

GHOST

TECHNIQUES TO REDUCE THE IMPACT OF GHOST FISHING GEARS
AND TO IMPROVE BIODIVERSITY IN NORTH ADRIATIC COASTAL AREAS



Life 12/BIO/IT/000556
Azione C1
Rapporto sulle attività di rimozione
Report on removal activities



I
- - -
U
- - -
A
- - -
V

Università Iuav
di Venezia



Autori:

Federico Riccato (Laguna Project)

Riccardo Fiorin (Laguna Project)

Marco Picone (Laguna Project)

Approvato da:

Luisa Da Ros (CNR-ISMAR)

PROGETTO	DOC	COD	VERSIONE		DISTRIBUZIONE	N ° PAG	DATA
GHOST	RT	DEL	10.0	Finale	Pubblica	39	31/10/2016

INDICE

Acronimi	2
Glossario	3
Indice delle figure.....	4
Indice delle tabelle	6
EXECUTIVE SUMMARY	7
1. INTRODUZIONE.....	9
2. MATERIALI E METODI	11
2.1. Area di intervento	11
2.2. Calendario delle attività di rimozione.....	11
2.3. La gestione del recupero degli ALDFG: algoritmi decisionali e procedura operativa.....	14
3. RISULTATI.....	18
3.1. <i>Tegnù</i> a Cavallino vicina	22
3.2. Secca 125	23
3.3. <i>Tegnù</i> a D'Ancona.....	25
3.4. <i>Tegnù</i> a LA1.....	26
3.5. <i>Tegnù</i> a Pivetta.....	27
3.6. <i>Tegnù</i> a A1	28
3.7. <i>Tegnù</i> a Malamocco	29
3.8. <i>Tegnù</i> a Motta-Sile	30
3.9. Soffolta Lido	31
3.10. Lunata di Punta Sabbioni e moli di Jesolo	32
4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	33
BIBLIOGRAFIA.....	38

ACRONIMI

ALDFG = Abandoned, Lost or Discarded Fishing Gears

GLOSSARIO

Creeper: sorta di grappino o “erpice” foggato *ad hoc* e utilizzato per il recupero da natante (mediante strascico) di attrezzi da pesca perduti su fondali incoerenti.

Ghost net: attrezzi da pesca, in particolare reti perse o deliberatamente abbandonate sui fondali marini, che costituiscono potenziale pericolo per l’ecosistema (ricoprono i fondali sabbiosi e rocciosi, ne abrasano le comunità incrostanti continuano a catturare fauna per un certo lasso di tempo) e compromettono la sicurezza della navigazione e la libera fruizione dell’ambiente marino (costituiscono ostacoli sommersi non segnalati).

Ghost fishing: è il termine utilizzato per indicare l’azione di pesca attuata in modo incontrollato e continuato, per un dato lasso di tempo, da attrezzi persi o abbandonati in mare.

Marine litter: qualsiasi materiale solido persistente, fabbricato o trasformato e in seguito scartato, eliminato, abbandonato o perso presente in ambiente marino (acqua, fondali) e sulle coste.. Si tratta per lo più di manufatti di uso quotidiano deliberatamente o involontariamente abbandonati lungo la linea di costa ed in mare o sulla terra ferma, da cui vengono trasportati in mare attraverso l’azione di fiumi, vento, acque di dilavamento e scarichi urbani.

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2-1. Ubicazione delle <i>tegnùe</i> e della soffolta mappate nell'ambito dell'area di progetto. In giallo sono evidenziate le aree in cui si è provveduto alla rimozione degli ALDFG a seguito delle segnalazioni ricevute. Figure 2-1. Position of <i>tegnùe</i> and underwater artificial breakwater examined in the project area. The areas where the ALDFG reported by citizens have been removed are highlighted in yellow.	12
Figura 2-2. Schemi che illustrano le tipologie di ALDFG e i loro principali materiali costitutivi. Figure 2-2. Schemes illustrating ALDFG identification and their constituent materials.....	15
Figura 2-3. Schemi che illustrano le differenti condizioni di incaglio degli ALDFG e conseguente rimovibilità. Figure 2-3. Schemes to evaluate removability.	16
Figura 2-4. Strumenti impiegati nella rimozione degli ALDFG; a sinistra coltello da sub con margine seghettato, a destra forbici. Figure 2-4. Tools used in ALDFG removal activities; diving knife (left); scissors (right).....	17
Figura 3-1. Numero di ALDFG recuperati nelle diverse aree indagate. Figure 3-1. Retrieved ALDFG (n) in the different investigated areas.	18
Figura 3-2. Percentuali in peso di ciascuna delle 4 classi in cui sono state raggruppati gli ALDFG recuperate dalle <i>tegnùe</i> . Figure 3-2. Weight percentages of the retrieved ALDFG grouped in four categories.	19
Figura 3-3. Quantitativi di ALDFG separati per tipologia e categoria. Le quantità sono espresse in kg di peso secco. Figure 3-3. Amount of removed ALDFG, according each category and typology. Mass is expressed as dry weight.	21
Figura 3-4 Calze per mitilicoltura osservate sul fondo (a sinistra) e successivamente recuperate (destra) in <i>tegnùe</i> Cavallino vicina. Figure 3-4 Mussel farming socks observed underwater (on the left) and after retrieving (on the right) on <i>tegnùe</i> Cavallino vicina.	23
Figura 3-5. Alcuni ALDFG osservati sui fondali della <i>tegnùe</i> Secca 125 (a sinistra) e successivamente recuperati (a destra). Figure 3-5. ALDFG observed on the sea bed at <i>tegnùe</i> Secca 125 (on the left) and after retrieving (on the right).....	24
Figura 3-6. Parte degli ALDFG recuperati in <i>tegnùe</i> D'Ancona. Figure 3-6. Some ALDFG retrieved from <i>tegnùe</i> D'Ancona.	25
Figura 3-7. Rete del rapido recuperato in <i>tegnùe</i> LA1 (sul fondale, a sinistra, in barca, a destra). Figure 3-7. Beam trawl net recovered from LA1 <i>tegnùe</i> (underwater, on the left; on board, on the right).	26
Figura 3-8. Alcuni ALDFG recuperati in <i>tegnùe</i> Pivetta. Figure 3-8. ALDFG recovered from <i>tegnùe</i> Pivetta.	27
Figura 3-9. Rete del rapido recuperato in <i>tegnùe</i> LA1. Figure 3-9. Beam trawl net recovered from LA1 <i>tegnùe</i>	28
Figura 3-10. Parte degli ALDFG recuperati in <i>tegnùe</i> Malamocco. Figure 3-10. Portion of ALDFG recovered from Malamocco <i>tegnùe</i>	29
Figura 3-11. Alcuni ALDFG recuperati lungo i pennelli di Jesolo Lido ed esemplari morti di granchio favollo (<i>Eriphia verrucosa</i>); in basso, a destra esemplare vivo intrappolato nella rete. Figure 3-11. ALDFG recovered from Jesolo Lido groins	



(above); two dead yellow crabs (*Eriphia verrucosa*) (bottom, on the left); and one entangled alive specimen, (bottom, on the right).....32

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2-1. Calendario delle attività di rimozione con dettaglio delle aree, del numero di immersioni giornaliero e del personale coinvolto. Table 2-1. Time table of the retrieval activity indicating sites, number of needed diversings and scuba divers .	13
Tabella 3-1. Numero di ALDFG recuperati nella <i>tegnù</i> a Cavallino vicina suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-1. Number of ALDFG removed from Cavallino vicina <i>tegnù</i> a, by typology and category.	22
Tabella 3-2. Numero di ALDFG recuperati nella <i>tegnù</i> a Secca 125 suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-2. Number of ALDFG removed from Secca 125 <i>tegnù</i> a grouped by typology and category.	23
Tabella 3-3. Numero di ALDFG recuperati nella <i>tegnù</i> a D'Ancona suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-3. ALDFG removed from <i>tegnù</i> a D'Ancona, by typology and category.	25
Tabella 3-4. Numero di ALDFG recuperati in <i>tegnù</i> a LA1 suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-4. Number of ALDFG removed in LA1 <i>tegnù</i> a shared by typology and category.	26
Tabella 3-5. Numero di ALDFG recuperati in <i>tegnù</i> a Pivetta suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-5. Number of ALDFG removed in Pivetta <i>tegnù</i> a, by typology and category.	27
Tabella 3-6. Numero di ALDFG recuperati in <i>tegnù</i> a A1 suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-6. Number of ALDFG removed in A1 <i>tegnù</i> a, by typology and category.	28
Tabella 3-7. Numero di ALDFG recuperati in <i>tegnù</i> a Malamocco suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-7. Number of ALDFG removed in Malamocco <i>tegnù</i> a by typology and category.	29
Tabella 3-8. Numero di ALDFG recuperati in <i>tegnù</i> a Motta-Sile suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-8. Number of ALDFG removed in Motta-Sile <i>tegnù</i> a, by typology and category.	30
Tabella 3-9. Numero di ALDFG recuperati in soffolta di Lido suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-9. Number of ALDFG removed in Lido submerged breakwater, by typology and category.	31

EXECUTIVE SUMMARY

The aim of action C1.1 "*Concrete removal of lost fishing gears*" was the complete removal of any observed ALDFG from the most impacted areas (8 natural rocky outcrops and 1 submerged artificial breakwater) that have been identified and mapped in the preparatory actions A2.1 "*Estimation of ALDFG presence*" and A2.2 "*Mapping ALDFG and quantifying impacts on biodiversity*".

The concrete removal of the ALDFG was planned and performed following the 5-steps procedure set up in preparatory Action A2.2: 1) identification of the ALDFG type and main components; 2) evaluation of the degree of entanglement with the substrate; 3) evaluation of the possible impact of the removal on protected fauna and flora; 4) planning of the removal schedule; 5) transfer of the ALDFG on the land-based stocking area.

From September 2014 to May 2016, 43 scuba diving were performed and a total of 362 ALDFG weighting as a whole 500 kg (dry weight), were removed, in contrast with the 344 ALDFG mapped during Action A2.2. The difference in number of removed ALDFG vs. mapped ALDFG has been ascribed to resolution made during retrieval operations, the continuous release of parts of fishing gears and nets by vessels and aquaculture plants, and the underestimation during underwater census of hidden, buried and entangled ALDFG.

The mean yield obtained during the removal activities, calculated as weight of removed ALDFG (kg) per hour, was of 15 kg dry weight/hour; this value is greater than the yield obtained by Brazilian scuba divers in a similar project (0,8 kg wet weight/hour) and also comparable to that gained by Poland fishing vessel retrieval campaign (15 kg wet weight/hour).

Regarding total dry weight of retrieval ALDFG, trammels, trawls and ropes are the items that most contributed to the total weight; in contrast, the objects categorized as "Fishing and aquaculture waste" were the most abundant.

The occurrence of entangled organisms was very low (1 individual of the pygmy cormorant *Microcarbo pygmeus* and 7 individuals of the yellow crab *Eriphia*

verrucosa), probably as a consequence of the great number of ropes, cords and mooring posts removed as compared to the entangling nets (found mainly laid down on the bottom) and to the lack of active traps.

1. INTRODUZIONE

L'approccio e la gestione della problematica ALDFG è generalmente riconducibile a due tipologie di interventi: azioni a carattere preventivo e azioni di tipo emendativo. Le azioni a carattere preventivo, vista la complessità degli ambiti (economico, sociale, ambientale) e delle competenze (autorità marittime, autorità locali a scala comunale, regionale e statale), benché riconosciute a livello internazionale come le uniche in grado di contrastare efficacemente il fenomeno dell'accumulo in mare degli ALDFG, sono state finora limitate a realtà locali ben definite e difficilmente esportabili a livello globale. La maggior parte delle esperienze a livello internazionale si basa su azioni di tipo emendativo, che prevedono la rimozione dai fondali di mari e oceani delle reti e degli altri attrezzi persi e/o abbandonati. Le attività di rimozione, pur non rappresentando evidentemente la soluzione definitiva del problema, possono contribuire tuttavia non solo a tamponare, se pur momentaneamente e parzialmente, specifiche emergenze ambientali causate da questa tipologia di inquinamento, ma possono anche fornire ulteriori conoscenze utili alla comprensione delle ragioni della perdita o dell'abbandono degli ALDFG, e degli effetti locali e globali della presenza degli stessi sulle comunità biologiche delle aree impattate. Da non dimenticare inoltre che le azioni di rimozione, molto onerose in termini di risorse e tempo, condotte saltuariamente in aree circoscritte grazie all'intervento di un grande numero di volontari subacquei, che motivano il loro coinvolgimento con lo scopo di ripulire il mare, sono senza dubbio attività efficaci nell'aumentare la consapevolezza dei cittadini verso questa problematica ambientale, per la grande risonanza mediatica che generalmente ricevono dalla stampa locale.

In ambito europeo, diversi progetti a scala nazionale e regionale si sono occupati del recupero vero e proprio di ALDFG, tra cui FANTARED, (1995), FANTARED2 (2003), Ghost Fishing by Lost Fishing Gear (Brown *et al.*, 2005) ed alcune iniziative promosse dal WWF nel mar Baltico (Szulc, 2013; Szulc *et al.*, 2015).

La maggior parte delle azioni di recupero avviate nell'ambito di questi progetti si sono basate sull'utilizzo di barche da strascico modificate per l'utilizzo di *creeper* o di altri

attrezzi per il recupero da remoto degli ALDFG e sono state condotte su fondali sabbiosi superiori ai 200 metri in quanto, a batimetriche inferiori, le reti perse o abbandonate, rotte, smontate e strappate dalle mareggiate, sono state riconosciute esercitare uno scarso impatto sulla pesca fantasma (FANTARED). Leggermente diversa, ma comunque basata sul recupero "da peschereccio" è l'iniziativa condotta da KIMO, una organizzazione di autorità ambientali locali del Nord Europa, che nell'ambito del progetto "Fishing for litter" equipaggia pescherecci con grandi contenitori in cui stoccare gli ALDFG tratti a bordo durante le normali azioni di pesca e da inviare successivamente allo smaltimento secondo le disposizioni di legge una volta giunti in porto.

Nel Mediterraneo, interventi coordinati di rimozione degli ALDFG sono stati condotti nell'ambito di un numero limitato di progetti, tra cui, oltre al presente LIFE-GHOST, DeFishGear (Derelict Fishing Gear Management System in the Adriatic Region, IPA Adriatic Cross-border Cooperation Programme 2007 – 2013, 1str^o/ 00010), GIONHA (Governance and Integrated Observation of marine Natural Habitat, Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Francia "Marittimo", 2007-2013) ed Healthy Seas, una iniziativa imprenditoriale congiunta tra organizzazioni non governative ed industrie, operante anche nel Mare del Nord e nell'Egeo, nata per ripulire i mari e gli oceani dai rifiuti marini, e in particolare dagli ALDFG, responsabili della morte inutile di animali marini. (<http://healthyseas.org/>). Solamente nel caso di DeFishGear ed Healthy Seas sono state previste operazioni sistematiche di recupero ALDFG mediante l'impiego di operatori subacquei, con modalità analoghe a quelle previste nell'ambito del progetto LIFE-GHOST: questi progetti, infatti, così come GHOST, hanno operato in contesti ambientali (tegnùe nel caso di DeFishGear, fondali rocciosi e relitti nel caso di Healthy Seas) in cui il *creeper* non è utilizzabile.

L'azione C1.1 "Concrete removal of lost fishing gears", infatti, si è occupata della bonifica di quelle aree di substrato roccioso del litorale veneziano che sono risultate, in maniera più consistente, caratterizzate dalla presenza di reti o attrezzi da pesca incagliati o adagiati sugli affioramenti; a margine delle operazioni di recupero e pulizia dei fondali si sono raccolte informazioni di carattere qualitativo e quantitativo circa densità e tipologia di questi rifiuti nel Golfo di Venezia ed il loro reale potenziale nell'esercitare la pesca fantasma.

2. MATERIALI E METODI

2.1. Area di intervento

Le attività di rimozione sono state condotte in 8 aree di *tegnù*a e lungo la soffolta di Lido (Figura 2-1), zone selezionate sulla base dei risultati ottenuti nel corso delle azioni preliminari, in particolare a conclusione delle attività di monitoraggio previste nell'ambito dell'Azione A2.2 “*Mapping ALDFG and quantifying impacts on biodiversity*”. Ulteriori attività di rimozione di reti sono state condotte, a seguito di segnalazioni di alcuni cittadini, anche nelle seguenti zone:

- a) lungo la diga foranea di Punta Sabbioni;
- b) su alcuni pennelli del litorale di Jesolo, a seguito di segnalazioni di alcuni cittadini.

2.2. Calendario delle attività di rimozione

Le attività di rimozione sono iniziate nel mese di settembre 2014 e si sono concluse a maggio 2016; complessivamente sono state effettuate 36 giornate di recupero per un totale di 43 immersioni (Tabella 2-1). Le avverse condizioni meteomarine e la ridotta trasparenza delle acque, oltre al ritardo accumulato nelle azioni preparatorie, sono tra i principali fattori ai quali è imputabile la durata dell'azione che si sarebbe dovuta concludere nel mese di settembre 2015.

In particolare, la visibilità al fondo, spesso al di sotto del metro, e la numerosità degli attrezzi censiti e recuperati, hanno obbligato a reiterare gli interventi sui singoli affioramenti rocciosi più volte per concludere le operazioni: ciò ha prodotto quasi un raddoppio dei tempi di intervento rispetto a quanto preventivato in sede di stesura di progetto.



Figura 2-1. Ubicazione delle *tegnùe* e della soffolta mappate nell'ambito dell'area di progetto. In giallo sono evidenziate le aree in cui si è provveduto alla rimozione degli ALDFG a seguito delle segnalazioni ricevute. Figure 2-1. Position of *tegnùe* and underwater artificial breakwater examined in the project area. The areas where the ALDFG reported by citizens have been removed are highlighted in yellow.

Tabella 2-1. Calendario delle attività di rimozione con dettaglio delle aree, del numero di immersioni giornaliero e del personale coinvolto.

Table 2-1. Time table of the retrieval activity indicating sites, number of needed divers and scuba divers .

Area	Data	N. immersioni	N. operatori
Pivetta	19/09/2014	1	4
Soffolta Lido	29/09/2014	1	2
LA1	21/10/2014	1	2
D'Ancona	31/10/2014	1	2
D'Ancona	16/12/2014	1	2
Pivetta	22/12/2014	1	2
Diga Punta Sabbioni	28/12/2014	1	1
Soffolta Lido	28/01/2015	1	2
Soffolta Lido	19/02/2015	1	2
Pivetta	02/04/2015	1	2
Pivetta	03/04/2015	1	2
D'Ancona	07/04/2015	1	2
D'Ancona	08/04/2015	1	2
D'Ancona	28/04/2015	1	2
D'Ancona	29/04/2015	1	2
D'Ancona	30/04/2015	1	2
D'Ancona	05/05/2015	1	2
D'Ancona	06/05/2015	1	2
LA1	11/05/2015	1	2
LA1	14/05/2015	2	2
D'Ancona	02/07/2015	1	2
Cavallino vicina	23/07/2015	1	2
D'Ancona	16/07/2015	1	2
Malamocco	22/07/2015	1	2
LA1	04/08/2015	1	2
A1	13/08/2015	1	2
LA1	14/08/2015	1	2
Malamocco	28/08/2015	1	2
Malamocco	31/08/2015	1	2
Jesolo	03/02/2016	1	1
Cavallino vicina	25/04/2016	1	2
D'Ancona	26/04/2016	2	2
D'Ancona	30/04/2016	2	2
LA1	06/05/2016	2	2
Secca 125-A1	08/05/2016	2	2
D'Ancona	18/05/2016	3	2
Totale		43	72

Nella tegna Motta-Sile, vista l'esiguità degli ALDFG rilevati in sede di mappatura delle reti fantasma, non è stata prevista alcuna attività di recupero *ad hoc* e gli strumenti rilevati sono stati rimossi direttamente durante la fase di monitoring. Per completezza di informazione, il numero e la natura degli strumenti sono comunque riportati nei seguenti paragrafi.

2.3. La gestione del recupero degli ALDFG: algoritmi decisionali e procedura operativa

Tutte le attività di gestione di reti fantasma o rifiuti correlati alla pesca, nell'ambito del progetto LIFE- GHOST, sono state condotte secondo una procedura tecnica messa a punto nel corso delle azioni preparatorie. Tale procedura, sviluppata secondo principi di salvaguardia ambientale, ma senza trascurare la necessità di operare in sicurezza può essere schematizzata nei seguenti passaggi:

- 1) identificazione della tipologia di ALDFG (Figura 2-2);
- 2) valutazione del grado di coesione col fondale sulla base di una classificazione oggettiva (Figura 2-3);
- 3) valutazione del possibile impatto della rimozione su specie, animali o vegetali, protette da direttive europee;
- 4) pianificazione e rimozione in sicurezza e economia;
- 5) conferimento a terra degli ALDFG rimossi.

Le attività di rimozione sono state condotte da equipe diverse, ma sempre costituite da un capo barca, da almeno una coppia di sommozzatori e da personale scientifico. Le immersioni venivano sempre precedute da un briefing nel quale il personale scientifico metteva in luce, sulla base delle informazioni ottenute durante l'azione A2.2, le peculiarità dell'area da bonificare, gli ALDFG presenti (e la loro condizione di incaglio nonché eventuale prossimità con specie di interesse comunitario) e le possibili criticità. Solo gli ALDFG facilmente maneggiabili e di ridotta pericolosità sono stati rimossi per intero senza l'ausilio di strumentazione; nei casi in cui gli oggetti sono risultati per dimensioni molto ingombranti, ci si è avvalsi di strumenti da taglio di vario tipo (Figura 2-4) per porzionarli *in situ* e portare a bordo in più riprese il materiale risultante. La salpa degli ALDFG è avvenuta mediante palloni di sollevamento o a mano. Tutte le immersioni eseguite sono state effettuate in curva di sicurezza e tutti i materiali raccolti sono stati giornalmente conferiti presso la sede del CNR per le opportune attività di misurazione, classificazione definitiva degli strumenti e il conseguente stoccaggio.

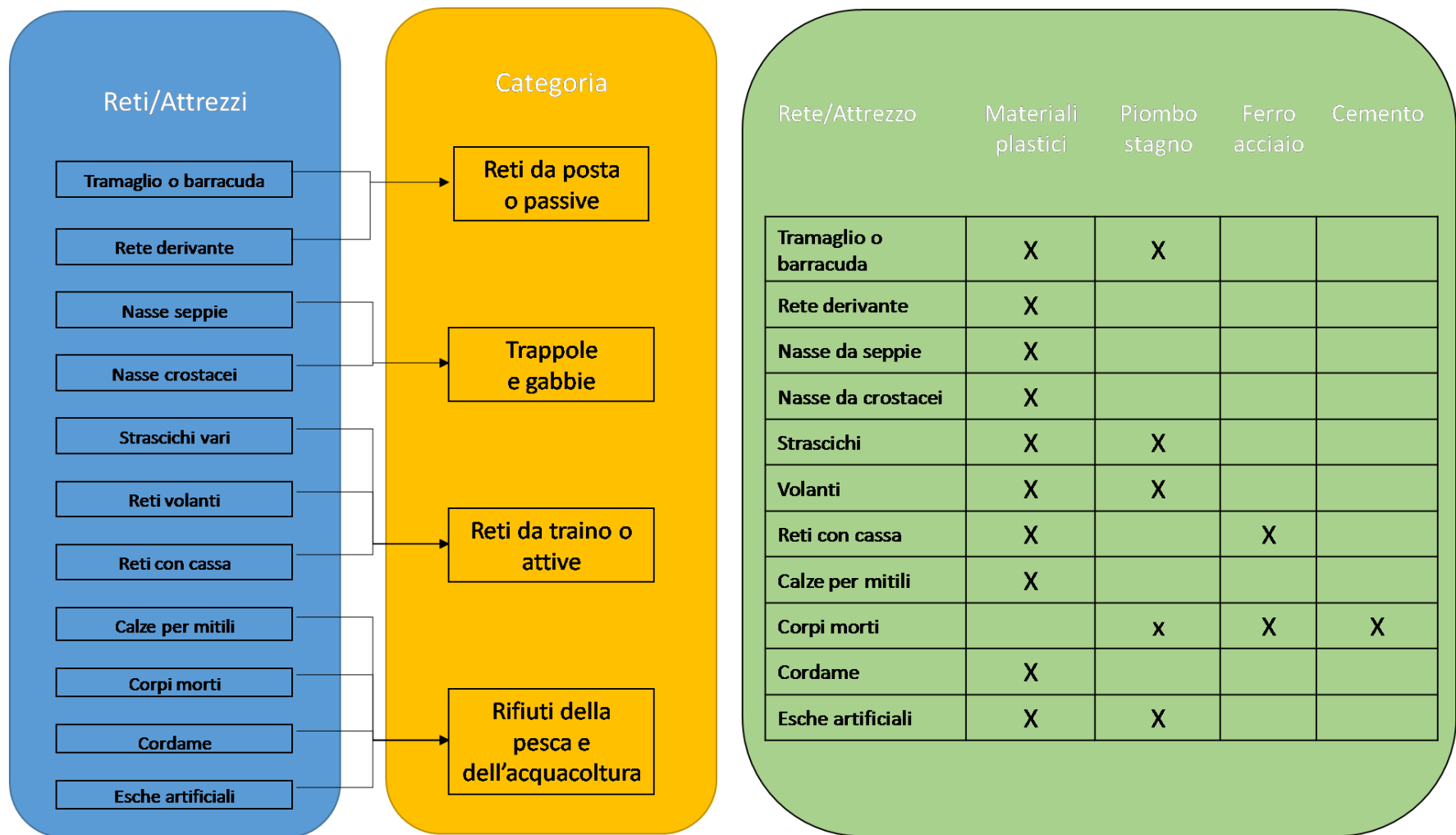


Figura 2-2. Schemi che illustrano le tipologie di ALDFG e i loro principali materiali costitutivi.
 Figure 2-2. Schemes illustrating ALDFG identification and their constituent materials.

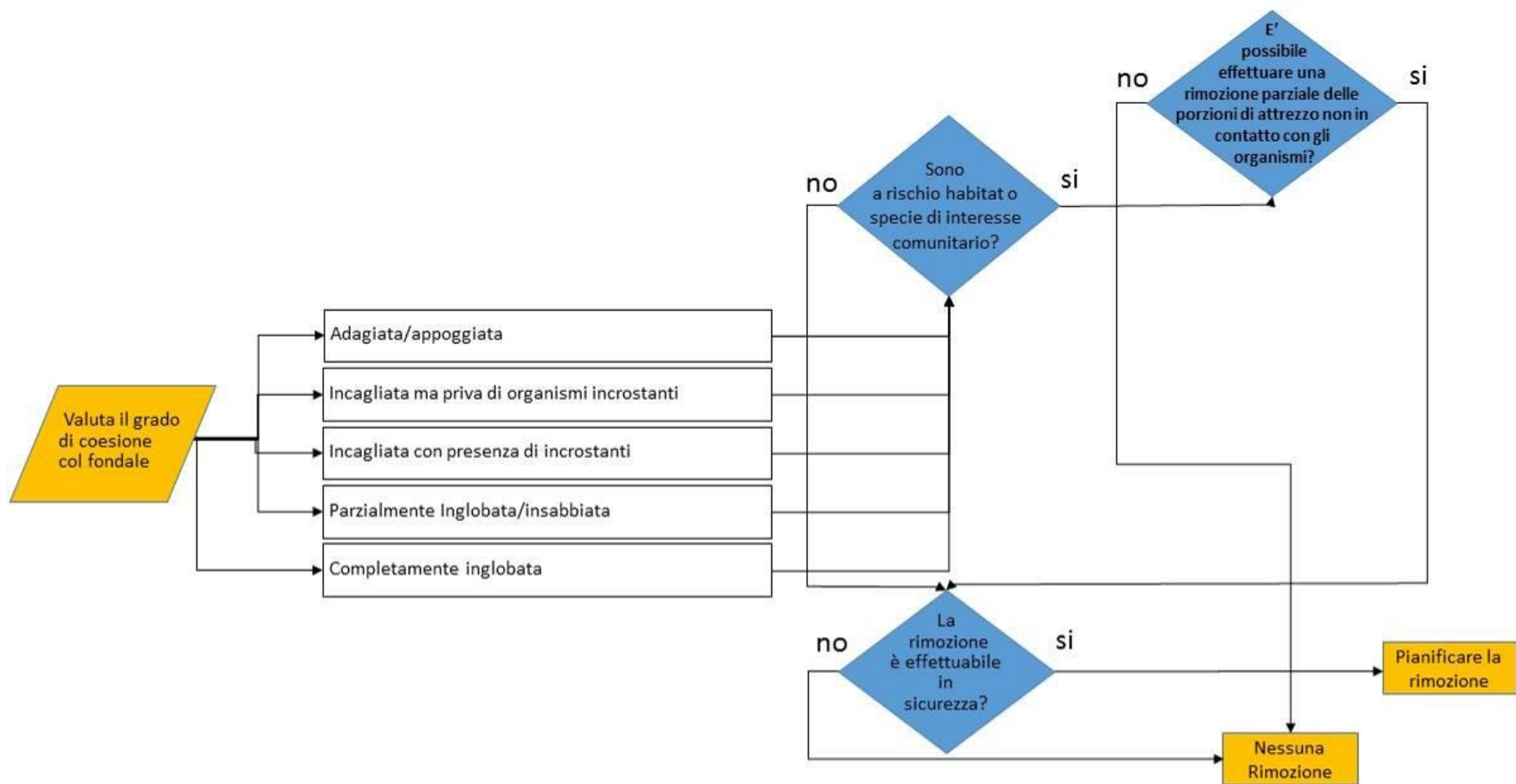


Figura 2-3. Schemi che illustrano le differenti condizioni di incaglio degli ALDFG e conseguente rimovibilità.
Figure 2-3. Schemes to evaluate removability.

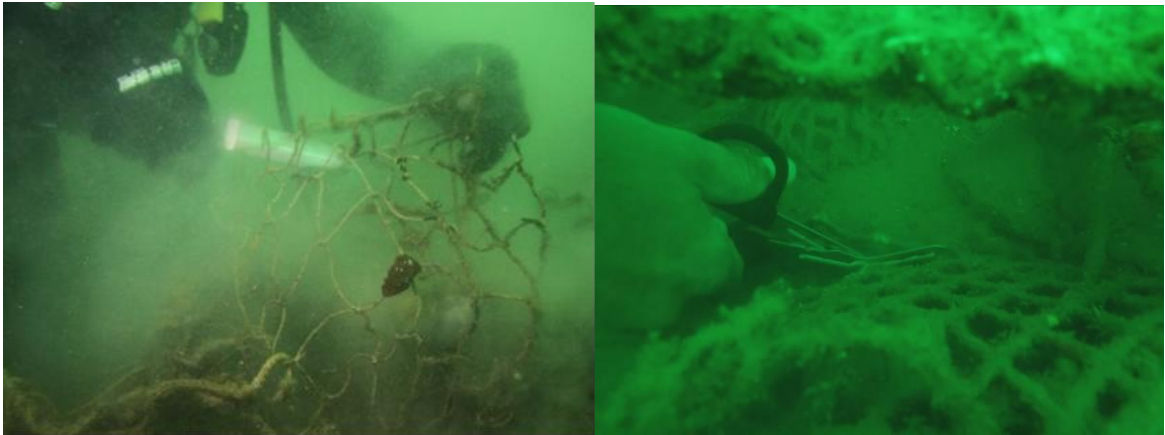


Figura 2-4. Strumenti impiegati nella rimozione degli ALDFG; a sinistra coltello da sub con margine seghettato, a destra forbici.
Figure 2-4. Tools used in ALDFG removal activities; diving knife (left); scissors (right).

3. RISULTATI

Nel corso delle attività di recupero sono stati complessivamente rimossi dai fondali del golfo di Venezia 362 ALDFG (Figura 3-1) per un peso secco di 513,54 kg. La resa dei recuperi, in termini di massa secca di ALDFG recuperata per ora di immersione, è stata di 11,9 kg/h.

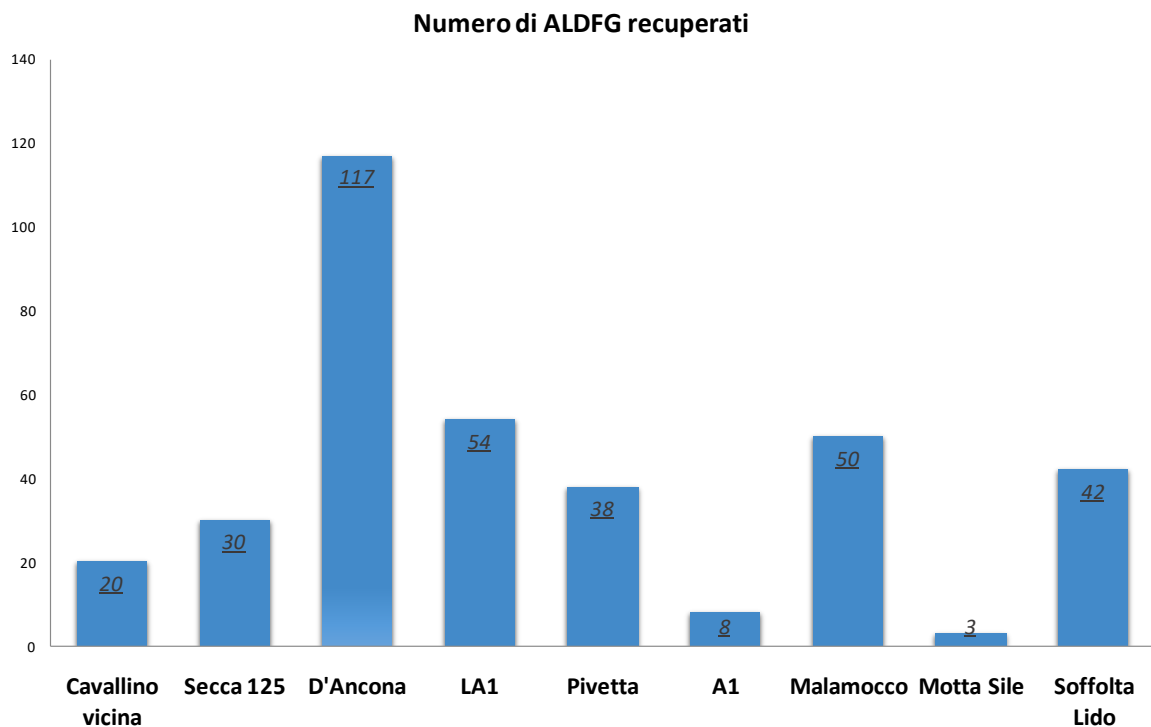


Figura 3-1. Numero di ALDFG recuperati nelle diverse aree indagate.
Figure 3-1. Retrieved ALDFG (n) in the different investigated areas.

Gli oggetti rinvenuti sono stati suddivisi in 4 classi (Figura 3-2): reti passive, reti attive, trappole e gabbie e rifiuti della pesca e dell'acquacoltura.

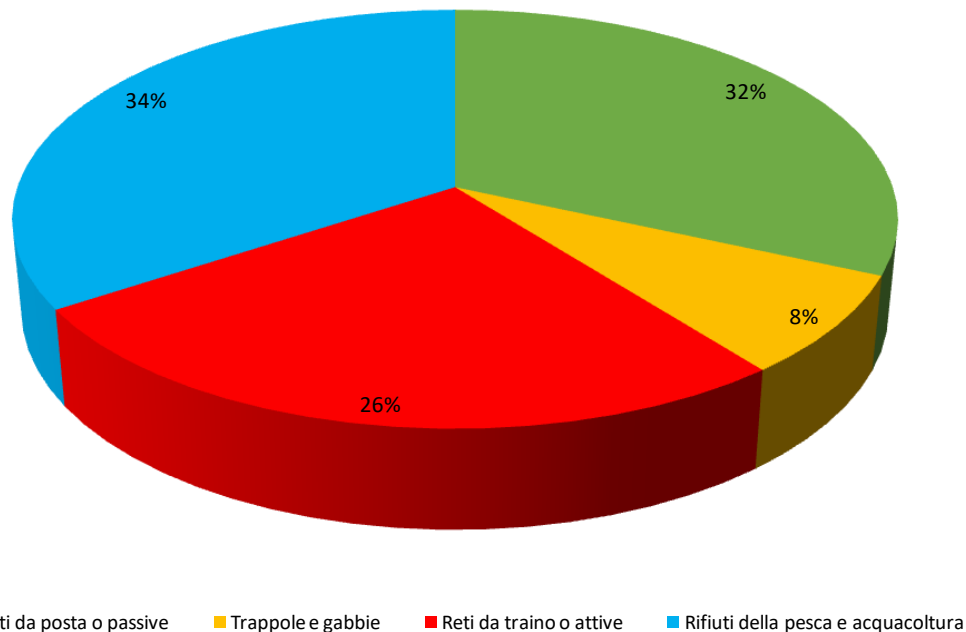


Figura 3-2. Percentuali in peso di ciascuna delle 4 classi in cui sono state raggruppate gli ALDFG recuperate dalle *tegnùe*.
Figure 3-2. Weight percentages of the retrieved ALDFG grouped in four categories.

Analizzando i dati di massa degli ALDFG recuperati, ne emerge che la categoria “rifiuti della pesca e dell’acquacoltura” (cioè cime, corde, tiranti, corpi morti, telai metallici, guaine elastiche, cavi e calze in nylon per mitilicoltura) è la più rappresentata (175,94 kg); seguono quindi le “reti passive” (barracuda, tramagli e lime da piombo) con 162,63 kg, le “reti attive” (strascichi e volanti) con 135,26 kg, e “nasse e trappole” con 39,71 kg (Figura 3-3). Il sito dove maggiore è stato il numero di ALDFG recuperato è stata la *tegnù*a D’Ancona, che, con i suoi 20.400 m² circa, è il secondo luogo di intervento più esteso, dopo la soffolta di Lido, su cui si è andati a operare.

I rapidi rinvenuti nelle *tegnùe* A1, LA1, D’Ancona, catalogati nella categoria "reti attive-strascichi", non sono stati recuperati *in toto*, ma si è provveduto a rimuovere solo le parti relative al sacco (in materiali sintetici) e le cinghie elastiche (in gomma vulcanizzata). I telai, di dimensioni approssimative 3 x 0,5 metri, non sono stati recuperati in quanto, una volta privati del sacco, si è valutato che il loro grado di pericolosità fosse minimo (sia per la comunità biologica, sia per la fruizione

dell'ambiente marino). L'abbondante presenza di organismi incrostanti colonizzanti gli attrezzi è stato ritenuto ulteriore motivo della scelta.

Per quanto riguarda gli interventi effettuati nelle *tegnùe* e sulla soffolta di Lido, nessun organismo è stato rinvenuto all'interno degli ALDFG recuperati. Solamente nelle reti recuperate lungo la diga di Punta Sabbioni e sui pennelli di Jesolo sono stati rinvenuti degli organismi caduti vittima di pesca fantasma. Si tratta, nel primo caso, di un marangone minore (*Microcarbo pygmaeus*) in avanzato stato di decomposizione, e, nel secondo caso, di 7 esemplari di granchio favollo (*Eriphia verrucosa*), di cui 4 vivi (successivamente liberati) e 3 morti.

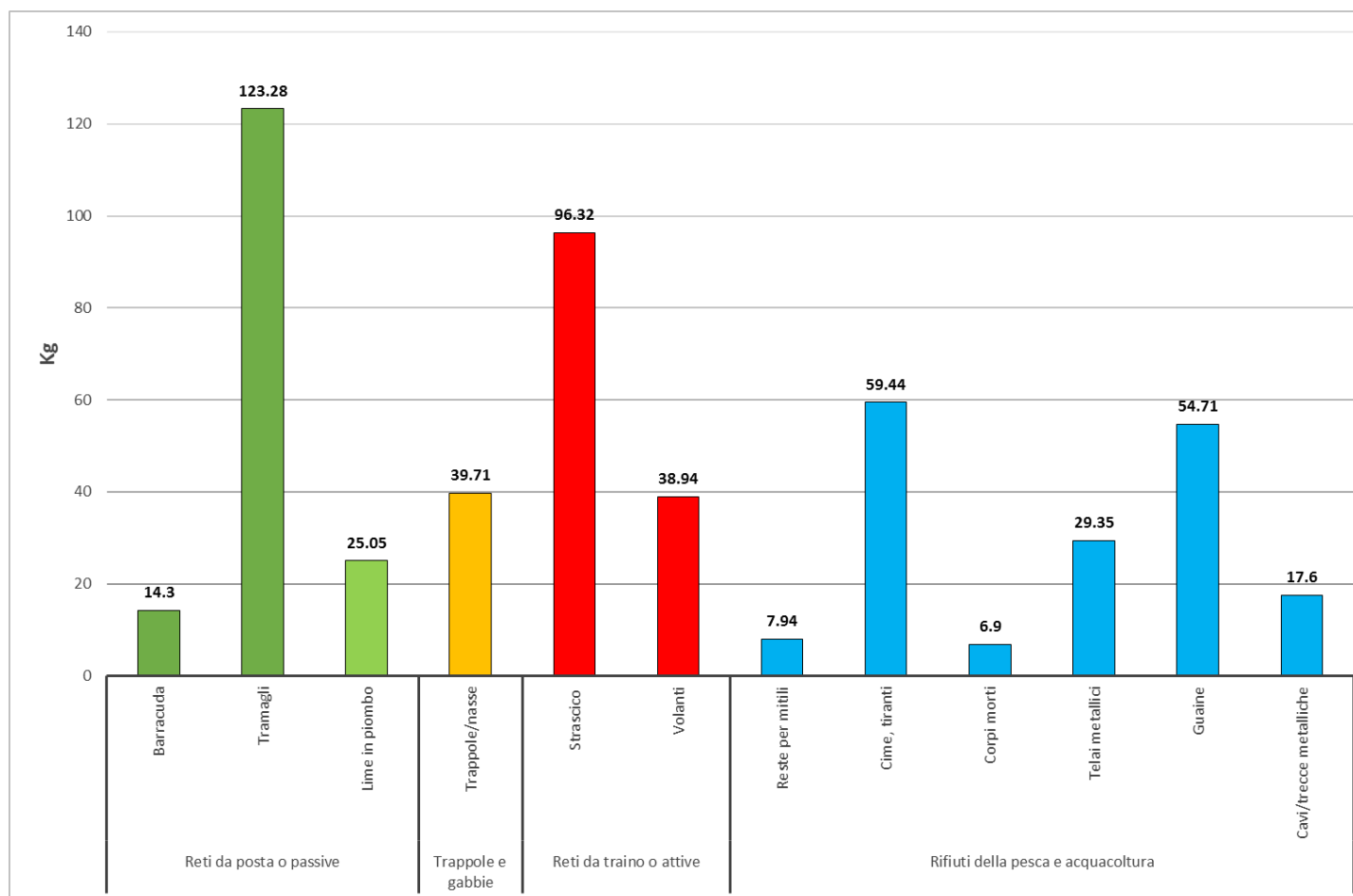


Figura 3-3. Quantitativi di ALDFG separati per tipologia e categoria. Le quantità sono espresse in kg di peso secco.
Figure 3-3. Amount of removed ALDFG, according each category and typology. Mass is expressed as dry weight.

Vengono di seguito riportati i risultati delle attività di rimozione separatamente per singolo affioramento roccioso.

3.1. *Tegnùà Cavallino vicina*

La *tegnùà Cavallino vicina* è stata interessata dalle operazioni di recupero nelle giornate di 23 luglio 2015 e 25 aprile 2016. Durante le 2 giornate sono stati recuperati in totale 20 ALDFG (Tabella 3-1,

Figura 3-4).

Tabella 3-1. Numero di ALDFG recuperati nella *tegnùà Cavallino vicina* suddivisi per tipologia e categoria.

Table 3-1. Number of ALDFG removed from Cavallino vicina *tegnùà*, by typology and category.

Tipologia ALDFG	Categoria ALDFG	N°
Reti attive	Strascichi vari	
	Reti volanti	
	Reti con cassa	
Reti passive	Barracuda	
	Tramagli	1
Trappole e gabbie	Trappole/Nasse	1
	Calze per mitili	18
Rifiuti della pesca e dell'acquacoltura	Cordame	
	Corpi morti	
	Telai metallici	
	Guaine	
	Cavi/trecce metalliche	
	Esche artificiali	



Figura 3-4 Calze per mitilicoltura osservate sul fondo (a sinistra) e successivamente recuperate (destra) in *tegnù*a Cavallino vicina.
Figure 3-4 Mussel farming socks observed underwater (on the left) and after retrieving (on the right) on *tegnù*a Cavallino vicina.

3.2. Secca 125

La Secca 125 è stata interessata dalle azioni di recupero l'8 maggio 2016. Durante la giornata sono stati recuperati in totale 30 ALDFG (Tabella 3-2, Figura 3-5).

Tabella 3-2. Numero di ALDFG recuperati nella *tegnù*a Secca 125 suddivisi per tipologia e categoria.

Table 3-2. Number of ALDFG removed from Secca 125 *tegnù*a grouped by typology and category.

Tipologia ALDFG	Categoria ALDFG	N°
Reti attive	Strascichi vari	8
	Reti volanti	7
	Reti con cassa	
Reti passive	Barracuda	
	Tramagli	5
	Lima da piombi	
Trappole e gabbie	Trappole/Nasse	
	Calze per mitili	
Rifiuti della pesca e dell'acquacoltura	Cordame	5
	Corpi morti	
	Telai metallici	
	Guaine	
	Cavi/trecce metalliche	5
	Esche artificiali	



Figura 3-5. Alcuni ALDFG osservati sui fondali della *tegnù*a Secca 125 (a sinistra) e successivamente recuperati (a destra).

Figure 3-5. ALDFG observed on the sea bed at *tegnù*a Secca 125 (on the left) and after retrieving (on the right).

3.3. Tegnù D'Ancona

La *tegnù* D'Ancona è stata interessata dalle azioni di recupero nelle giornate 31 ottobre e 16 dicembre 2014; 7, 8, 28, 29, 30 aprile 2015; 5, 6 maggio 2015; 2, 16 luglio 2015; 26, 30 aprile 2016 e 18 maggio 2016. Durante le 14 giornate sono stati recuperati in totale 117 ALDFG (Tabella 3-3, Figura 3-6). L'elevato numero di giornate è stato necessario data l'estensione della *tegnù* (20400 m² circa) e il numero di ALDFG rinvenuti sia in fase di mappatura, sia nel corso delle stesse operazioni di recupero.

Tabella 3-3. Numero di ALDFG recuperati nella *tegnù* D'Ancona suddivisi per tipologia e categoria. Table 3-3. ALDFG removed from *tegnù* D'Ancona, by typology and category.

Tipologia ALDFG	Categoria ALDFG	N°
Reti attive	Strascichi vari	22
	Reti volanti	10
	Reti con cassa	1
Reti passive	Barracuda	14
	Tramagli	12
	Lima da piombi	8
Trappole e gabbie	Trappole/Nasse	
Rifiuti della pesca e dell'acquacoltura	Calze per mitili	
	Cordame	2
	Corpi morti	
	Telai metallici	
	Guaine	36
	Cavi/trecce metalliche	
	Esche artificiali	12



Figura 3-6. Parte degli ALDFG recuperati in *tegnù* D'Ancona. Figure 3-6. Some ALDFG retrieved from *tegnù* D'Ancona.

Oltre ai succitati ALDFG sono state inoltre recuperate anche 12 esche artificiali usate per la pesca a seppie e calamari.

3.4. Tegnù LA1

La *tegnù* LA1 è stata interessata dalle azioni di recupero nelle giornate 21 ottobre 2014; 11 e 14 maggio 2015; 4 e 14 agosto 2015; 6 maggio 2016. Durante le 6 giornate sono stati recuperati in totale 54 ALDFG (Tabella 3-4, Figura 3-7). L'elevato numero di giornate è stato dovuto sia alle ridotte condizioni di visibilità dell'area, sia alla tipologia di ALDFG recuperati; le sole operazioni di rimozione della rete e delle cinghie elastiche del rapido hanno richiesto due giornate di intervento.

Tabella 3-4. Numero di ALDFG recuperati in *tegnù* LA1 suddivisi per tipologia e categoria.
Table 3-4. Number of ALDFG removed in LA1 *tegnù* shared by typology and category.

Tipologia ALDFG	Categoria ALDFG	N°
Reti attive	Strascichi vari	1
	Reti volanti	4
	Reti con cassa	1
Reti passive	Barracuda	10
	Tramagli	4
	Lima da piombi	
Trappole e gabbie	Trappole/Nasse	
	Calze per mitili	5
Rifiuti della pesca e dell'acquacoltura	Cordame	
	Corpi morti	5
	Telai metallici	
	Guaine	24
	Cavi/trecce metalliche	
	Esche artificiali	



Figura 3-7. Rete del rapido recuperato in *tegnù* LA1 (sul fondale, a sinistra, in barca, a destra).
Figure 3-7. Beam trawl net recovered from LA1 *tegnù* (underwater, on the left; on board, on the right).

3.5. *Tegnù* Pivetta

La *tegnù* Pivetta è stata interessata dalle azioni di recupero nelle giornate del 19 settembre e 22 dicembre 2014; 2 e 3 aprile 2015. Durante le 4 giornate sono stati recuperati in totale 38 ALDFG (Tabella 3-5, Figura 3-8).

Tabella 3-5. Numero di ALDFG recuperati in *tegnù* Pivetta suddivisi per tipologia e categoria.
Table 3-5. Number of ALDFG removed in Pivetta *tegnù*, by typology and category.

Tipologia ALDFG	Categoria ALDFG	N°
Reti attive	Strascichi vari	5
	Reti volanti	1
	Reti con cassa	
Reti passive	Barracuda	6
	Tramagli	4
	Lima da piombi	
Trappole e gabbie	Trappole/Nasse	
	Calze per mitili	
Rifiuti della pesca e dell'acquacoltura	Cordame	6
	Corpi morti	4
	Telai metallici	
	Guaine	12
	Cavi/trecce metalliche	
	Esche artificiali	



Figura 3-8. Alcuni ALDFG recuperati in *tegnù* Pivetta.
Figure 3-8. ALDFG recovered from *tegnù* Pivetta.

3.6. Tegnù A1

La tegnù A1 è stata interessata dalle azioni di recupero nelle giornate 13 agosto 2015 e del 19 maggio 2016. Durante le 2 giornate sono stati recuperati in totale 8 ALDFG (Tabella 3-6, Figura 3-9).

Tabella 3-6. Numero di ALDFG recuperati in *tegnù* A1 suddivisi per tipologia e categoria.
Table 3-6. Number of ALDFG removed in A1 *tegnù*, by typology and category.

Tipologia ALDFG	Categoria ALDFG	N°
Reti attive	Strascichi vari	2
	Reti volanti	1
	Reti con cassa	1
Reti passive	Barracuda	2
	Tramagli	1
	Lima da piombi	
Trappole e gabbie	Trappole/Nasse	1
Rifiuti della pesca e dell'acquacoltura	Calze per mitili	
	Cordame	
	Corpi morti	
	Telai metallici	
	Guaine	
	Cavi/trecce metalliche	
	Esche artificiali	



Figura 3-9. Rete del rapido recuperato in *tegnù* LA1.
Figure 3-9. Beam trawl net recovered from LA1 *tegnù*.

3.7. Tegnùà Malamocco

La *tegnùà* Malamocco è stata interessata dalle azioni di recupero nelle giornate del 22 luglio, 28 e 31 agosto 2015. Durante le 3 giornate sono stati recuperati in totale 50 ALDFG (Tabella 3-7, Figura 3-10).

Tabella 3-7. Numero di ALDFG recuperati in *tegnùà* Malamocco suddivisi per tipologia e categoria.

Table 3-7. Number of ALDFG removed in Malamocco *tegnùà* by typology and category.

Tipologia ALDFG	Categoria ALDFG	N°
Reti attive	Strascichi vari	2
	Reti volanti	12
	Reti con cassa	
Reti passive	Barracuda	1
	Tramagli	1
	Lima da piombi	2
Trappole e gabbie	Trappole/Nasse	1
	Calze per mitili	25
Rifiuti della pesca e dell'acquacoltura	Cordame	
	Corpi morti	2
	Telai metallici	4
	Guaine	2
	Cavi/trecce metalliche	12
	Esche artificiali	



Figura 3-10. Parte degli ALDFG recuperati in *tegnùà* Malamocco.
Figure 3-10. Portion of ALDFG recovered from Malamocco *tegnùà*.

3.8. Tegnù Motta-Sile

Nella *tegnù* Motta-Sile non è stata effettuata una azione di rimozione degli ALDFG ad hoc, in quanto l'esiguo numero di strumenti rilevato in fase di monitoring e piccole dimensioni degli stessi hanno consentito di operare la rimozione degli ALDFG direttamente nella fase di mappatura. In totale, sono stati rimossi 3 ALDFG (Tabella 3-8)

Tabella 3-8. Numero di ALDFG recuperati in *tegnù* Motta-Sile suddivisi per tipologia e categoria.
Table 3-8. Number of ALDFG removed in Motta-Sile *tegnù*, by typology and category.

Tipologia ALDFG	Categoria ALDFG	N°
Reti attive	Strascichi vari	
	Reti volanti	
	Reti con cassa	
Reti passive	Barracuda	
	Tramagli	
	Lima da piombi	
Trappole e gabbie	Trappole/Nasse	
Rifiuti della pesca e dell'acquacoltura	Calze per mitili	
	Cordame	3
	Corpi morti	
	Telai metallici	
	Guaine	
	Cavi/trecce metalliche	
	Esche artificiali	

3.9. Soffolta Lido

La Soffolta di Lido è stata interessata dalle azioni di recupero nelle giornate di 29 settembre 2014, 28 gennaio e 19 febbraio 2015. Durante le 3 giornate sono stati recuperati in totale 42 ALDFG (Tabella 3-9).

Tabella 3-9. Numero di ALDFG recuperati in soffolta di Lido suddivisi per tipologia e categoria.
Table 3-9. Number of ALDFG removed in Lido submerged breakwater, by typology and category.

Tipologia ALDFG	Categoria ALDFG	N°
Reti attive	Strascichi vari	
	Reti volanti	
	Reti con cassa	
Reti passive	Barracuda	
	Tramagli	5
	Lima da piombi	5
Trappole e gabbie	Trappole/Nasse	7
Rifiuti della pesca e dell'acquacoltura	Calze per mitili	14
	Cordame	36
	Corpi morti	5
	Telai metallici	
	Guaine	
	Cavi/trecce metalliche	
	Esche artificiali	

3.10. Diga foranea di Punta Sabbioni e moli di Jesolo

Lungo la diga foranea di Punta Sabbioni è stato recuperato un tramaglio il 28/12/2014, mentre tra i pennelli di Jesolo Lido sono stati rinvenuti 1 tramaglio e due pezzi di rete a strascico (Figura 3-11).



Figura 3-11. Alcuni ALDFG recuperati lungo i pennelli di Jesolo Lido ed esemplari morti di granchio favollo (*Eriphia verrucosa*); in basso, a destra esemplare vivo intrappolato nella rete.
Figure 3-11. ALDFG recovered from Jesolo Lido groins (above); two dead yellow crabs (*Eriphia verrucosa*) (bottom, on the left); and one entangled alive specimen, (bottom, on the right).

4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel corso degli ultimi decenni, la problematica degli ALDFG e delle conseguenze sull'ambiente marino e la salute umana (ad es. *ghost fishing* e aumento di rifiuti in acqua e sui fondali marini) ha ricevuto crescenti attenzioni a livello globale (Macfadyen *et al.*, 2009). Molte azioni di recupero e bonifica sono state condotte sia nel contesto di progetti di ricerca sia come eventi di sensibilizzazione pubblica, avendo sempre una vasta eco mediatica oltre che buoni risultati in termini di rifiuti recuperati. Molti autori riconoscono infatti l'impatto d'immagine delle campagne, ma al contempo minimizzano i risultati ottenuti sostenendo che gli interventi preventivi sono da preferirsi a quelli di tipo emendativo.

L'attività di pesca nel comparto Nord Adriatico è prevalentemente condotta con reti di tipo attivo (in prevalenza rapidi e volanti), mentre l'impiego delle reti da posta (tremagli e barracuda) è limitato alle imbarcazioni della piccola pesca che sfruttano principalmente i fondali più prossimi alla costa. Gli ALDFG non sono tuttavia distribuiti uniformemente sui fondali dell'Alto Adriatico ma si trovano principalmente in corrispondenza delle aree di *tegnùe* caratterizzate da maggiore elevazione dal fondale, dove si accumulano per:

1. incaglio delle reti, calate o trainate, troppo vicino agli affioramenti nel tentativo di catturare specie target pregiate che tendono ad aggregarsi nei pressi delle *tegnùe*;
2. incaglio di reti da posta perse in seguito ad eventi atmosferici, a conflitti tra tipologie di pesca, o per rottura incidentale dei sistemi di ancoraggio e trasportate dalle correnti verso le *tegnùe*;
3. abbandono deliberato di attrezzi usurati, obsoleti o irrimediabilmente compromessi, che vengono scaricati in corrispondenza delle *tegnùe* per evitare il conferimento a terra ed evitare di "ripescarli" durante le attività di pesca sui fondali sabbiosi.

Le dimensioni degli ALDFG presenti nelle *tegnùe* sono limitate, raramente al di sopra della decina di metri, quindi pienamente compatibili con la predisposizione di interventi di rimozione manuale svolta da operatori subacquei professionisti con l'ausilio di imbarcazioni di piccolo tonnellaggio, anche in virtù del limitato battente idrico. Questa è una condizione "anomala" rispetto a quanto sperimentato ad esempio nel mar Baltico e nel mare del Nord, in cui il recupero degli ALDFG coincide spesso con la necessità di rimuovere porzioni di grandi reti pelagiche, lunghe alcune centinaia di metri, adagate (e spesso interrate) su fondali sabbiosi a profondità > 50 m, che necessitano l'impiego di imbarcazioni e strumentazione adatta per agganciare l'ALDFG e salparlo a bordo (Szulc, 2013; Szulc *et al.*, 2015).

Le differenze ambientali e le caratteristiche degli ALDFG prevalenti rendono difficile relazionare i risultati ottenuti nell'Alto Adriatico con le campagne di recupero condotte in Europa e nel Mondo. Alcuni confronti si possono effettuare per quanto concerne la resa, in termini di kg di ALDFG recuperati per unità di tempo; due campagne effettuate nel Mar Baltico con l'ausilio di pescherecci nel 2004 e nel 2015, lungo le coste rispettivamente di Svezia e Polonia, riportano una resa di circa 156 kg/h nel primo caso e di circa 15 kg/h nel secondo caso (MacFadyen *et al.*, 2009; Szulc *et al.*, 2015). La metodologia adottata in questi progetti (peschereccio e *creeper*) è piuttosto lontana da quanto applicato nel progetto GHOST che risulta più simile ad un progetto sviluppato lungo le coste del Brasile (San Paolo) nel biennio 2010-2012 che ha visto rese di circa 0,8 kg di ALDFG recuperati ad immersione (Lost Fishing Gear at Sea Project, 2012).

Nonostante le difficoltà a confrontare i risultati ottenuti con le altre esperienze, i risultati delle attività di rimozione condotte nell'ambito del progetto GHOST hanno contribuito alla conoscenza di questa particolare problematica in ambito Mediterraneo e hanno messo in luce come per l'Alto Adriatico la presenza di *ghost net* sia una situazione piuttosto diffusa. A questo proposito ricordiamo che ad aprile 2015 il progetto GHOST ha aderito alla Global Ghost Gear Initiative (GGGI), un'iniziativa lanciata dalla World Animal Protection (WAP) per affrontare il problema degli attrezzi da pesca fantasma su scala globale con lo scopo principale di migliorare la salute degli ecosistemi marini e proteggere gli animali marini. Grazie al sostegno dei partecipanti all'iniziativa, sia privati che pubblici, in rappresentanza di vari settori quali industria della pesca, mondo

accademico, organizzazioni intergovernative e non, vengono promossi scambi di informazioni e dati riguardanti la presenza di ALDFG, condivisioni di *best practices* per il loro recupero e sviluppo di progetti dedicati. Il progetto GHOST grazie ai dati prodotti nell'ambito dell'Azione C1.1 ha contribuito a sviluppare un database degli attrezzi recuperati, fornendo i primi dati per il Mediterraneo. Tale database verrà inserito in un WebPortal che sarà on line nel sito <http://www.ghostgear.org/> a partire da giugno 2017.

Le operazioni condotte nell'ambito dell'azione C1.1 hanno portato al conferimento di 513,54 kg (peso secco) di materiali che andavano ad impattare complessivamente una superficie di 1,3 ha circa. Circa metà degli affioramenti rocciosi indagati nell'ambito di GHOST sono risultati impattati da ALDFG; considerate le recenti stime sul numero di *tegnùe* presenti nella sola area del Golfo di Venezia, calcolate in circa 3000 (Gordini *et al.*, 2010), è ipotizzabile uno scenario che stima in circa un migliaio le *tegnùe* impattate e in oltre 60.000 il numero di ALDFG ancora al fondo.

Considerando i recuperi effettuati nell'ambito GHOST sui singoli siti di intervento, in alcuni casi, si sono verificate discrepanze tra il numero e, soprattutto, la tipologia degli attrezzi censiti nel corso delle azioni di mappatura (Azione A2.2) e ciò che è stato effettivamente recuperato da parte degli operatori subacquei. Tali differenze, seppur di non grande entità considerando il numero totale degli ALDFG recuperati (362 a fronte di 344 censiti) mette in luce due ipotesi:

1. Gli ambienti a bassa profondità ed alta energia come l'Alto Adriatico (similari alla gran parte delle aree costiere del Mediterraneo) sono interessati da intensa attività di pesca e ad una conseguente continua perdita di attrezzi da pesca e reti da acquacoltura che in taluni casi si accumulano in aree specifiche per effetto di moto ondoso e correnti e in molti altri casi subiscono un trasporto passivo;
2. L'osservazione anche diretta e la catalogazione di ALDFG effettuata da operatori subacquei ha spesso un margine di errore in difetto dal momento che gli ALDFG si presentano spesso in forma aggregata (condizione che rende

difficile il conteggio e l'individuazione delle varie tipologie di reti *in situ*) e con porzioni sepolte nel sedimento.

Sicuramente uno degli effetti più conosciuti e studiati causati dalla presenza di ALDFG in ambiente marino è la pesca fantasma (MacFadyen *et al.*, 2009; Large *et al.*, 2009; Good *et al.*, 2010, Arthur *et al.*, 2014). Alcuni studi hanno valutato come il 90% delle specie oggetto di pesca fantasma siano caratterizzate da valore commerciale (Al-Masroori *et al.*, 2004), determinando quindi anche un danno economico per il settore della pesca, con depauperamenti degli stock che sono valutati da alcuni studi variabili tra 1,46% (Sancho *et al.*, 2003) e 20-30% (Humborstad, 2003). Nell'ambito del progetto GHOST non si sono praticamente osservati fenomeni di pesca fantasma, sia per la tipologia degli ALDFG (molte porzioni di attrezzi o cime di per sé non sono in gradi di esercitare pesca fantasma) sia perché l'area oggetto di studio è un ambiente ad alta energia e il moto di onde e correnti contribuisce in breve tempo a danneggiare e rendere inefficaci le reti. La maggior parte degli ALDFG recuperati inoltre sono stati rinvenuti adagiati sul fondo o incagliati senza porzioni sospese; questo fattore riduce oggettivamente la capacità di intercettare prede vagili.

L'analisi e la descrizione delle procedure di individuazione e rimozione di reti ed attrezzi da pesca accidentalmente smarriti o deliberatamente scaricati in acque a ridotte battente (<40 metri) è forse uno dei risultati più importanti ottenuti dal progetto GHOST. L'azione di bonifica da ALDFG effettuata mediante intervento subacqueo è un intervento estremamente complesso, che richiede il coordinamento tra un'equipe scientifica ed una tecnica/subacquea, dispendioso in termini di tempo ed energie e non è privo di rischi; tuttavia, questo tipo di intervento è imprescindibile in un area dove l'intervento con *creeper* o attrezzature simili (adatte a fondali sabbiosi profondi interessati dalla presenza di grandi reti pelagiche abbandonate o perse, condizioni non rilevabili in Adriatico) rischierebbe di danneggiare sia habitat sia specie la cui salvaguardia è tra gli scopi dell'intervento. Il protocollo tecnico di rimozione, ideato e sviluppato nell'ambito del progetto, è una guida base che illustra passo per passo le varie fasi della gestione del problema ALDFG: indagine, stima della rimovibilità, rimozione vera e propria e conferimento. Il protocollo è stato progettato per essere un algoritmo esportabile, con eventuali adattamenti in funzione della futura individuazione

di casistiche ad oggi non contemplate, in contesti ambientali che presentano caratteristiche simili alle *tegnùe*, segnatamente in area mediterranea; esso, infatti, è già stato applicato, anche se solo parzialmente, in un intervento condotto presso l'Area Marina Protetta di Tavolara - Punta Coda Cavallo dal 4° Nucleo subacquei della Guardia Costiera congiuntamente al personale della AMP.

BIBLIOGRAFIA

Al-Masroori, H., Al-oufi, H., McIlwain, J. L., McLean, E. (2004). Catches of lost fish traps (ghost fishing) from fishing grounds near Muscat, Sultanate of Oman. *Fisheries Research* 69:407–414.

Arthur C., Sutton-Grier A. E., Murphy P., Bamford H. (2014). Out of sight but not out of mind: Harmful effects of derelict traps in selected U.S. coastal waters. *Marine Pollution Bulletin* 86(1-2): 19-28.

Brown, J, G. Macfadyen, T. Huntington, J. Magnus and J. Tumilty (2005). Ghost Fishing by Lost Fishing Gear. Final Report to DG Fisheries and Maritime Affairs of the European Commission. Fish/2004/20. Institute for European Environmental Policy / Poseidon Aquatic Resource Management Ltd joint report.

FANTARED. (1995). Incidental impacts of gill-nets. EC project n° 94/095.

FANTARED 2. (2003). A study to identify, quantify and ameliorate the impacts of static gear lost at sea. EC contract FAIR-PL98-4338. ISBN 0-903941-97-X.

Good, T. P., June, J. A., Etnier, M., Broadhurst, G. (2010). Derelict fishing nets in Puget Sound and the Northwest Straits: patterns and threats to marine fauna. *Marine Pollution Bulletin* 60: 39–50.

Gordini, E., Ciriaco, S., Borme, D., Cibic, T., Falace, A., Faresi, L., Marocco, R., Odorico, R. (2010). Trezze o "grebeni": biotopi e geotopi dell'alto Adriatico : Le "trezze dell'alto Adriatico : Studio di alcune aree di particolare pregio ambientale ai fini della valorizzazione delle risorse alieutiche locali. Regione Autonoma del Friuli Venezia Giulia, OGS. 241pp.

Humborstad, O-B., Løkkeborg, S., Hareide, N-R., Furevi, D.M. (2003). Catches of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in deep water ghost-fishing gillnets on the Norwegian continental slope. *Fisheries Research*, 64(2–3), 163–170.

Large, P. A., Graham, N. G., Hareide, N-R., Misund, R., Rihan, D. J., Mulligan, M. C., Randall, P. J., et al. (2009). Lost and abandoned nets in deep-water gillnet fisheries in the Northeast Atlantic: retrieval exercises and outcomes. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 323–333

Lost fishing gear at sea project. Evaluation of lost fishing gear removed in Marine Protected Areas of the State of Sao Paulo, Brazil". Partnership Fisheries Institute SIGA 3598 – Forestry Foundation - SMA 260108-011109.

Macfadyen, G., Huntington, T., Cappell, R. (2009). Abandoned lost or otherwise discarded fishing gear. ISBN 978-92-5-106196-1.

Sancho, G., Puente, E., Bilbao, A., Gomez, E., and Arregi, L. (2003). Catch rates of monkfish (*Lophius* spp.) by lost tangle nets in the Cantabrian Sea (northern Spain). *Fisheries Research* 64, 129–139.

Szulc, M. (2013). Collecting ghost nets in the Baltic Sea. Final Report on the activities conducted in 2012. WWF Poland Foundation.

Szulc, M., Kasperek, S., Gruszka, P., Pieckiel, P., Grabia, M., Markowsky, T. (2015). Removal of derelict fishing gear, lost or discharged by fishermen in the Baltic sea. Final Project Report. WWF Poland Foundation