



Università
degli Studi
di Ferrara

Departmento
di Scienze Chimiche,
Farmaceutiche e Agrarie



PO FEAMP
2014 | 2020

P.O. FEAMP 2014-2020
DGR n. 973 del 6/07/2018
Misura 1.40

Progetto cod. 05/RBC/2018

**“RIPRISTINO DI AMBIENTI MARINI INCREMENTANDONE LA
DIVERSITA’ CON L’AIUTO DEI PESCATORI”**

RELAZIONE TECNICA FINALE



INDICE

1. IL PROGETTO	3
2. SOMMARIO	4
3. RACCOLTA DEI RIFIUTI A MARE	6
3.1 CAMPIONAMENTO E RACCOLTA DATI	7
3.2 ANALISI DI LABORATORIO	9
4. RISULTATI	10
4.1 ANALISI QUANTITATIVA RIFIUTI DA AREE DI PESCA E MITILICOLTURA	10
4.2 ANALISI QUALITATIVA RIFIUTI DA AREE DI PESCA E MITILICOLTURA	11
5. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE	12
6. FORMAZIONE E DIFFUSIONE	17
7. TIMING DELLE ATTIVITA' SVOLTE	18
8. BIBLIOGRAFIA	19
9. RINGRAZIAMENTI	20
10. LISTA DEGLI ALLEGATI	21
11. LINEE GUIDA	37
11.1 IL FENOMENO DEGLI ALDFG	37
11.2 LA SITUAZIONE NELL'ADRIATICO SETTENTRIONALE	38
11.3 INDICAZIONI PER UNA CORRETTA GESTIONE, UTILIZZO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ DI PESCA E ACQUACOLTURA	39
11.4 COSA DICE LA LEGGE	43
12.INDICATORI DI PROGETTO	46



1. IL PROGETTO

Nell'ambito del bando relativo alla promozione di una pesca sostenibile basata sulle conoscenze, con particolare riguardo alla protezione e al ripristino della biodiversità dell'ecosistema marino (DGR nr. 973 del 06/07/2018, Misura 1.40), l'Università degli Studi di Ferrara ha sviluppato un intervento mirato alla raccolta, classificazione, stoccaggio differenziato a bordo e a terra, e analisi di rifiuti del mare e prodotti dall'attività ittica, al fine di individuare una nuova strategia di smaltimento/riciclaggio, in un'ottica di economia circolare. Sulle reti fantasma e gli altri rifiuti recuperati saranno effettuate analisi per determinarne la composizione chimico-fisica, in base alla quale decidere le modalità di separazione dei componenti potenzialmente riciclabili. Particolare attenzione è stata posta alla definizione delle procedure più idonee per il loro conferimento a terra presso strutture attrezzate e all'individuazione di soluzioni tecnologiche innovative per il riciclaggio delle parti costituite da materiali plastici.

Il progetto "Ripristino di ambienti marini incrementandone la diversità con l'aiuto dei pescatori" (cod. 05/RBC/2018) aveva come obiettivo principale la individuazione, la rimozione e la quantificazione di reti fantasma (ALDFG: Abandoned, Lost or Discarded Fishing Gear) e altri rifiuti (della pesca e non) in aree campione del Veneto, e cioè presso impianti di mitilicoltura nella zona prospiciente la foce del Fiume Po, e in zone di pesca a strascico della Marineria di Chioggia nell'alto Adriatico. Le aree destinate alla realizzazione dell'intervento hanno particolari caratteristiche ecologiche e sono considerate di elevata valenza ambientale.

Il progetto è stato articolato in 5 azioni: 1) valutazione della presenza e rimozione di attrezzi da pesca e altri materiali presso impianti di mitilicoltura offshore, nella zona antistante la foce del Po; 2) Valutazione della presenza e rimozione di attrezzi da pesca e altri materiali nelle zone di pesca a strascico dell'alto Adriatico; 3) monitoraggio quali-quantitativo degli attrezzi e altri materiali recuperati; 4) sviluppo di linee guida per smaltimento e riciclaggio, in un'ottica di economia circolare, dei rifiuti recuperati; 5) diffusione dei risultati.

2. SOMMARIO

Con il progetto “Ripristino di ambienti marini incrementandone la diversità con l’aiuto dei pescatori” (progetto cod. 05/RBC/2018) ci si è posti l’obiettivo di monitorare e rimuovere gli attrezzi da pesca ed eventuali altri rifiuti, generati in maniera accidentale o deliberata (ALDFG: Abandoned, Lost or Discarded Fishing Gears), rinvenuti nelle zone di pesca dell’alto Adriatico, da parte dei pescatori della marineria di Chioggia, e da parte dei mitilicoltori di Scardovari e di Pila (RO). Il progetto non si pone come soluzione definitiva al problema della “marine litter”, ma come strumento per mitigarlo a livello locale nel modo più efficiente possibile e, parallelamente, sensibilizzare opinione pubblica, operatori del settore della pesca, dell’acquacoltura, ed istituzioni locali, regionali e nazionali, in modo che venga favorito il passaggio ad abitudini più sostenibili e, col tempo, l’adozione di un modello economico di tipo circolare relativamente a questo settore. La consapevolezza rispetto a questa tematica, acquisita dai collaboratori coinvolti tramite questo e altri progetti simili, rappresenterà la chiave per favorire il meccanismo di transizione a pratiche e abitudini più sostenibili all’interno dell’ambito di pesca e acquacoltura. Oltre ai dati raccolti dai pescatori e dai mitilicoltori, le analisi di laboratorio condotte sui rifiuti di natura plastica recuperati, hanno permesso di identificare i polimeri presenti in maggiore quantità, ed ottenere quindi informazioni sulla loro provenienza, i problemi che possono causare e quali potrebbero essere alternative al loro utilizzo.

L’intervento è iniziato nel marzo 2020 e la sua durata è stata prorogata di 6 mesi, causa rallentamenti dovuti al COVID-19. Durante questo lasso di tempo, due cooperative di mitilicoltori (una di Scardovari e una di Pila) e sei ditte di pescatori della Marineria di Chioggia, hanno raccolto e catalogato gli attrezzi e i rifiuti pescati durante le consuete attività lavorative. Inoltre, personale subacqueo ha eseguito dei campionamenti sul fondale nelle medesime zone in cui agiscono le cooperative di mitilicoltori, in modo da avere un’idea più generale dei rifiuti e degli attrezzi che si possono trovare. I rifiuti e gli attrezzi di natura plastica vengono inoltre caratterizzati dal punto di vista chimico, in modo da scoprire di quale materiale sono costituiti e avere informazioni aggiuntive sulla loro natura e provenienza.

Al termine del progetto sono stati recuperati un totale di 11328,3 Kg di rifiuti, comprensivi di attrezzi da pesca e rifiuti di altro genere. Rispetto al peso totale, i pescatori di Chioggia hanno raccolto 4590,5 Kg di attrezzi da pesca ed altri rifiuti durante le attività di pesca a strascico. La cooperativa di mitilicoltori presente a Scardovari ha campionato un totale di 3282 Kg all’interno



dell'area nella quale si trova il loro vivaio di allevamento, che misura una superficie di 1,28 Km². Il peso per m² risulta quindi essere di 0,0026 Kg. La cooperativa con vivaio a Pila ha raccolto 3438,2 Kg di attrezzi e rifiuti, in un'area complessiva di 2,94 Km², quindi una media di 0,0011 Kg per m². Infine, il personale subacqueo ha portato in superficie 17,6 Kg di oggetti ritrovati sul fondale corrispondente ai due vivai di Pila e Scardovari. La categoria di rifiuti ritrovati in maggior numero nelle località di Scardovari e Pila, sono le reste per mitili, che costituiscono rispettivamente l'82,4% e il 91,4% del peso totale di ciò che è stato ripescato nelle due aree. Per quanto riguarda Chioggia, i pescherecci hanno riportato a terra prevalentemente rifiuti estranei alle attività di pesca, soprattutto legname che conta da solo 1424 Kg, pari al 31% del peso costituito dai campioni raccolti nell'area di competenza dei pescatori.

3. RACCOLTA DEI RIFIUTI A MARE

Il Mare Adriatico è da sempre considerato un bacino di elevata importanza ecologica, ed un hot-spot per quanto riguarda la biodiversità. In particolare, la zona settentrionale, dove sono presenti aree lagunari salmastre che ospitano specie animali tipiche di biomi caratterizzate da bassa salinità, possiede peculiarità ecologiche uniche che, allo stesso tempo, rendono questi ecosistemi (ed i loro organismi) particolarmente suscettibili a variazioni dei parametri fisici e chimici, e all'influenza antropica. L'area intorno al bacino, come tutte le coste del Mediterraneo, risulta infatti densamente popolata e ricca di fiumi che si riversano proprio nell'Adriatico. Primo tra tutti il Fiume Po, il quale sfocia nella parte settentrionale e contribuisce a creare le aree salmastre sopra citate, insieme ad un numero elevato di altri corsi d'acqua minori. Questi ultimi però, attraversando un vasto territorio densamente abitato, sono una delle principali cause di inquinamento che va a colpire tutto l'Adriatico. Ogni anno tonnellate di rifiuti vi vengono riversate dai fiumi, anche se non sono solo i corsi d'acqua a contribuire all'aggravarsi di questa problematica: la zona è soggetta ad un intenso traffico navale, sia di tipo turistico, che commerciale o riguardante le attività di pesca. La laguna veneta, inoltre, è la sede di numerosi vivai per l'allevamento di mitili, altra potenziale fonte di rifiuti. Lo scarto derivante da queste attività commerciali è caratterizzato da attrezzi da pesca, tra cui lenze, reti, nasse, reste per mitili ecc., che vengono persi involontariamente, o scartati in modo deliberato, da pescatori e allevatori. Tutte queste attrezzature, una volta perse in mare, prendono il nome di ALDFG (Abandoned, Lost or Discarded Fishing Gears). Il principale problema di questi oggetti, è che continuano a "pescare" per un indefinito lasso di tempo (Brown and Macfadyen, 2007), intrappolando pesci e altri animali, che spesso rimangono bloccati fino alla morte. Questo fenomeno viene definito "ghostfishing" e comporta una perdita sia di specie target che non target (dal punto di vista commerciale), ed inoltre può danneggiare gli habitat marini (Arthur and Sutton-Grier, 2014).

L'intervento "Ripristino di ambienti marini incrementandone la diversità con l'aiuto dei pescatori" si pone come obiettivo proprio l'analisi quali-quantitativa di questi rifiuti, derivanti dalle attività di pesca e altre fonti, che si trovano nella zona dell'Adriatico Settentrionale, sul fondale e in colonna d'acqua. L'obiettivo viene raggiunto avvalendosi della collaborazione di cooperative implicate in attività di allevamento e pesca di specie commerciali, attive nella zona interessata dal progetto. L'intento dell'azione non è assolutamente quello di porsi come soluzione a questo genere di problematica, ma piuttosto come uno strumento per mitigarla (seppur momentaneamente) e

raccogliere più informazioni possibili riguardo questo fenomeno, in modo da comprenderne meglio cause e possibili conseguenze. La divulgazione dei risultati servirà a sensibilizzare l'opinione pubblica relativamente al problema che non riguarda solo gli attrezzi da pesca ma, più in generale, di tutti i rifiuti che finiscono in mare. Inoltre, il coinvolgimento di lavoratori del settore permetterà a questi ultimi di avere un quadro più chiaro rispetto a questa problematica che li riguarda direttamente e quindi, con l'aiuto delle istituzioni pubbliche, spingerli ad impostare le proprie abitudini lavorative in un'ottica di un'economia di tipo circolare.

Già dagli anni '90 progetti di questo tipo hanno preso piede: FANTARED e FANTARED2 (1995 e 2003) che si sono occupate di recuperare attrezzi da fondali sabbiosi (come quelli dell'alto Adriatico); più recenti sono gli interventi avvenuti in Mediterraneo (LIFE-GHOST, 2016) condotto anch'esso nell'Adriatico settentrionale, ma focalizzato sulla rimozione esclusiva di ALDFG rimasti impigliati nelle formazioni rocciose (*tegnùe*) presenti al largo della laguna veneta.

3.1 CAMPIONAMENTO E RACCOLTA DATI

Come già specificato, l'attività di campionamento è avvenuta tramite la collaborazione di imprese dei settori di pesca e acquacoltura che, durante la quotidiana attività lavorativa, si sono occupate di recuperare quanti più ALDFG e rifiuti di vario genere trovassero in mare.

Nello specifico, 4 diverse cooperative e ditte hanno partecipato alla raccolta: Cooperativa Mitilicoltori e Cooperativa Villaggio Pescatori, con vivai di allevamento rispettivamente a Scardovari e Pila; 10 Ditte della marineria di Chioggia, che svolgono le proprie attività di pesca in tutto l'Adriatico Settentrionale; la ditta ESSETRE SUB, con sede a Padova, che ha effettuato la raccolta nelle aree di mitilicoltura dei rifiuti giacenti sul fondale marino.

Operai e pescatori delle cooperative e delle aziende sono stati dotati di schede tecniche, nelle quali vengono elencate caratteristiche qualitative e quantitative dei diversi rifiuti trovati.

Mensilmente avviene il campionamento da parte del personale di ricerca, che si reca nel porto sul quale i collaboratori sbarcano solitamente i rifiuti recuperati. Vengono quindi ritirate le schede compilate e un sub-campione di rifiuti di natura plastica da portare in laboratorio per l'analisi delle caratteristiche chimiche. Nonostante la durata iniziale della fase di campionamento fosse stata preventivata per 12 mesi, i rallentamenti dovuti al COVID-19 hanno costretto a posticiparne la fine di 6 mesi.

3.1.1 Campionamento Coop. Mitilicoltori (Scardovari)

Il personale ha svolto le proprie mansioni nella concessione che comprende il vivaio di allevamento dei mitili, costituito da una superficie di 1,28 Km², antistante la Sacca degli Scardovari. La raccolta dei campioni è avvenuta durante le consuete attività lavorative dei pescatori, che si sono impegnati a compilare un totale di 4 schede ogni mese. Le attività di campionamento sono cominciate a marzo 2020, e si sono concluse nel marzo successivo (compreso), permettendo al personale universitario di raccogliere 52 schede di raccolta dati.

3.1.2 Campionamento Coop. Villaggio Pescatori (Pila)

Il campionamento è avvenuto con le stesse modalità e tempistiche del caso precedente, quindi 4 schede ogni mese (da marzo 2020 a marzo 2021 compreso), per un totale di 52 schede compilate. La concessione all'interno della quale è situato il vivaio di allevamento dei mitili, e dove è avvenuto il recupero, misura una superficie di circa 2,94 Km², e si trova poco più a nord della foce del Po di Pila.

3.1.3 Campionamento mediante sommozzatori (ESSETRE SUB, PD)

Il campionamento svolto dal personale subacqueo ha riguardato l'area corrispondente ai vivai delle Cooperative di mitilicoltori di Scardovari e Pila. Gli operatori hanno utilizzato due metodi di ricerca per eseguire il campionamento, in base alle condizioni meteo-marine presenti. Nel primo caso si tratta di immersioni in corrispondenza di corpi morti, eseguendo una ricognizione di tipo circolare, in modo da coprire una distanza di circa 20 metri di diametro, con 2-3 metri di visibilità ("metodo della sciabicata"). Il secondo metodo è quello del "traino", nel quale la barca si muove lentamente lungo il filare e il sommozzatore segue lo stesso spostamento dal fondale. In entrambi i casi, il procedimento è stato eseguito con l'operatore subacqueo vincolato alla barca da un ombelicale e il recupero è stato effettuato a mano. La ditta ESSETRE SUB ha consegnato complessivamente 8 schede durante tutto il periodo di campionamento: 4 corrispondenti al vivaio di Scardovari e 4 corrispondenti al vivaio di Pila.

3.1.4 Campionamento ditte di pesca a strascico (Chioggia)

Anche nel caso del campionamento avvenuto grazie alla collaborazione dei pescatori di Chioggia, la raccolta è stata svolta in concomitanza con la loro attività lavorativa giornaliera.



Differentemente dagli altri casi però l'area coperta riguarda tutto l'Adriatico Settentrionale, da est a ovest e dalla laguna di Venezia fino alla foce del Fiume Po, arrivando in alcuni casi anche all'altezza di Ravenna. I pescatori hanno utilizzato reti a strascico, effettuando delle "tirate" di lunghezza variabile (da qualche chilometro a diverse decine).

3.2. ANALISI DI LABORATORIO

Mensilmente il personale universitario si è recato in ognuna delle 3 località stabilite per il campionamento, dove viene effettuato il recupero di alcuni frammenti tra i rifiuti di natura plastica recuperati dai collaboratori, cercando di portare in laboratorio un sub-campione più variegato possibile, almeno per quanto riguarda le caratteristiche visive delle materie plastiche di cui i frammenti sono composti. Una volta ottenuti i campioni di rifiuti di natura plastica, questi sono stati sottoposti all'analisi tramite microscopia Raman, grazie alla quale si risale al tipo di plastica di cui è costituito il campione.

L'analisi diretta sul campione fornisce uno spettro che, confrontato con una serie di modelli in archivio, viene ricondotto ad un certo tipo di materiale plastico. In base al tipo di plastica è possibile ipotizzare quale possa essere la fonte da cui è stato generato il campione in esame e quali conseguenze può causare (o ha già causato) se lasciato in mare. Lo strumento utilizzato è un LabRam HR8000 (Horiba) con laser rosso a lunghezza d'onda 633nm (Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Ferrara), che lo ha gentilmente messo a nostra disposizione.

4. RISULTATI

4.1 ANALISI QUANTITATIVA RIFIUTI DA AREE DI PESCA E MITILICOLTURA

Durante tutta la durata della fase di campionamento, in tutte e 3 le località interessate, sono stati recuperati un totale di 11328,3 Kg di rifiuti.

Il contributo maggiore, in termini di peso, è dato da quelli ottenuti dai pescatori del mercato ittico di Chioggia, che hanno raccolto un totale di 4590,5 Kg, pari a circa il 40,5 % del peso totale.

I mitilicoltori della cooperativa di Scardovari hanno registrato la presenza di 3282 Kg di rifiuti (29 %). L'ammontare dei rifiuti raccolti nel vivaio di Pila corrisponde invece a 3438,2 Kg (30,4 % del peso totale).

Il quantitativo minore di rifiuti recuperati è quello relativo alla ditta ESSETRE sub, che ha contribuito con la raccolta di 17,6 Kg totali.

Per quanto riguarda le categorie presenti sulla scheda tecnica, in cui sono stati suddivisi i rifiuti e gli ALDFG raccolti, sono tutte rappresentate da almeno un campione raccolto, eccetto per la categoria "corpo morto", di cui non è stato registrato nessun elemento.

Il quantitativo maggiore (considerando sia ALDFG che rifiuti generici), in termini di peso, è costituito dalle reste per mitili ed ammonta a 5936,1 Kg, quindi il 52,4 % del peso totale.

Tra i soli rifiuti di tipo generico invece, la quantità maggiore è rappresentata dal legname, che ammonta a 1424 Kg.

Coop. Mitilicoltori (Scardovari)

Nella località di Scardovari sono stati recuperati un totale di 3282 Kg di rifiuti, comprensivi di ALDFG e rifiuti generici.

La categoria più rappresentata è quella delle reste per mitili che, con 2703 Kg, coprono l'82,4 % del peso totale dei rifiuti campionati in questa zona. Viceversa, tra i rifiuti recuperati dai collaboratori della Coop. Mitilicoltori, la tipologia rinvenuta in minore quantità è "reti a strascico", con una frazione di solo lo 0,2% circa (5 Kg) sul peso totale.

Coop. Villaggio Pescatori (Pila)

La Coop. Villaggio Pescatori di Pila ha recuperato un totale di 3438,2Kg di attrezzi e rifiuti di vario genere. Anche in questa località la categoria più rappresentata, dal punto di vista del peso, sono state le reste per mitili, caratterizzate da un peso totale di 3144 Kg, raggiungendo più del 90% sul

totale. I campioni recuperati dalla cooperativa nel vivaio di Pila inoltre appartengono solo a 3 categorie di rifiuti (relativamente alla scheda tecnica fornita), rendendo questa località la più “povera” a livello di diversità dei campioni. Le altre due tipologie rappresentate sono “Cima/Tirante” di cui sono stati campionati 221 Kg (6% circa) e rifiuti generici di plastica che ammontano a 73,2Kg (2,13%).

ESSE TRE SUB (Padova)

Gli operatori subacquei hanno eseguito il proprio campionamento nella medesima zona delle due cooperative di mitilicoltori, ma agendo direttamente sul fondale.

Il quantitativo totale di elementi recuperati è stato di 17,6 kg. Soltanto due categorie di campioni sono emerse dal recupero: reste per mitili, con un peso complessivo di 15,1 Kg, e rifiuti generici in plastica del peso di 2,5 Kg.

Inoltre, è stata riferita la presenza di un lungo cavo metallico, che non è stato possibile recuperare per motivi logistici, nell’area di fondale corrispondente al vivaio di allevamento della cooperativa di Scardovari.

Ditte di pesca a strascico (Chioggia)

Nell’area campionata dai pescatori di Chioggia (alto Adriatico) il peso totale di ciò che è stato raccolto ammonta a 4590,5 Kg.

In questo caso, almeno un campione per ogni categoria presente sulla scheda tecnica (eccetto “corpo morto”) è stato rinvenuto durante le attività di raccolta.

La categoria che contribuisce maggiormente in termini di peso è il legname (quindi non rientra negli ALDFG), con 1424 Kg, circa il 31 % del totale. Al contrario, la meno rappresentata è quella delle nasse (senza considerare la categoria “corpo morto” di cui non è stato recuperato alcun campione), che ammontano solo a 2,5 Kg, ovvero solo lo 0,05 % circa del peso totale.

4.2 ANALISI QUALITATIVA RIFIUTI DA AREE DI PESCA E MITILICOLTURA

Sono stati sottoposti ad analisi tramite spettroscopia Raman un totale di 69 frammenti, tra tutti quelli campionati una volta al mese dal personale universitario. Grazie a questa tecnica, è stato possibile ricondurne 46 (66,7%) ad uno spettro di un materiale noto, registrato all’interno del programma di riconoscimento.

Al termine delle analisi è stato possibile riconoscere 7 differenti polimeri, che costituivano i campioni in esame: polipropilene, polietilene, polistirene, poliestere, poliuretano, polivinilcloruro e polisoprene (tutti gli spettri dei polimeri riconosciuti sono mostrati in allegato). Numericamente parlando, il materiale maggiormente presente è risultato il polipropilene.

Eseguendo un'analisi che integra anche i dati ottenuti dall'osservazione delle schede tecniche compilate dai collaboratori (quindi basandosi sul peso dei rifiuti raccolti), il materiale più abbondante risulta essere il polipropilene, polimero dal quale vengono prodotte le reste per mitili, e che ammonta quindi a 5936,1 Kg, pari al 70,8 % del peso totale dei rifiuti costituiti da materiali plastico. Seguono poi il polietilene, riconducibile alla produzione delle reti da traino (volanti e a strascico) e delle nasse, con 983,5 Kg, e il poliestere (725 Kg), dal quale si ricavano cime e tiranti. Non è stato possibile associare gli altri 4 polimeri riconosciuti (polistirene, poliuretano, polivinilcloruro e polisoprene) ad una delle categorie di ALDFG presenti sulla scheda tecnica, e sono quindi stati classificati come appartenenti al gruppo dei rifiuti generici di natura plastica, costituito da un peso complessivo di 741,2 Kg.

5. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

Come già anticipato, questo progetto non si pone come soluzione definitiva a questo genere di problematica, ma più come uno strumento emendativo. Ovvero, prevede una semplice rimozione e un successivo censimento dei rifiuti e degli attrezzi che vengono rinvenuti nella zona dell'alto Adriatico. Può comunque essere considerato come base (assieme ad altre iniziative e progetti simili) per azioni di tipo preventivo, riconosciute in ambito internazionale come le uniche in grado di contrastare efficacemente l'accumulo di attrezzi in mare. La tematica dei rifiuti in mare (generici o ALDFG) ha ricevuto crescente attenzione solo recentemente, nonostante sia presente da sempre, e abbia un grave impatto sugli habitat marini e molte attività antropiche ad essi legate (Koutsodendris et al., 2008). Anche per questo motivo è diventata parte integrante del descrittore 10 (riguardante il "marine litter") all'interno della Marine Strategy Framework Directive (MSFD), emanata dalla Commissione Europea nel 2008 (Strafella et al., 2015). Da quel momento (e anche precedentemente) sempre più progetti stanno ricevendo fondi per approfondire cause e problematiche generate da questo fenomeno.

I rifiuti stessi, o i detriti da essi derivanti (ad esempio le microplastiche), possono avere diverse conseguenze negative sugli habitat che vanno ad impattare, alterandone le caratteristiche in

modo da non risultare più idonee alla sopravvivenza di certe specie, portando alla loro scomparsa; in altri casi invece, l'alterazione dell'ambiente naturale potrebbe favorirne solo alcune, che prendono il sopravvento eliminando quelle meno adatte alla nuova condizione (Katsanevakis et al., 2007). inoltre, i rifiuti galleggianti rappresentano un vettore ideale per il trasporto e la distribuzione di specie non-indigene, permettendogli di invadere habitat in cui prima erano assenti (Winston, 1982; Barnes, 2002; Barnes and Milner, 2005). Tale processo prende il nome di biofouling.

Per quanto riguarda gli ALDFG, possono generare il fenomeno già accennato del ghostfishing, che provoca l'intrappolamento di organismi appartenenti a specie commerciali e non commerciali, portandoli spesso alla morte. Da diversi studi emerge come questo problema riguardi un numero elevato di organismi che cadono vittima degli attrezzi persi in mare: Tschernij e Larsson (2003) hanno dimostrato come normali reti da pesca continuino a "pescare" fino al 20% circa del peso registrato durante la normale attività di pesca, anche dopo 3 mesi e dopo essere esposte a intemperie e correnti marine. Addirittura, anche dopo più di 2 anni risultano avere ancora un impatto significativo. In maniera più o meno indiretta tutte queste problematiche si ripercuotono anche sull'uomo e su molte attività antropiche, andando a influire sulla resa dei cosiddetti "servizi ecosistemici", ovvero tutti i benefici forniti da qualsiasi ecosistema all'uomo (Millenium ecosystem assesement). Il risvolto più evidente è sicuramente la perdita economica che ne risulta, causa diretta o indiretta di una serie di problematiche provocate dai rifiuti in mare, ad esempio: costi di sostituzione delle attrezzature perse, costi derivanti da attività di recupero e smaltimento dei rifiuti, minor quantitativo di pescato dovuto ad una più elevata mortalità degli stock di interesse commerciale, e tanti altri (fonte: Poseidon, 2008).

Le caratteristiche geomorfologiche e idrologiche del bacino adriatico lo rendono particolarmente soggetto e sensibile alla problematica monitorata in questo progetto. Lungo le coste italiane sfociano numerosi fiumi che attraversano la penisola, primo fra tutti il Fiume Po (Mistri et al., 2017), che va a formare il suo delta proprio nell'alto Adriatico. In questa zona, infatti, è stimato l'arrivo di 70 Kg di soli rifiuti di plastica, per chilometro quadrato, ogni giorno (Liubartseva et al., 2015). Questo fattore, insieme alla presenza della WAC (Western Adriatic Current), corrente ciclonica che scorre in senso antiorario, risalendo verso nord il versante balcanico e scendendo lungo le coste italiane, fa in modo che la zona costiera risulti particolarmente soggetta all'accumulo di rifiuti di ogni tipo (Melli et al., 2016). Inoltre, i relativamente bassi fondali che

caratterizzano in particolar modo la porzione settentrionale del bacino, permettono a rifiuti e detriti abbastanza pesanti di depositarsi in tempi brevi, abbassando la probabilità che vengano trascinati lontano dalle correnti. L'elevata urbanizzazione delle coste ed il costante e intenso traffico navale (sia commerciale che turistico), che da sempre caratterizzano il bacino, sono anch'essi tra le principali fonti di rifiuti che finiscono in mare. Infine, come hanno mostrato i risultati di questo studio, le attività di pesca e acquacoltura contribuiscono in maniera significativa ad aggravare il fenomeno.

L'interesse sviluppatosi riguardo alla problematica degli ALDFG è relativamente recente, e ciò è dimostrato dal fatto che la letteratura non fornisca informazioni generali riguardanti questo fenomeno, ma sempre relative ad aree geografiche precise. Gli studi presenti sono spesso sito-specifici, ed i risultati possono rivelarsi variabili in relazione alle caratteristiche della zona interessata e delle tecniche di pesca (e quindi degli ALDFG) che vengono di conseguenza utilizzate. Anche per questo motivo è difficile relazionare risultati di differenti studi e definire linee guida univoche che possano essere usate per mitigare il problema. Nonostante ciò, per quanto riguarda l'Adriatico settentrionale sono già stati eseguite diverse analisi, e riguardano principalmente l'ambito dei rifiuti di natura plastica. Da questo punto di vista, tutti sembrano avvalorare l'ipotesi secondo cui il Mare Adriatico sia caratterizzato da una delle maggiori concentrazioni di frammenti e rifiuti di plastica nel Mediterraneo (Suaria and Alliani, 2014). Anche il nostro studio è in linea con questa tendenza: infatti, considerando soltanto tutti i rifiuti di natura plastica recuperati (sia generici che ALDFG), si ottiene una percentuale del 74 % circa sul peso totale.

Altri studi sono stati effettuati in passato su temi simili. Differentemente dal nostro progetto però, essi si sono occupati dell'analisi di detriti e attrezzi su fondale roccioso, le cosiddette "tegnùe", formazioni considerate hotspot di biodiversità e di particolare rilevanza ecologica, situate al largo della laguna veneta. Nonostante i risultati ottenuti tramite le nostre analisi siano numericamente maggiori (specialmente dal punto di vista del peso) rispetto ad altri progetti simili, vanno considerati i metodi di cui ci si è avvalsi: un'area di campionamento molto estesa, che comprende buona parte dell'Adriatico settentrionale; i mezzi utilizzati per il campionamento, che hanno permesso il recupero di attrezzi e detriti anche di grandi dimensioni; il periodo di campionamento prolungato, durato per più di 12 mesi continuativi; infine, il peso totale emerso dal campionamento è espresso come "peso umido", perché ciò che veniva recuperato era subito pesato.

Il totale dei rifiuti campionati ammonta a 11328,3 Kg comprensivo di quello degli ALDFG e dei rifiuti generici. Gli elementi che coprono la porzione di peso maggiore sono le reste per mitili (5936,1 Kg) le quali, negli impianti di Pila e Scardovari, costituiscono più dell'80% del peso totale. Il dato viene giustificato dal fatto che tutta l'area del delta del Po è caratterizzata dalla presenza di numerosissimi allevamenti e vivai per la mitilicoltura che, in seguito a eventi meteo-marini violenti, possono perdere numerose reste che successivamente affondano o vengono trasportate dalle correnti. Inoltre, può capitare che durante le attività di manutenzione o raccolta del prodotto alcuni frammenti vengano involontariamente persi.

Nell'area coperta dai pescatori di Chioggia il peso ammonta a 4590,5 Kg, accumulato durante le attività di pesca a strascico, rendendo i pescatori di questa località i collaboratori che hanno registrato il maggior quantitativo di rifiuti recuperati. Va considerato però che l'area di campionamento risulta ben più grande rispetto alle altre, comprendendo buona parte dell'Adriatico settentrionale, dalla laguna di Venezia fino all'altezza di Ravenna. Inoltre, ogni mese i pescatori hanno consegnato 6 schede, contro le 4 che tutti i mesi sono state fornite dalle cooperative di miticoltori. Infine, il periodo di campionamento svolto dai pescherecci si è protratto per due mesi aggiuntivi, rispetto a quello eseguito dagli altri collaboratori. Le schede consegnate dai pescatori di Chioggia mostrano che i campioni recuperati sono i più diversificati, infatti nella zona di loro competenza è stato trovato almeno un elemento appartenente ad ogni categoria presente sulla scheda tecnica, eccetto "corpo morto" che comunque non è stato trovato in nessuna zona di campionamento. La frazione di peso maggiore è coperta dalla categoria del legname (1424 Kg), di cui fanno parte soprattutto tronchi e rami, che tramite il Po e altri fiumi vengono continuamente introdotti in mare, raggiungendo anche punti lontani dalla costa. Per quanto riguarda gli ALDFG invece, sono le reti a strascico, che con 738 Kg, ricoprono la frazione maggiore tra i rifiuti campionati.

Dai dati riportati sulle schede tecniche consegnate è emerso come i rifiuti di natura plastica siano decisamente più abbondanti rispetto a quelli costituiti da altro materiale, confermando che l'inquinamento da materie plastiche sia ancora un problema che interessa l'ecosistema marino. Le analisi tramite microscopia raman, condotte sui frammenti di natura plastica recuperati dai rifiuti sbarcati, hanno rivelato la presenza di 7 differenti polimeri. Tre di essi costituiscono materiali con i quali sono prodotti diversi attrezzi da pesca: polietilene, materiale di produzione delle reti da traino e delle nasse; polipropilene, tramite il quale vengono prodotte le reste per

mitili; poliestere, di cui sono costituite le fibre di cime e tiranti. Per quanto riguarda gli altri polimeri (polivinilcloro, polistirene, polisoprene e poliuretano), la loro presenza è stata registrata tra i rifiuti generici di natura plastica.

Il progetto descritto in questo elaborato ha come scopo finale, con la divulgazione dei risultati, la sensibilizzazione in particolare degli operatori dei settori di pesca e acquacoltura, che nella riduzione dei rifiuti (siano essi ALDFG o di tipo generico) in mare posso solo trarre benefici.

L'adozione di un modello di economia di tipo circolare, soprattutto per quanto riguarda gli strumenti e gli attrezzi prodotti partendo da materie plastiche, rappresenta un valido ed efficace punto di partenza.

Il passaggio a questo tipo di approccio viene messo in pratica favorendo la transizione verso l'utilizzo di materie prime biodegradabili e derivanti da fonti rinnovabili. In alternativa, pianificando e incentivando percorsi produttivi che prevedano il riciclo di quegli strumenti giunti al termine del proprio periodo di utilizzo.

I principali meccanismi presi in considerazione anche da altri studi simili a questo, suggeriscono l'utilizzo di due alternative al classico smaltimento in discarica: riciclo meccanico e riciclo chimico. Nel primo caso si tratta di un processo in grado di trasformare attrezzi e prodotti di plastica giunti al termine del loro ciclo di utilizzo in plastiche secondarie, dopo essere stati sottoposti ad un pretrattamento di lavaggio, per eliminare le eventuali incrostazioni organiche ed inorganiche che renderebbero infattibile il riciclo.

Per quanto riguarda il riciclo chimico invece, i rifiuti di plastica vengono sottoposti a pirolisi, processo tramite il quale si ottiene produzione di carburante, e viene preso in considerazione nel caso in cui non si verificano le condizioni per eseguire un riciclo di tipo meccanico.

Nonostante quest'ultimo venga considerata l'opzione migliore, almeno per quanto riguarda il destino dei rifiuti di plastica, un meccanismo di questo tipo non è momentaneamente attuabile in ambito locale. Le tecniche utilizzate per i pretrattamenti di lavaggio non sono ecologicamente ed economicamente convenienti. Almeno momentaneamente quindi, l'alternativa più vantaggiosa continua essere lo smaltimento tramite termovalorizzatore.

La conclusione del progetto può comunque ritenersi più che positiva. Fin da subito gli operatori che hanno collaborato si sono dimostrati assolutamente disponibili e totalmente favorevoli alla raccolta di tutti i rifiuti recuperati durante le proprie attività lavorative, ben consapevoli dei

benefici che l'ecosistema, e di conseguenza le loro attività, possano trarre da iniziative e abitudini come quelle promosse da questo progetto, continuando con questo spirito anche in futuro.

6. FORMAZIONE E DIFFUSIONE

In accordo con la normativa europea (art. 115 del Reg. UE n. 1303/2013), il pubblico è stato informato sul sostegno ottenuto dai fondi attraverso l'esposizione di poster con informazioni sul progetto indicanti il sostegno finanziario dell'Unione, collocato in un luogo facilmente visibile al pubblico (area d'ingresso edifici UniFe). Le informazioni inserite sono state: codice di progetto, nome del beneficiario e titolo del progetto per il quale si è ottenuto il finanziamento, una breve descrizione dell'obiettivo principale dell'operazione, l'Asse e l'Azione (con loghi EU e Regione). Durante le varie fasi del progetto sono state, a più riprese, attuate una serie di iniziative finalizzate alla più estesa pubblicizzazione e diffusione dei risultati, all'incremento della sensibilizzazione da parte dei cittadini e delle diverse categorie di *stakeholder*, in merito agli attrezzi abbandonati e rifiuti plastici nell'ambiente marino, alla necessità dell'assunzione di comportamenti corretti ed ecosostenibili, ai risultati del progetto coinvolgendo media a diffusione locale (Gazzettino, Voce di Rovigo). La pubblicazione periodica edita online da Coldiretti, <https://rovigo.coldiretti.it/news/>, ha trattato il progetto ed i suoi risultati.

28 aprile 2021: conferenza stampa sulle finalità e risultati del progetto (in modalità remota per norme anti COVID)

12 maggio 2021: evento formativo sui problemi delle plastiche a mare per i pescatori del Delta del Po (in modalità remota per norme anti COVID)

19 maggio 2021: evento divulgativo sul progetto e sul problema dei rifiuti e delle plastiche a mare per gli alunni dell'I.P.S.I.A. "C. Colombo" di Porto Tolle.

19 maggio 2021: evento divulgativo sul progetto e sul problema dei rifiuti e delle plastiche a mare per gli alunni dell'Istituto Tecnico Agrario "O. Munerati" di Rovigo.

21 maggio 2021: evento formativo sui problemi delle plastiche a mare per i pescatori della marineria di Chioggia (in modalità remota per norme anti COVID)



7. TIMING DELLE ATTIVITA' SVOLTE

INTERVENTO	DATA DI INIZIO ATTIVITA'	DATA DI FINE ATTIVITA'
Organizzazione delle attività di progetto e redazione di schede tecniche	1 Gennaio 2019	31 Gennaio 2019
Raccolta rifiuti tramite imbarcazioni e subacquei, sbarco nei porti pescherecci; compilazione schede tecniche, analisi quali-quantitativa di laboratorio	1 Gennaio 2019	31 Maggio 2021
Redazione report attività e conclusioni	1 Giugno 2021	31 Luglio 2021
Campagna di comunicazione e di incontri formativi	1 Aprile 2021	31 Luglio 2021

8. BIBLIOGRAFIA

- 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 US coastal waters. *Marine Pollution Bulletin*, 86(1-2), 19-28.
- Barnes, D. K., & Fraser, K. P. (2003). Rafting by five phyla on man-made flotsam in the Southern Ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 262, 289-291.
- Barnes, D. K., & Milner, P. (2005). Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean. *Marine Biology*, 146(4), 815-825.
- Brown, J., & Macfadyen, G. (2007). Ghost fishing in European waters: Impacts and management responses. *Marine Policy*, 31(4), 488-504.
- Delaney E., Venturi R. (2016). "Caratterizzazione, trattamento e opzioni di riciclaggio di ALDFG" (Life 12/BIO/IT/000556).
- Katsanevakis, S., Verriopoulos, G., Nicolaidou, A., & Thessalou-Legaki, M. (2007). Effect of marine litter on the benthic megafauna of coastal soft bottoms: a manipulative field experiment. *Marine pollution bulletin*, 54(6), 771-778.
- Koutsodendris, A., Papatheodorou, G., Kougiourouki, O., & Georgiadis, M. (2008). Benthic marine litter in four Gulfs in Greece, Eastern Mediterranean; abundance, composition and source identification. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 77(3), 501-512.
- Liubartseva, S., Coppini, G., Lecci, R., & Creti, S. (2016). Regional approach to modeling the transport of floating plastic debris in the Adriatic Sea. *Marine pollution bulletin*, 103(1-2), 115-127.
- Melli, V., Angiolillo, M., Ronchi, F., Canese, S., Giovanardi, O., Querin, S., & Fortibuoni, T. (2017). The first assessment of marine debris in a Site of Community Importance in the north-western Adriatic Sea (Mediterranean Sea). *Marine Pollution Bulletin*, 114(2), 821-830.
- Mistri, M., Infantini, V., Scoponi, M., Granata, T., Moruzzi, L., Massara, F., ... & Munari, C. (2017). Small plastic debris in sediments from the Central Adriatic Sea: Types, occurrence and distribution. *Marine Pollution Bulletin*, 124(1), 435-440.
- Strafella, P., Fabi, G., Spagnolo, A., Grati, F., Polidori, P., Punzo, E., & Despalatovic, M. (2015). Spatial pattern and weight of seabed marine litter in the northern and central Adriatic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 91(1), 120-127.
- Suaria, G., & Aliani, S. (2014). Floating debris in the Mediterranean Sea. *Marine pollution bulletin*, 86(1-2), 494-504.
- Winston, J. E. (1982). Drift plastic—an expanding niche for a marine invertebrate? *Marine Pollution Bulletin*, 13(10), 348-351.



9. RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare per il fondamentale supporto fornito durante tutto lo svolgimento del progetto:

le Ditte: Doriano T Chioggia, Cooperativa Mitilicoltori Scardovari, Cooperativa Villaggio Pescatori Pila, ESSETRE Vigonza PD, Impresa Verde Rovigo

la Prof.ssa Carmela Vaccaro, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra dell'Università di Ferrara

10. LISTA DEGLI ALLEGATI

- All 1 Kick off meeting (Mercato Ittico, Chioggia) e cartellonistica del progetto.
- All 2 A, Area corrispondente al vivaio di allevamento della Coop. Mitilicoltori di Scardovari; B, Area corrispondente al vivaio di allevamento della Coop. Villaggio pescatori di Pila. La ditta ESSETRE SUB ha effettuato campionamenti nelle medesime zone.
- All 3 areale di attività nel quale hanno svolto le attività di campionamento i pescatori delle ditte di pesca a strascico appartenenti al mercato ittico di Chioggia.
- All 4 spettro ricavato da un frammento di polipropilene in seguito ad analisi raman. La linea rossa rappresenta lo spettro di riferimento fornito dal programma di identificazione; la linea nera è lo spettro ottenuto dall'analisi del frammento in esame,
- All 5 percentuali relative al peso totale di rifiuti e ALDFG recuperati dai diversi collaboratori che hanno partecipato al progetto
- All 6 tabella riassuntiva dei rifiuti recuperati dai collaboratori della Coop. Mitilicoltori di Scardovari, con relativi pesi e percentuali.
- All 7 tabella riassuntiva dei rifiuti recuperati dai collaboratori della Coop. Villaggio Pescatori di Pila, con relativi pesi e percentuali.
- All 8 tabella riassuntiva dei rifiuti recuperati dai pescatori del mercato ittico di Chioggia, con relativi pesi e percentuali.
- All 9 tabella riassuntiva dei rifiuti recuperati dagli operatori della ditta ESSETRE SUB di Padova, con relativi pesi e percentuali.
- All 10 alcuni esempi di rifiuti recuperati dagli operatori delle cooperative coinvolte e dai pescatori di Chioggia.
- All 11 alcuni esempi di rifiuti recuperati dalla ditta ESSETRE SUB di Padova: A, imballaggio di plastica; B, bottiglia di plastica; C, coperchio di plastica; D, coltello.
- All 12 risultati relativi all'analisi tramite spettroscopia Raman. Nella tabella vengono associate le varie categorie di ALDFG e altri rifiuti ai polimeri di cui sono costituiti; nel grafico sono mostrate le percentuali che caratterizzano ogni polimero identificato tra i rifiuti di natura plastica (*altri polimeri: polistirene, poliuretano, polivinilcloruro, polisoprene).
- All 13 spettri relativi ai polimeri riconosciuti tramite analisi con spettroscopia Raman: A, polisoprene; B, poliestere; C, polietilene; D, polivinilcloruro; E, polipropilene; F, polistirene; G, poliuretano.
- All 14 scheda tecnica fornita ai pescatori dal personale universitario.
- All 15 Conferenza stampa 28/04/2021
- All 16 Evento formativo 12/05/2021
- All 17 Evento formativo 21/05/2021



REGOLAMENTO UE n. 508/2014

**PRIORITÀ N. 1 - PROMUOVERE LA PESCA SOSTENIBILE SOTTO IL PROFILO
AMBIENTALE, EFFICIENTE IN TERMINI DI RISORSE, INNOVATIVA,
COMPETITIVA E BASATA SULLE CONOSCENZE**

**MISURA 1.40 - PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI
ECOSISTEMI MARINI E DEI REGIMI DI COMPENSAZIONE NELL'AMBITO DI
ATTIVITÀ DI PESCA SOSTENIBILI**

PROGETTO N 05/RBC/2018

**RIPRISTINO DI AMBIENTI MARINI INCREMENTANDONE LA
BIODIVERSITA' CON LA PARTECIPAZIONE DI PESCATORI**

IMPORTO SOSTEGNO FINANZIARIO DELL'UNIONE

EURO 100.000,00

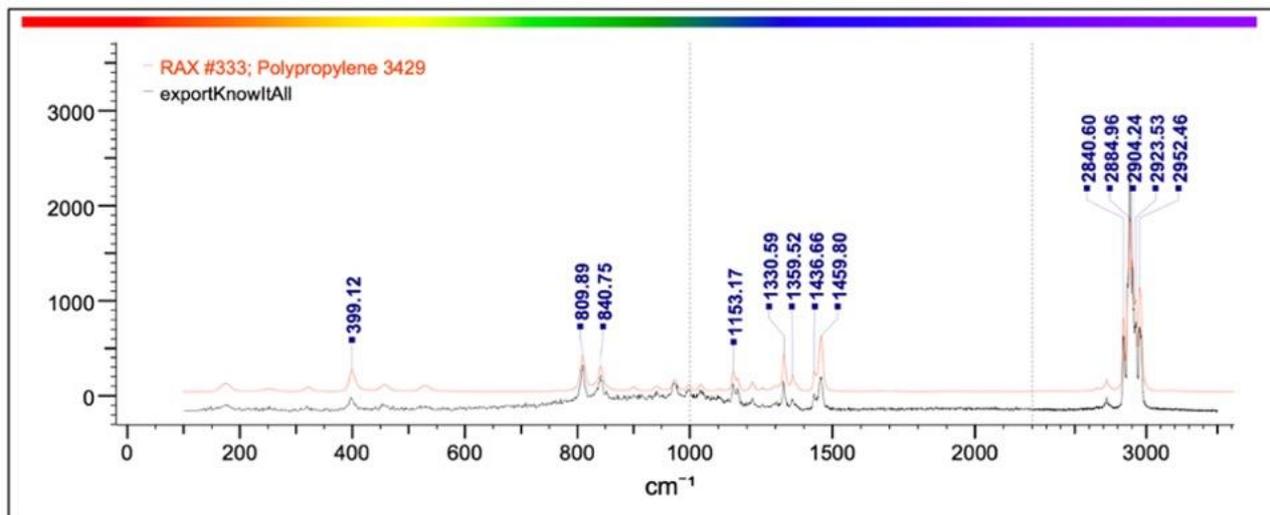
ALLEGATO 1



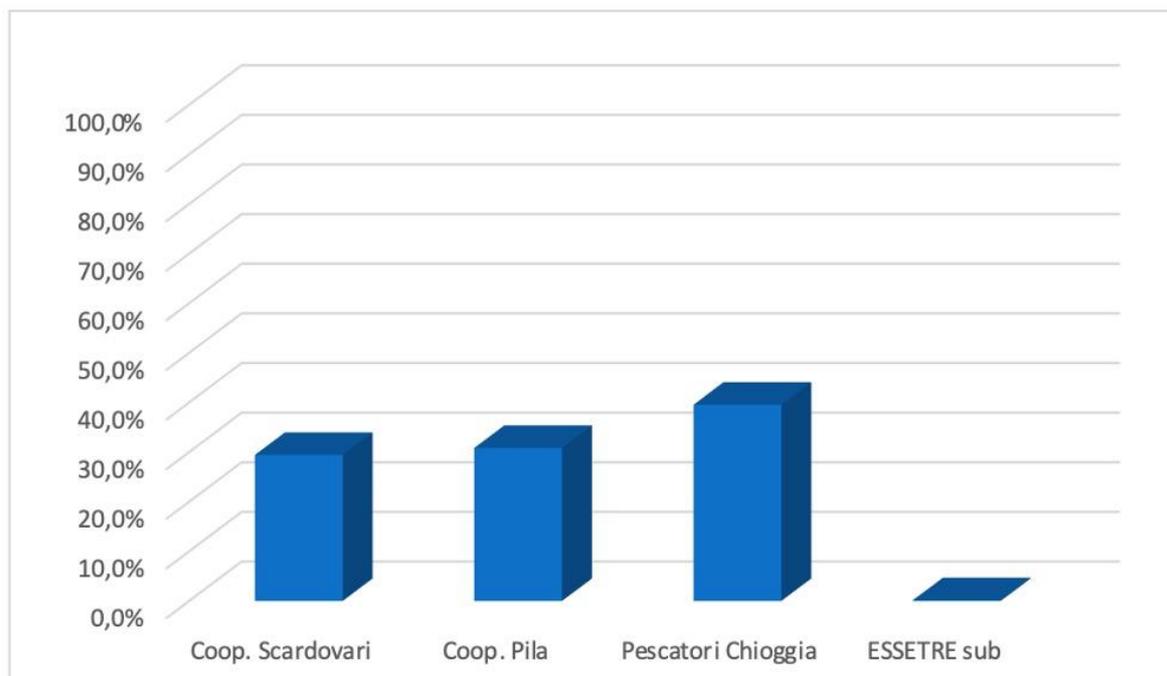
ALLEGATO 2



ALLEGATO 3



ALLEGATO 4



ALLEGATO 5

		%	Kg
Reti da posta	Barracuda, tramaglio, ecc.	1,4%	45
Trappole e gabbie	Nassa, ecc.	0,9%	30
Reti da traino	Strascico	0,2%	5
	Volante	/	/
Rifiuti da pesca e acquacoltura	Resta per mitili	82,4%	2703
	Cima o tirante	6,9%	226
	Corpo morto	/	/
	Telaio metallico	0,6%	20
	Cavo metallico	/	/
Altri rifiuti	Plastica	7,7%	253
	Metallo	/	/
	Vetro	/	/
	Altro	/	/

ALLEGATO 6

		%	Kg
Reti da posta	Barracuda, tramaglio, ecc.	/	/
Trappole e gabbie	Nassa, ecc.	/	/
Reti da traino	Strascico	/	/
	Volante	/	/
Rifiuti da pesca e acquacoltura	Resta per mitili	91,44%	3144
	Cima o tirante	6%	221
	Corpo morto	/	/
	Telaio metallico	/	/
	Cavo metallico	/	/
Altri rifiuti	Plastica	2,13%	73,2
	Metallo	/	/
	Vetro	/	/
	Altro	/	/

ALLEGATO 7

		%	Kg
Reti da posta	Barracuda, tramaglio, ecc.	1,2%	55,5
Trappole e gabbie	Nassa, ecc.	0,05%	2,5
Reti da traino	Strascico	16,1%	738
	Volante	4,5%	208
Rifiuti da pesca e acquacoltura	Resta per mitili	1,6%	74
	Cima o tirante	6,1%	278
	Corpo morto	/	/
	Telaio metallico	5,5%	253
	Cavo metallico	12,7%	582
Altri rifiuti	Plastica	9,0%	412,5
	Metallo	12%	552
	Vetro	0,2%	11
	Altro	31,0%	1424

ALLEGATO 8

		%	Kg
Reti da posta	Barracuda, tramaglio, ecc.	%	%
Trappole e gabbie	Nassa, ecc.	%	%
Reti da traino	Strascico	%	%
	Volante	%	%
Rifiuti da pesca e acquacoltura	Resta per mitili	85,80%	15,1
	Cima o tirante	%	%
	Corpo morto	%	%
	Telaio metallico	%	%
	Cavo metallico	%	%
Altri rifiuti	Plastica	14,20%	2,5
	Metallo	%	%
	Vetro	%	%
	Altro	%	%

ALLEGATO 9

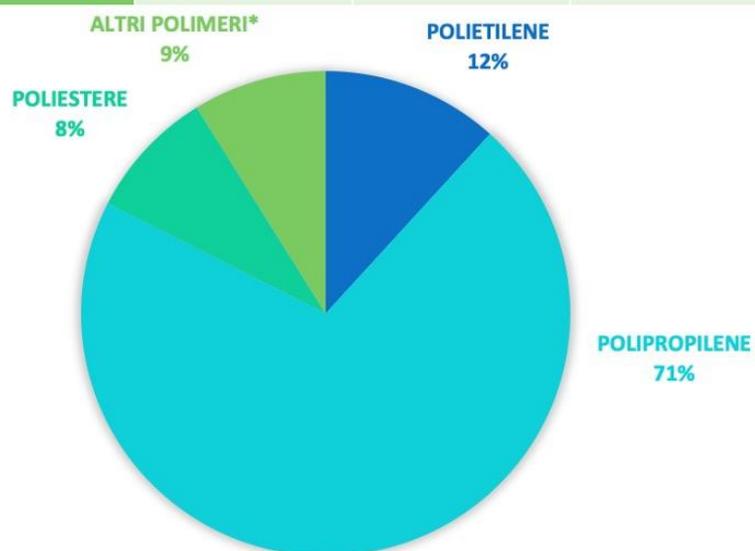


ALLEGATO 10

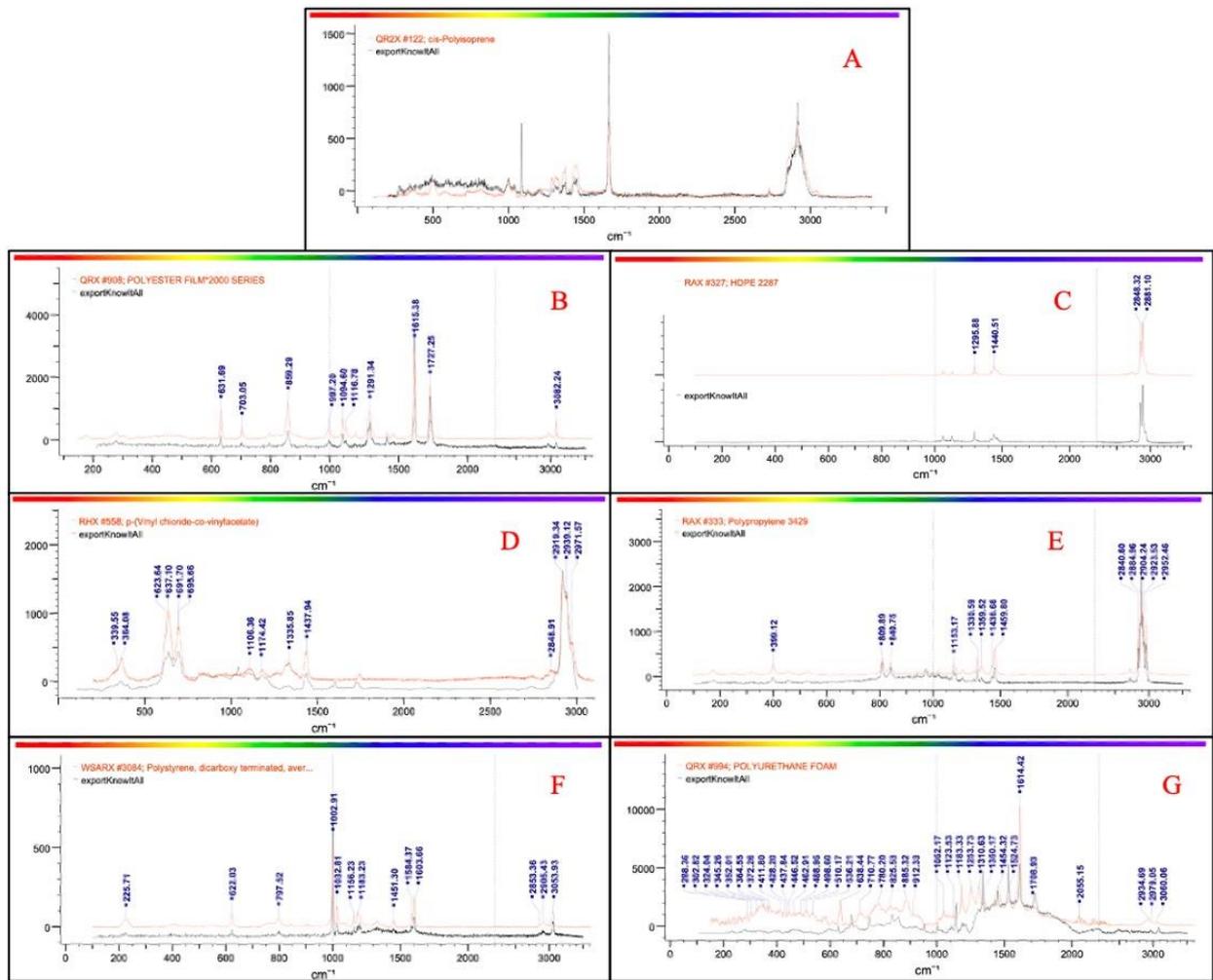


ALLEGATO 11

CATEGORIA	KG	POLIMERO	%
NASSA	32,5	POLIETILENE	11,7
RETI DA TRAINO	951		
RESTE PER MITILI	5936,1	POLIPROPILENE	70,8
CIMA/TIRANTE	725	POLIESTERE	8,6
ALTRI RIFIUTI (PLASTICA)	741,2	ALTRI POLIMERI	8,8
TOT	8385,8		100



ALLEGATO 12



ALLEGATO 13



PO FEAMP
2014 | 2020

Progetto n. 05/RBC/2018

SCHEDA RACCOLTA DATI

Data:

Operatore:

Imbarcazione:

Porto di partenza/sbarco:

Luogo del recupero:

Profondità:

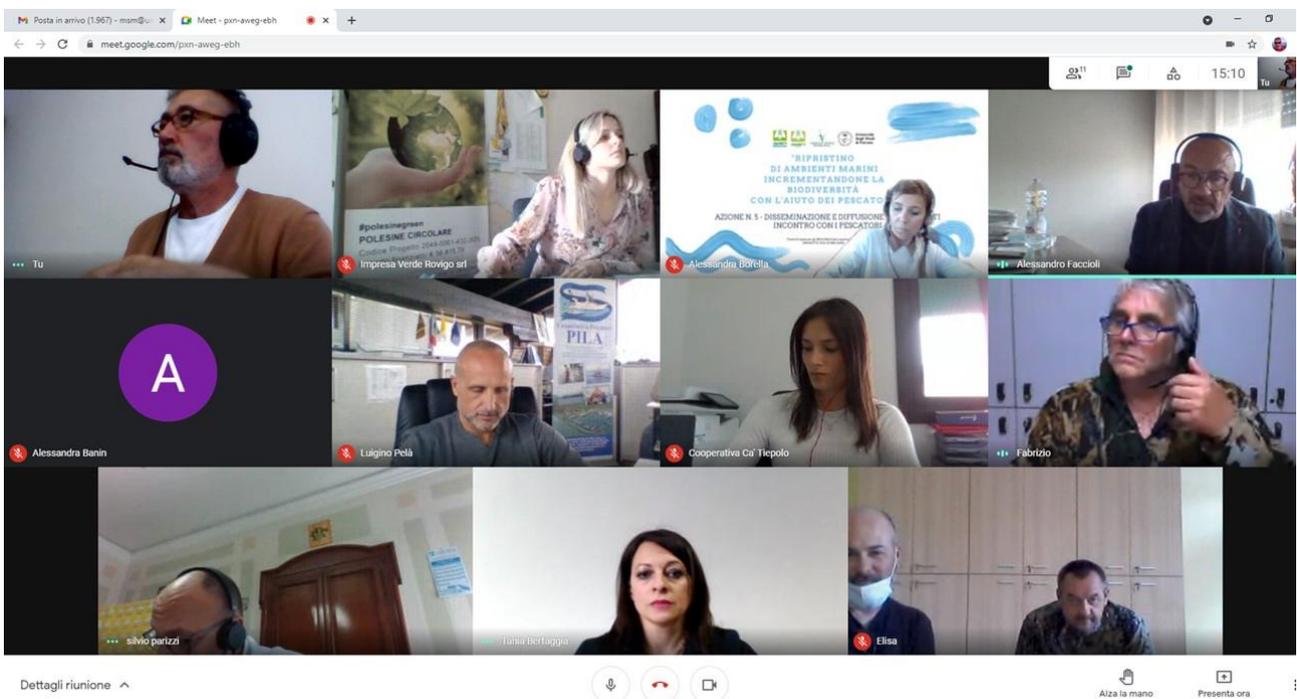
Attrezzi/rifiuti recuperati:

		Numero	Kg
Reti da posta	Barracuda, tramaglio, ecc.		
Trappole e gabbie	Nassa, ecc.		
Reti da traino	Strascico		
	Volante		
Rifiuti da pesca e acquacoltura	Resta per mitili		
	Cima o tirante		
	Corpo morto		
	Telaio metallico		
	Cavo metallico		
Altri rifiuti	Plastica		
	Metallo		
	Vetro		
	Altro		

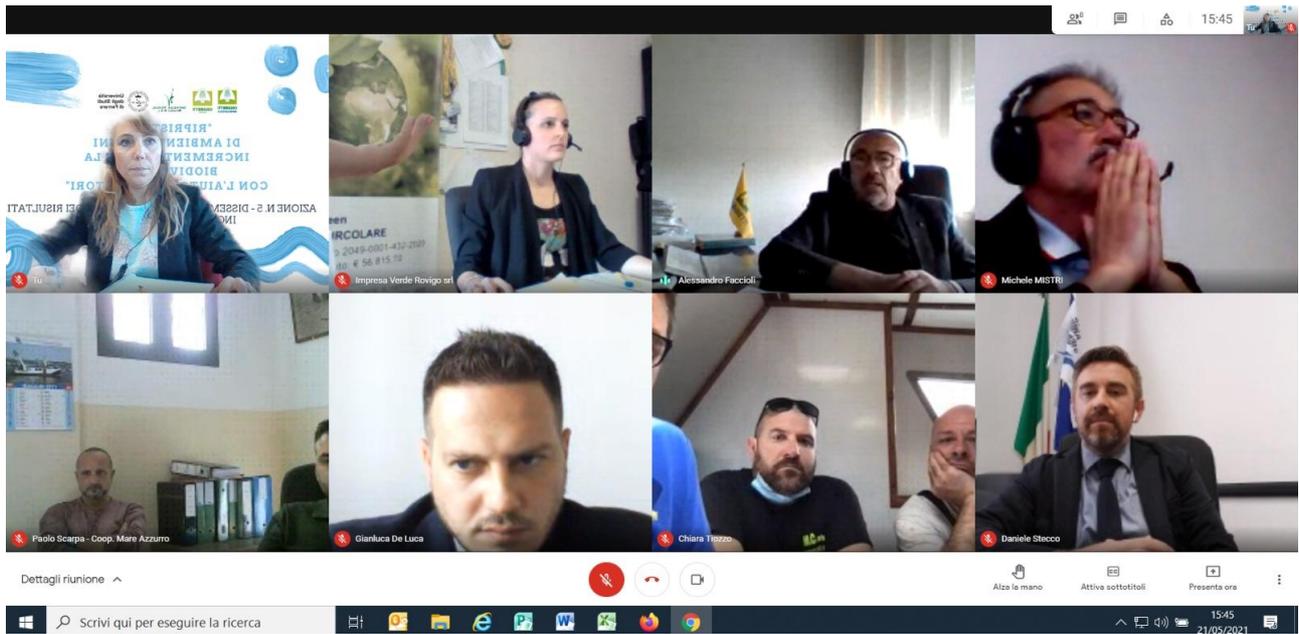
ALLEGATO 14



ALLEGATO 15



ALLEGATO 16



ALLEGATO 17

11. LINEE GUIDA

Con il presente elaborato, si vuole fornire agli operatori dei settori di pesca ed acquacoltura uno strumento in grado di guidare le loro attività lavorative verso metodologie più consapevoli, che contribuiscano alla riduzione del fenomeno riguardante la perdita o l'abbandono volontario degli attrezzi utilizzati durante le quotidiane attività lavorative. Tramite i consigli forniti da questo documento si intende, di conseguenza, salvaguardare gli stock ittici (anche quelli di interesse commerciale) che spesso risentono dei danni causati dalle attrezzature finite in mare. In questo modo viene promossa e favorita la pratica di una pesca e di un allevamento più sicuri ed ecocompatibili, che contemporaneamente contribuisce a tutelare gli interessi degli operatori di questo settore. Nonostante i destinatari principali siano pescatori e allevatori, i suggerimenti e i protocolli contenuti di seguito possono essere considerati come una "guida operativa" anche per enti pubblici e privati, istituzioni locali o regionali, e anche appassionati di pesca sportiva. Le linee guida elencate in questo documento sono basate sui risultati ottenuti dal progetto FEAMP "ripristino di ambienti marini incrementandone la diversità con l'aiuto dei pescatori", che ha preso luogo nella zona dell'alto Adriatico e nell'area del delta de Po, ma possono considerarsi attuabili anche in altre zone che presentino caratteristiche idrologiche e geomorfologiche simili, vista la loro semplicità e replicabilità. Quelle dove è stato condotto il campionamento sono zone a profondità relativamente ridotta, con fondali sabbiosi, e sporadica presenza di affioramenti rocciosi. Inoltre, l'area è interessata prevalentemente dalla presenza di attrezzature caratterizzate da dimensioni esigue, viste e considerate le tecniche e le pratiche di pesca utilizzate in tutto il bacino.

11.1 IL FENOMENO DEGLI ALDFG

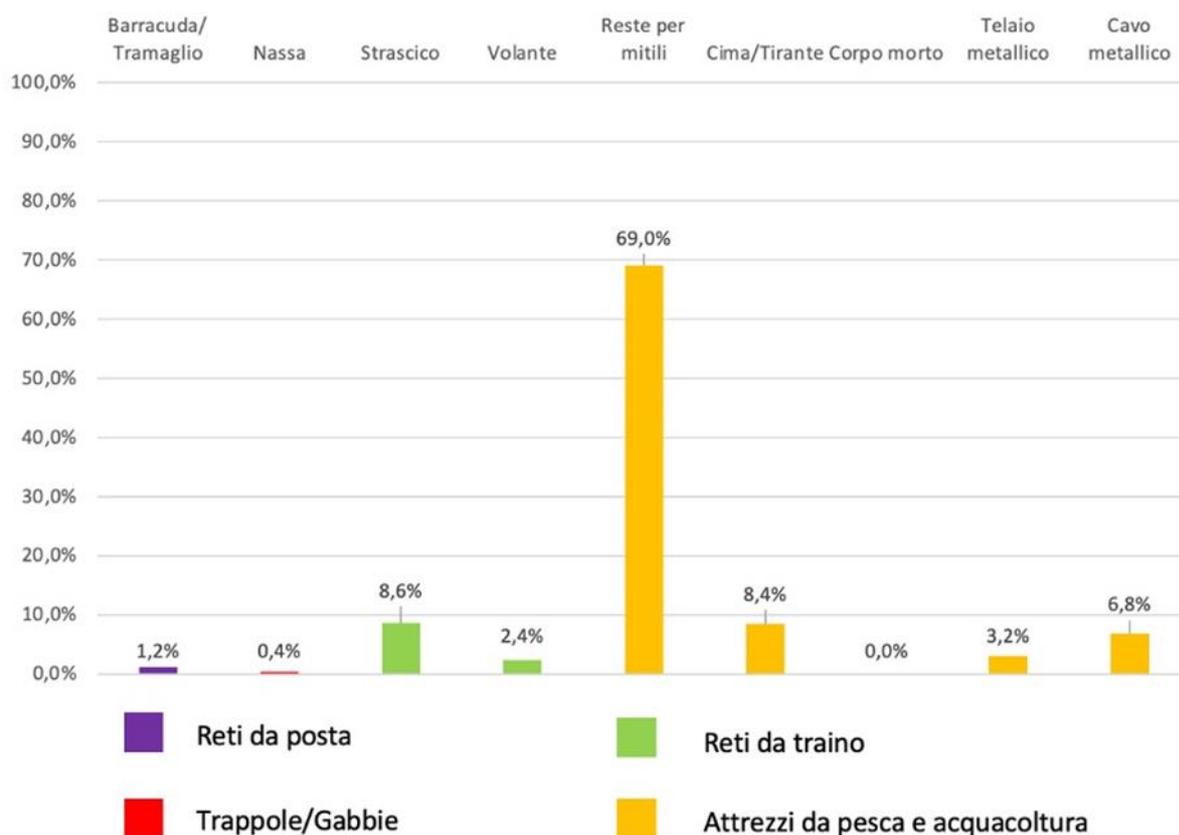
La pesca è una pratica esercitata da sempre, tramite l'utilizzo dapprima di attrezzi rudimentali e successivamente sviluppatasi sempre di più col passare del tempo e l'avvento di sempre nuove tecnologie. Negli ultimi 50 anni è stato registrato un incremento delle attività di pesca e acquacoltura in tutto il mondo, accompagnato, di conseguenza, da un altrettanto esponenziale aumento della perdita di attrezzi impiegati in questi settori. La sempre maggiore durabilità di questi oggetti, richiesta per migliorarne il rendimento, e dei materiali di cui sono costituiti, causa però gravi problemi, una volta che vengono dispersi in ambiente marino. È difficile quantificare la gravità del fenomeno a livello globale, la letteratura relativa all'argomento, infatti, risulta

abbastanza frammentata e spesso sito-specifica. Negli ultimi anni però sono sempre più frequenti gli studi riguardanti l'argomento, spesso coinvolgendo anche gli operatori attivi in questi settori. In questo modo, oltre a colmare le lacune rispetto a questa tematica, aumenta anche la consapevolezza di chi vive a diretto contatto con la problematica degli ALDFG, ovvero pescatori e allevatori. Secondo uno studio del 2009, condotto da MacFadyen et al., sembra che circa 640.000 tonnellate di soli attrezzi da pesca e acquacoltura finiscono in mare ogni anno, persi in maniera accidentale o involontaria, ma anche scartati deliberatamente. Una volta finiti in ambiente marino, attrezzi come reti, o reste per mitili e molti altri, danno vita al fenomeno del "ghostfishing", continuando a catturare in maniera improduttiva e incontrollata per periodi di tempo indefiniti. Oltre a danneggiare specie di elevata importanza biologica, questo fenomeno intacca anche stock ittici di interesse commerciale, causando quindi un grosso danno economico. Anche se il ghostfishing è sicuramente il problema principale, e il più immediato, generato da questa tipologia di rifiuti, non è però l'unico. Molti degli attrezzi, proprio per garantirne la durabilità, sono costituiti per la maggior parte da materie plastiche, che possono rimanere in ambiente anche per diverse centinaia di anni. Reti, nasse e reste, galleggiando possono rappresentare un rischio per le imbarcazioni, avvolgendosi attorno alle eliche, costringendo i pescatori a investire tempo e risorse nelle riparazioni. Più aumenta il tempo in cui le attrezzature rimangono nell'ambiente, maggiore è il grado di deterioramento che le colpisce. In questo modo, dalle componenti plastiche degli attrezzi vengono prodotti microframmenti potenzialmente ingeribili dagli organismi, entrando nella rete trofica a vari livelli, rischiando di interessare potenzialmente anche l'uomo, in quanto consumatore di prodotti ittici.

11.2 LA SITUAZIONE NELL'ADRIATICO SETTENTRIONALE

Tutto il mare Adriatico è da sempre considerato un bacino di elevata importanza dal punto di vista ecologico e biologico. In aggiunta, nella zona settentrionale sono presenti zone dalle caratteristiche uniche come l'area del delta del Po, che ospita specie e biomi peculiari, tipici delle zone salmastre. Oppure le "Tegnùe", affioramenti rocciosi distribuiti nella zona di fondale compresa tra Chioggia e Grado. Queste formazioni rappresentano un hot-spot di biodiversità, in grado di ospitare anche specie tipiche di substrati duri/rocciosi, in una zona dove il fondale è tipicamente sabbioso. Habitat come questi sono localizzati però in una zona particolarmente soggetta alle attività di pesca ed allevamento di prodotti ittici, e di conseguenza pesantemente

colpita dal fenomeno degli ALDFG e tutte le conseguenze negative che ne derivano. Grazie al progetto “ripristino di ambienti marini incrementandone la diversità con l’aiuto dei pescatori” è stato possibile farsi un’idea dell’entità del problema, relativamente all’area settentrionale del bacino. Le analisi condotte con la collaborazione di pescatori, allevatori e operatori subacquei, hanno portato al recupero di un totale più di 11 tonnellate di rifiuti, di cui i soli ALDFG coprono circa il 76 % (8600,1 Kg). La categoria più abbondante è risultata essere quella degli attrezzi da pesca e acquacoltura, che da sola contribuisce per l’87,4 % del peso degli ALDFG. Gran parte di questa frazione è da attribuire al recupero delle reste per mitili, il cui peso corrisponde a 5956,1 Kg (circa il 70 % di tutti gli ALDFG). Molto minori sono i pesi relativi alle reti da traino, strascico e volanti (circa l’11 %), alle reti da posta (1,2 %) e alle trappole e gabbie (0,4 %).



11.3 INDICAZIONI PER UNA CORRETTA GESTIONE, UTILIZZO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ DI PESCA E ACQUACOLTURA

Negli ultimi anni, le nuove legislazioni emanate dall’Unione Europea nell’ambito del ciclo di vita di un prodotto, sono sempre maggiormente rivolte verso l’approccio ad un’economia di tipo

circolare. Secondo questo modello, l'intero ciclo vitale degli attrezzi da pesca verrebbe determinato ancora prima del loro utilizzo, progettandolo in modo da generare il minor impatto possibile sull'ambiente, in ogni fase della propria "esistenza". Attenzione particolare è rivolta alla fase conclusiva, il momento in cui il prodotto deve essere smaltito. A livello normativo, infatti non esiste una vera e propria regolamentazione che riguardi esclusivamente gli ALDFG. La loro gestione è subordinata essenzialmente alle norme riguardanti la tutela del mare e quelle relative alla gestione dei rifiuti, che li caratterizzano come "rifiuti speciali". Adattandosi al modello circolare, l'attenzione va rivolta in primo luogo alle potenzialità di riutilizzo e riciclo di un determinato attrezzo da pesca, facendo in modo che i materiali che lo costituiscono rientrino nuovamente nel ciclo produttivo. Secondo l'Unione europea la gestione dei rifiuti deve seguire una gerarchia ben definita, in modo da ottenere i migliori risultati dal punto di vista ambientale: 1, prevenzione; 2, riutilizzo e riciclaggio; 3, smaltimento. L'immagine sottostante mostra il ciclo di vita di un prodotto all'interno di un modello di economia tipo circolare.



Requisito fondamentale per favorire la transizione a questo tipo di approccio è la partecipazione ed il coinvolgimento degli operatori di pesca e acquacoltura nella gestione degli ALDFG, in quanto principali utenti e beneficiari finali di questo sistema. Il loro contributo sarà indispensabile non solo dal punto di vista della prevenzione, ma anche per garantire il mantenimento e il funzionamento dei meccanismi di riciclaggio e recupero degli attrezzi. L'iter da seguire per una corretta gestione delle attrezzature segue diversi punti chiave, elencati di seguito.

Pianificazione

Si tratta prevalentemente di organizzare le fasi del processo di recupero o eventuale smaltimento degli attrezzi recuperati, decidere aspetti logistici e amministrativi della raccolta, pianificare il

percorso di riciclo più adatto e conveniente (sia dal punto di vista ecologico che economico) per i materiali che li costituiscono, il tutto sempre facendo riferimento alle principali norme in materia di ambiente e gestione dei rifiuti.

Prevenzione

Il principale metodo di prevenzione è senza dubbio la sensibilizzazione e l'educazione degli operatori dei settori di pesca e acquacoltura, specialmente per evitare il fenomeno a livello locale. In aggiunta, si possono mettere in pratica accorgimenti che abbassino la probabilità di perdere reti o altri attrezzi, ad esempio:

1. Evitare di pescare in aree ad elevato rischio di perdita di attrezzi. Zone in cui il fondale sabbioso è caratterizzato anche dalla presenza di affioramenti rocciosi, o altre attrezzature precedentemente perse, aumentano la probabilità che questi vi rimangano incagliati. L'utilizzo di strumenti, come un ecoscandaglio, possono aiutare ad individuare irregolarità nel fondale ed evitare queste eventualità.
2. Evitare di pescare in presenza di condizioni meteo-marine avverse, e ritirare le attrezzature immediatamente in caso di condizioni avverse imminenti.
3. Segnalare la presenza di ostacoli o altri attrezzi presenti sul fondale.
4. Non pescare in prossimità di altri pescherecci o in zone dove sono precedentemente state calate reti da posta o trappole. Il conflitto tra differenti attrezzature potrebbe causarne la perdita in acqua.
5. Non gettare per nessun motivo frammenti di reti, reste o altre attrezzature o rifiuti in acqua, derivanti da interventi di manutenzione degli attrezzi di cui si fa uso.

Recupero e stoccaggio

In caso di eventuale perdita involontaria di attrezzi o frammenti di essi, bisogna sempre tentare di recuperarli, nel minore tempo possibile e sempre in condizioni di sicurezza. Nel caso venga registrata la presenza di un oggetto non recuperabile, è necessario avvisare le autorità portuali, fornendo il maggior numero di informazioni (grandezza, posizione, tipo) riguardanti l'oggetto da recuperare. Una volta portati a bordo i rifiuti vanno momentaneamente depositati in un'area dell'imbarcazione adibita solo a quello scopo. Durante la fase di pianificazione devono essere stati concordati luoghi e metodi di stoccaggio temporaneo nell'area portuale. Per quanto riguarda la zona di sbarco di Pila e Scardovari sono già presenti aree o isole ecologiche dotate di contenitori in cui i mitilicoltori depositano i rifiuti recuperati o quelli prodotti a bordo, e che vengono periodicamente svuotati dalle ditte preposte al ritiro. A Chioggia, la situazione di gestione dei

rifiuti recuperati dai pescatori è in fase di revisione, in particolare dal punto di vista della supervisione delle aree di stoccaggio, per garantire che venga depositato solo materiale derivante dal recupero in mare. A questo proposito le alternative potrebbero essere diverse.

1. Raccolta a chiamata, previa prenotazione
2. Presenza di cassonetti o container fissi, contrassegnati per facilitare la separazione dei materiali, con periodica frequenza di ritiro dei rifiuti
3. Aree di raccolta temporanea che prevedono il ritiro solo in certi periodi dell'anno, da definire durante la fase di pianificazione, con la collaborazione dei pescatori

Le ultime due alternative prevedono l'utilizzo di forme di presidio, tramite personale o presenza di barriere, in modo da garantire la presenza di solo materiale conferito dagli operatori di pesca e acquacoltura. Fattore importante per la buona riuscita della raccolta è la collocazione della zona conferimento, che dovrebbe essere situata nelle immediate vicinanze del punto di sbarco. Un punto troppo lontano potrebbe infatti scoraggiare gli operatori ad eseguire un corretto smaltimento.

Ritiro e riciclo/smaltimento

Separare preventivamente le varie componenti che costituiscono un attrezzo recuperato in base ai materiali di cui è composto, o anche semplicemente separare le tipologie di attrezzo, rappresenta un passaggio importante che favorisce e velocizza il ritiro, e massimizza le possibilità di recupero. Per quanto riguarda la fase di riciclo, riguarda principalmente gli elementi formati da materie plastiche. Come mostrano infatti i risultati del progetto su cui si basa questo elaborato, il peso dei soli rifiuti di natura plastica (considerando sia ALDFG che rifiuti generici) ammonta a 8385,8 Kg, circa il 75 % del peso totale. In modo particolare, un buon punto di partenza potrebbe essere pianificare una filiera di recupero/riciclo delle sole reste per mitili. Vista l'enorme quantità recuperata infatti, adottare metodi alternativi al semplice smaltimento in discarica rappresenta un'ottima soluzione per chiudere il ciclo di vita di questi rifiuti. Osservando altri studi simili al nostro, sembra che siano due i principali metodi di riciclo che rispettino i principi dettati da un modello di economia circolare.

Riciclo meccanico Questo genere di procedura porta alla produzione di plastiche di tipo secondario, che possono essere riutilizzate. La fattibilità di questo meccanismo di riciclaggio è subordinata al tipo di polimero che costituisce il rifiuto/attrezzo e soprattutto dal suo grado di pulizia. Dopo avere passato diverso tempo in mare potrebbero essersi formate incrostazioni

organiche che impediscono la fase di riciclo vera e propria. In questo caso viene eseguito un pretrattamento di pulizia utilizzando detergenti acidi o lavaggi in acqua con ultrasuoni.

Chiaramente la disponibilità di aziende che eseguono queste procedure in zone limitrofe è condizione necessaria per mettere in atto questo tipo di riciclo.

Riciclo chimico Si tratta dell'alternativa più consigliata, se non c'è possibilità di eseguire riciclo meccanico. La pirolisi è un processo chimico che avviene in assenza di ossigeno, e prevede la degradazione tramite calore delle materie plastiche in prodotto liquido, utilizzabile come combustibile. Questa opzione eliminerebbe definitivamente lo smaltimento in discarica di questo tipo di rifiuto. Inoltre, utilizzando questa tecnica i materiali sottoposti a riciclo chimico non devono subire pretrattamenti.

Nel caso in cui non possa essere perseguito nemmeno un riciclo di tipo, solo allora è da prendere in considerazione lo smaltimento in discarica. Purtroppo, sembra che nessuna delle due alternative sia applicabile a livello locale. Per quanto riguarda il riciclo meccanico, ciò che non lo rende attuabile sono i costi di gestione di un impianto per il solo pretrattamento di lavaggio. Inoltre, l'utilizzo di sostanze detergenti come certi acidi non la rendono una alternativa ancora ecologicamente sostenibile. Per quanto riguarda il riciclo chimico, in Italia purtroppo l'applicazione di questa tecnica non è possibile, vista l'assenza di impianti in grado di svolgere questa procedura, a causa di limitazioni di tipo amministrativo. L'alternativa migliore sembra quindi essere ancora l'utilizzo di un impianto di termovalorizzazione, metodo economicamente ed ecologicamente conveniente, in grado di autosostenersi grazie ai rifiuti che vengono eliminati.

12.4 COSA DICE LA LEGGE

Le normative nazionali ed europee tendono alla salvaguardia delle risorse ittiche e dell'ambiente marino dai rischi dei ALDFG, ed alla promozione della gestione dei rifiuti della pesca.

Regolamento CE 1224/2009 Articolo 8 Marcatura degli attrezzi da pesca. *1. Il comandante di un peschereccio rispetta le condizioni e le restrizioni relative alla marcatura e all'identificazione dei pescherecci e dei loro attrezzi. 2. Le modalità di applicazione relative alla marcatura e all'identificazione dei pescherecci e dei loro attrezzi sono adottate secondo la procedura di cui all'articolo 119.*

Regolamento CE 1224/2009 Articolo 48 Recupero degli attrezzi perduti. *1. I pescherecci comunitari dispongono a bordo delle attrezzature per il recupero degli attrezzi perduti. 2. Il*

comandante di un peschereccio comunitario che ha persogli attrezzi o una parte di essi cerca di recuperarli quanto prima possibile. 3. Se gli attrezzi perduti non possono essere recuperati, il comandante della nave comunica all'autorità competente del suo Stato membro di bandiera, la quale informa a sua volta l'autorità competente dello Stato membro costiero, entro 24 ore i seguenti dati: a) numero d'identificazione esterno e nome del peschereccio; b) tipo di attrezzi perduti; c) ora della perdita; d) luogo della perdita; e) misure messe in atto per recuperare gli attrezzi. 4. Le autorità competenti degli Stati membri che recuperino un attrezzo del quale non è stata notificata la perdita possono chiedere il rimborso dei costi sostenuti al comandante del peschereccio che ha perduto l'attrezzo. 5. Gli Stati membri possono esentare i pescherecci comunitari di lunghezza fuori tutto inferiore a 12 metri battenti la loro bandiera dalle prescrizioni di cui al paragrafo 2 se: a) operano esclusivamente nelle acque territoriali dello Stato membro di bandiera; o b) non trascorrono mai un tempo superiore alle 24 ore in mare dalla partenza al ritorno in porto.

Regolamento CE 1967/2006 (Regolamento Mediterraneo) Articolo 13 Valori minimi di distanza e

profondità per l'uso degli attrezzi da pesca. 1. È vietato l'uso di attrezzi trainati entro una distanza di 3 miglia nautiche dalla costa o all'interno dell'isobata di 50 m quando tale profondità è raggiunta a una distanza inferiore dalla costa. In deroga al primo comma, l'uso di draghe è autorizzato entro una distanza di 3 miglia nautiche dalla costa, indipendentemente dalla profondità, a condizione che le specie diverse dai molluschi catturate non superino il 10% del peso vivo totale della cattura. 2. È vietato l'uso di reti da traino entro una distanza di 1,5 miglia nautiche dalla costa. È vietato l'uso di draghe tirate da natanti e draghe idrauliche entro una distanza di 0,3 miglia nautiche dalla costa. 3. È vietato l'uso di ciancioli entro una distanza di 300 metri dalla costa o all'interno dell'isobata di 50 m quando tale profondità è raggiunta a una distanza inferiore dalla costa. I ciancioli non sono piazzati ad una profondità inferiore al 70% dell'altezza totale dei ciancioli stessi secondo i criteri di misura di cui all'allegato II del presente regolamento.

Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 Norme in materia ambientale Articolo 188 Oneri dei

produttori e dei detentori (di rifiuti). 1. Gli oneri relativi alle attività di smaltimento sono a carico del detentore che consegna i rifiuti ad un raccoglitore autorizzato o ad un soggetto che effettua le operazioni di smaltimento, nonché dei precedenti detentori o del produttore dei rifiuti. 2. Il produttore o detentore dei rifiuti speciali assolve i propri obblighi con le seguenti priorità: a) autosmaltimento dei rifiuti; b) conferimento dei rifiuti a terzi autorizzati ai sensi delle disposizioni



vigenti; c) conferimento dei rifiuti ai soggetti che gestiscono il servizio pubblico di raccolta dei rifiuti urbani, con i quali sia stata stipulata apposita convenzione

12. INDICATORI DI PROGETTO

Gli indicatori di progetti presenti nel bando *“Misura 1.40 - Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi marini e dei regimi di compensazione nell’ambito di attività di pesca sostenibili”*, per la tipologia di progetto attuato non sono applicabili. La tabella seguente riporta, comunque, gli indicatori da bando.

Misura	Codice indicatore	Indicatore	
Art. 40.1.b,c,d,e,f,g,i - Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi marini e dei regimi di compensazione nell'ambito di attività di pesca sostenibili	1.10.A	Variazione della copertura di zone Natura 2000 designate a norma delle direttive Uccelli e Habitat	Indicatore non applicabile: il progetto non è svolto in aree Natura 2000
	1.10.B	Variazione della copertura di altre misure di protezione spaziale di cui all’articolo 13, paragrafo 4, della direttiva 2008/56/CE	Il progetto è stato svolto in aree di mare aperto per una superficie di fondale superiore a 500 KMQ
	1.5	Variazione dell'efficienza energetica dell'attività di cattura	Indicatore non applicabile: la raccolta rifiuti è stata fatta assieme ad l’attività di pesca



Nella seguente tabella vengono riassunti degli **indicatori aggiuntivi di progetto**, indicatori cioè attinenti all'attività proposta e svolta. Tutta l'attività dichiarata in sede progettuale è stata eseguita, a volte anche in quantità superiore (senza alcun aggravio economico).

Indicatore aggiuntivo	Dichiarato	Rendicontato
Numero totale schede Chioggia	72	90
Numero totale schede Pila	48	52
Numero totale schede Scardovari	48	52
Numero schede S3 Sub	8	8
Numero borse per personale Unife	1	1
Numero eventi formazione/divulgazione pescatori	4	5
Kg rifiuti raccolti Chioggia	nd	4590,5
Kg rifiuti raccolti Pila	nd	3438,2
Kg rifiuti raccolti Scardovari	nd	3282
Kg rifiuti mediante subacquei	nd	17,6