



**LIFE12 NAT/IT/000937**

**Riduzione della mortalità della tartaruga marina nelle attività di pesca professionale**

# **Secondo Rapporto Periodico sulla diffusione dei sistemi a basso impatto**

**(Settembre 2016 – Luglio 2017)**

**Azione D1**

**Monitoraggio della riduzione delle catture accidentali di tartarughe marine**

*A cura di:* Massimo Virgili <sup>a</sup>, Claudio Vasapollo <sup>a</sup>, Francesco Bertolino <sup>b</sup>, Giuseppe Sieli <sup>c</sup>, Alessandro Lucchetti <sup>a</sup>

<sup>a</sup> CNR-ISMAR di Ancona

<sup>b</sup> UNIMAR

<sup>c</sup> AMP Egadi

Data di produzione: 11/09/2017





## Sommario

<b>Premessa</b> .....	6
<b>Riassunto</b> .....	8
<b>1 Dispositivi di mitigazione</b> .....	9
1.1 Ami circolari .....	9
1.2 Griglia di esclusione (TED) .....	12
1.3 Dissuasori luminosi .....	13
1.4 Attrezzi alternativi .....	14
<b>2 Materiali e Metodi</b> .....	15
2.1 Palangari (Azione C1) .....	15
2.1.1. Marina di Isola Rossa - Trinità d'Agultu e Vignola (SS) .....	15
2.1.2. Sant'Antioco (CI) .....	15
2.1.3. Livorno ed Isola d'Elba .....	17
2.1.4. Gallipoli (LE) - Legambiente .....	19
2.1.5. Campania .....	19
2.2 TED (Azione C2) .....	21
2.2.1 TED utilizzati .....	21
2.2.2 Motopesca .....	22
2.2.3 Strumentazione per il controllo dell'attrezzatura .....	25
2.2.4 Analisi del pescato .....	27
2.3 Dissuasori luminosi (Azione C3) .....	29
2.3.1 Motopesca .....	29
2.3.2 Rete da pesca .....	29
2.3.3 LED-UV e armamento .....	30
2.3.4 Campionamento biologico .....	30
2.4 Nasse da pesce (Azione C3) .....	32
2.4.1 Motopesca e Reti da posta .....	32
2.4.2 Tipologia di nassa .....	33
2.4.3 Area di monitoraggio .....	34
2.4.4 Campionamento biologico .....	34



<b>Risultati</b> .....	35
3.1 Palangari (Azione C1) .....	35
3.1.1 Coinvolgimento pescatori.....	35
3.1.2. Marina di Isola Rossa - Trinità d'Agultu e Vignola (SS) .....	35
3.1.3. Sant'Antioco (CI).....	36
3.1.4. Livorno ed Isola d'Elba.....	36
3.1.5. Gallipoli (LE) .....	36
3.1.6. Campania.....	36
3.2 Strascico (Azione C2).....	36
3.2.1 Coinvolgimento pescatori.....	36
3.2.2 Cale effettuate.....	36
3.2.3. MP Gladiatore .....	38
3.2.4 MP G. Palestini .....	40
3.2.5 MP G. Tarantini.....	42
3.2.6 MP Drago .....	44
3.2.7 MP Beato Padre Pio e Osprey.....	48
3.2.8 Confronto con i risultati conseguiti nel progetto LIFE TARTANET .....	52
3.3 Reti da posta (Azione C3) – Dissuasori luminosi.....	56
3.3.1 Coinvolgimento pescatori.....	56
3.3.2 Cale effettuate.....	56
3.3.3 Performance di cattura (Tradizionale vs LED-UV).....	57
3.4 Reti da posta (Azione C3) – Nasse da pesce.....	60
3.4.1 Coinvolgimento pescatori.....	60
3.4.2 Cale effettuate.....	60
3.4.3 Performance di cattura (Tremaglio vs Nasse Trapula) .....	61
<b>4 Considerazioni generali</b> .....	66
<b>5 Bibliografia</b> .....	67





## Premessa

Nell'ambito del progetto TartaLife sono state realizzate stime di bycatch delle tartarughe marine nei mari italiani basandosi sull'esperienza diretta dei pescatori. 453 interviste, perfezionate con un questionario di venti domande sulla tematica dell'interazione pesca-tartaruga marina sono state realizzate in più di 100 marinerie italiane, distribuite in tutte le regioni che si affacciano sul mare.

Per fornire stime di bycatch precise sono stati presi in considerazione anche i dati dello sforzo di pesca, forniti direttamente dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. Lo sforzo di pesca che si registra lungo le coste italiane varia notevolmente secondo le stagioni e gli attrezzi da pesca utilizzati. Per le reti da posta lo sforzo di pesca sembra essere molto elevato nel Mar Ionio, dato il gran numero di piccoli battelli che operano in quell'area, soprattutto in primavera e in estate. Per la pesca a strascico, lo sforzo di pesca più elevato si riscontra nel Nord Adriatico, dove la bassa profondità e la natura dei fondali rappresentano i fondali di pesca ideali per questo tipo di pesca. Lo sforzo di pesca dei palangari è inferiore rispetto agli altri attrezzi, nonostante sia importante nell'area Ionica durante la stagione estiva.

Basandosi sui dati ottenuti dalle interviste ai pescatori sono stati stimati nel 2014 circa 52340 eventi di cattura accidentale di tartarughe marine nei mari italiani. La maggior parte delle catture accidentali è stata registrata in estate (> 15000 eventi), seguita dalla stagione autunnale e da quella primaverile (rispettivamente, 13600 e 13000), mentre la stima più bassa si è avuta nella stagione fredda (inverno, circa 11000). Il mare Adriatico sembra essere l'area con il più alto tasso di bycatch con oltre 15000 eventi annui. Gli eventi bycatch riguardanti lo strascico (~20000) si riscontrano principalmente nel Mare Adriatico, in cui le catture accidentali sembrano essere numerose durante tutto l'arco annuale. Il bycatch dovuto ai palangari (~8400) assume importanza nelle aree più meridionali (Mare Ionio e Canale di Sicilia), soprattutto in estate e, in misura minore, in autunno. L'interazione tra le tartarughe marine e le reti da posta (~23800 eventi) sembra essere evidente lungo tutte le coste italiane (in misura minore nel Canale di Sicilia) soprattutto in primavera e in estate, quando la pesca con quest'attrezzo è più attiva a causa delle condizioni meteo-marine favorevoli. I tassi di mortalità hanno consentito di stimare un totale di circa 10000 decessi, dovuti in gran parte alle reti da posta (5743) e alle reti da traino (3082).

Uno degli obiettivi primari di TartaLife è quello di sperimentare e diffondere dispositivi di mitigazione per la riduzione del bycatch. 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.

Nel primo anno di diffusione sono state svolte 32 campagne di pesca 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. 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.

Nel primo anno di progetto, 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, il primo anno di progetto ha evidenziato che 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 pressoché simili. La riduzione del bycatch di tartaruga in presenza dei dissuasori luminosi è stata del 100%. 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.

Nel primo anno le nasse Trapula hanno mostrato buoni risultati: le catture di seppie e di specie come mormore e saraghi sono state 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 catturato 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.



## Riassunto

Nel secondo anno di diffusione sono state svolte 42 campagne di pesca con ami circolari per un totale complessivo di 76 (su 250 previste) per l'Azione C1, 6 sessioni di prove in mare per un totale di 10 (su 38 campagne in mare) per l'Azione C2, 20 peschate con le nasse per un totale di 42 (su 60 previste) e 6 prove con i LED per un totale di 17 (su 60 previste) per l'Azione C3.

I sistemi di dissuasione sviluppati nel corso del progetto hanno fino ad ora permesso di raggiungere gli obiettivi prefissati di ridurre le catture accidentali di tartarughe marine e di non influenzare negativamente le catture commerciali.

Le prove in mare effettuate con il palangaro derivante sono state realizzate nelle marinerie delle coste sarde, campane, toscane e pugliesi. Le catture ottenute con ami circolari hanno evidenziato come la specie più pescata sia stato il pesce spada (specie target). Nessun individuo di tartaruga è stato catturato. Al momento non sono state riscontrate differenze significative nelle catture commerciali derivanti dall'utilizzo degli ami circolari.

Per quanto riguarda il TED, 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. I risultati ottenuti con la FLEXGRID hanno mostrato che i quantitativi medi di cattura per cala con rete tradizionale e con griglia sono pressoché comparabili ( $14.3 \pm 6.3$  vs  $14.7 \pm 6.2$  kg/h). A Chioggia, è stata registrata la prima cattura di tartaruga (*C. caretta*) avvenuta con rete tradizionale a strascico. L'individuo di piccole dimensioni 39 cm (CCL) e con un peso di 7.9 kg è stato catturato ad una profondità di 18 m ad una distanza da costa di circa 7 mn. Inoltre, non è stato raro notare come le catture di esemplari di specie ad interesse conservazionistico come le trigoni (*P. violacea*) sono state riscontrate esclusivamente in assenza di TED. Nessun individuo è stato catturato in presenza di TED. Negli stessi periodi in cui sono state condotte le prove in mare, i pescatori coinvolti hanno confermato che la cattura di tartarughe è piuttosto frequente.

Per quanto riguarda l'utilizzo dei dissuasori luminosi, non c'è stata alcuna differenza significativa nelle catture commerciali realizzate in presenza o in assenza dei LED-UV. I quantitativi medi di cattura relativi alla frazione commerciale sono stati di fatti di  $23 \pm 13.7$  kg/km e di  $24.2 \pm 15$  kg/km rispettivamente in presenza e in assenza dei dissuasori luminosi. L'unico esemplare di *C. caretta* catturato, si è avuto in assenza dei dissuasori visivi confermando come queste particolari lampadine UV siano un valido deterrente per la riduzione del bycatch nelle reti da posta.

Le nasse Trapula hanno mostrato anche durante il secondo anno buoni risultati, se non addirittura migliori del passato anno. I quantitativi medi di cattura (seppie, corvine, saraghi) ottenuti con le nasse di grandi dimensioni sono risultati superiori a quelli ottenuti con il tremaglio tradizionale ( $7.1 \pm 1.8$  kg/d vs  $4.0 \pm 0.8$  kg/km). Anche le nasse di piccole dimensioni hanno mostrato buoni rendimenti di cattura, pressoché comparabili con quelli del tremaglio, con valori di  $3.9 \pm 0.6$  kg/d. 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.

I risultati del secondo anni 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. Al momento diversi pescherecci adriatici stanno utilizzando le nasse Tartalife in maniera volontaria.



## 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 stata proposta 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.

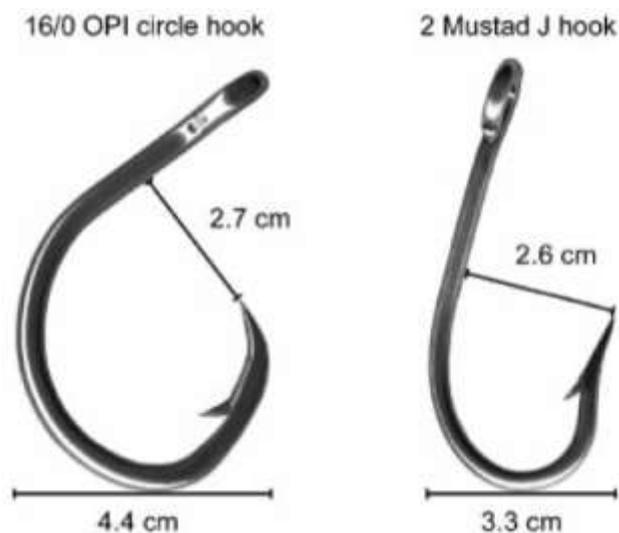


Figura 1. Larghezza e gape dell'amo circolare (OPI circle hook) di taglia 16/0 (Korea, modello Lindegren-Pitman) e amo tradizionale a J taglia 2 (Mustad) utilizzati in Piovano et al., 2009.

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).

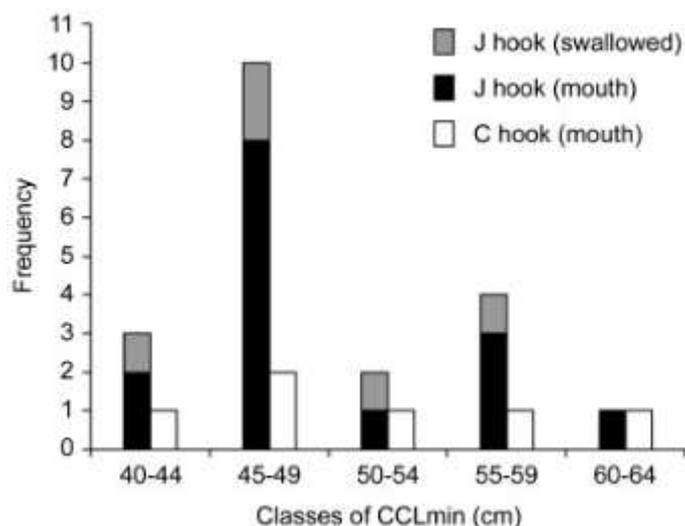


Figura 2. Distribuzione delle classi di taglia di *C. caretta* (CCLmin, lunghezza di curvatura minima del carapace) catturate, in relazione al tipo di amo (J o circolare) e alla posizione (bocca o ingestione; Piovano et al., 2009).

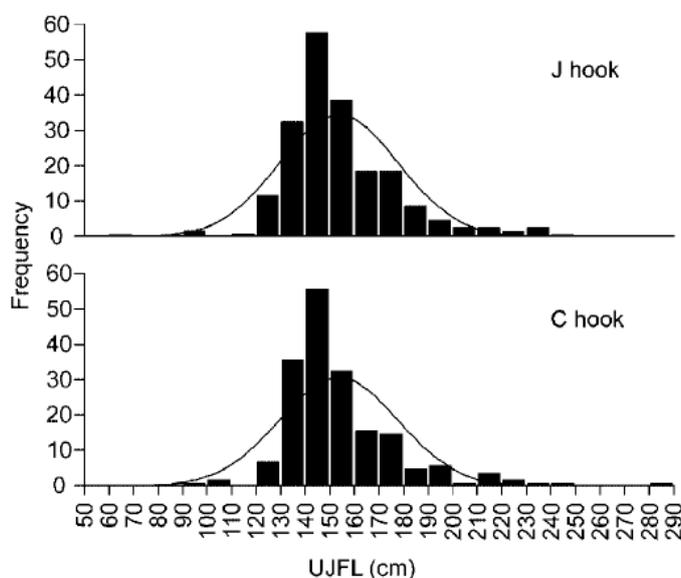


Figura 3. Distribuzione delle classi di taglia di pesce spada (*X. gladius*) catturate in relazione al tipo di amo (Piovano et al., 2009).

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.

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).

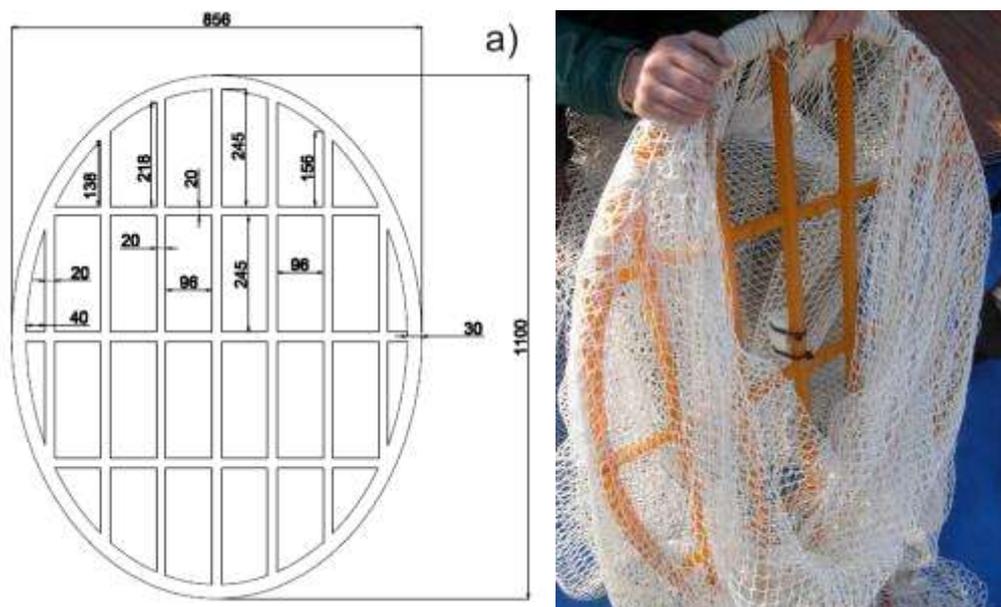


Figura 4. Caratteristiche tecniche della griglia di esclusione (TED Mod. FLEX-GRID) sperimentata a bordo del Dallaporta.

### 1.3 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 depredate 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.

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 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.

#### 1.4 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.

Le nasse da pesce 'Trapula' 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.



## 2 Materiali e Metodi

### 2.1 Palangari (Azione C1)

Nel corso del secondo anno di diffusione degli ami circolari sono state svolte 42 pesche (28 Unimar, 14 Legambiente).

#### 2.1.1. Marina di Isola Rossa - Trinità d'Agultu e Vignola (SS)

Le 4 bordate di pesca effettuate a fine settembre 2016, hanno previsto l'impiego di un motopeschereccio (Tigre 02PT00172), il palangaro utilizzato è stato quello fornito dal Consorzio Unimar, al quale i pescatori non hanno effettuato nessuna modifica.

Sono stati utilizzati gli sgombri decongelati (*S. scombrus*) come esca e non sono state utilizzate fonti luminose in prossimità degli ami. Per ogni battuta di pesca il palangaro è rimasto in mare per circa 9 ore. L'area di pesca era posta a circa 4 miglia nautiche ad ovest – nord ovest del porto di Marina di Isola Rossa (Figura 5).

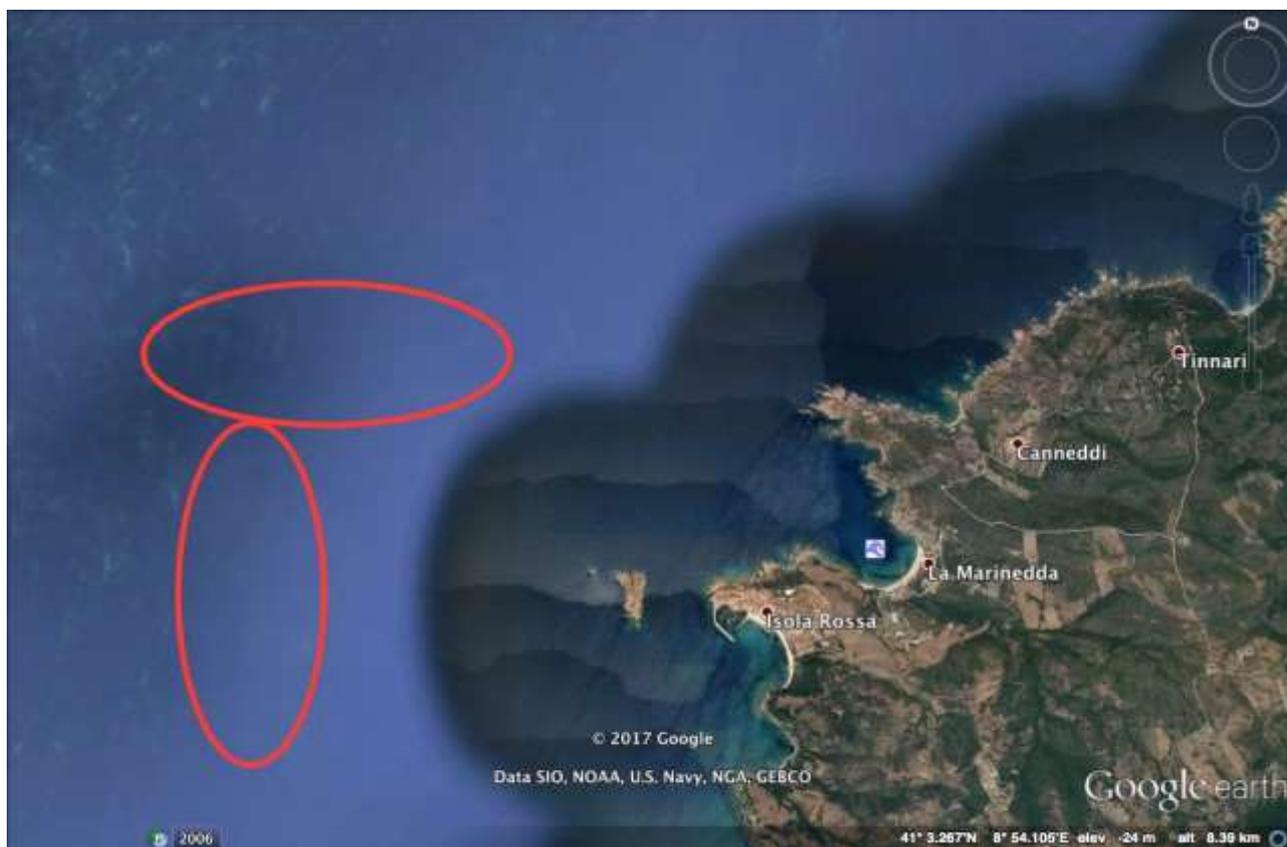


Figura 5. Localizzazione delle aree di pesca utilizzate dall'imbarcazione di Isola Rossa (SS).

#### 2.1.2. Sant'Antioco (CI)

Nel corso del 2016 nella marineria di Sant'Antioco sono state effettuate 8 uscite di pesca con gli ami circolari, coinvolgendo nelle attività 3 motopesca. Gli attrezzi utilizzati sono stati lasciati in acqua per circa 10 – 12 ore a bordata di pesca. Nessuno dei motopesca coinvolti ha utilizzato fonti luminose in prossimità degli ami. Anche in questo caso l'esca utilizzata è stata lo sgombrino decongelato (*S. scombrus*). Le aree di pesca sono evidenziate in Figura 6 e Tabella 1.

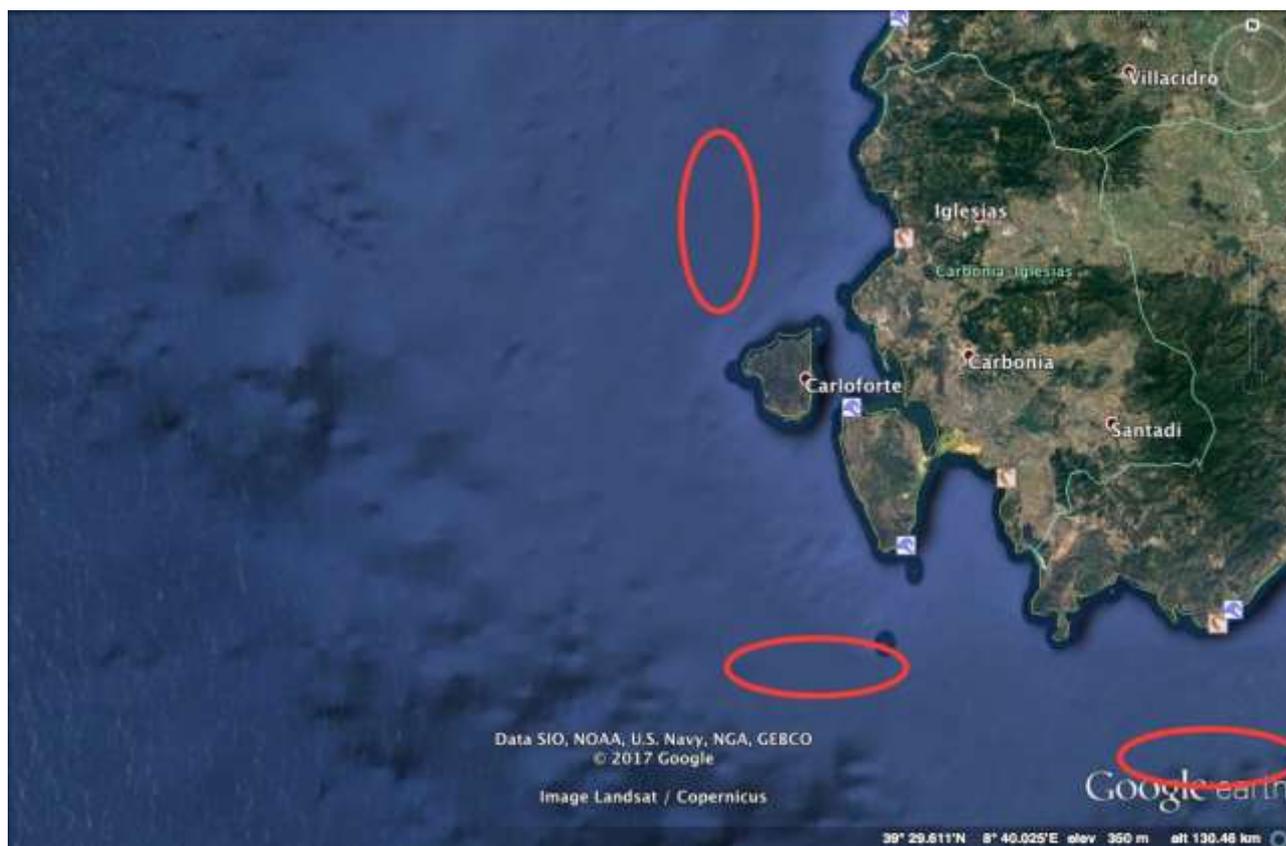


Figura 6. Localizzazione delle aree di pesca utilizzate dall'imbarcazioni di Sant'Antioco (CI).

Tabella 1 Dati generali delle cale effettuate con ami circolari a marina di Isola Rossa.

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)
15/09/16	39°34.040'	08°16.570'	39°18.300'	08°15.36'	39°34.040'	08°15.340'	39°18.200'	08°15.560'
01/07/16	38°46.900'	08°37.180'	38°44.380'	08°52.620'	38°43.550'	08°32.450'	38°41.100'	08°52.220'
24/09/16	38°47.900'	08°44.700'	38°45.600'	09°03.370'	38°44.600'	08°42.460'	38°43.540'	09°00.006'
28/09/16	38°54.900'	09°14.530'	39°06.739'	09°20.670'	39°06.014'	09°22.770'	38°54.671'	09°17.930'
03/12/16	38°51.368'	08°46.210'	38°45.782'	09°05.340'	38°48.933'	08°43.556'	38°42.486'	09°00.254'
17/09/16	39°16.150'	08°16.150'	39°28.300'	08°20.300'	39°28.300'	08°20.300'	39°16.150'	08°16.150'
23/12/16	38°50.903'	08°16.600'	38°43.800'	08°33.900'	38°40.500'	08°30.960'	38°47.800'	08°18.200'
27/12/16	38°54.59'	08°13.900'	39°08.600'	08°04.900'	38°53.010'	08°11.630'	39°06.600'	07°59.600'



### 2.1.3. Livorno ed Isola d'Elba

Nel corso del 2016 nella regione Toscana il consorzio Unimar tramite la rete di cooperative di pescatori ha effettuato 12 pesche con gli ami circolari coinvolgendo 5 pescherecci.

I motopesca coinvolti risultano iscritti: uno del Compartimento Marittimo di Livorno due a quello di Portoferraio (Isola d'Elba) e altri due presso la Delegazione di Spiaggia di Marina di Campo (Isola d'Elba).

Ad eccezione del peschereccio iscritto al Compartimento Marittimo di Livorno tutti gli altri hanno utilizzato fonti luminose (blu o verdi) in prossimità del bracciolo con l'amo mentre come esca tutti hanno utilizzato lo sgombrò decongelato (*S. scombrus*). Il tempo di pesca del palangaro derivante ha variato da un minimo di 6 ore ad un massimo di 9.

Le aree di pesca sono state principalmente 3: la prima situata a circa 36 miglia nautiche sud-ovest del porto di Livorno, la seconda a 6 miglia dal porto di Marina di Campo ed infine l'ultima situata a nord-ovest di Portoferraio (Figura 7; Figura 8 e Tabella 2).

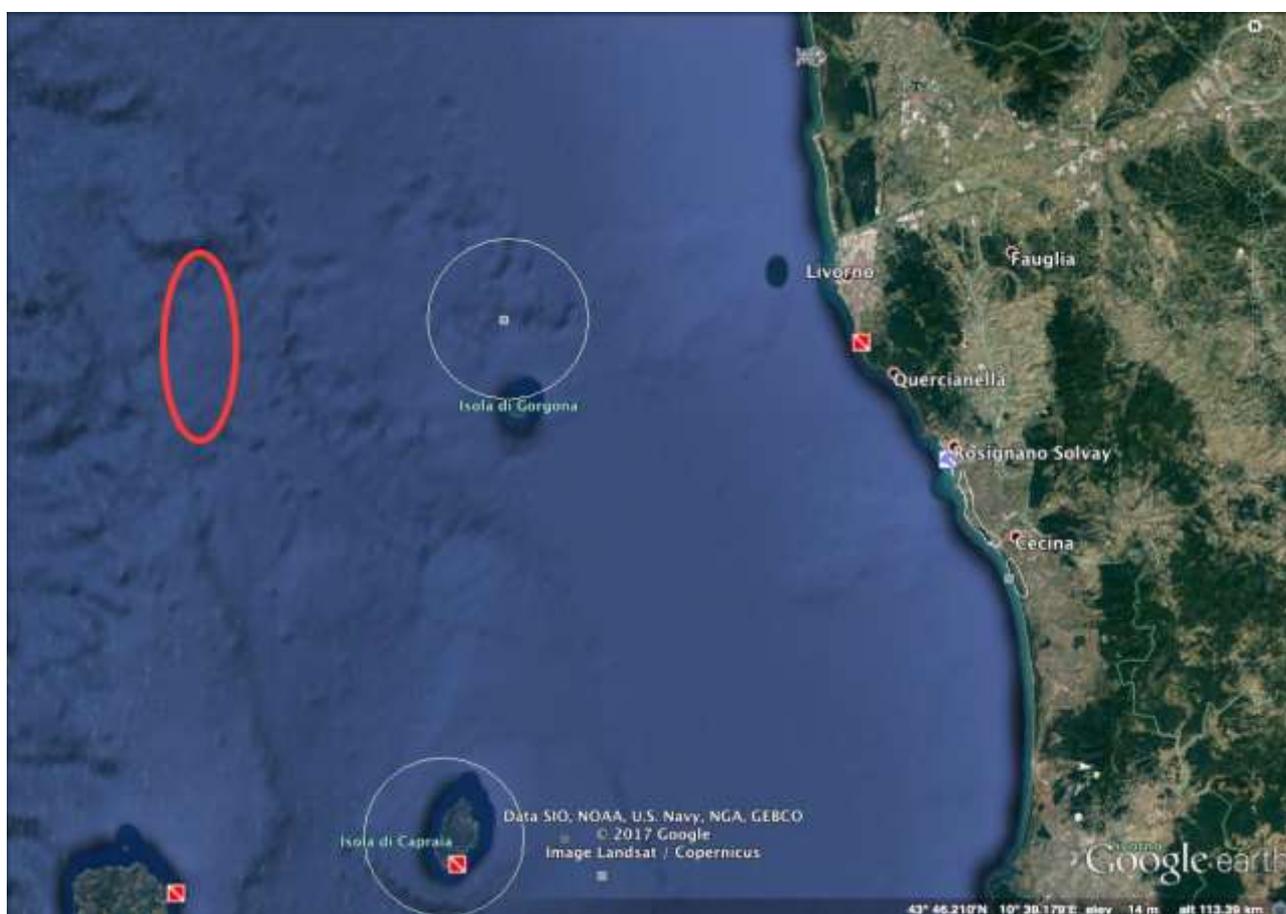


Figura 7. Localizzazione delle aree di pesca utilizzate dalle imbarcazioni di Livorno.

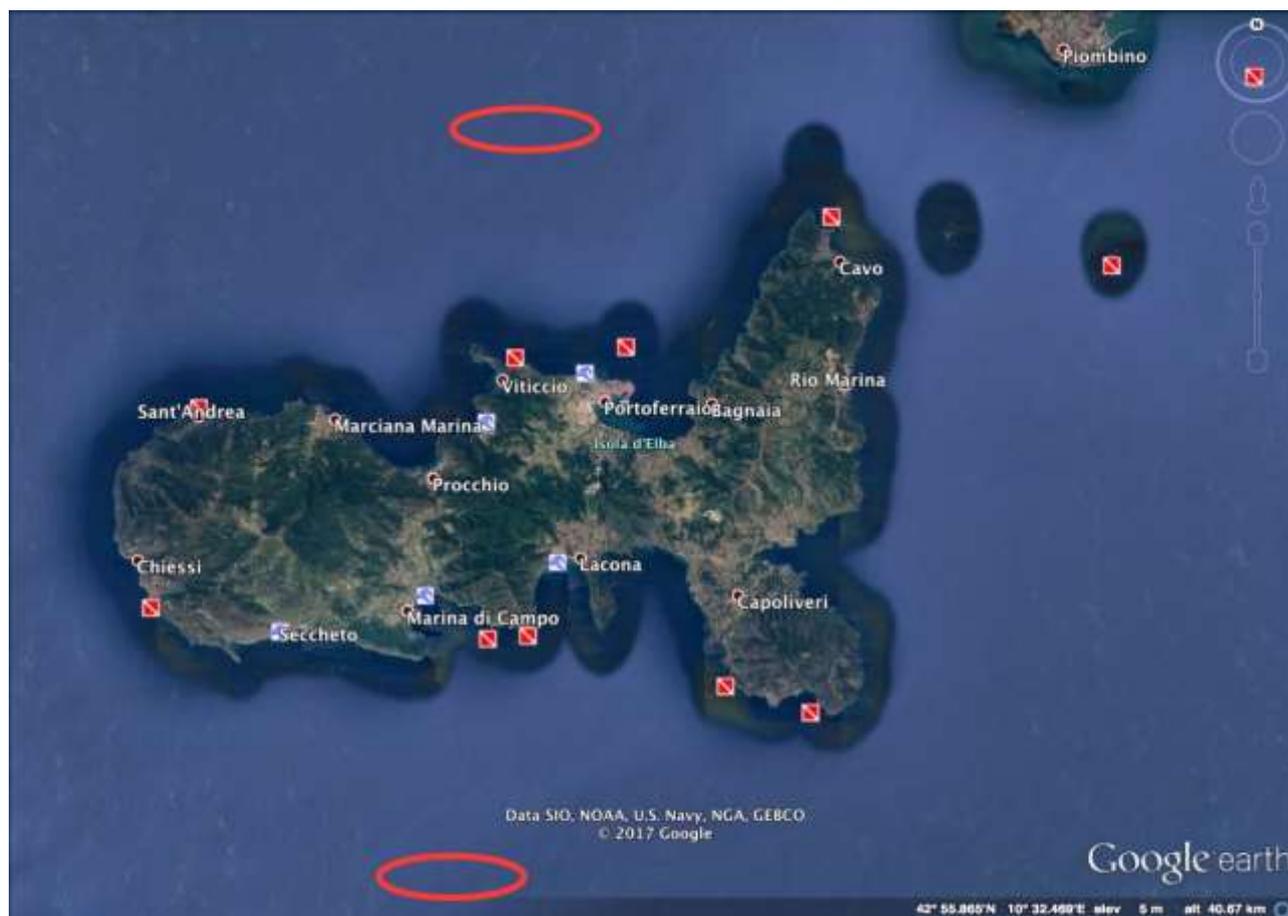


Figura 8. Localizzazione delle aree di pesca utilizzate dalle imbarcazioni dell'isola d'Elba.

Tabella 2. Dati generali delle cale effettuate con ami circolari in Toscana.

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)
02/09/16	43°23.000'	09°28.425'	43°33.670'	09°28.637'	43°33.578'	09°33.492'	43°22.169'	09°33.450'
25/09/16	43°17.701	09°43.540	43°26.847'	09°33.687'	43°26.679'	09°36.764'	43°12.392'	09°57.099'
10/09/16	43°22.871'	10°11.447'	43°05.335'	10°08.716'	43°04.137'	10°82.009'	43°18.471'	10°08.744'
21/08/16	42°37.206'	09°03.086	42°34.928'	09°01.823'	42°33.849'	10°18.815'	42°38.085'	10°28.572'
23/08/16	42°38.063'	10°14.807'	42°38.145'	10°27.393'	42°37.046'	10°14.568'	42°37.698'	10°27.170'
27/08/16	42°35.664'	10°55.747'	42°12.161'	11°07.146'	42°35.664'	10°55.747'	42°10.140'	11°07.122'
25/08/16	42°39.000'	10°54.000'	42°38.647'	10°51.998'	42°38.647'	10°51.998'	42°42.000'	10°34.000'
13/09/16	42°39.017'	10°16.482'	42°33.921'	10°27.110'	42°39.221'	10°18.475'	42°33.635'	10°24.342'
26/09/16	42°25.630'	10°10.937'	42°35.379'	10°10.661'	42°36.392'	10°13.253'	42°28.242'	10°11.433'
23/09/16	42°45.550'	10°34.24'	42°45.22'	10°38.35'	nd	nd	nd	nd
25/09/16	42°51.230'	10°14.34'	42°53.333'	10°17.030'	42°51.230'	10°14.340'	42°53.330'	10°17.030'
25/08/16	43°18.347'	09°47.508'	43°32.042'	09°36.785'	43°27.186'	09°32.690'	43°15.386'	09°46.917'



#### 2.1.4. Gallipoli (LE) - Legambiente

Per quanto concerne le bordate effettuate da Legambiente nel corso dell'estate 2016 e successivamente nel 2017 sono state effettuate 14 uscite con i palangari derivanti ed ami circolari.

Tutte le pescate si sono svolte nelle acque prospicenti Gallipoli (Figura 9).

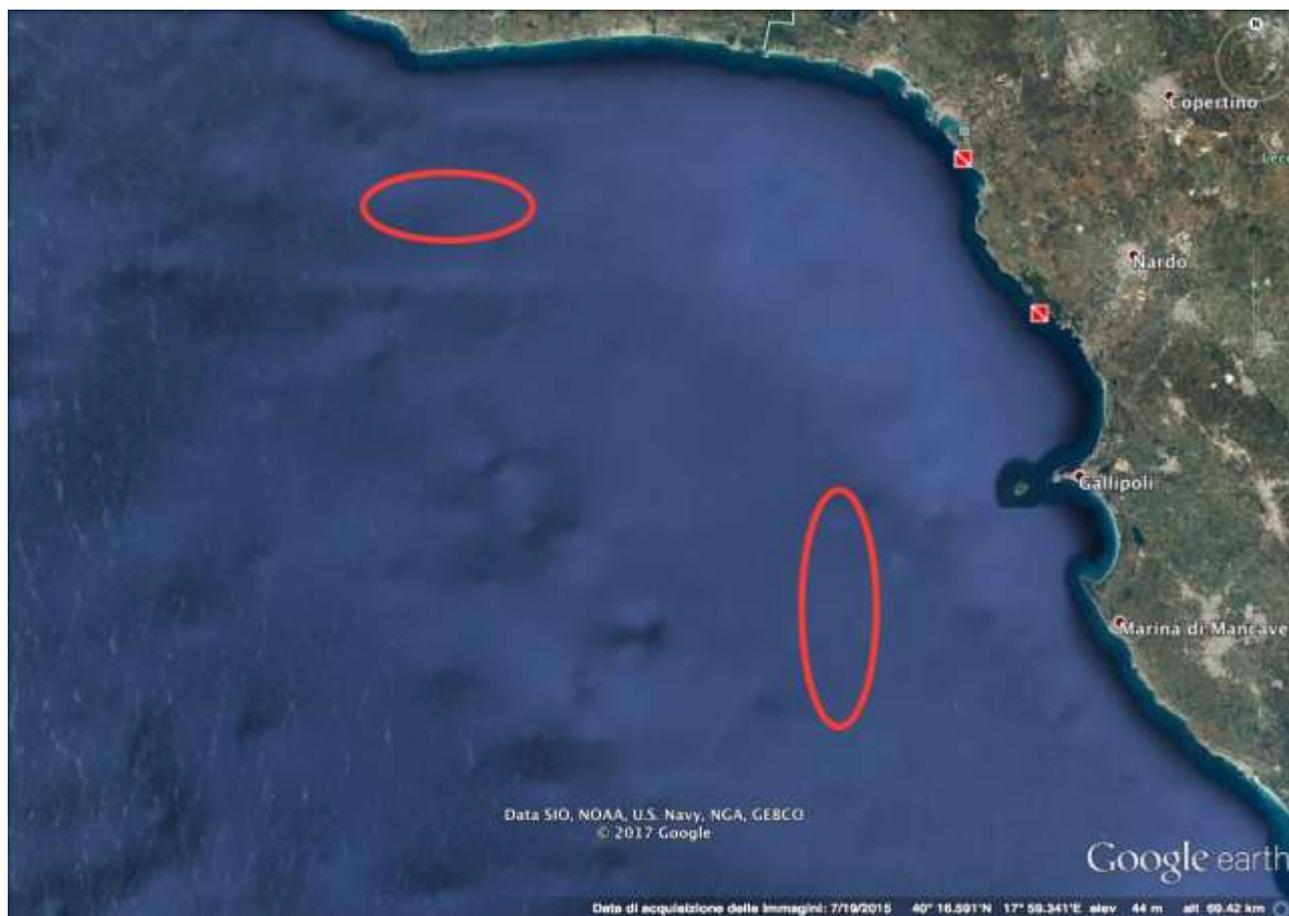


Figura 9. Localizzazione delle aree di pesca utilizzate dalle imbarcazioni di Gallipoli.

#### 2.1.5. Campania

Nel corso dei primi 2 anni di attività di progetto in Campania sono state svolte 4 pescate con il palangaro derivante, precisamente 2 nel dicembre 2016 e le rimanenti nel maggio e giugno 2017.

Come esca, i pescatori campani hanno optato per alternare sgombro (*S. scombrus*) e il totano (*Todarodes sagittatus*) decongelato. In linea con le bordate svolte nelle altre regioni, il palangaro è stato lasciato in mare per almeno 10 ore consecutive. Le bordate di pesca sono state effettuate nel mare prospicente alle isole di Ischia e Capri come evidenziato in Figura 10 e Tabella 3.

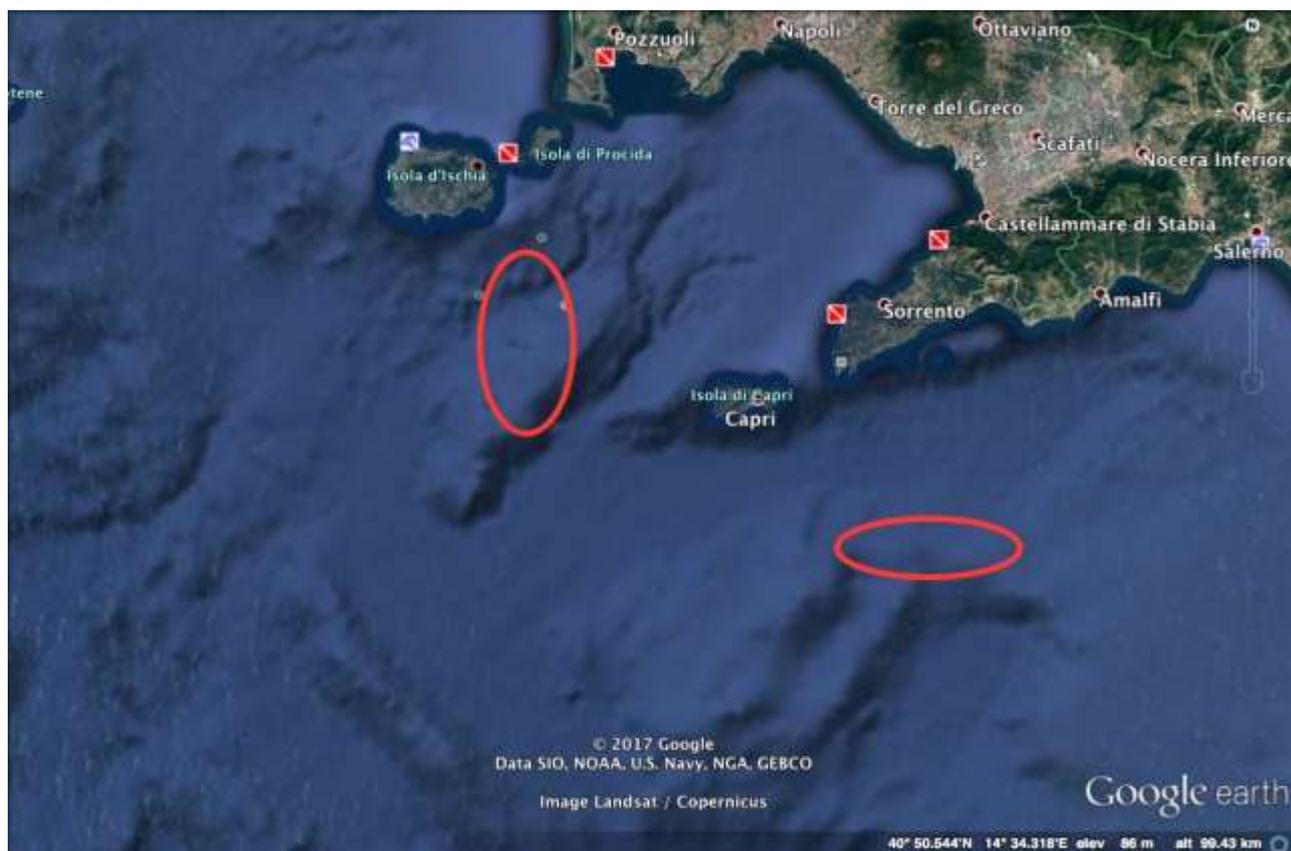


Figura 10: Localizzazione delle aree di pesca utilizzate dall'imbarcazioni per lo svolgimento del progetto.

Di seguito si riportano i dettagli delle bordate di pesca con le coordinate e delle date.

Tabella 3. Dati generali delle cale effettuate con ami circolari in Campania.

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)
09/12/16	40°38'850"	13°57'323"	40°40'947"	13°42'101"	40°43'380"	13°40'850"	40°44'320"	13°41'490"
10/12/16	40°39'120"	13°56'720"	40°41'800"	13°47'400"	40°41'990"	13°49'400"	40°45'99"	13°40'170"
30/05/17	40°27'710"	13°54'990"	40°31'220"	13°36'134"	40°16'850"	13°53'294"	40°25'88"	13°39'330"
14/06/17	40°31'710"	13°49'295"	40°21'091"	13°41'144"	40°25'910"	13°48'043"	40°14'091"	13°40'256"



## 2.2 TED (Azione C2)

Nel periodo Luglio 2016 – Agosto 2017 sono state realizzate 6 sessioni di prove in mare con il TED su imbarcazioni commerciali per un totale di 24 giornate di pesca: 4 sessioni dai ricercatori del CNR-ISMAR di Ancona e 2 dallo staff di AMP Egadi. Di seguito vengono riportate le caratteristiche dei TED utilizzati, dei motopesca coinvolti, le aree di pesca sfruttate, 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 TED utilizzati

La FLEXGRID utilizzata per le prove in mare con lo strascico costiero è stato il modello standard a 7 barre verticali, mentre quello utilizzato con i motopesca che praticavano la pesca a largo è stato il modello di griglia con due fori laterali (lato superiore, Figura 11).

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 12).



Figura 11. A sinistra, FLEXGRID classico utilizzato per lo strascico costiero; a destra, FLEXGRID a due fori laterali, utilizzato per lo strascico a largo.



Figura 12. FLEXGRID impiegata per le prove in mare: a sinistra, 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); a destra, *grid section* in fibra Chineema.

## 2.2.2 Motopesca

### 2.2.2.1 MP Gladiatore (Ancona, Marche)

Il Motopesca Gladiatore (AN4065) (Figura 13) è una delle imbarcazioni più grandi della marineria di Ancona. Presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di circa 26.2 m, una stazza di 96 GT ed una potenza motrice superiore ai 445 CV ed è di recente costruzione (2005). L'equipaggio (Figura 13) è composto da 5 marinai più il comandante. Il motopesca Gladiatore possiede vari tipi di licenza e attualmente opera la pesca a strascico con reti gemelle (Figura 14). 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 Gladiatore 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. I due sacchi erano armati con maglie quadre da 40 mm.

Le caratteristiche citate e la passata collaborazione in vari progetti di ricerca hanno fatto sì che questo motopesca sia stato scelto per le prime prove in mare ad Ancona. Inoltre, 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. Il TED utilizzato a bordo del MP Gladiatore è stato il modello FLEXGRID con due fori laterali, considerando la tipologia di pesca che aveva come specie bersaglio specie di taglia grande come merluzzi e rane pescatrici.

### 2.2.2.2 MP Giuseppe Palestini (Civitanova Marche, Marche)

A distanza di due anni si è deciso di ricondurre le prove in mare a Civitanova Marche, scegliendo un motopesca che operasse ad una distanza da costa ravvicinata (intorno alle 15-20 mn), a differenza delle sessioni di prove condotte nel 2015 (MP Audace). Il motopesca scelto è stato il G. Palestini (VM668) (Figura 15) costruito negli anni '70 con una lunghezza fuori tutto (LFT) di 22.3 m, una stazza di 50 GT ed una potenza motrice di 280 CV. L'equipaggio è composto da due marinai più il comandante (Figura 15). La rete utilizzata è stata una rete tradizionale con mazzette e sacco con maglia romboidale da 50 mm. Il TED utilizzato è stato il modello FLEXGRID classico, considerando la tipologia di pesca prevalentemente costiera.

### 2.2.2.3 MP Giulia Tarantini (Porto San Giorgio, Marche)

Il motopesca G. Tarantini (4SB399) (Figura 16) è un'imbarcazione a strascico della marineria di Porto San Giorgio. Questo motopesca presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 17.3 m, una stazza di 24.4 GT ed una potenza motrice di



228 CV. L'equipaggio è composto da 2 marinai più il comandante. Il motopesca G. Tarantini generalmente opera ad una distanza media di 15-20 mn dalla costa marchigiana.

La rete utilizzata è stata una rete americana con sacco con maglia romboidale da 50 mm e con divergenti in polietilene. Il TED utilizzato è stato il modello FLEXGRID classico, considerando la tipologia di pesca prevalentemente costiera.

#### 2.2.2.4 MP Drago (Chioggia, Veneto)

Come descritto nell'articolo scientifico pubblicato da Lucchetti et al., 2016, in Adriatico nel periodo estivo la maggior parte delle catture di tartarughe avviene nella parte settentrionale. Per questo motivo, si è deciso di scegliere la marineria di Chioggia, sicuramente una delle marinerie più importanti in termini di flotta nell'Adriatico settentrionale.

Il motopesca Drago (CI3230) (Figura 17) è una piccola imbarcazione a strascico della marineria di Chioggia. Questo motopesca presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 17.1 m, una stazza di 9.5 GT ed una potenza motrice di 244 CV. L'equipaggio è composto da 3 marinai più il comandante. Il motopesca Drago opera con una rete tradizionale, la cui parte terminale è rinforzata da più fodere di rinforzo (in rete e in gomma); i divergenti sono in legno (Figura 17), caratteristici delle marinerie di quest'area. Il TED utilizzato è stato quello classico considerando che le specie target nella stagione estiva sono rappresentate prevalentemente da moscardini e calamari.



Figura 13. Motopesca Gladiatore (AN4065): a sinistra, il motopesca; a destra, equipaggio e staff del CNR-ISMAR.

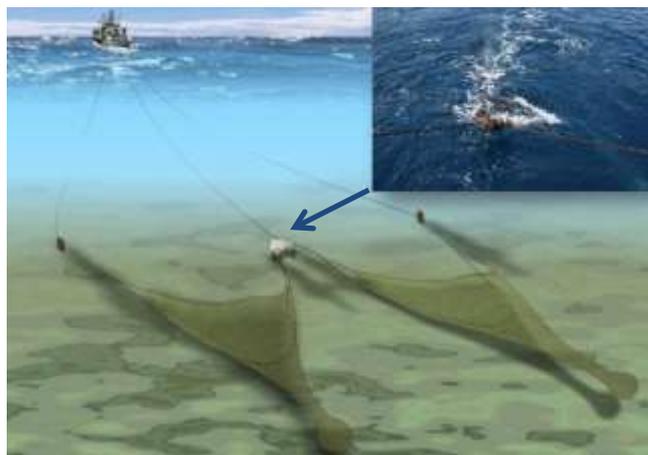


Figura 14. Pesca a strascico con reti gemelle: a sinistra, rappresentazione grafica con dettaglio del bilanciere; a destra, le reti gemelle del MP Gladiatore.

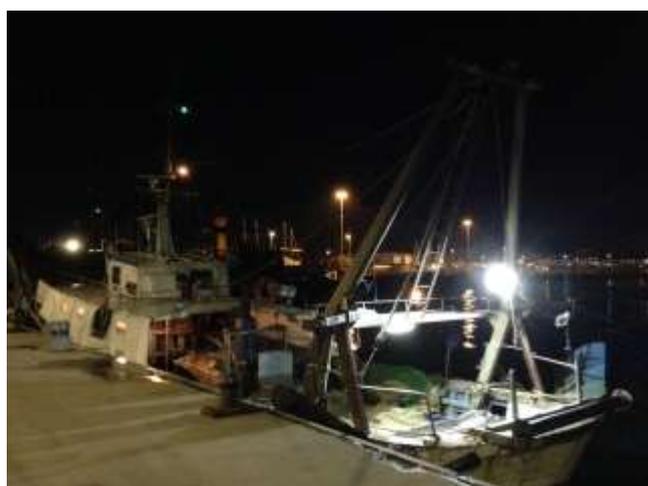


Figura 15. MP Giuseppe Palestini (VM668) a sinistra e a destra l'equipaggio.



Figura 16. Motopesca G. Tarantini (4SB399): a sinistra, motopesca e a destra l'equipaggio e staff del CNR-ISMAR.



Figura 17. Motopesca Drago (CI3230): sinistra, motopesca con divergenti in legno; a destra, equipaggio e staff del CNR-ISMAR.

#### 2.2.1.5 MP Beato Padre Pio e Osprey (Favignana, Sicilia)

I motopesca a strascico utilizzati sono stati il Beato Padre Pio (04TP00389) ed Osprey (04TP00400) (Figura 18), iscritti presso l'Ufficio Locale Marittimo della Guardia Costiera di Favignana.

Il motopesca Beato Padre Pio è stato costruito nel 1995, presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 17.12 m, una stazza lorda di 31 GT, un apparato motore di 182 CV e l'equipaggio è composto da 5 persone (comandante e 4 marinai).

Il motopesca Osprey, invece, è stato costruito nel 2012, presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 18.85 m, una stazza lorda di 20 GT, un apparato motore di 150 CV e l'equipaggio è composto da 6 persone (comandante e 5 marinai).

La FLEXGRID utilizzata per le prove in mare con i motopesca Beato Padre Pio ed Osprey è il modello di griglia con due fori laterali.



Figura 18. M/P Beato Padre Pio (a sinistra) e M/P Osprey (a destra).

#### 2.2.3 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 19) in grado di rilevare l'inclinazione della stessa (*pitch* e *roll*).



Figura 19. Sensore STAR-ODDI per il rilevamento dell'angolo di inclinazione della griglia montato sulla FLEXGRID.

Il comportamento della griglia in fase di pesca è stato inoltre monitorato tramite videocamere subacquee (GoPro Mod. Black Hero 4, Figura 20). Sfortunatamente, non è stato possibile utilizzare con successo le telecamere subacquee nelle campagne di Porto San Giorgio e Civitanova M., a causa dell'elevata ri-sospensione del sedimento.



Figura 20. A sinistra, supporto rigido "housing" per la GoPro; a destra, screenshot subacqueo.

#### 2.2.4 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 21 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 4) 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 21 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 21 c. d).



Figura 21. 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 4. *Marine Litter*. Codice. Categoria e descrizione.

<b>MARLITTER</b>	<b>Categories</b>	<b>Description</b>
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 Poseidone (3CI752) della marineria di Gorino Veneto (Figura 22). Si è deciso di portare avanti la fase di diffusione con un'imbarcazione dell'area del Delta del Po, poiché questa zona è densamente popolata da tartarughe marine, comportando diversi casi di cattura accidentale di esemplari *C. caretta* in alcuni periodi dell'anno.

Questa imbarcazione presenta le tipiche caratteristiche delle piccole imbarcazioni che praticano la pesca costiera e di fiume e che hanno per gran parte dell'anno come specie target il cefalo. Il Poseidone ha una lunghezza fuori tutto (LFT) di 7 m, una stazza inferiore ai 2 GT e una potenza motrice di 78 kW (motore Fiat). Questo motopesca è munito di tutta la strumentazione tipica di un motopesca tra cui ecoscandaglio e verricello salparete. L'equipaggio è costituito in genere da 2 imbarcati, ma talvolta anche dal solo comandante.



Figura 22. Motopesca Poseidone (3CI752) e pescatore della marineria di Gorino Veneto. L'imbarcazione è ormeggiata lungo il canale di Gorino Veneto presso il Delta del Po.

### 2.3.2 Rete da pesca

Due sono state le tipologie di reti ad imbrocco utilizzate a seconda della specie target. Il piano tecnico delle varie reti è riportato in Tabella 5.

#### **Cefalo**

Rete ad imbrocco costituita da un unico pannello di rete in nylon monofilo trasparente con diametro di 0.30 mm. La rete presenta un'altezza nominale stirata (*stretched*) di 2.5 m (35 maglie in altezza) e maglie aventi un'apertura nominale di 72 mm. La rete armata con i LED aveva lima da sugheri ( $\varnothing$  5mm) con galleggianti esterni (3cm\*4cm, forma di barilotto) per garantire una maggiore spinta al peso portato dall'aggiunta dei dissuasori; la rete tradizionale possedeva invece lima da sugheri senza galleggianti ( $\varnothing$  18.5mm). La lima piombi (anch'essa in propilene) aveva un diametro di circa 6 mm per un peso di 70 g/m in entrambe le reti. I rapporti di armamento per la lima da sugheri e la lima da piombi erano rispettivamente di 0.28 (30 maglie in 62 cm) e 0.29 (30 maglie in 63 cm). Il volume totale di 500 m di rete è di circa 230 L, che corrisponde al 90% del ricoprimento del contenitore dove viene riposta (vasca di plastica nera con dimensioni [L]87cm\*[W]60cm\*[H]49cm).



## Sogliole e Canocchie

Rete ad imbrocco costituita da un unico pannello di rete in nylon monofilo trasparente con diametro di 0.23 mm. La rete presenta un'altezza nominale stirata (*stretched*) di 2.4 m (38 maglie in altezza), con altezza effettiva di circa 1.4m. Le maglie avevano un'apertura nominale di 64 mm. La rete armata con i LED aveva lima da sugheri ( $\varnothing$  5mm) con galleggianti esterni (3cm\*4cm, forma di barilotto) per garantire una maggiore spinta al peso portato dall'aggiunta dei dissuasori; la rete tradizionale possedeva invece lima da sugheri senza galleggianti ( $\varnothing$  8.5mm). La lima piombi (anch'essa in propilene) aveva un diametro di circa 6.5/7 mm per un peso di 70 g/m in entrambe le reti. I rapporti di armamento per la lima da sugheri e la lima da piombi erano di 0.46 (5 maglie in 15 cm).

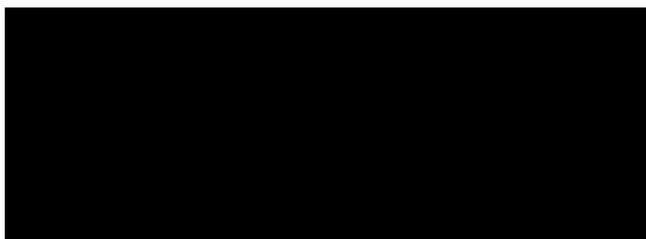
### 2.3.3 LED-UV e armamento

I LED utilizzati durante i 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 30-50 LED-UV e l'impiego di 1-1.8 km di rete. I LED-UV sono stati armati direttamente sulla lima da sugheri della rete da posta ad una distanza di 15 m uno dall'altro. Come descritto in precedenza, i dissuasori sono stati armati sulle reti con galleggianti esterni sulla lima da sughero.

### 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; sulle principali specie bersaglio (cefalo, canocchia e sogliola) sono state rilevate le distribuzioni di taglia con ittiometro (per i pesci) e calibro (per i crostacei).

Tabella 5. Piano tecnico delle reti utilizzate durante le prove in mare: GNS, rete ad imbrocco; PP, polipropilene; PA, poliammide; E, coefficiente d'armamento.

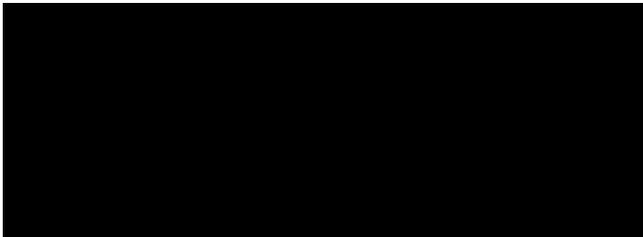


*Poseidone GNS36 – con galleggianti  
Specie target - Cefalo*

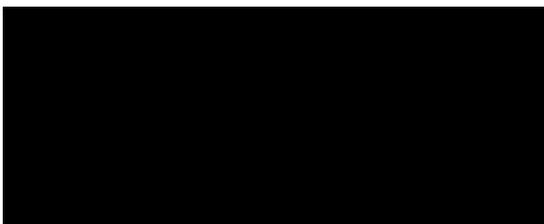




*Poseidone GNS36 – senza galleggianti  
Specie target - Cefalo*



*Poseidone GNS32 – con galleggianti  
Specie target – Sogliole/Canocchie*



*Poseidone GNS32 – senza galleggianti  
Specie target – Sogliole/Canocchie*





## 2.4 Nasse da pesce (Azione C3)

### 2.4.1 Motopesca e Reti da posta

Il Motopesca Nemo (RA3900) (Figura 23) è una delle imbarcazioni più grandi della flotta della piccola pesca di Marina di Ravenna. Questo motopesca è di recentissima costruzione e presenta una lunghezza fuori tutto (LFT) di 12.35 m, una stazza di 9.95 GT e una potenza motrice totale di 350 kW (2 motori da 175 KW). Possiede oltre alla licenza per gli attrezzi della piccola pesca anche quella per la pesca delle cozze. L'equipaggio è costituito dal comandante e da un marinaio. Le attività di pesca del MP Nemo si concentrano prevalentemente lungo la fascia costiera ravennate, pescando le specie target tipiche della piccola pesca costiera dell'Adriatico centro-settentrionale, come sogliole e canocchie.

#### **Rete da posta utilizzata nella fase di diffusione**

Le reti da posta utilizzate durante la fase di diffusione come confronto alle nasse Trapula è stato un tremaglio tradizionale di 500 m di lunghezza. Il piano dettagliato del tremaglio è riportato in Figura 23: l'apertura di maglia del pannello interno era pari a 36 mm (lato) con filato ritorto 210/4 di color rosso scuro e quella del pannello esterno era pari a 200 mm (lato) con filato ritorto 210/3 di color bianco. La rete presentava un'altezza nominale stirata superiore ai 2.5 m (35 maglie in altezza) e un'altezza effettiva in acqua di circa 1.5 m. La lima da sugheri in propilene aveva un diametro di 5.5 mm ed era armata con galleggianti esterni (forma ovale con Ø di 8 cm). La lima piombi (anch'essa in propilene) aveva un diametro di 10 mm e un peso di 120 g/m. I rapporti di armamento per la lima da sugheri del pannello interno e dei pannelli esterni erano rispettivamente di 0.52 e 0.47.



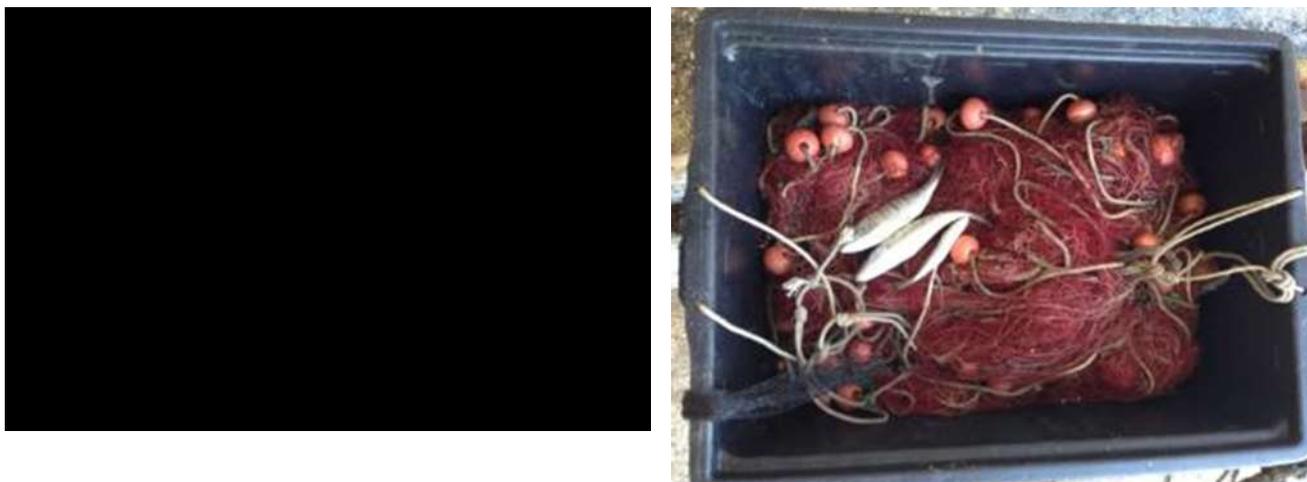


Figura 23. Fase di diffusione a Marina di Ravenna, in sequenza dall'alto a sinistra: motopesca Nemo (RA3900), pescatore, piano tecnico del tremaglio (riferito ad una pezza di rete di 50 m di lunghezza) e tremaglio.

## 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 24). 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 25).



Figura 24. 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 25. 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.

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 (Figura 26). 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. I listini scuri sono stati posizionati all'interno della nassa nella parte opposta a quella dell'entrata con l'utilizzo di una fascetta serra cavo. L'armamento utilizzato per il calo di nasse è stato lo stesso di quello impiegato nella fase di messa a punto (vedi rapporti precedenti).



Figura 26. 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 romagnola ad una distanza da costa mai superiore alle 3 mn e ad una profondità variabile tra gli 8 m e i 20 m. I fondali di pesca di quest'area sono prevalentemente di natura sabbiosa-fangosa, con qualche presenza sporadica di scogli sommersi.

#### 2.4.4 Campionamento biologico

Lo scopo dei campionamenti biologici sul pescato ottenuto durante le pescate effettuate è stato quello di valutare sia a livello qualitativo che quantitativo la composizione del pescato ottenuto dai due diversi attrezzi (nasse e tremaglio). Le



catture sono state divise in specie target e scarti (*discards*) e pesate tramite dinamometro. Sulle principali specie bersaglio (sarago, seppia, corvina e sogliola) sono state rilevate le distribuzioni di taglia con un ittometro.

## Risultati

### 3.1 Palangari (Azione C1)

#### 3.1.1 Coinvolgimento pescatori

In due anni di prove in mare sono state coinvolte diverse imprese di pesca, alcune direttamente per effettuare le pesche, per un numero di operatori totale maggiore alle 82 unità (Tabella 6).

Tabella 6. 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
<i>SS Pasquale e Mauro</i>	Livorno	13	1	14
<i>Orizzonte</i>	Santa Marina Policastro	3	1	4
<i>San Francesco II</i>	San Nicola Arcella	2	1	3
<i>Luigi I</i>	Reggio Calabria	5	1	6
<i>00MZ01718</i>	Portorosa	4		4
<i>Santa Caterina</i>	Marsala	5	1	6
-	Lampedusa	3		3
-	Sciacca	8		6
	Porto Empedocle	3		3
<i>Tigre</i>	Marina di Isola Rossa	3		3
<i>Santa Croce II</i>	Sant'Antioco	2		2
<i>Albatros III</i>	Sant'Antioco	2		2
<i>Arcobaleno</i>	Campo nell'Elba	4	1	5
<i>Delfino</i>	Campo nell'Elba	4	1	5
<i>Maria SS Immacolata</i>	Campo nell'Elba	4	1	5
<i>Iselba 3</i>	Campo nell'Elba	5	1	6
<i>Stefania</i>	Ischia	2		2
<i>Albatros I</i>	Porto Cesareo	3		3
<i>Tot</i>		78	9	85

- informazioni non disponibili.

#### 3.1.2. Marina di Isola Rossa - Trinità d'Agultu e Vignola (SS)

Durante le 4 bordate di pesca sono stati catturati 6 pesci spada (*Xiphias gladius*) con un peso medio di 12.3 kg e una lunghezza alla forca mascella inferiore (LJFL) di 151.6 cm. Non sono state catturate tartarughe marine o altre catture accessorie.



### 3.1.3. Sant'Antioco (CI)

Le catture totali di pesce spada (*X. gladius*) sono state 43 per un peso medio di 12.72 Kg e una lunghezza media alla forca mascella inferiore (LJFL) di 114.72 cm, da segnalare la cattura di un esemplare di lampuga (*Coryphaena hippurus*), mentre nel corso delle 8 bordate, nessuna tartaruga è stata catturata accidentalmente.

### 3.1.4. Livorno ed Isola d'Elba

Si segnala la cattura di 2 esemplari di verdesca (*Prionace glauca*), un trigone viola (*Pteroplatytrygon violacea*), mentre nessuna tartaruga marina è stata catturata accidentalmente.

Per quanto riguarda le catture commerciali oltre a 36 esemplari di pesce spada (*X. gladius*) si registrano 2 catture di lampuga (*C. hippurus*), per un peso medio complessivo di 14.1 Kg (lunghezza media 100,7 cm LJFL).

### 3.1.5. Gallipoli (LE)

Le catture di pesce spada (*X. gladius*) registrate sono state 87, 4 le lampughe (*C. hippurus*) e 2 esemplari di tonnetto alletterato (*Euthynnus alletteratus*) mentre come *bycatch* è stata solamente segnalata la cattura di una verdesca (*P. glauca*) dal peso di circa 10 kg.

### 3.1.6. Campania

Le catture di specie commerciali sono state complessivamente 27, così composte 8 esemplari di alalunga (*Thunnus alalunga*) 19 invece sono stati gli individui di pesce spada (*X. gladius*) sbarcati. Il peso medio delle catture commerciali registrato è stato 24.6 kg.

Anche in questo caso non si segnalano catture accidentali di *Caretta caretta* mentre 3 sono stati gli individui di verdesca (*P. glauca*) catturati ma rilasciati dopo aver slamato l'amo circolare.

## 3.2 Strascico (Azione C2)

### 3.2.1 Coinvolgimento pescatori

Durante i primi due anni di diffusione del TED sono stati coinvolti direttamente nelle prove in mare 10 imbarcazioni (Adriatico e Sicilia) per un totale di 39 pescatori coinvolti (Tabella 7, circa il 20% 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.

### 3.2.2 Cale effettuate

Durante i primi due anni di diffusione sono state realizzate 162 cale complessive (Tabella 8), di cui 96 con rete tradizionale (TRADIT) e 99 con rete (FLEXGRID). 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 27 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 e venete ad una distanza da costa variabile dai 7 alle 35 mn, e la zona a largo di Favignana (Sicilia).



Tabella 7. Coinvolgimento diretto di pescatori nel primo anno di diffusione del TED.

Partner	Data	MP	Porto	Pescatori	Armatori	Altro*	
1	CNR	06-07/2015	<i>Audace</i>	Civitanova Marche	5	1	
2	CNR	11/2015	<i>Rimas</i>	Cesenatico	2	1	
3	CNR	03-04/2016	<i>Joacchi</i>	Rimini	5	1	1
4	CNR	06/2016	<i>Astuzia</i>	Marano Lagunare	2		3
5	CNR	12/2016-01/2017	<i>Gladiatore</i>	Ancona	6		4
6	CNR	04/2017	<i>G. Palestini</i>	Civitanova Marche	3		1
7	AMP Egadi	20-21-22-23/03/2017	<i>Beato Padre Pio</i>	Favignana	4	1	
8	AMP Egadi	30-31/03/2017; 5-10/04/2017	<i>Osprey</i>	Favignana	5	1	
9	CNR	06-11/07/2017	G. Tarantini	P. San Giorgio	3		2
10	CNR	18-21/07/2017	Drago	Chioggia	4	1	
tot				39	6	11	

\*Retiere; Altri pescatori, Commercianti

Tabella 8. Cale realizzate durante i primi due anni di diffusione del TED.

Area	MP	N°cale Tradit	N°cale TED	N° cale TOT
GSA17	<i>Audace</i>	18*	18	18
GSA17	<i>Rimas</i>	10	10	20
GSA17	<i>Joacchi</i>	9	10	19
GSA17	<i>Astuzia</i>	8	10	18
GSA17	<i>Gladiatore</i>	15*	15	15
GSA17	<i>G. Palestini</i>	8	8	16
GSA17	<i>G. Tarantini</i>	6	7	13
GSA17	<i>Drago</i>	7	6	13
GSA16	<i>Beato Padre Pio</i>	7	7	14
GSA16	<i>Osprey</i>	8	8	16
		96	99	162

\*Reti gemelle

L'elaborazione dei dati di performance di cattura è stata distinta per campagna, tenendo 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.

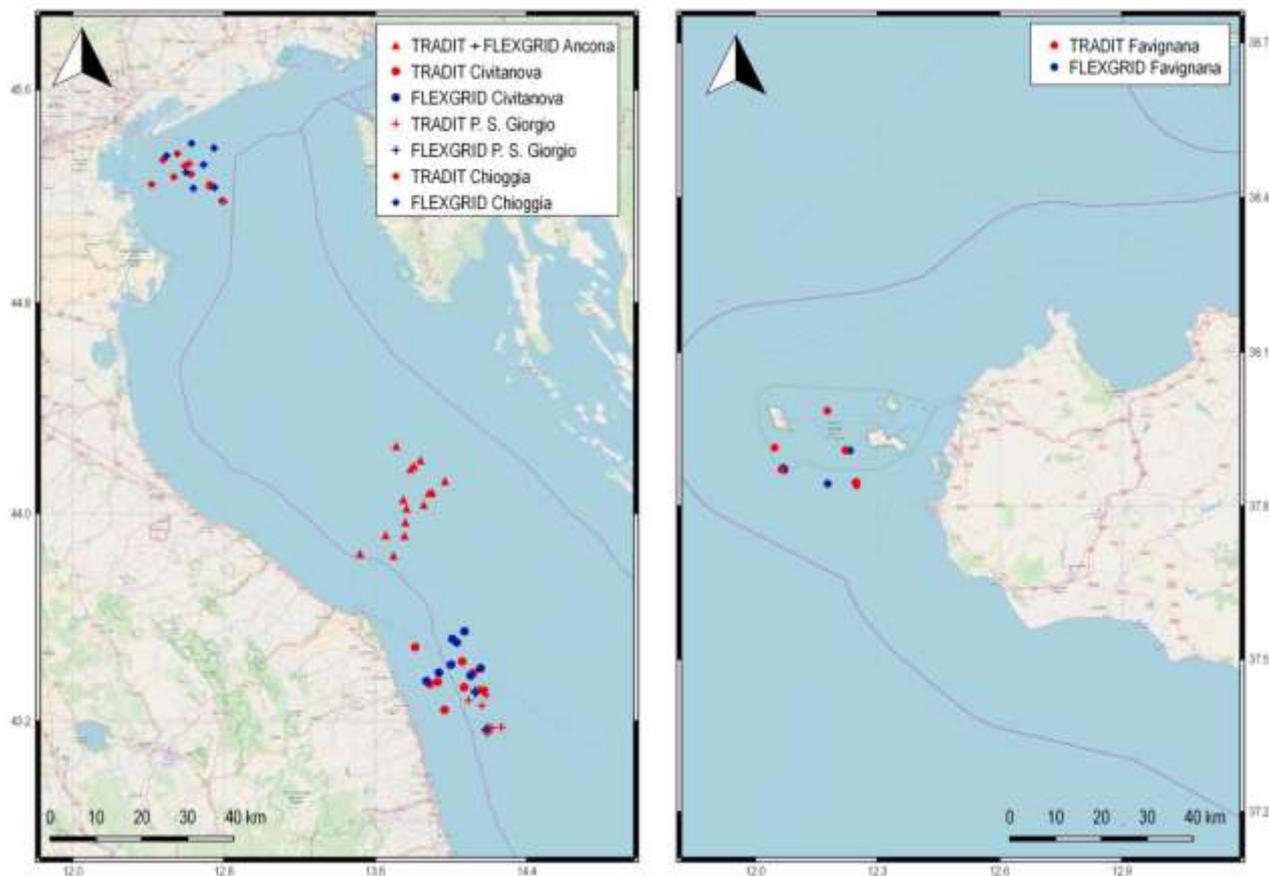


Figura 27. Mappatura delle cale realizzate durante il secondo anno di diffusione del TED in Adriatico (sinistra) e in Sicilia (a destra).

Di seguito vengono riportate ed illustrate le principali informazioni ottenute per ognuna delle campagne svolte durante il secondo anno di diffusione.

### 3.2.3. MP Gladiatore

In Tabella 9 vengono riportati i dati generali e i rendimenti orari (kg/h) sia della cattura totale che della sola frazione commerciale delle cale realizzate ad Ancona. I quantitativi medi di cattura della frazione commerciale variavano dal 40% (TRADIT) al 47% (FLEXGRID) della cattura totale con valori  $21.6 \pm 5.6$  kg/h (FLEXGRID) e  $25 \pm 5.2$  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 tuttavia si sono ridotti notevolmente con rendimenti orari totali (kg/h) che variavano di fatti dal  $45.7 \pm 18.1$  kg/h (FLEXGRID) a  $61.6 \pm 22.0$  kg/h (TRADIT), a testimonianza che gran parte della frazione discard/debris è stata espulsa dalla griglia (Figura 28).

In Figura 29 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 il merluzzo (*S. mantis*, 28-33%), seguito dalla triglia (*M. barbatus*, 21-23%), dalla seppia (*S. officinalis*, 12%) e dalla rana pescatrice (*Lophius sp.*, 11%).

La rappresentazione grafica dei quantitativi pescati per tipologia di rete delle specie commerciali più importanti è riportata in Figura 30. 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 9. Cale effettuate durante le prove in mare con il motopesca Gladiatore (AN4065) di Ancona nei mesi di Dicembre 2016 – Gennaio 2017. 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	Lat I	Lat F	Long I	Long F	Prof I [m]	Prof F [m]	Durata [min]	TRADIT		FLEXGRID	
									T COM [kg/h]	T NET [kg/h]	T COM [kg/h]	T NET [kg/h]
GLA01	2774	43°44.24	43°50.27	13°35.82	13°41.85	26	41.5	120	18.3	33.6	17.6	31.1
GLA02	2775	43°50.93	43°57.96	13°42.28	13°45.50	42	42	124	26.0	44.8	25.9	38.1
GLA03	2776	43°59.49	44°04.67	13°46.67	13°53.03	42	41	118	27.0	89.1	23.4	43.6
GLA04	2777	44°04.70	44°10.87	13°53.09	13°48.29	40.8	37.9	120	35.0	84.8	24.6	50.9
GLA05	2778	44°10.75	44°04.81	13°48.86	13°54.11	37.9	40.8	120	27.7	68.7	25.6	46.3
GLA06	2779	44°04.53	44°01.13	13°53.92	13°45.93	40.5	41.2	120	29.8	59.3	25.9	59.8
GLA07	2780	44°00.69	43°54.98	13°45.19	13°39.27	41.1	41.1	120	22.5	61.5	16.0	43.5
GLA08	2781	43°54.77	43°50.69	13°38.74	13°31.14	41.5	32.6	110	18.5	56.2	12.5	21.0
GLA09	2782	43°48.72	43°54.87	13°39.96	13°45.26	38.8	43.7	125	16.2	28.2	15.3	23.7
GLA10	2783	43°55.40	44°03.18	13°45.57	13°44.87	43.2	41.7	132	22.0	39.1	22.1	37.4
GLA11	2784	44°03.81	44°10.25	13°44.62	13°47.24	41.5	39.3	120	21.5	40.0	13.7	23.4
GLA12	2785	44°11.15	44°15.45	13°47.39	13°42.63	38.3	37.9	95	28.2	84.3	24.5	67.5
GLA13	2786	44°15.13	44°12.16	13°42.81	13°50.32	38.1	37.1	110	23.8	89.3	20.5	71.6
GLA14	2787	44°11.64	44°07.42	13°51.57	13°58.10	37.4	39.3	108	29.8	91.7	32.5	81.6
GLA15	2788	44°07.07	44°01.98	13°57.87	13°51.36	39.3	42.1	118	28.2	54.1	23.8	45.1
<i>Media ± dev.st</i>									<i>25 ± 5.2</i>	<i>61.6 ± 22.0</i>	<i>21.6 ± 5.6</i>	<i>45.7 ± 18.1</i>



Figura 28. A) confronto delle due saccate (a sinistra, rete tradizionale, a destra rete con griglia); B) dettaglio della cattura con rete tradizionale con presenza di gomma (debris antropico) e legno.

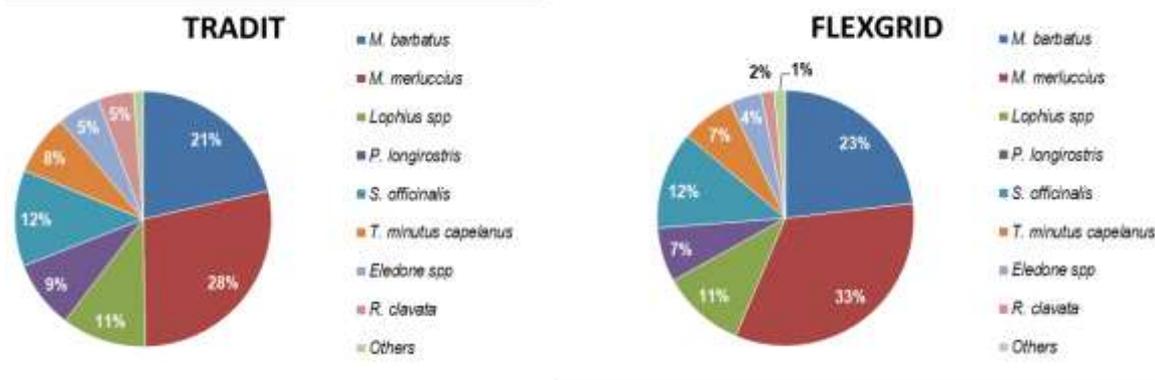


Figura 29. Rappresentazione grafica della composizione specifica della frazione commerciale ottenuta con rete tradizionale (TRADIT) e rete con griglia (FLEXGRID).

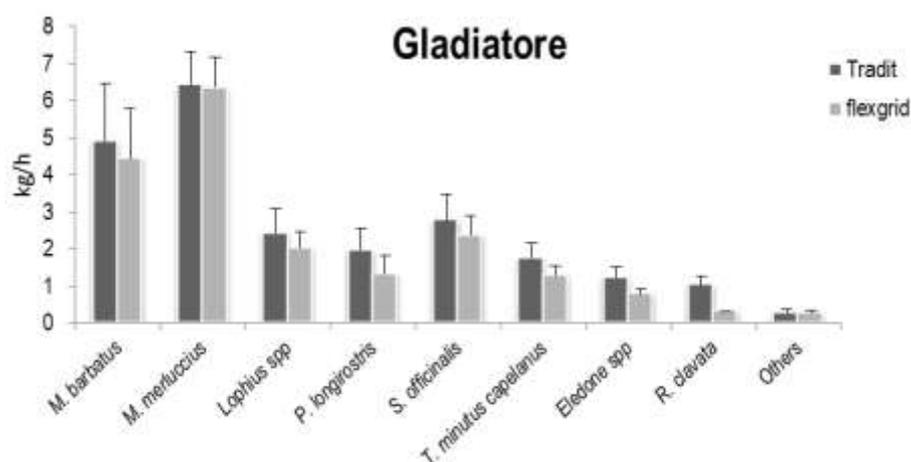


Figura 30. Istogramma dei quantitativi medi (kg/h) delle principali specie commerciali ottenuti con TED e senza TED.

Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le prove in mare, né con il TED né in assenza della griglia. Catture di tartarughe sono state registrate dal MP Gladiatore nella stessa zona di pesca precedentemente e successivamente alla campagna Tartalife.

### 3.2.4 MP G. Palestini

In Tabella 10 vengono riportati i dati generali e i rendimenti orari (kg/h) sia della cattura totale che della sola frazione commerciale delle cale realizzate a Civitanova Marche. I quantitativi medi di cattura della frazione commerciale in rapporto alla cattura totale sono variati dal 28 al 43% rispettivamente per la rete tradizionale e la rete con il TED, con valori di  $7.4 \pm 2.3$  kg/h (TRADIT) e  $10.5 \pm 2.9$  kg/h (FLEXGRID). La presenza della griglia non ha quindi minimamente influenzato la performance di cattura della frazione commerciale, riducendo al contrario la frazione di discard/debris (Figura 31).

In Figura 32 viene fornita un rappresentazione grafica della composizione specifica del pescato ottenuto con entrambe le reti. Per quanto riguarda la frazione commerciale in entrambi i casi la specie più abbondante in peso è stata la seppia (32-35%), seguita dal totano (22-28%), dalla canocchia (18-20%) e dal gambero rosa (12-20%).

I quantitativi delle specie commerciali pescati per tipologia di rete più importanti sono riportati in Figura 33. Si nota come i rendimenti delle specie commerciali sono pressoché comparabili (es. gamberi e canocchie), confermando che anche a

livello specifico la presenza della griglia non ha influito sulla performance di cattura. Inoltre, nel caso della seppia ( $1.45 \pm 0.19$  kg/h, Tradit vs  $2.08 \pm 0.58$  kg/h, FLEXGRID) e del totano ( $1.0 \pm 0.26$  kg/h, TRADIT vs  $1.63 \pm 0.41$  kg/h, FLEXGRID) i rendimenti di cattura sono stati addirittura inferiori nel caso della rete tradizionale.

Tabella 10. Cale effettuate durante le prove in mare con il motopesca G. Palestini (VM668) di Civitanova Marche nel mese di Aprile 2017. 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]
PAL01	2789	TRADIT	43°21.66	43°14.53	13°51.44	13°57.97	25	33	135	11.1	23.8
PAL02	2790	TRADIT	43°14.16	43°19.77	13°59.81	14°04.18	44	49.5	130	6.8	20.6
PAL03	2791	TRADIT	43°20.68	43°23.15	14°04.69	14°07.16	49	59.4	130	9.8	27.3
PAL04	2792	TRADIT	43°27.43	43°19.04	14°07.64	14°10.47	66	60	135	6.9	23.7
PAL05	2793	TRADIT	43°19.26	43°25.81	14°09.13	14°03.58	60	60	130	9.0	26.0
PAL06	2794	TRADIT	43°25.33	43°21.03	14°02.56	13°55.81	57	30	130	4.5	25.7
PAL07	2795	TRADIT	43°21.23	43°29.10	13°54.65	13°48.65	25	24	150	4.9	25.9
PAL08	2796	TRADIT	43°28.76	43°20.53	13°48.94	13°53.27	23	20	145	6.5	39.1
<i>Media ± dev.st</i>										<i>7.4 ± 2.3</i>	<i>26.5 ± 5.5</i>
PAL09	2797	FLEXGRID	43°15.73	43°21.23	13°58.66	13°52.26	21.4	24	130	9.1	27.8
PAL10	2798	FLEXGRID	43°16.78	43°25.03	13°59.55	14°00.03	33	49	130	6.5	23.2
PAL11	2799	FLEXGRID	43°25.97	43°32.76	14°02.35	14°04.32	57	61	135	13.1	23.4
PAL12	2800	FLEXGRID	43°32.84	43°24.20	14°04.38	14°09.40	61	63	145	9.6	20.5
PAL13	2801	FLEXGRID	43°24.13	43°30.19	14°08.40	14°01.86	57	57	140	14.0	26.8
PAL14	2802	FLEXGRID	43°29.81	43°22.49	14°02.09	14°06.27	55	53	130	10.9	23.8
PAL15	2803	FLEXGRID	43°23.58	43°31.01	14°06.01	14°00.44	53	50	145	13.7	29.9
PAL16	2804	FLEXGRID	43°30.96	43°23.18	13°58.92	13°56.21	45	30	200	7.1	20.1
<i>Media ± dev.st</i>										<i>10.5 ± 2.9</i>	<i>24.5 ± 3.5</i>

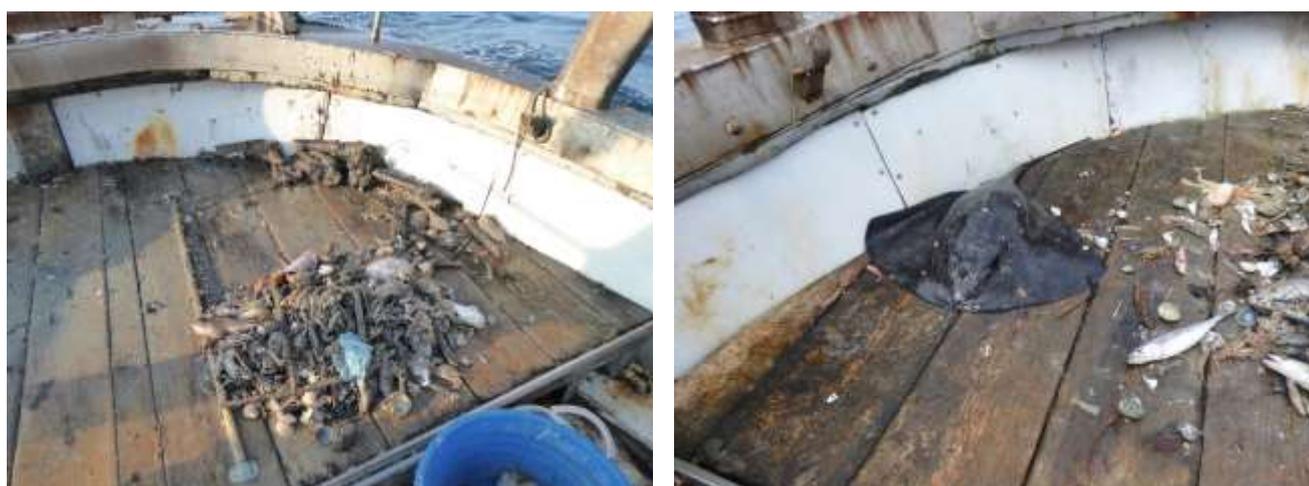


Figura 31. Presenza nel sacco della rete tradizionale di Debris legnoso (a sinistra) ed esemplare di trigone viola (a destra).

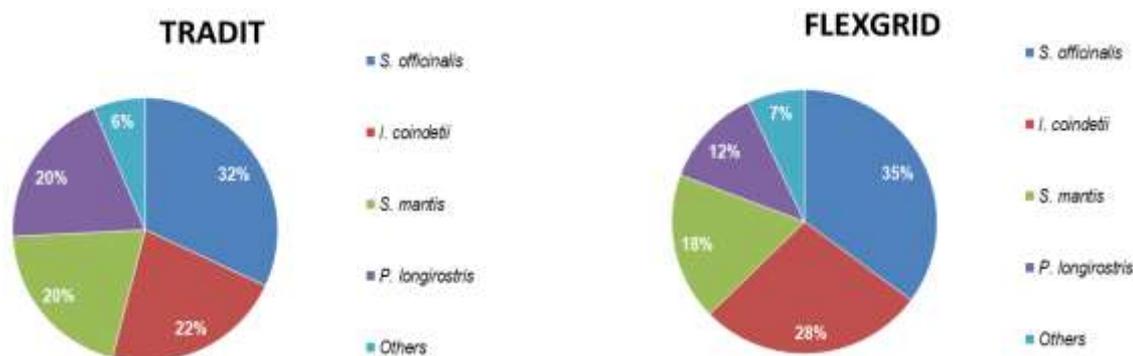


Figura 32. Rappresentazione grafica della composizione specifica della frazione commerciale ottenuta con rete tradizionale e con il TED.

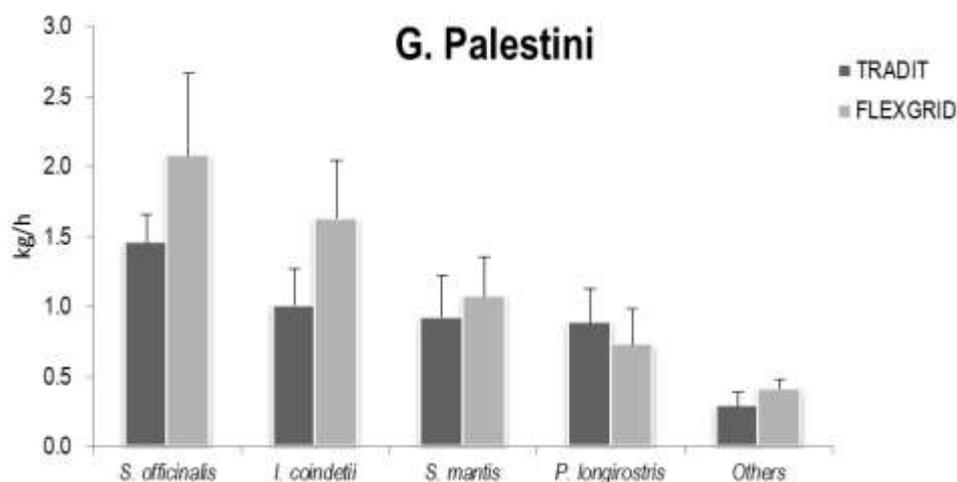


Figura 33. Istogramma dei quantitativi medi (kg/h) delle principali specie commerciali ottenuti con rete tradizionale e con il TED.

Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le prove in mare, né con il TED né in presenza della griglia. Tuttavia, con la rete tradizionale è stato catturato un esemplare di trigone viola (di circa 100 cm in lunghezza, Figura 31), successivamente rilasciato. 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.

### 3.2.5 MP G. Tarantini

In Tabella 11 vengono riportati i dati generali e i rendimenti orari (kg/h) sia della cattura totale che della sola frazione commerciale delle cale realizzate a Porto San Giorgio. I quantitativi medi di cattura della frazione commerciale in rapporto alla cattura totale registrati per le due reti sono stati pressoché identici (27-28%), con valori di  $12.4 \pm 2.0$  kg/h (FLEXGRID) e  $13.1 \pm 1.6$  kg/h (TRADIT), mentre risulta ridotta la componente relativa al debris legnoso (Figura 34).

Le specie commerciali più abbondanti (in peso) nel pescato di entrambe le reti sono state: il merluzzo (32-52%), il gambero rosa (16-22%) e il totano (7-11%), come riportato in Figura 35. Quantitativi minori sono stati riscontrati per il polpo (10-19%) e il moscardino (3-8%). I quantitativi pescati per tipologia di rete delle specie commerciali sono illustrati in Figura 36. Si nota come i rendimenti delle varie specie commerciali sono variabili a seconda della rete: ad esempio per il

merluzzo e la razza stellata i quantitativi maggiori si sono registrati in presenza della griglia, al contrario per gamberi e i cefalopodi i quantitativi maggiori si sono ottenuti in assenza della griglia. Nonostante analisi statistiche dettagliate non sono state realizzate, si può ipotizzare che tale variazione a livello specifico possa esser dovuta semplicemente ad un fatto casuale. In effetti, il merluzzo e la razza sono specie di taglia maggiore rispetto ai cefalopodi o ai gamberi, lasciando intuire che le minori catture di queste specie non sono dovute alla presenza della griglia ma ad altri fattori.

Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le prove in mare, né con il TED né in presenza della griglia.

Tabella 11. Cale effettuate durante le prove in mare con il motopesca G. Tarantini (4SB399) di Porto San Giorgio nel mese di Luglio 2017. 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]
TAR01	2805	TRADIT	43°13.51	43°19.31	13°59.94	14°09.03	34.6	66	140	12.7	49.0
TAR02	2806	TRADIT	43°18.79	43°10.31	14°09.25	14°12.97	67.6	66	145	13.7	39.7
TAR03	2807	TRADIT	43°10.51	43°16.77	14°12.87	14°05.58	66	66	145	15.6	46.1
TAR04	2808	TRADIT	43°16.35	43°09.13	14°06.00	14°11.61	60	74	135	12.9	43.7
TAR05	2809	TRADIT	43°09.54	43°17.96	14°11.34	14°11.11	73.4	70	140	11.6	65.1
TAR06	2810	TRADIT	43°17.72	43°10.53	14°10.96	14°16.00	74.2	62.7	135	10.7	36.6
TAR07	2811	TRADIT	43°11.33	43°15.50	14°16.21	14°09.79	67.6	66	140	14.2	44.4
<i>Media ± dev.st</i>										<i>13.1 ± 1.6</i>	<i>46.4 ± 9.2</i>
TAR08	2812	FLEXGRID	43°12.67	43°18.46	13°58.99	14°07.69	30	64.8	145	11.4	35.4
TAR09	2813	FLEXGRID	43°18.09	43°09.94	14°07.47	14°11.05	63.8	73.4	150	11.5	42.4
TAR10	2814	FLEXGRID	43°10.47	43°19.06	14°10.74	14°07.74	71.4	65.3	145	11.0	46.5
TAR11	2815	FLEXGRID	43°18.82	43°10.44	14°07.64	14°11.72	65	71	150	15.9	53.6
TAR12	2816	FLEXGRID	43°10.72	43°18.64	14°11.56	14°08.16	72.7	66.3	135	13.0	45.9
TAR13	2817	FLEXGRID	43°17.91	43°09.63	14°08.64	14°11.28	66	68	145	13.6	50.4
TAR14	2818	FLEXGRID	43°09.76	43°18.65	14°11.27	14°07.59	73.5	68	155	10.1	42.0
<i>Media ± dev.st</i>										<i>12.4 ± 2.0</i>	<i>45.2 ± 6.0</i>



Figura 34. A sinistra, saccata con rete tradizionale (TRADIT) e a destra saccata con FLEXGRID. Si nota come i grossi tronchi sono espulsi dalla griglia, mentre nel sacco della rete con il TED, il debris legnoso è costituito solo da piccoli pezzi.

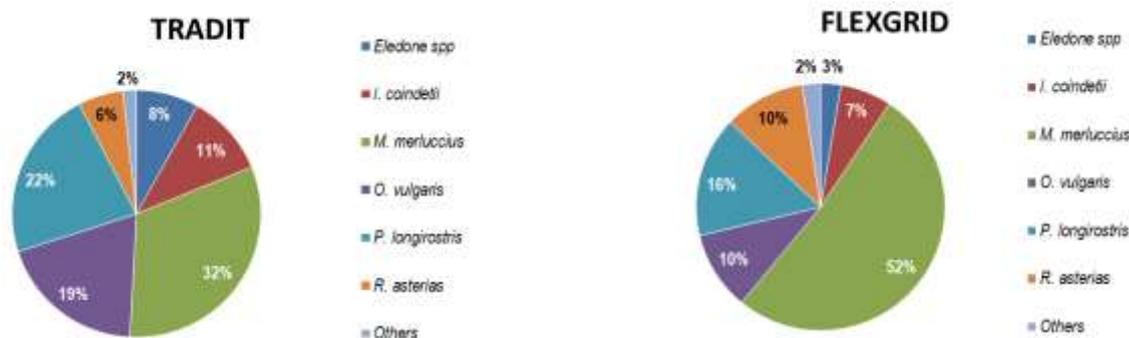


Figura 35. Rappresentazione grafica della composizione specifica della frazione commerciale ottenuta con rete tradizionale e con il TED.

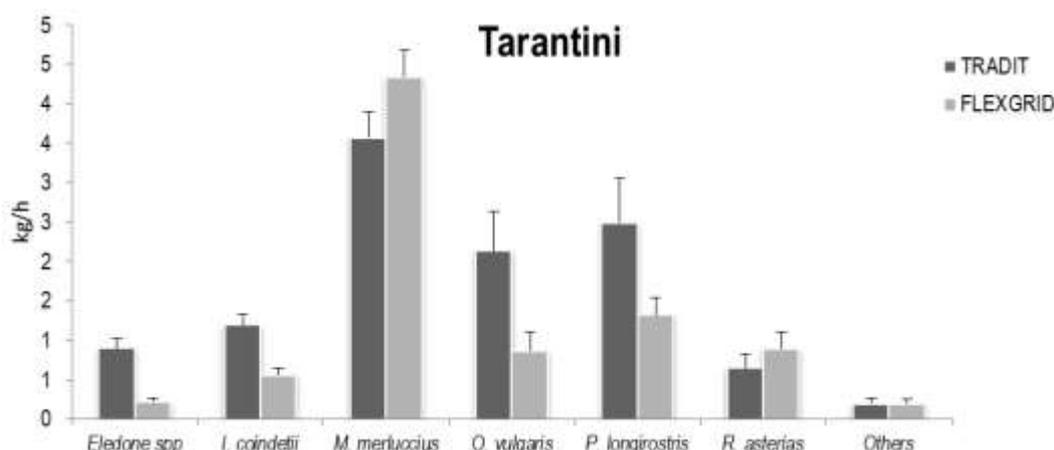


Figura 36. Istogramma dei quantitativi medi (kg/h) delle principali specie commerciali ottenuti con rete tradizionale e con il TED.

Nessun individuo di tartaruga è stato catturato durante le prove in mare, né con il TED né in presenza della griglia.

### 3.2.6 MP Drago

In Tabella 11 vengono riportati i dati generali e i rendimenti orari (kg/h) sia della cattura totale che della sola frazione commerciale delle cale realizzate a Chioggia. I quantitativi medi di cattura della frazione commerciale in rapporto alla cattura totale sono comparabili e variabili dal 5.2% al 6.5% rispettivamente con griglia e con rete tradizionale. Tuttavia, i rendimenti relativi alla frazione commerciale sono stati di  $6.9 \pm 3.0$  kg/h (FLEXGRID) e  $8.6 \pm 5.1$  kg/h (TRADIT), evidenziando come la cattura delle specie commerciali si sia ridotta del quasi 30% in presenza della griglia. Come nel caso delle prove effettuate a Marano Lagunare, i quantitativi totali di pescato 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 fatti quasi costantemente superiori al quintale:  $132.3 \pm 64.7$  kg/h (FLEXGRID) e  $131.6 \pm 82.6$  kg/h (TRADIT). Questo fattore unitamente alla ridotta velocità di traino che si aggirava intorno ai 2.3/2.4 nodi orari (inferiore anche a quella di Marano Lagunare), hanno probabilmente contribuito ad un non corretto funzionamento del TED con conseguente perdita di prodotto. Dai dati dello STAR-ODDI montato sulla griglia si nota come l'angolo medio di inclinazione della griglia durante le cale era di  $40.2 \pm 5.3^\circ$ , che rappresenta tutto sommato un buon assetto della griglia. I video subacquei realizzati con le GoPro, a causa della non perfetta visibilità non hanno permesso di verificare con certezza la fuoriuscita di prodotto dall'uscita apicale posta di fronte la griglia; tuttavia, si



è potuto constatare che ad una ridotta velocità di traino varie specie di pesci (sugarelli, palombi, etc.) sono in grado di nuotare controcorrente e rimangono a lungo davanti la griglia senza oltrepassarla. Probabilmente parte di questi pesci riesce ad uscire dalla rete prima di venir inghiottita nella parte posteriore della rete dopo la griglia. Oltre alla particolare zona di pesca e alla ridotta velocità di traino, è opportuno sottolineare come la rete tradizionale generalmente usata in quest'area presenta una struttura voluminosa e pesante, circondata nella sua parte posteriore da varie fodere di rinforzo per ostacolare la forte abrasione esercitata dal traino su fondali "sporchi". L'inserimento della *grid section* con il TED su questa tipologia di rete non è semplice, ed è stato obbligato ad una distanza maggiore dal sacco rispetto a quella abituale di inserimento.

Figura 34 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, tuttavia come mostrato in Figura 34, 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 Figura 35 viene fornita una rappresentazione grafica delle percentuali delle specie più abbondanti pescate da entrambe le reti. Come si può notare, la composizione specifica del pescato pur essendo simile tra le due reti mostra differenze di quantitativi rilevanti. Nel caso della rete con griglia la specie che ha mostrato rendimento (in peso) maggiore è stata il moscardino (51%) seguito dalla seppia (16%); al contrario per la rete tradizionale i quantitativi maggiori sono stati registrati per il calamaro (27%), il molo (16%) e la triglia (10%). Il confronto dei quantitativi pescati delle specie commerciali più abbondanti è riportato in Figura 36, che evidenzia in misura maggiore come ad eccezione del moscardino, tutte le altre specie hanno mostrato rendimenti inferiori in presenza della griglia.

Tuttavia, in questa campagna si è registrata la prima cattura di tartaruga (*C. caretta*) avvenuta con rete tradizionale (Figura 40). L'individuo di piccole dimensioni 39 cm (CCL) e con un peso di 7.9 kg è stato catturato ad una profondità di 18 m ad una distanza da costa di circa 7 mn (45°20.25 N - 12°28.74 E). Dopo un periodo di riposo a bordo, secondo il protocollo stabilito in TartarugaLife, l'individuo è stato rilasciato in mare dai pescatori in buone condizioni.

Nessun individuo di tartaruga è stato invece catturato in presenza della griglia.



Tabella 12. Cale effettuate durante le prove in mare con il motopesca Drago (CI3230) di Chioggia nel mese di Luglio 2017. 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]
DRA01	2819	TRADIT	45°11.11	45°10.97	12°41.31	12°47.93	24	24	115	11.7	63.0
DRA02	2820	TRADIT	45°11.28	45°14.75	12°48.09	12°43.53	28	26	120	12.3	63.4
DRA03	2821	TRADIT	45°14.28	-	12°43.50	-	25	-	30	0.0	
DRA04	2822	TRADIT	45°13.92	45°17.07	12°39.45	12°37.54	26	24	95	12.5	224.9
DRA05	2823	TRADIT	45°17.47	45°16.44	12°37.14	12°32.15	22	22	95	14.4	182.3
DRA06	2824	TRADIT	45°16.79	45°18.92	12°31.78	12°35.57	22	21	105	11.8	265.2
DRA07	2825	TRADIT	45°19.10	45°19.40	12°36.17	12°36.93	22	22	20	0.0	
DRA08	2826	TRADIT	45°21.61	45°21.66	12°37.44	12°33.22	18	18	70	7.2	122.7
DRA09	2827	TRADIT	45°21.59	45°20.25	12°32.66	12°28.74	18	18	85	7.1	80.6
DRA10	2828	TRADIT	45°19.24	45°14.77	12°28.11	12°25.04	17	17	130	8.6	50.3
<i>Media ± dev.st</i>										<i>8.6 ± 5.1</i>	<i>131.6 ± 82.6</i>
DRA11	2829	FLEXGRID	45°11.12	45°11.06	12°40.50	12°47.46	24	24	110	6.7	188.1
DRA12	2830	FLEXGRID	45°11.40	45°14.09	12°47.93	12°45.03	27	25	115	6.8	53.5
DRA13	2831	FLEXGRID	45°14.03	45°13.88	12°44.31	12°38.28	24	24	105	8.0	233.7
DRA14	2832	FLEXGRID	45°13.93	45°17.47	12°37.61	12°36.01	25	24	105	7.0	102.7
DRA15	2833	FLEXGRID	45°17.82	45°19.20	12°36.40	12°41.52	23	21	105	2.8	122.8
DRA16	2834	FLEXGRID	45°19.30	45°22.92	12°41.94	12°44.87	20	20	125	3.8	79.1
DRA17	2835	FLEXGRID	45°24.52	45°23.99	12°40.96	12°37.73	20	19	55	12.8	193.3
DRA18	2836	FLEXGRID	45°23.46	45°21.18	12°36.21	12°29.79	18	17	120	6.9	85.2
<i>Media ± dev.st</i>										<i>6.9 ± 3.0</i>	<i>132.3 ± 64.7</i>



Figura 37. 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.

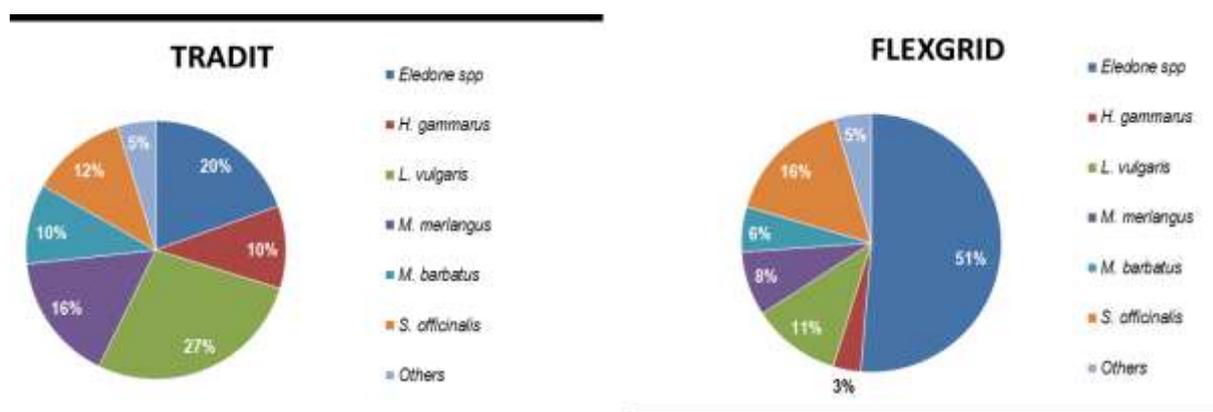


Figura 38. Rappresentazione grafica della composizione specifica della frazione commerciale ottenuta con TED e senza TED.

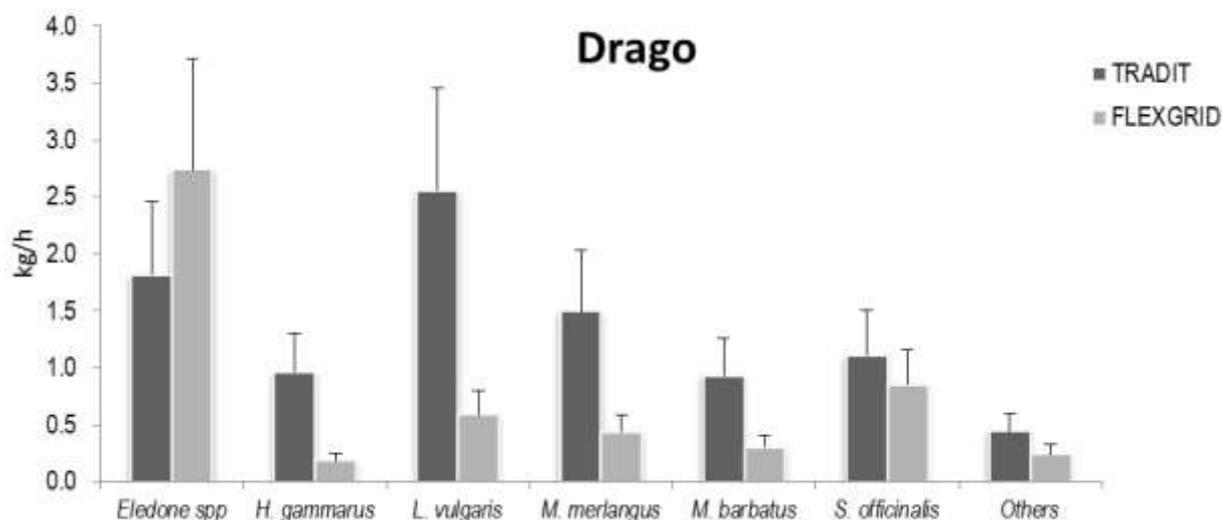


Figura 39. Istogramma dei quantitativi medi (kg/h) delle principali specie commerciali ottenuti con TED e senza TED.



Figura 40. Esempio di *C. caretta* catturato con rete tradizionale a Chioggia.

### 3.2.7 MP Beato Padre Pio e Osprey

Le Tabella 13 e Tabella 14 riportano i dati generali ed i rendimenti orari (kg/h) sia della cattura totale che della frazione commerciale delle cale realizzate. I quantitativi medi di cattura della frazione commerciale variavano dal 33% (TRADIT) al 45% (FLEXGRID) della cattura totale con valori di  $22.6 \pm 5.6$  kg/h (FLEXGRID) e  $16.3 \pm 3.5$  kg/h (TRADIT) per il MP Beato Padre Pio, mentre per il MP Osprey i quantitativi medi di cattura della frazione commerciale variavano dal 9% (TRADIT) al 36% (FLEXGRID) della cattura totale con valori di  $14.6 \pm 4.5$  kg/h (FLEXGRID) e  $15.9 \pm 8.4$  kg/h (TRADIT).



Tabella 13. Cale effettuate con il motopesca Beato Padre Pio (04TP00389) di Favignana nel mese di Marzo 2017. In tabella sono riportati per ogni cala: la tipologia di rete utilizzata (tradizionale e con FLEXGRID), le coordinate geografiche (latitudine e longitudine) iniziali e finali, la profondità (in metri), la durata della cala (in minuti), le catture commerciali (T com) e totali (T net) espresse 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)
BPP01	1	FLEXGRID	37°59.047	37°54.489	12°13.915	12°13.910	77	80	90	11.4	92.4
BPP02	2	FLEXGRID	37°49.15	37°52.24	12°12.33	12°04.29	141	205	170	27.6	32.2
BPP03	3	FLEXGRID	37°51.46	37°50.60	12°07.60	12°10.66	112	110	65	25.4	47.6
BPP04	4	FLEXGRID	37°50.97	37°54.50	12°14.69	12°13.29	114	115	85	19.2	51.3
BPP05	5	FLEXGRID	37°55.31	37°50.74	12°13.54	12°14.78	75	118	108	24.5	56.4
BPP06	6	FLEXGRID	37°49.10	37°52.46	12°12.43	12°04.10	139	205	186	23.3	26.6
BPP07	7	FLEXGRID	37°50.82	37°54.53	12°14.71	12°13.26	120	128	88	26.7	46.0
<i>Media</i>										22.6 ± 5.6	50.4 ± 21.3
<i>± dv st</i>											
BPP08	8	TRADIT	37°55.47	37°50.43	12°13.41	12°14.93	74	118	120	16.2	36.2
BPP09	9	TRADIT	37°49.20	37°52.27	12°12.63	12°03.87	138	222	188	20.8	26.4
BPP10	10	TRADIT	37°52.58	37°54.83	12°05.62	12°02.85	80	72	77	10.5	60.3
BPP11	11	TRADIT	37°55.57	37°50.80	12°13.36	12°14.89	74	102	113	16.1	75.9
BPP12	12	TRADIT	37°50.71	37°54.52	12°14.82	12°13.28	118	123	91	18.9	61.3
BPP13	13	TRADIT	37°59.86	37°59.14	12°08.36	12°10.60	307	251	176	15.5	33.4
<i>Media</i>										16.3 ± 3,5	48.9 ± 19.6
<i>± dv st</i>											

Tabella 14. Cale effettuate con il motopesca Osprey (04TP00400) di Favignana nei mesi di Marzo e Aprile 2017. In tabella sono riportati per ogni cala: la tipologia di rete utilizzata (tradizionale e con FLEXGRID), le coordinate geografiche (latitudine e longitudine) iniziali e finali, la profondità (in metri), la durata della cala (in minuti), le catture commerciali (T com) e totali (T net) espresse 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)
OSPR1	14	FLEXGRID	37°57.66	37°53.82	12°08.91	12°09.78	86	90	90	18.3	90.9
OSPR2	15	FLEXGRID	37°55.91	38°02.09	11°59.94	11°59.97	368	352	138	7.6	12.9
OSPR3	16	FLEXGRID	38°03.00	37°59.90	12°02.38	12°10.37	312	216	153	18.2	36.8
OSPR4	17	FLEXGRID	37°56.33	37°58.81	12°10.07	12°07.09	88	98	76	10.5	60.4
OSPR5	18	FLEXGRID	38°01.07	38°00.23	12°06.41	12°07.54	286	290	205	16.2	20.4
OSPR6	19	FLEXGRID	38°01.38	38°01.14	12°11.73	12°11.30	128	149	135	17.1	23.6
<i>Media ± dv st</i>										14.6 ± 4.5	40.8 ± 29.7
OSPR7	20	TRADIT	37°59.33	37°55.53	12°12.53	12°13.70	86	70	96	12.2	181.0
OSPR8	21	TRADIT	37°56.89	38°00.44	12°12.11	12°11.58	194	112	81	31.0	241.2
OSPR9	22	TRADIT	37°59.96	37°59.67	12°08.96	12°09.67	293	272	227	7.9	12.9
OSPR10	23	TRADIT	37°59.28	37°54.58	12°12.57	12°14.49	78	74	123	10.7	119.7
OSPR11	24	TRADIT	37°56.93	38°00.23	12°12.15	12°11.44	182	136	74	24.1	546.6
OSPR12	25	TRADIT	37°59.96	37°59.84	12°08.52	12°10.16	309	224	158	13.8	20.6
OSPR13	26	TRADIT	38°01.31	38°00.79	12°11.59	12°11.10	130	162	133	11.9	56.1
<i>Media ± dv st</i>										15.9 ± 8.4	168.3 ± 186.9
<i>± dv st</i>											

Per il MP Beato Padre Pio i quantitativi totali di pescato sono stati pressoché identici, con rendimenti orari che variavano da  $50.4 \pm 21.3$  kg/h (FLEXGRID) a  $48.9 \pm 19.6$  kg/h (TRADIT); mentre per quanto riguarda il m/p Osprey i quantitativi di pescato sono stati nettamente differenti, con rendimenti che variavano da  $40.8 \pm 29.7$  kg/h (FLEXGRID) a  $168.3 \pm 186.9$  kg/h (TRADIT). Tale differenza tra rendimenti, per il MP Osprey, è stata dovuta al fatto che in 4 delle 7 cale tradizionali è stato recuperato parecchio materiale di scarto (*P. oceanica* morta, *Stylocidaris affinis* o riccio matita, sabbia fine e grossolana; Figura 41) andando ad influire inevitabilmente su tale rendimento.



Figura 41. Cattura con FLEXGRID (sinistra) e con rete tradizionale (TRADIT) a destra.

In Figura 42 e Figura 43 viene riportata una rappresentazione grafica delle percentuali delle specie più abbondanti pescate con e senza FLEXGRID rispettivamente per entrambi i motopesca.

Le Figura 44 e Figura 45 riportano, invece, la rappresentazione grafica dei quantitativi pescati, per tipologia di rete, da entrambi i motopesca, delle 3 specie commerciali più importanti

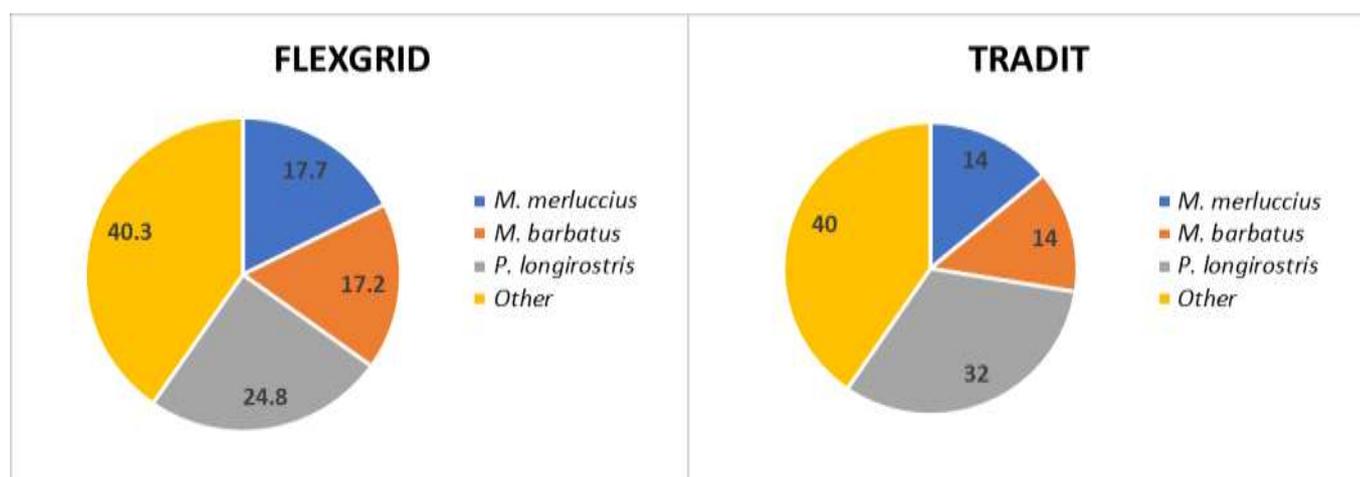


Figura 42. Rappresentazione grafica della composizione specifica della frazione commerciale ottenuta con e senza TED. Motopesca Beato Padre Pio.

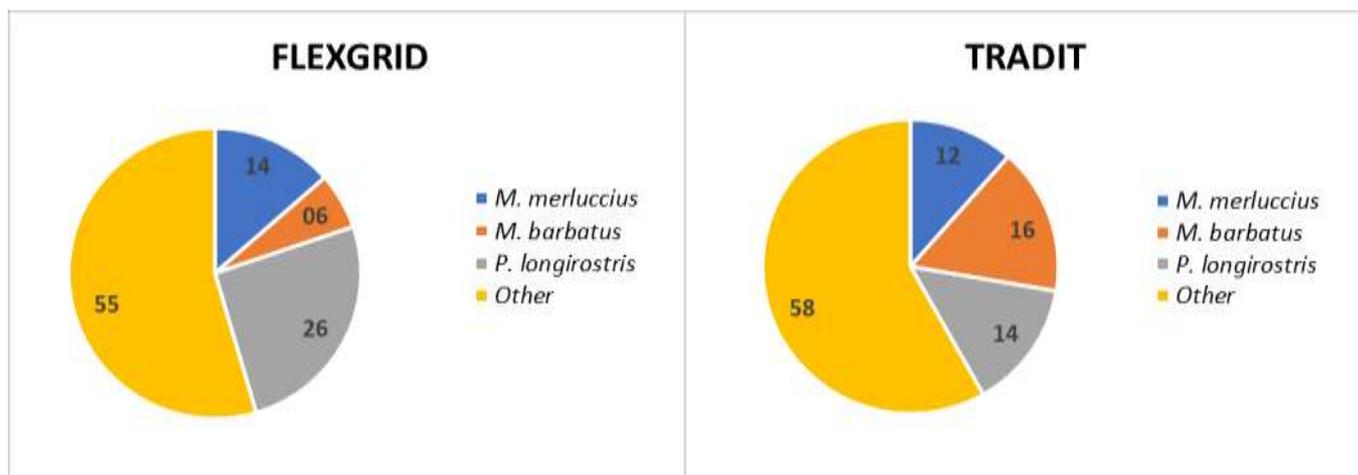


Figura 43. Rappresentazione grafica della composizione specifica della frazione commerciale ottenuta con e senza TED. Motopesca Osprey.

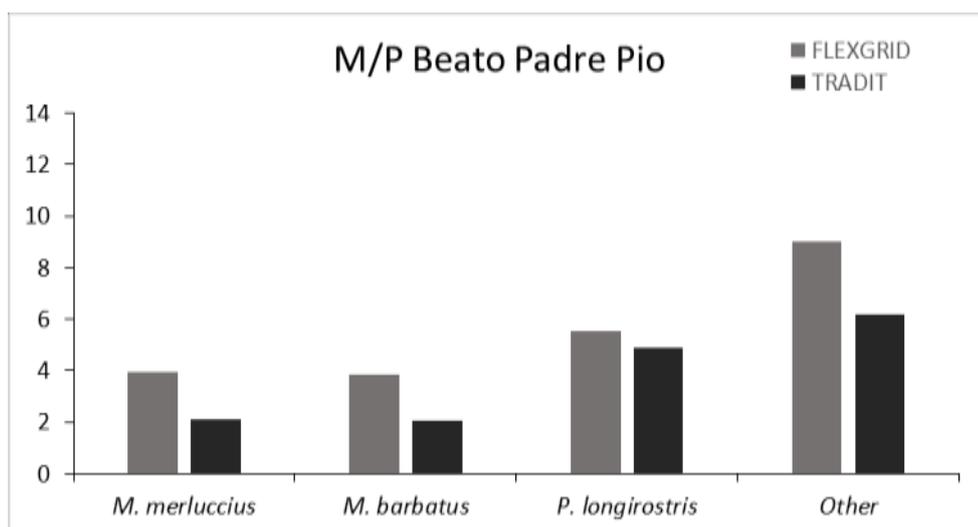


Figura 44. Istogramma dei quantitativi medi (kg/h) delle principali specie commerciali ottenuti con e senza TED. Motopesca Beato Padre Pio.

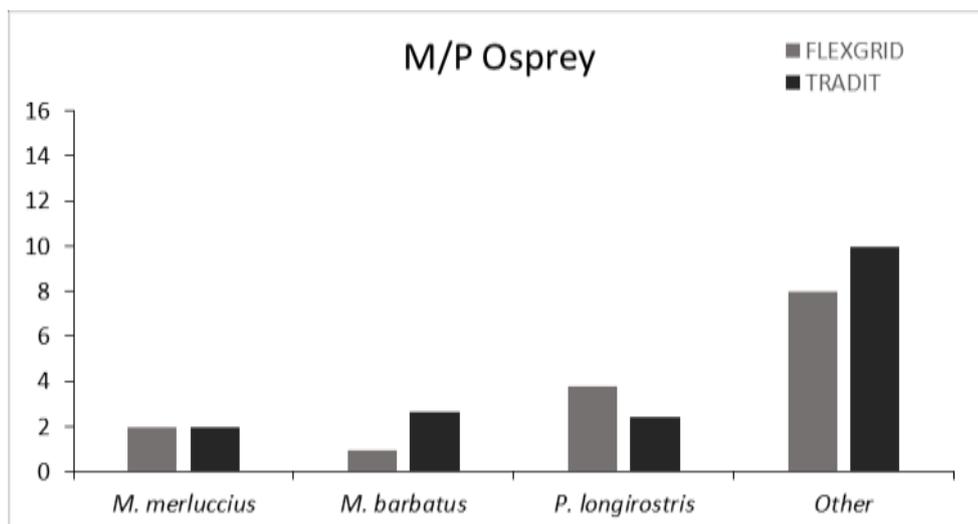


Figura 45. Istogramma dei quantitativi medi (kg/h) delle principali specie commerciali ottenuti con e senza TED. Motopesca Osprey.

Durante l'attività di pesca non sono stati catturati esemplari di tartaruga marina, né con il TED né in assenza della griglia; per quanto riguarda la "Marine Litter", invece, sia nelle cale effettuate con il TED che in quelle senza, il quantitativo era pressoché simile poiché bottiglie di vetro e di plastica, barattoli e pezzi di plastica varia riuscivano ad attraversare le barre della griglia, andandosi a depositare sul fondo del sacco.

Infine, sono emersi i seguenti aspetti: le cale a "gambero bianco" (*Parapeneus longirostris*), fatte su fondali fangosi, risultavano relativamente più pulite rispetto alle stesse cale fatte senza il TED.

Le criticità sono emerse, invece, nelle cale a "pesce" in cui il TED, oltre a bloccare eventuali rifiuti, massi (di dimensioni relativamente piccole) e materiale organico (resti di *Posidonia oceanica* morta e Riccio matita *Stylocidaris affinis*), ha causato in alcune cale una leggera perdita di prodotto commerciale.

### 3.2.8 Confronto con i risultati conseguiti nel progetto LIFE TARTANET

Per il 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). I primi risultati sulla performance del TED sviluppato in Tartalife sono 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 46.). 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 46). Inoltre, anche in casi di saccate con enormi quantitativi grazie alla sua flessibilità il modello sviluppato in TartaLife, non subisce danni (vedi par. 3.2.7). In ultimo, il modello FLEXGRID risulta essere più leggero da maneggiare a bordo (Figura 47) 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.

### **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 10 sessioni di prove TartaLife mostrano che la media dei rendimenti orari medi (kg/h) finora ottenuti con l'attrezzo tradizionale e con TED sono pressoché identici (Tabella 15). 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*.

### **Riduzione del bycatch**

L'unico esemplare di tartaruga catturato è stato registrato in assenza di TED durante le prove in mare condotte a Chioggia. Inoltre, non è stato raro notare come le catture di esemplari di specie di grandi dimensioni come le trigoni (*P. violacea*) sono state riscontrate esclusivamente in assenza di TED, confermando ulteriormente come questo dispositivo di mitigazione in caso di cattura di tartaruga sia realmente in grado di evitare che questa finisca nel sacco.



Figura 46. 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 47. 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).

Tabella 15. Rendimenti orari medi (kg/h) ottenuti con l'attrezzo tradizionale e con TED in TartaLife.

Area	MP	TRADIT COM [Kg/h]	TRADIT TOT [Kg/h]	TED COM [Kg/h]	TED TOT [Kg/h]
GSA17	<i>Audace</i>	13.29±5.23	37.59±11.14	10.17±2.87	25.47±6.24
GSA17	<i>Rimas</i>	40.3±9.9	61.6±10.9	40.2±7.4	60.9±9.0
GSA17	<i>Joacchi</i>	14.6±2.1	46.7±20.8	13.7±3.4	43.9±13.5
GSA17	<i>Astuzia</i>	11.3±8.7	125.4±81.3	12.2±6.1	189.3±98.8
GSA17	<i>Gladiatore</i>	25 ± 5.2	61.6 ± 22.0	21.6 ± 5.6	45.7 ± 18.1
GSA17	<i>G.Palestini</i>	7.4 ± 2.3	26.5 ± 5.5	10.5 ± 2.9	24.5 ± 3.5
GSA17	<i>G. Tarantini</i>	13.1 ± 1.6	46.4 ± 9.2	12.4 ± 2.0	45.2 ± 6.0
GSA17	<i>Drago</i>	8.6 ± 5.1	131.6 ± 82.6	6.9 ± 3.0	132.3 ± 64.7
GSA16	<i>Beato Padre Pio</i>	16.3 ± 3.5	48.9 ± 19.6	22.6 ± 5.6	50.4 ± 21.3
GSA16	<i>Osprey</i>	15.9 ± 8.4	168.3 ± 186.9	14.6 ± 4.5	40.8 ± 29.7
		16.5 ± 9.6	75.4 ± 48.1	16.4 ± 9.6	65.8 ± 52.9



### 3.3 Reti da posta (Azione C3) – Dissuasori luminosi

#### 3.3.1 Coinvolgimento pescatori

Durante i primi due anni di diffusione dei dissuasori luminosi sono state coinvolte direttamente nelle prove in mare due imbarcazioni (3 in totale a fine progetto) per un totale di 12 pescatori coinvolti (9, Skorpio; 3, Poseidone). Nonostante l'equipaggio del MP Skorpio è generalmente costituito da 4 fino a un massimo di 5 marinai (incluso il comandante), nei vari mesi di prove in mare sono stati diversi i marinai che si sono avvicinati a bordo.

#### 3.3.2 Cale effettuate

L'area di studio ha interessato la zona costiera del Delta del Po in prossimità di Gorino Veneto, areale dove si verificano diverse catture accidentali di tartarughe marine nel periodo tardo primaverile-estivo. Le pesche sono state effettuate ad una distanza da costa variabile tra i 0.18 e le 4 mn, a seconda della specie target. La pesca al cefalo è stata realizzata in stretta vicinanza della costa, mentre per la cattura di sogliole e canocchie ci si è spinti più a largo.

Le operazioni di cala hanno richiesto in media pochi minuti mentre quelle di salpa circa 2 ore. Il tempo di pesca per cala è variato dalle 8 alle 15 ore, con una media di 12 ore. I fondali dell'area di pesca erano in prevalenza sabbiosi ed erano posti ad una profondità variabile tra i 2 m (pesca al cefalo) e i 20 m (pesca alle canocchie e sogliole). In Tabella 16 sono riportati i dati generali relativi alle pesche svolte con relativa mappatura dei punti di cala in Figura 48.

Tabella 16. Dati generali relativi alle pesche svolte nel primo anno di fase di diffusione con il motopesca Poseidone di Gorino Veneto. 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 calo, 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	Long	Prof [m]	T NET [m]	T LED NET [m]	N° LED
SCA01	13/06/2017	17:05 - 17:10	14/06/2017	04:00 - 04:30	10.8	44°47.69	12°24.34	2.6	1500	750	50
SCA02	14/06/2017	16:00 - 16:10	15/06/2017	00:00 - 11:00	7.8	44°47.69	12°24.34	2.6	1000	500	30
SCA03	15/06/2017	15:05 - 15:15	16/06/2017	10:30 - 01:00	19.3	44°47.61	12°24.24	1.7	1000	500	30
SCA04	31/07/2017	15:00 - 15:10	01/08/2017	00:00 - 00:30	8.8	44°46.28	12°27.48	20	1800	600	30
SCA05	01/08/2017	15:00 - 15:15	02/08/2017	06:00 - 06:30	14.8	44°46.49	12°25.87	10	1800	600	30
SCA06	02/08/2017	15:00 - 15:15	03/08/2017	06:00 - 08:00	14.8	44°46.88	12°27.57	20	1800	600	30

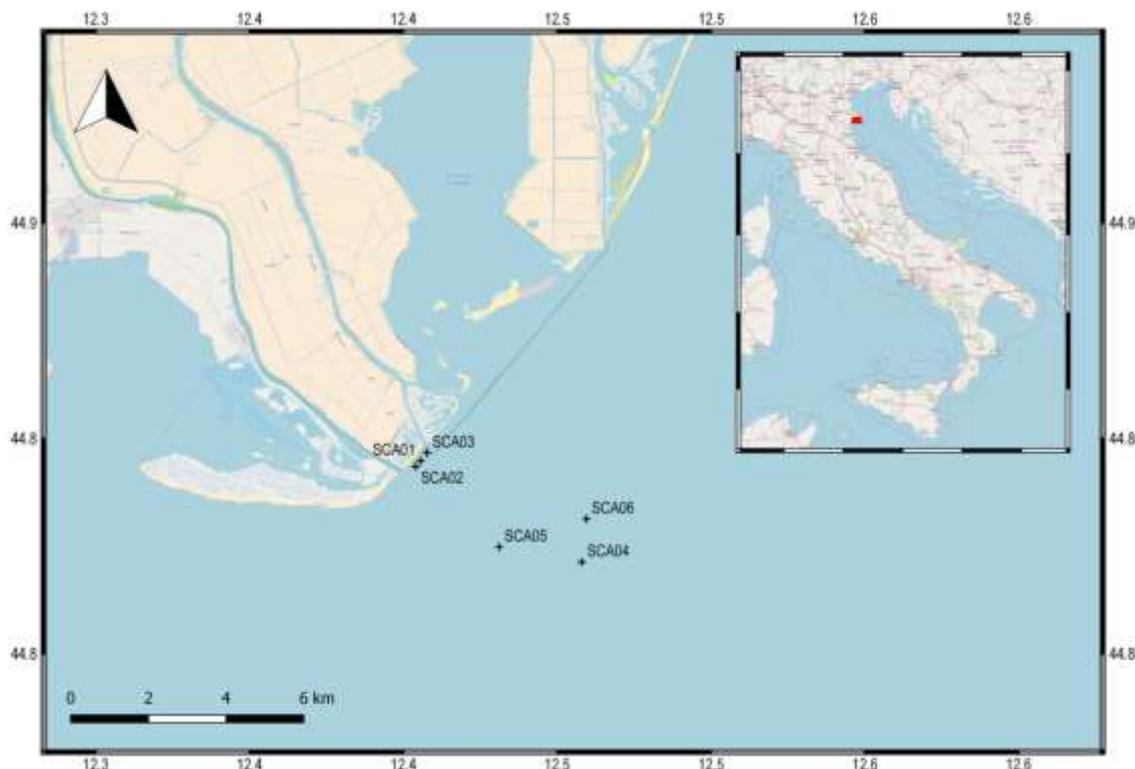


Figura 48. Mapping dei punti di cala delle pescate effettuate con il motopesca Poseidone nel secondo anno di fase di diffusione dei deterrenti visivi.

### 3.3.3 Performance di cattura (Tradizionale vs LED-UV)

Le catture relative alle 6 uscite svolte a bordo del MP Poseidone sono riportate in Tabella 17. La media delle catture in assenza e in presenza dei dissuasori luminosi sono risultate comparabili ad eccezione della seconda cala (SCA02), dove nel tratto di rete senza LED è stato catturato un maggior numero di cefali. La frazione commerciale ha rappresentato la parte preponderante delle catture con una media per cala di  $21.9 \pm 11.2$  kg/km e di  $29.7 \pm 13.5$  kg/km rispettivamente in presenza e in assenza dei dissuasori luminosi. La differenza in tali valori è dovuta principalmente alla seconda cala; escludendo tale cala i rendimenti della frazione commerciale sono stati di  $23 \pm 13.7$  kg/km e di  $24.2 \pm 15$  kg/km rispettivamente in presenza e in assenza dei dissuasori luminosi.

Nella successiva analisi dei dati le sei cale sono state suddivise in due gruppi, tenendo conto delle diverse tipologie di reti utilizzate. Le prime tre cale hanno avuto come specie target il cefalo e sono state realizzate in vicinanza della costa, le ultime tre cale hanno avuto come specie target la sogliola e la canocchia e sono state realizzate ad una distanza da costa variabile dai 3 ai 4 mn.

Sono state catturate in totale 18 specie di cui la maggior parte di interesse commerciale (Tabella 18 e Tabella 19). Come si evince dalle tabelle la composizione specifica del pescato riflette la distanza da costa ove sono state calate le reti.

Figura 41 illustra come indipendentemente dall'assenza o dalla presenza dei dissuasori luminosi le specie più pescate sono state: il cefalo (*M. cephalus*, 92-93%) a costa, e sogliole (26-27%) canocchie (39-45%) e sgombri (26-33%) a largo. Gli istogrammi confermano come non ci sia una differenza sostanziale nelle catture delle principali specie target indipendentemente dalla presenza o assenza dei dissuasori luminosi.



Tabella 17. 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				NO LED			
	COM [Kg/Km*12h]	DIS [Kg/Km*12h]	BYC [Kg/Km*12h]	TOT [Kg/Km*12h]	COM [Kg/Km*12h]	DIS [Kg/Km*12h]	BYC [Kg/Km*12h]	TOT [Kg/Km*12h]
SCA01	77.3	4.1	-	81.4	84.0	2.1	-	86.1
SCA02	16.9	-	-	16.9	57.4	13.3	-	70.7
SCA03	15.7	2.3	-	18.0	15.1	2.3	-	17.4
SCA04	11.0	0.4	-	11.5	9.8	0.8	30.6	41.2
SCA05	4.7	0.6	-	5.3	6.4	1.1	-	7.5
SCA06	6.3	0.2	-	6.5	5.6	0.4	5.4	11.4
Media ± ES	21.9 ± 11.2	1.5 ± 0.7	-	23.3 ± 11.8	29.7 ± 13.5	6.2 ± 3.0	18.0 ± 12.6	41.9 ± 13.9
Media ± ES*	23 ± 13.7	1.5 ± 0.7	-	24.5 ± 14.3	24.2 ± 15.0	1.3 ± 3.7	18.0 ± 7.96	32.7 ± 13.9

\*esclusa la seconda cala (SCA02)

Tabella 18. Pesca al cefalo: media ed errore standard del peso [kg/km] e del numero di individui [N/km] pescati per km di rete per singola specie in presenza e in assenza dei LED-UV. COM, commerciale; DIS, discard; BYC, bycatch; TOT, Totale.

ID Specie	LED						NO LED					
	COM [Kg/Km*12h]		DIS [Kg/Km*12h]		TOT [Kg/Km*12h]		COM [Kg/Km*12h]		DIS [Kg/Km*12h]		TOT [Kg/Km*12h]	
	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES
1 <i>Alosa fallax</i>	-	-	3.02	0.74	3.02	0.74	-	-	5.91	3.71	5.91	3.71
2 <i>Liza aurata</i>	1.05	0.00	-	-	1.05	0.00	1.60	0.00	-	-	1.60	0.00
3 <i>Mugil cephalus</i>	34.76	19.56	-	-	34.76	19.56	50.85	19.60	-	-	50.85	19.60
4 <i>Platichthys flesus</i>	0.24	0.09	-	-	0.24	0.09	0.31	0.00	-	-	0.31	0.00
5 <i>Salpa salpa</i>	-	-	0.32	0.00	0.32	0.00	-	-	-	-	-	-
6 <i>Sparus aurata</i>	0.76	0.13	-	-	0.76	0.13	0.92	0.00	-	-	0.92	0.00
7 <i>Trachurus spp</i>	0.15	0.00	-	-	0.15	0.00	0.21	0.00	-	-	0.21	0.00
8 <i>Umbrina cirrosa</i>	1.20	0.29	-	-	1.20	0.29	0.95	0.00	-	-	0.95	0.00

ID Specie	LED						NO LED					
	COM [N/Km*12h]		DIS [N/Km*12h]		TOT [N/Km*12h]		COM [N/Km*12h]		DIS [N/Km*12h]		TOT [N/Km*12h]	
	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES
1 <i>Alosa fallax</i>	-	-	5.56	1.82	5.56	1.82	-	-	7.34	4.00	7.34	4.00
2 <i>Liza aurata</i>	2.95	0.00	-	-	2.95	0.00	4.43	0.00	-	-	4.43	0.00
3 <i>Mugil cephalus</i>	52.55	29.38	-	-	52.55	29.38	83.13	30.92	-	-	83.13	30.92
4 <i>Platichthys flesus</i>	1.36	0.12	-	-	1.36	0.12	3.06	0.00	-	-	3.06	0.00
5 <i>Salpa salpa</i>	-	-	1.48	0.00	1.48	0.00	-	-	-	-	-	-
6 <i>Sparus aurata</i>	3.97	1.02	-	-	3.97	1.02	4.99	0.00	-	-	4.99	0.00
7 <i>Trachurus spp</i>	1.25	0.00	-	-	1.25	0.00	2.95	0.00	-	-	2.95	0.00
8 <i>Umbrina cirrosa</i>	4.20	1.71	-	-	4.20	1.71	2.95	0.00	-	-	2.95	0.00



Tabella 19. Pesca a sogliole e canocchie: media ed errore standard del peso [kg/km] e del numero di individui [N/km] pescati per km di rete per singola specie in presenza e in assenza dei LED-UV. COM, commerciale; DIS, discard; BYC, bycatch; TOT, Totale.

ID Specie	LED						NO LED							
	COM [Kg/Km <sup>12h</sup> ]		DIS [Kg/Km <sup>12h</sup> ]		TOT [Kg/Km <sup>12h</sup> ]		COM [Kg/Km <sup>12h</sup> ]		DIS [Kg/Km <sup>12h</sup> ]		BYC [Kg/Km <sup>12h</sup> ]		TOT [Kg/Km <sup>12h</sup> ]	
	Media	ES												
1 <i>Caretta caretta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.58	0.00	13.58	0.00
2 <i>Chelidonichthys lucernus</i>	-	-	0.20	0.09	0.20	0.09	-	-	0.34	0.12	-	-	0.34	0.12
3 <i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	-	-	0.53	0.00	-	-	-	-	0.53	0.00
4 <i>Melicertus kerathurus</i>	0.04	0.00	-	-	0.04	0.00	0.05	0.00	-	-	-	-	0.05	0.00
5 <i>Mullus barbatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.00	-	-	0.01	0.00
6 <i>Platichthys flesus</i>	0.09	0.00	-	-	0.09	0.00	0.15	0.08	-	-	-	-	0.15	0.08
7 <i>Pteroplatytrygon violacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.20	5.78	11.20	5.78
8 <i>Sarda sarda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	0.00	-	-	0.07	0.00
9 <i>Scomber scombrus</i>	2.76	1.32	-	-	2.76	1.32	2.06	1.33	-	-	-	-	2.06	1.33
10 <i>Solea solea</i>	2.23	1.00	-	-	2.23	1.00	2.07	0.55	0.04	0.00	-	-	1.06	0.27
11 <i>Squilla mantis</i>	3.24	1.31	0.21	0.04	1.73	0.67	3.54	1.00	0.32	0.08	-	-	1.93	0.54
12 <i>Trachurus spp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.14	0.00	-	-	0.14	0.00

ID Specie	LED						NO LED							
	COM [N/Km <sup>12h</sup> ]		DIS [N/Km <sup>12h</sup> ]		TOT [N/Km <sup>12h</sup> ]		COM [N/Km <sup>12h</sup> ]		DIS [N/Km <sup>12h</sup> ]		BYC [N/Km <sup>12h</sup> ]		TOT [N/Km <sup>12h</sup> ]	
	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES
1 <i>Caretta caretta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.13	0.00	1.13	0.00
2 <i>Chelidonichthys lucernus</i>	-	-	8.89	3.52	8.89	3.52	-	-	13.12	4.31	-	-	13.12	4.31
3 <i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	-	-	0.68	0.00	-	-	-	-	0.68	0.00
4 <i>Melicertus kerathurus</i>	1.36	0.00	-	-	1.36	0.00	1.36	0.00	-	-	-	-	1.36	0.00
5 <i>Mullus barbatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.68	0.00	-	-	0.68	0.00
6 <i>Platichthys flesus</i>	1.36	0.00	-	-	1.36	0.00	2.71	1.36	-	-	-	-	2.71	1.36
7 <i>Pteroplatytrygon violacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.94	1.59	2.94	1.59
8 <i>Sarda sarda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.68	0.00	-	-	0.68	0.00
9 <i>Scomber scombrus</i>	30.11	21.97	-	-	30.11	21.97	23.66	18.23	-	-	-	-	23.66	18.23
10 <i>Solea solea</i>	28.79	11.75	-	-	28.79	11.75	24.50	6.31	2.03	0.00	-	-	13.27	3.15
11 <i>Squilla mantis</i>	78.26	32.47	10.55	1.99	44.41	17.23	88.18	27.35	16.59	4.95	-	-	52.39	16.15
12 <i>Trachurus spp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2.03	0.00	-	-	2.03	0.00

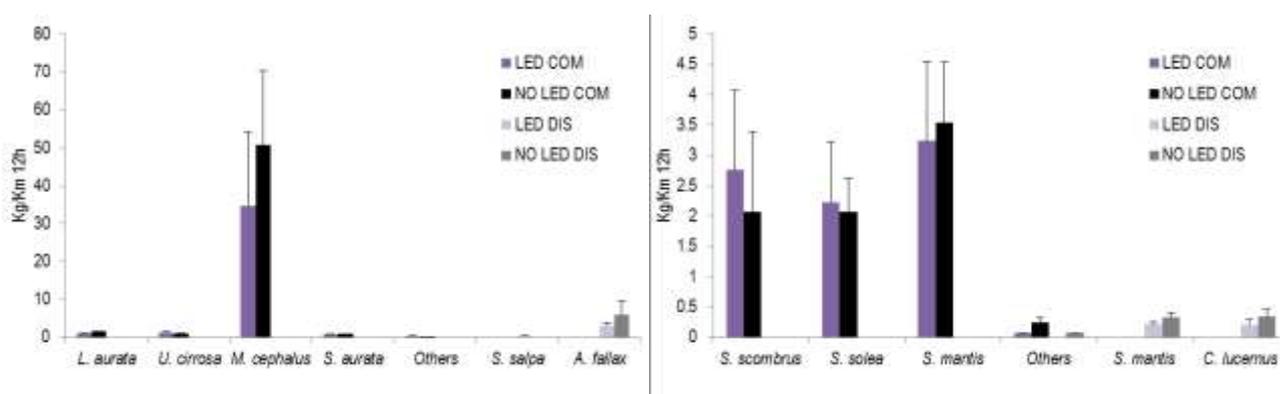


Figura 49. Istogrammi delle catture medie (esprese in kg per km di rete) della frazione commerciale (COM) e non (DIS) ottenute in presenza (LED) e in assenza dei dissuasori luminosi (NOLED). A sinistra le pescate al cefalo, a destra le pescate a sogliole e canocchie.

Per quanto riguarda il bycatch sono state catturate due diverse specie: la trigone viola (*Pteroplatytrygon violacea*) e la tartaruga comune (*C. caretta*), entrambe in assenza di LED (Tabella 20). In totale sono state pescate 6 trigone ed una tartaruga, tutte durante le pescate a largo con la rete per sogliole e canocchie.



L'esemplare di *C. caretta* possedeva un carapace di circa 40 cm in lunghezza e un peso stimato di 12 kg. A differenza delle trigoni la tartaruga è riuscita a liberarsi dalla rete prima di raggiungere il verricello. Sfortunatamente, non è stato possibile né salpare a bordo né fotografare l'animale catturato.

Tabella 20. Specie bycatch catturate in assenza dei dissuasori visivi.

Specie	Gear	Metri_calati	Time (h)	LAT	LON	N	Peso (Kg)	Stato
<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	POS4_GNS_64M	1200	8.8	44°46' 28'	12°27' 48'	4	15	Vive
<i>Caretta caretta</i>	POS4_GNS_64M	1200	8.8	44°46' 28'	12°27' 48'	1	12	Viva
<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	POS4_GNS_64M	1200	14.8	44°46' 88'	12°27' 57'	2	8	Vive

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

#### 3.4.1 Coinvolgimento pescatori

Durante il secondo anno di diffusione delle nasse da pesce sono state coinvolte direttamente nelle prove in mare 3 imbarcazioni (3 in totale previste dal progetto) per un totale di 13 pescatori (Tabella 21). 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). I pescatori civitanovesi che stanno pescando con questa tipologia di nassa (data gratuitamente a disposizione dal CNR) hanno riportato diverse catture di saraghi, seppie, scorfani e corvine, di volta in volta registrate sugli appositi logbook forniti dal CNR.

L'interesse e la soddisfazione dei pescatori nel pescare con questa nuova tipologia di nasse sono stati enfatizzati e messi in mostra in un video realizzato dal CNR e visionabile sui social di progetto.

Tabella 21. 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
Nemo	Marina di Ravenna	2		2
Tot		10	3	13

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

#### 3.4.2 Cale effettuate

Le prove in mare sono state condotte a largo del porto di Marina di Ravenna ad una distanza da costa variabile dai 0.3 ai 3.5 mn (Figura 50). 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 e 20 nasse Trapula modello grande a singola camera. 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 22 vengono riportati i dati generali relativi alle 20 pesche svolte a bordo del motopesca Nemo (RA3900).

### 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 tale attrezzo da pesca è considerato a livello globale come “*environmental friendly*” essendo uno degli attrezzi più selettivi ed ecosostenibili tra quelli diffusi.

L'efficienza di cattura delle nasse è stata buona e in media del 35% e 42% del totale delle nasse calate, rispettivamente per le nasse piccole (POT\_TRA\_001) e le nasse grandi (POT\_TRA\_003). I quantitativi medi di cattura (frazione commerciale, COM; Tabella 23) ottenuti con le nasse grandi sono risultati superiori a quelli ottenuti con il tremaglio tradizionale ( $7.1 \pm 1.8$  kg/d vs  $4.0 \pm 0.8$  kg/km). Le nasse piccole invece hanno mostrato rendimenti pressoché comparabili con quelli del tremaglio, con valori di  $3.9 \pm 0.6$  kg/d).

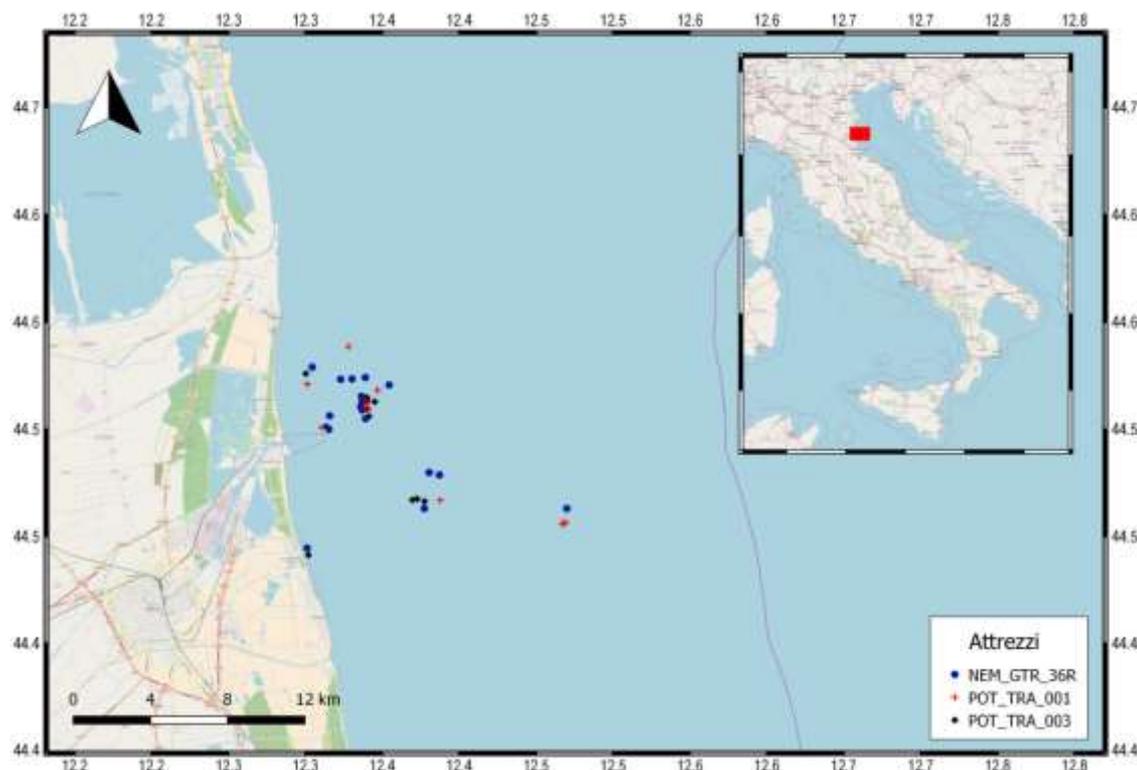


Figura 50. Mappatura delle aree dove sono state condotte le prove in mare con le nasse Trapula durante il secondo anno di diffusione delle nasse.

Sono state catturate in totale 17 specie ad interesse commerciale: 11 sono state pescate con le nasse e 11 con il tremaglio (Tabella 24). Figura 51 illustra come la specie più pescata dalle nasse (indipendentemente dalla tipologia) sia stata la seppia (con quantitativi superiori ai 3 kg/giorno), seguita dalla corvina (specie a elevato valore commerciale, 20



€/kg) e dal sarago sparaglione (Figura 52). Anche per il tremaglio, i quantitativi maggiori sono stati riscontrati per la seppia (con quantitativi inferiori ai 2 kg per pescata), seguita dalla sogliola e dalla canocchia.

Come dichiarato dagli stessi pescatori a termine delle 20 peschate 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). Così come avvenuto a Senigallia, 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.

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. Tuttavia, nel corso delle prove in mare valide per la fase di diffusione condotte a Marina di Ravenna non sono state catturate né tartarughe né altre specie ad interesse conservazionistico.



Tabella 22. Dati generali relativi alle pescate svolte durante il secondo anno di fase di diffusione con il motopesca Nemo (RA3900) di Marina di Ravenna. Vengono riportati da sinistra a destra: il numero della pescata (IDPesc), la tipologia di attrezzo (NEM\_GTR\_36R) tremaglio con apertura di maglia del pannello interno di 36 m; POT\_TRA001, nassa grande a singola 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	Lat	Long	Data Cala	Ora Cala	Data Salpa	Ora Salpa	T NET [m]	N° Nasse	Profondità [m]
MR01	POT_TRA_003	44°26.64	12°18.09	14/04/2017		16/04/2017			20	4
MR01	POT_TRA_001	44°26.83	12°18.08	14/04/2017		16/04/2017			20	4
MR01	NEM_GTR_36R	44°26.83	12°18.08	15/04/2017		16/04/2017		500		4
MR02	POT_TRA_003	44°30.86	12°20.42	21/04/2017		25/04/2017			20	10.5
MR02	POT_TRA_001	44°30.79	12°20.31	21/04/2017		25/04/2017			20	10
MR02	NEM_GTR_36R	44°30.55	12°20.17	24/04/2017	10:00	25/04/2017	12:00	500		10
MR03	POT_TRA_003	44°30.97	12°20.61	25/04/2017		30/04/2017			20	10.5
MR03	POT_TRA_001	44°30.81	12°20.88	25/04/2017		30/04/2017			20	10.5
MR03	NEM_GTR_36R	44°30.81	12°21.32	29/04/2017	15:30	30/04/2017	10:00	500		10.5
MR04	POT_TRA_001	44°30.90	12°20.22	30/04/2017		05/05/2017			20	10
MR04	POT_TRA_003	44°30.93	12°20.33	30/04/2017		05/05/2017			20	10
MR04	NEM_GTR_36R	44°31.80	12°20.35	04/05/2017	14:00	05/05/2017	11:30	500		10
MR05	POT_TRA_001	44°32.49	12°19.64	05/05/2017		08/05/2017			20	10
MR05	POT_TRA_003	44°30.25	12°18.81	05/05/2017		08/05/2017			20	8
MR05	NEM_GTR_36R	44°30.08	12°18.96	07/05/2017	14:00	08/05/2017	11:30	500		8
MR06	POT_TRA_001	44°30.21	12°18.65	08/05/2017		11/05/2017			20	8.5
MR06	POT_TRA_003	44°30.25	12°18.81	08/05/2017		11/05/2017			20	8.5
MR06	NEM_GTR_36R	44°30.26	12°18.86	10/05/2017	14:00	11/05/2017	10:00	500		8.5
MR07	POT_TRA_001	44°30.91	12°20.32	11/05/2017		14/05/2017			20	10
MR07	POT_TRA_003	44°30.92	12°20.19	11/05/2017		14/05/2017			20	9
MR07	NEM_GTR_36R	44°31.87	12°20.14	13/05/2017	14:00	14/05/2017	09:00	500		9.5
MR08	POT_TRA_001	44°31.42	12°18.02	14/05/2017		17/05/2017			20	6.5
MR08	POT_TRA_003	44°31.60	12°18.02	14/05/2017		17/05/2017			20	6.5
MR08	NEM_GTR_36R	44°31.16	12°18.24	16/05/2017	13:00	17/05/2017	09:30	500		7.5
MR09	POT_TRA_001	44°31.42	12°18.10	17/05/2017		20/05/2017			20	7
MR09	POT_TRA_003	44°31.59	12°18.08	17/05/2017		20/05/2017			20	7
MR09	NEM_GTR_36R	44°31.16	12°18.24	19/05/2017	11:00	20/05/2017	08:30	500		7
MR10	POT_TRA_001	44°30.92	12°20.30	20/05/2017		24/05/2017			20	10
MR10	POT_TRA_003	44°30.75	12°20.36	20/05/2017		24/05/2017			20	10
MR10	NEM_GTR_36R	44°30.92	12°20.19	23/05/2017	15:00	24/05/2017	08:50	500		10
MR11	POT_TRA_001	44°30.72	12°20.38	24/05/2017		28/05/2017			20	10
MR11	POT_TRA_003	44°30.85	12°20.35	24/05/2017		28/05/2017			20	10
MR11	NEM_GTR_36R	44°30.76	12°20.20	27/05/2017	14:00	28/05/2017	08:00	500		10
MR12	POT_TRA_001	44°30.73	12°20.39	28/05/2017		30/05/2017			20	10
MR12	POT_TRA_003	44°30.78	12°20.36	28/05/2017		30/05/2017			20	10
MR12	NEM_GTR_36R	44°30.76	12°20.20	29/05/2017	15:00	30/05/2017	08:30	500		10
MR13	POT_TRA_001	44°30.73	12°20.32	30/05/2017		02/06/2017			20	10
MR13	POT_TRA_003	44°30.92	12°20.19	30/05/2017		02/06/2017			20	10
MR13	NEM_GTR_36R	44°30.94	12°19.39	01/06/2017	10:00	02/06/2017	07:30	500		10
MR14	POT_TRA_001	44°30.85	12°20.35	02/06/2017		07/06/2017			20	9.5
MR14	POT_TRA_003	44°30.87	12°20.42	02/06/2017		07/06/2017			20	9.5
MR14	NEM_GTR_36R	44°30.84	12°20.35	07/06/2017	14:30	08/06/2017	07:00	500		9.5
MR15	POT_TRA_001	44°28.05	12°23.24	07/06/2017		11/06/2017			20	10.5
MR15	POT_TRA_003	44°30.96	12°20.39	07/06/2017		11/06/2017			20	10.5
MR15	NEM_GTR_36R	44°27.91	12°23.57	10/06/2017	14:00	11/06/2017	07:00	500		12
MR16	POT_TRA_001	44°30.86	12°20.34	11/06/2017		14/06/2017			20	10
MR16	POT_TRA_003	44°30.84	12°20.36	11/06/2017		14/06/2017			20	10
MR16	NEM_GTR_36R	44°31.05	12°19.79	13/06/2017	14:00	14/06/2017	07:00	500		10
MR17	POT_TRA_001	44°28.57	12°24.02	14/06/2017		19/06/2017			20	14
MR17	POT_TRA_003	44°28.02	12°12.77	14/06/2017		19/06/2017			20	14
MR17	NEM_GTR_36R	44°29.34	12°22.69	18/06/2017	15:00	19/06/2017	06:30	500		13.5
MR18	POT_TRA_001	44°27.36	12°28.04	19/06/2017		25/06/2017			20	13
MR18	POT_TRA_003	44°28.07	12°22.18	19/06/2017		25/06/2017			20	11.5
MR18	NEM_GTR_36R	44°27.73	12°27.86	22/06/2017	16:00	23/06/2017	07:30	500		13
MR19	POT_TRA_001	44°27.35	12°28.03	07/07/2017		10/07/2017			20	19
MR19	POT_TRA_003	44°28.12	12°22.61	07/07/2017		10/07/2017			20	17
MR19	NEM_GTR_36R	44°28.09	12°22.35	09/07/2017	17:00	10/07/2017	06:30	500		11
MR20	POT_TRA_001	44°30.87	12°20.37	10/07/2017		16/07/2017			20	10
MR20	POT_TRA_003	44°30.50	12°20.38	10/07/2017		16/07/2017			20	10
MR20	NEM_GTR_36R	44°30.48	12°20.28	15/07/2017	15:00	16/07/2017	07:00	500		10



Tabella 23. Quantitativi totali di cattura commerciale (espressa in kg) di ogni singola pescata. NEM\_GTR\_36R, tremaglio; POT\_TRA\_001, nassa grande; POT\_TRA003, nassa piccola.

IDPesc	NEM_GTR_36R	POT_TRA_001	POT_TRA_003
	COM [Kg/Km 12h]	COM [Kg/d]	COM [Kg/d]
MR01	0.0	4.5	1.4
MR02	7.4	15.8	5.2
MR03	6.6	0.5	0.3
MR04	5.2	8.1	6.3
MR05	7.1	8.7	5.6
MR06	11.2	8.2	9.0
MR07	0.0	4.0	2.3
MR08	3.3	11.7	6.6
MR09	0.7	1.0	4.3
MR10	8.2	12.0	8.3
MR11	5.3	1.1	3.7
MR12	0.0	1.7	1.7
MR13	4.8	1.4	4.9
MR14	8.9	10.7	0.1
MR15	7.5	7.3	8.5
MR16	0.0	5.4	2.5
MR17	2.9	2.0	1.7
MR18	1.8	2.3	1.8
MR19	0.0	35.1	3.0
MR20	1.7	0.5	0.7
Media ± ES	4.0 ± 0.8	7.1 ± 1.8	3.9 ± 0.6

Tabella 24. Media ed errore standard dei quantitativi di cattura delle specie ad interesse commerciale espresse sia in numero che in grammi per km di rete. NEM\_GTR\_36R, tremaglio; POT\_TRA\_001, nassa grande; POT\_TRA003, nassa piccola.

Specie	NEM_GTR_36R				POT_TRA_001				POT_TRA_003			
	Media [N/Km 12h]	ES [N/Km 12h]	Media [g/Km 12h]	ES [g/Km 12h]	Media [N/d]	ES [N/d]	Media [g/d]	ES [g/d]	Media [N/d]	ES [N/d]	Media [g/d]	ES [g/d]
<i>Boops boops</i>					0.03	0.01	5.69	2.28				
<i>Conger conger</i>					0.13	0.03	462.32	108.28	0.03	0.01	96.57	38.63
<i>Diplodus annularis</i>	1.08	0.43	120.23	48.09	4.53	0.34	355.67	27.89	1.26	0.16	125.94	15.77
<i>Diplodus vulgaris</i>	0.15	0.06	19.12	7.65	0.13	0.03	6.45	1.52				
<i>Homarus gammarus</i>	0.08	0.03	12.90	5.16								
<i>Lithognathus mormyrus</i>									0.09	0.03	17.15	5.30
<i>Merlangius merlangus</i>					0.04	0.02	9.57	3.83				
<i>Mugil cephalus</i>					0.10	0.03	27.47	7.87	0.06	0.02	12.85	5.14
<i>Mullus surmuletus</i>	0.08	0.03	8.63	3.45	0.03	0.01	4.50	1.80	0.06	0.02	7.08	2.83
<i>Oblada melanura</i>					0.06	0.02	9.99	4.00				
<i>Raja asterias</i>	0.05	0.02	16.15	6.46								
<i>Sciaena umbra</i>	1.14	0.26	322.25	75.43	4.44	0.35	2338.15	258.26	1.36	0.18	468.06	72.52
<i>Sepia officinalis</i>	7.20	0.91	1958.37	252.56	9.45	0.14	3180.99	52.62	8.62	0.13	2490.85	41.70
<i>Solea lascaris</i>	2.93	0.94	179.03	50.43								
<i>Solea solea</i>	8.70	2.10	804.22	190.74	0.11	0.03	9.99	2.74	0.07	0.02	10.99	3.09
<i>Squilla mantis</i>	5.21	1.03	372.97	73.40								
<i>Umbrina cirrosa</i>	0.61	0.25	156.28	62.51								

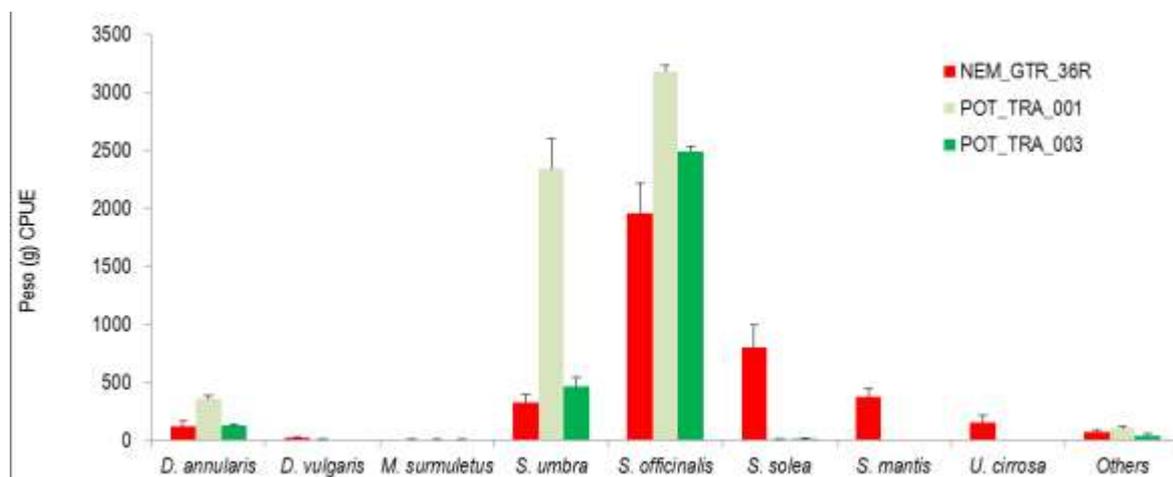
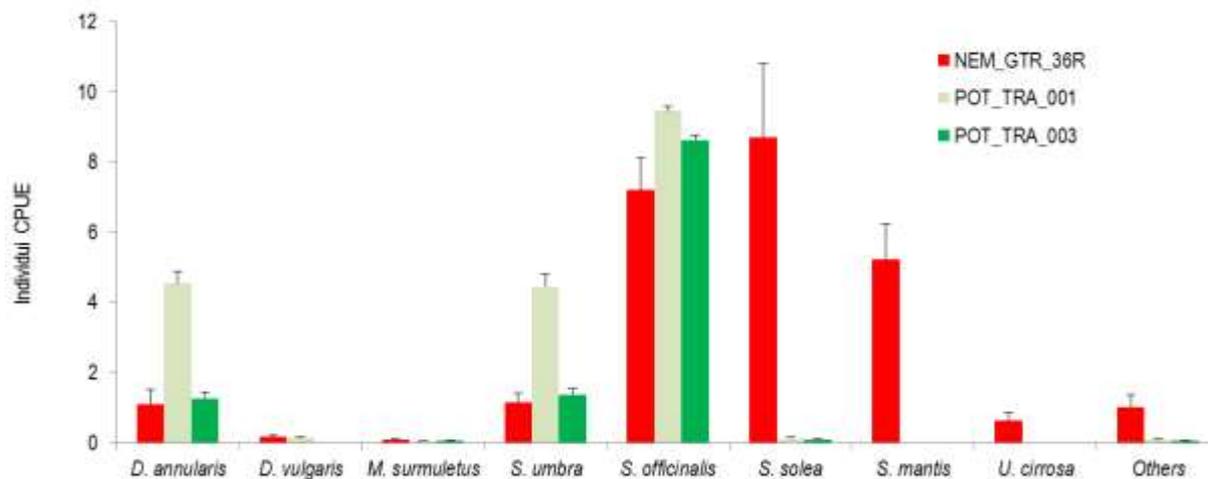


Figura 51. Istogramma relativo alle catture di specie commerciali espresse in abbondanza (N) e peso (Kg) per km di rete. NEM\_GTR\_36R, tremaglio; POT\_TRA\_001, nassa grande; POT\_TRA003, nassa piccola.



Figura 52. Catture di saraghi e corvine ottenute con nasse Trapula a Marina di Ravenna.



## 4 Considerazioni generali

Nel secondo anno di diffusione sono state svolte 42 campagne di pesca con ami circolari per un totale complessivo di 76 (su 250 previste) per l'Azione C1, 6 sessioni di prove in mare per un totale di 10 (su 38 campagne in mare) per l'Azione C2, 20 pescate con le nasse per un totale di 42 (su 60 previste) e 6 prove con i LED per un totale di 17 (su 60 previste) per l'Azione C3.

Le prove in mare effettuate con il palangaro derivante sono state realizzate nelle marinerie delle coste sarde, campane, toscane e pugliesi. Le catture ottenute con ami circolari hanno evidenziato come la specie più pescata sia stata la specie target *X. gladius*. Nessun individuo di tartaruga è stato catturato. Al momento non sono state riscontrate differenze significative nelle catture commerciali derivanti dall'utilizzo degli ami circolari.

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. A Chioggia, è stata registrata la prima cattura di tartaruga (*C. caretta*) avvenuta con rete tradizionale a strascico. L'individuo di piccole dimensioni 39 cm (CCL) e con un peso di 7.9 kg è stato catturato ad una profondità di 18 m ad una distanza da costa di circa 7 mn. Nessun individuo è stato catturato in presenza di TED; 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  $23 \pm 13.7$  kg/km e di  $24.2 \pm 15$  kg/km rispettivamente in presenza e in assenza dei dissuasori luminosi. Un esemplare di *C. caretta* è stato catturato in assenza dei dissuasori visivi (carapace di circa 40 cm in lunghezza e un peso stimato di 12 kg), confermando 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 corvine 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.

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. Nel terzo anno di diffusione continueranno i monitoraggi previsti per ogni azione.



## 5 Bibliografia

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.

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>.

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.

Wang J. Barkan J. Fislis 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>.