAT/IT/000187.
- Lucchetti A, Sala A (2010). An overview of loggerhead sea turtle (*C. caretta*) bycatch and technical mitigation measures in the Mediterranean Sea. *Rev Fish Biol Fisheries*, 20:141-161.
- Lucchetti A., Punzo E., Virgili M. (2016a). Flexible Turtle Excluder Device (TED): an effective tool for Mediterranean coastal multispecies bottom trawl fisheries. *Aquatic Living Resources*, 29: 201. 10.1051/alr/2016016.
- Lucchetti, A., Pulcinella, J., Angelini, V., Pari, S., Russo, T., Cataudella, S., Virgili, M., (2016b). Mitigation Strategies for the Reduction of Sea Turtle Bycatch in the Mediterranean Bottom Trawl Fisheries. In: *Sea Turtles: Ecology, Behavior and Conservation* - ISBN: 978-1-63484-981-4.



- Melvin E, Parrish J, Conquest L (1999). Novel tools to reduce seabird bycatch in coastal gill net fisheries. *Conserv. Biol.* 13, 1386–1397. (doi:10.1046/j.1523-1739.1999.98426.x)
- Oruç A (2001). Trawl fisheries in the eastern Mediterranean and its impact on marine turtles. *Zool Middle East*, 24: 119-125.
- Piovano S, Swinner Y, Giacomina C, 2009. Are circle hooks effective in reducing incidental captures of loggerhead sea turtles in a Mediterranean longline fishery?. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* DOI:10.1002/aqc.
- R Core Team, 2012. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, <http://www.R-project.org>.
- Read AJ (2007). Do circle hooks reduce the mortality of sea turtles in pelagic longlines? A review of recent experiments. *Biol Cons*, 135: 155-169.
- Sala A, Lucchetti A, Affronte M (2011). Effects of Turtle Excluder Devices on bycatch and discard reduction in the demersal fisheries of Mediterranean Sea. *Aquat. Living Resour.*, 24: 183-192.
- Sato N, Ochi D, Minami H, Yokawa K (2012). Evaluation of the effectiveness of light streamer tori-lines and characteristics of bait attacks by seabirds in the western North Pacific. *PLoS ONE* 7, e48551. (doi:10.1371/annotation/5cac3524-f2a4-4997-ba21-a5f1d8551f59).
- Wang J, Barkan J, Fislser S, Godinez-Reyes C, Swimmer Y (2013). Developing ultraviolet illumination of gillnets as a method to reduce sea turtle bycatch. *Biol Lett*, 9: <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2013.0383>.
- Watson JW, Epperly SP, Shah AK, Foster DG (2005) Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. *Can J Fish Aquat Sci*, 62: 965-981.