



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di Laurea Magistrale
Biologia Marina

Pescatori e *marine litter*:
problemi e strategie per un progetto pilota di recupero in Italia.

Fishermen and *marine litter*:
problems and strategies for a pilot recovery project in Italy

Tesi di Laurea Magistrale di
Santolini Elena

Relatore:
Prof. Danovaro Roberto

Anno accademico 2019/2020

1. Introduzione	
2 <i>Marine litter</i>	pag 14
2.1. Provenienza del <i>marine litter</i>	pag 15
2..2 Tipologia del <i>marine litter</i>	pag 18
2.3 Impatto del <i>marine litter</i>	pag 21
2.4 Normative e direttive a livello europeo e nazionale	pag 30
3 Pescherecci e <i>marine litter</i>	pag 40
3.1 Flotta italiana	pag 43
3.2 Suddivisione della flotta Italiana	pag 44
3.3 Impatto della pesca sull'ecosistema marino	pag 46
3.4 Normative che regolano lo sforzo di pesca in Italia	pag 50
4 Pescherecci, una opportunità per la lotta contro il <i>marine litter</i> ?	pag 55
4.1 Progetti ed iniziative passate e presenti	pag 55
4.2 Ipotesi per un progetto Pilota	pag 59
5. Obiettivi della tesi	pag 61
6. Materiali e metodi	pag 62
6.1. Approccio metodologico	pag. 62
7. Risultati & Discussione	pag 68
8. Conclusioni	pag 82
9. Bibliografia	pag 84

1. INTRODUZIONE

L'interesse del mondo accademico e dell'opinione pubblica è indirizzato ormai sempre di più all'impatto che possiede il *marine litter* sull'ecosistema marino e sulla salute umana.

Viene definito rifiuto marino (*marine litter*) qualsiasi materiale solido persistente nel tempo prodotto dall'uomo e abbandonato nell'ambiente marino. Quindi ci si riferisce a rifiuti che provengono da attività umane che si sono svolte a terra o in mare. Parliamo di macro *marin litter* quando i rifiuti sono visibili dall'occhio umano e micro *marin litter* quando sono invisibili ad esso.

Circa 10 milioni di tonnellate di rifiuti finiscono oggi nei mari e negli oceani. Tra i rifiuti più comuni troviamo mozziconi di sigaretta seguiti da bottiglie

di plastica, cannucce, cotton fioc e sacchetti di plastica ecc.



Fig. 1 - I primi 10 oggetti trovati sulle spiagge, principale risultato delle attività di monitoraggio promossa da Ocean Conservancy (MARLISCO, 2013)

Negli anni 50 è iniziata la produzione di massa di materiali plastici e di conseguenza l'uso sconsiderato degli stessi.

Si riesce a riciclare solo il 9% dei 9000 milioni di tonnellate che si sono prodotte nel mondo negli ultimi 30 anni. La maggior parte dei rifiuti plastici non riciclati finisce nelle discariche o nel medio ambiente. Se si continua in questa direzione entro il 2050 troveremo negli ambienti naturali e nelle discariche fino a 12.000 milioni di tonnellate di rifiuti plastici (UNEP 2018). La maggior parte di questi rifiuti non si biodegrada, ma si frammenta in pezzi molto piccoli convertendosi così in microplastiche (≤ 5 mm). La produzione di microplastiche nel mondo sta aumentando esponenzialmente fino ad arrivare a 320 milioni di tonnellate nel 2015. Si stima che nel 2050 la produzione supererà le 1000 tonnellate (FAO 2017)

Vengono prodotte circa 280 milioni di tonnellate l'anno di materiali plastici e circa un terzo è costituito da imballaggi usa e getta. Non tutte le microplastiche però sono il risultato del processo

di frazionamento. Alcuni dei nostri prodotti di consumo, come il dentifricio, i cosmetici e i prodotti per l'igiene personale, contengono già delle microplastiche.

Le correnti oceaniche insieme ai venti e alla rotazione terrestre sono in grado di accumulare questi pezzi, alcuni dei quali misurano soltanto alcuni micron (un milionesimo di metro), e creando così dei vortici. I vortici sono fluidi e cambiano di forma e dimensione. Si stima che il vortice più grande, il vortice del Nord Pacifico, abbia spinto 3,5 milioni di tonnellate di spazzatura, con ripercussioni su un'area la cui grandezza è stimata al doppio della dimensione degli Stati Uniti. Analisi del NOAA ovvero il National Oceanic ed Atmospheric Administrator americano, hanno evidenziato due principali aree di concentrazione dei detriti nell'Oceano Pacifico, la Eastern Garbage Patch una congregazione di detriti che si muove tra le Hawaii e la California, e la Western

Garbage Patch creata da un vortice di correnti davanti alle coste del Giappone (Howell et al., 2012). Esistono altri cinque grandi vortici nei nostri oceani dove i rifiuti si stanno accumulando, compreso l'Atlantico (Agenzia Europea dell'ambiente data). Alcuni *marin litter* finiscono sulla spiaggia e si mescolano con la sabbia anche nelle zone più remote del mondo. Altri rifiuti entrano a fare parte della catena alimentare portando spesso gli animali alla morte. Di questi e di altri impatti parleremo nel paragrafo 2.2.

Il *marine litter* proviene principalmente da attività terrestri, quali:

- scorretto smaltimento dei rifiuti nelle singole case;
- errata gestione dei rifiuti urbani a tutti i livelli: raccolta, trasporto, trattamento e eliminazione finale;
- smaltimento delle acque reflue comunali non trattate;

- lo smaltimento illecito di rifiuti industriali;
- attività turistiche e ricreative possono determinare l'abbandono sulle spiagge di mozziconi di sigarette, buste di plastica, incarti di cibo, barattoli, cartoni, giocattoli, ecc

I rifiuti provenienti da fonti terrestri finiscono in mare attraverso fiumi, scarichi, sbocchi di acque reflue, o attraverso l'azione del vento e con l'azione delle onde se si trovano lungo i litorali.

Tuttavia, anche le attività marittime possono rappresentare fonti rilevanti di *marine litter*, come:

- la pesca commerciale in cui gli attrezzi da pesca (lenze, reti, nasse, ecc.) possono essere volontariamente o accidentalmente persi;
- la navigazione mercantile e di trasporto passeggeri (grosse navi da cargo, navi da crociera, traghetti, etc.) che smaltiscono illegalmente i rifiuti prodotti;
- la navigazione da diporto (piccole imbarcazioni utilizzate, ad es., per la pesca, navigazione costiera

e sport acquatici) che si disfano di rifiuti quali bottiglie, lattine, liquami, ecc.;

- le piattaforme per l'estrazione di greggio e gas che smaltiscono illegalmente dell'attrezzatura utilizzata per le trivellazioni: tubi, rulli di stoccaggio, articoli da imballaggio, ecc.;
- gli allevamenti ittici che abbandonano o perdono in mare le reti, i materiali da costruzione, i sacchetti di mangime, ecc.;

Questa lista che riassume brevemente la provenienza dei rifiuti (Luigi Alcaro 2013 - MARLISCO: Marine litter in Europe Seas: Social Awareness and CO-Responsibility) pone l'attenzione sulle principali cause della presenza del *marine litter* negli ecosistemi marini e terrestri. Questo tipo di inquinamento è così importante per l'impatto che possiede nei confronti della salute umana ed ambientale che il 17 giugno 2008 il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'Unione Europea hanno emanato la Direttiva quadro

2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino, successivamente recepita in Italia con il d.lgs. n. 190 del 13 ottobre 2010 che afferma come “L'ambiente marino costituisce un patrimonio prezioso che deve essere protetto, salvaguardato e, ove possibile, ripristinato al fine ultimo di mantenere la biodiversità e preservare la diversità e la vitalità di mari e oceani che siano puliti, sani e produttivi” (ministero dell'ambiente).

La Direttiva pone come obiettivo agli Stati membri di raggiungere entro il 2020 il buono stato ambientale (GES, “Good Environmental Status”) per le proprie acque marine. Il buono stato ambientale: “stato ambientale delle acque marine tale per cui le stesse preservano la diversità ecologica e la vitalità di mari e oceani puliti, sani e produttivi nelle proprie condizioni intrinseche e tale per cui l'utilizzo dell'ambiente marino si svolge in modo sostenibile, salvaguardandone le potenzialità per gli usi e le attività delle generazioni

presenti e future” (Dlgs 13 ottobre n°190 Articolo 3 del definisce nel comma g).

Gli Stati devono costituire un programma d’azioni con la finalità del raggiungimento degli obiettivi. La direttiva ha elaborato 11 descrittori (definiti dalla Decisione 477/2010/EU del 1° settembre 2010 della Commissione Europea) che descrivono il buono stato ambientale dell’ecosistema.

Il programma delle Nazioni Unite per l’ambiente (UNEP DATA) ha definito *Marine litter* qualsiasi materiale solido scartato, fabbricato o trasformato, smaltito o abbandonato in ambiente marino o costiero.

Nel Mar Mediterraneo galleggiano circa 500 tonnellate di rifiuti plastici (*Expedition med 2011*). Più della metà delle materie plastiche contengono almeno un componente pericoloso (Rochman et al., 2013) le materie plastiche che finiscono nel mare possono aumentare la loro tossicità per l’assorbimento degli inquinanti organici persistenti

(POPs) sulla loro superficie (Rochman et al., 2013c). Da alcune ricerche (Teuten et al., 2009) si è visto che i PCB (composti organici che venivano utilizzati come refrigeranti) sono stati trasferiti ai pulcini della Berta striata (*Calonectris leucomelas*) dalle plastiche contaminate, tramite l'ingestione di pesce. Le concentrazioni di PCB presenti erano tre volte superiori rispetto al gruppo di controllo.

L'impatto della plastica è stato dimostrato essere importante e letale per la biocenosi e quindi anche per la produttività marina tanto che nella *Marine strategy* (2008) si illustrano gli indirizzi per ridurre l'inquinamento da plastica.

Uno dei temi importanti è legato all'impatto delle attività che si svolgono sul mare e che producono questo tipo di rifiuti. La flotta peschereccia Italiana è formata da 12.325 pescherecci (Relazione annuale Italia 2015- Art. 22 Reg. (CE) n.1380/2013) sui quali risultano impegnati 28.724 pescatori (Irepa Onlus, 2011). Si tratta comunque

di una delle flotte più importanti in Europa, dopo Spagna, e Regno Unito.

I pescherecci e gli equipaggi hanno un ruolo importante nella produzione dell'inquinamento da plastiche dato che tutto il vettovagliamento e i contenitori usati per l'alimentazione sono di plastica e vengono generalmente gettati in mare dopo il loro uso. Contemporaneamente i pescatori, stando a contatto per così tanto tempo con il mare, giocano un ruolo fondamentale per la salvaguardia di questo bene dal quale traggono beneficio.

2. MARINE LITTER

Viene definito rifiuto marino (*marine litter*) qualsiasi materiale solido persistente nel tempo prodotto dall'uomo e abbandonato nell'ambiente marino. La parte galleggiante di questo materiale si trasforma con maggiore facilità in *marine litter* e rispetto a quello che si deposita sul fondo in quanto può essere facilmente trasportato da vento, correnti e onde. Quindi ci si riferisce a rifiuti che provengono da attività umane che si sono svolte a terra o in mare” (Alcaro L. 2013).

Inoltre alcuni oggetti leggeri possono affondare se si impregnano d'acqua o si appesantiscono incrostandosi con organismi viventi che si attaccano alle superfici solide, come i Cirripedi, meglio noti come *fouling*. I rifiuti possono essere visibili (*macrolitter*), difficilmente visibili o addirittura invisibili (*microlitter*: micro rifiuti, dimensioni inferiori a 5 mm).

2.1. Provenienza del *marine litter*

I rifiuti che finiscono in mare sono il prodotto di comportamenti e azioni umane, le quali possono essere accidentali o intenzionali. La maggioranza dei rifiuti marini provengono da navi mercantili, navi da crociera, pescherecci, imbarcazione da diporto, piattaforme offshore di petrolio e gas, e impianti di perforazione. La dispersione e la deposizione dei rifiuti marini sono fortemente influenzate dalle correnti oceaniche, dai cicli di marea, dalla topografia dei fondali marini, e dai venti. Le fonti terrestri di rifiuti marini provengono da zone costiere o interne tra cui spiagge, moli e porti. Possono provenire anche da discariche comunali situate sulla costa, fiumi, laghi e stagni utilizzati come discariche illegali, scarichi di acque reflue municipali non trattate e turismo costiero che coinvolge visitatori ricreativi e bagnanti che rappresentano le fonti primarie di rifiuti marini terrestri (UNEP 2009).



I rifiuti finiscono nel mare attraverso i fiumi e i tubi di scarico o vengono sospinti dal vento. Anche i rifiuti prodotti da navi e barche si accumulano nell'oceano.

Vasti cumuli di rifiuti e particelle di plastica vengono incanalati dalle correnti oceaniche. I rifiuti si accumulano inoltre sul fondo del mare e sulle spiagge.



Circa il 10% dei rifiuti marini è costituito dalle attrezzature da pesca, le quali spesso uccidono o feriscono pesci e uccelli acquatici.



Molte materie plastiche si frammentano in pezzi sempre più piccoli che finiscono nella catena alimentare.



Si segnala che circa il 36% delle specie di uccelli acquatici e molte specie di pesci hanno ingerito rifiuti marini.

Maggiori informazioni: eea.europa.eu/themes/coast_sea/marine-litterwatch
unep.org/regionalseas/marinelitter

Fig. 2. Ciclo dei rifiuti in mare European Environment Agency (2014)

I rifiuti che si accumulano negli oceani possono fornire un'indicazione su come le attività umane possono incidere negativamente su determinati luoghi.

Tuttavia, bisogna essere cauti e considerare le differenze di galleggiamento e quelle di longevità dei diversi tipi di rifiuti. Ad esempio, mentre alcune materie plastiche affondano accumulandosi sul fondale marino, altre galleggiano in superficie e sono in grado di percorrere grandi distanze prima di affondare lontano dai loro punti di scarico iniziali.

2.2. Tipologia dei rifiuti in mare

Il *marine litter* comprende varie tipologie di rifiuto e di conseguenza ogni rifiuto possiede caratteristiche proprie che permettono di capire la sua provenienza e il destino che avrà una volta in ambiente marino. Ci sono tipi di rifiuto come: vetro, metallo e clinker che affonderanno rapidamente e verranno recuperati dal fondo del mare vicino ai siti in cui sono stati inizialmente rilasciati. Cartone e tessuti (di origine organica) si romperanno rapidamente, il che implica che tali oggetti non raggiungeranno gli oceani profondi con la frequenza dei materiali più resistenti come la plastica. Sebbene sia difficile determinare la fonte esatta dei rifiuti osservati sul fondo del mare, la categoria dominante può essere utilizzata come indicatore per separare le fonti oceaniche e terrestri (Pham, et al. 2014) come evidenzia la Tabella 1.

Location	Derelict fishing gear	Glass	Metal	Plastic	Other items	Clinker
ATLANTIC						
<i>Continental slopes</i>						
North Faroe-Shetland Channel	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
North-East Faroe-Shetland Channel	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Continental shelf</i>						
Norwegian Margin	80.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0
<i>Submarine canyons</i>						
Dangeard & Explorer Canyons	72.2	0.0	0.0	16.7	11.1	0.0
Nazari Canyon	37.1	0.0	17.1	25.7	20.0	0.0
Lisbon Canyon	9.2	0.0	1.5	86.2	3.1	0.0
Setúbal Canyon	8.7	4.3	4.3	30.4	52.2	0.0
Cascais Canyon	9.1	0.0	0.0	54.5	36.4	0.0
Gulvinec Canyon	43.8	0.0	0.0	43.8	6.3	6.3
Whittard Canyon	28.6	7.1	14.3	42.9	0.0	7.1
<i>Seamounts, banks and mounds</i>						
Anton Dohrn Seamount	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Condor Seamount	85.5	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Josephine Seamount	42.9	28.6	14.3	0.0	14.3	0.0
Hatton Bank	87.5	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0
Rockall Bank	33.3	0.0	66.7	0.0	0.0	0.0
Rosemary Bank	66.7	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0
Pen Duick Alpha/Beta Mound	75.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0
Darwin Mounds	10.0	0.0	15.0	60.0	15.0	0.0
<i>Ocean ridges</i>						
North Charlie Gibbs Fracture Zone	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
South Charlie Gibbs Fracture Zone	0.0	28.6	28.6	28.6	14.3	0.0
Wyville-Thomson Ridge	85.7	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0
MEDITERRANEAN						
<i>Continental slopes</i>						
Calabrian Slope (Central Med.)	13.2	0.0	8.4	36.2	26.6	15.5
Western Mediterranean Slope	21.6	0.6	0.2	12.1	0.6	64.9
Crete-Rhodes Ridge (E. Med.)	1.6	9.3	6.0	17.0	20.5	45.5
Blanes slope (NW Med.)	2.3	7.9	8.4	12.6	11.6	57.1
<i>Continental shelf</i>						
Gulf of Lion (NW Med.)	0.0	0.0	0.0	88.9	11.1	0.0
<i>Submarine canyons</i>						
Blanes Canyon (NW Med.)	3 (0.2)	3 (4.9)	6 (2.2)	78 (76.3)	9 (1.7)	0 (14.7)
Gulf of Lion Canyons (NW Med.)	0.0	0.0	0.0	67.3	32.7	0.0
<i>Deep basins</i>						
Algero-Balearic Basin (W. Med.)	16.5	0.8	29.6	14.0	2.1	37.0
Crete-Rhodes Ridge (E. Med.)	0.0	9.7	25.0	19.5	7.2	38.5
Calabrian Basin (Central Med.)	0.5	6.7	0.7	5.9	36.1	50.1
ARCTIC						
<i>Continental slope</i>						
HAUSGARTEN, station IV	2.5	2.5	2.5	60	32.5	0

*Numbers in parentheses refer to trawl surveys.

Tabella 1. Composizione % di rifiuti presenti negli oceani e nei mari (Pham et al. 2014).

La plastica (oltre agli attrezzi da pesca abbandonati) rappresenta la categoria di rifiuti più abbondante nel nostro pianeta e la si trova nei canyon sottomarini, sulle piattaforme continentali

e *shelf break*. La predominanza della plastica nei canyon sottomarini sottolinea che l'accumulo di questa tipologia di rifiuti in questi habitat proviene da fonti costiere e terrestri. I canyon sottomarini fungono da condotti per il trasporto dei rifiuti. A seguito di quanto evidenziato nella tabella 1, i canyon sottomarini possono essere considerati zone di accumulo di rifiuti marini terrestri in acque profonde.

Un altro elemento fondamentale che viene evidenziato nella tabella 1, è rappresentato dagli attrezzi da pesca abbandonati che sono i rifiuti principali trovati sulle montagne sottomarine, nei lungo i fianchi e dorsali oceaniche. Questo implica che le attività di pesca sono la principale fonte di rifiuti di queste zone. Le montagne sottomarine sono caratterizzate da un evento il “*Seamount effect*” che è un aumento del flusso di nutrienti e materiale organico particellato, tale da sostenere alte densità di organismi bentonici, zooplanctonici

e pesci. In queste zone, questo fenomeno agisce sull'incremento di biodiversità con una elevata abbondanza di biomassa soprattutto di Pesci: la conseguenza è che sono tra le aree più colpite dalla pesca commerciale (Danovaro 2013).

2.3. Impatto del *marine litter*

Il *marine litter* rappresenta una forma di inquinamento sia per gli animali sia per la salute dell'uomo.

Quando i rifiuti entrano in contatto con il mezzo marino possono nuocere ad alcune categorie di organismi marini, come ad esempio Pesci, tartarughe marine, Uccelli e Mammiferi marini. Alcuni tipi di rifiuti solidi come le reste (formate da due reti di nylon a calza tubolare, poste una dentro l'altra) utilizzate per l'allevamento dei mitili, possono imbrigliare gli organismi causando menomazioni se non addirittura il loro annegamento. Possono inoltre essere ingerite

portando alla morte dell'individuo per soffocamento o inedia.

Nel caso di organismi filtratori o detritivori si verifica più frequentemente, a causa della loro fisiologia, l'ingestione delle microplastiche.

Una delle caratteristiche principali del problema legato all'impatto dei rifiuti plastici è che la loro presenza viene riscontrata in tutto l'ambiente marino. Si è osservato in più di 220 specie differenti la presenza di microplastiche al loro interno in condizioni naturali. Escludendo Uccelli, Mammiferi e Rettili, il 55% è rappresentato da invertebrati o Pesci che hanno importanza commerciale (GESAMP 2015-2016). Esperimenti condotti in laboratorio (FAO 2017) hanno evidenziato che individui esposti cronicamente a livelli elevati di microplastiche hanno riportato danni a livello di fecondità, sopravvivenza larvale e crescita. Senza dubbio, si sa ancora poco della capacità della microplastica di alterare i processi

ecologici, dell'accumulo e del trasferimento nella catena trofica in condizioni naturali.

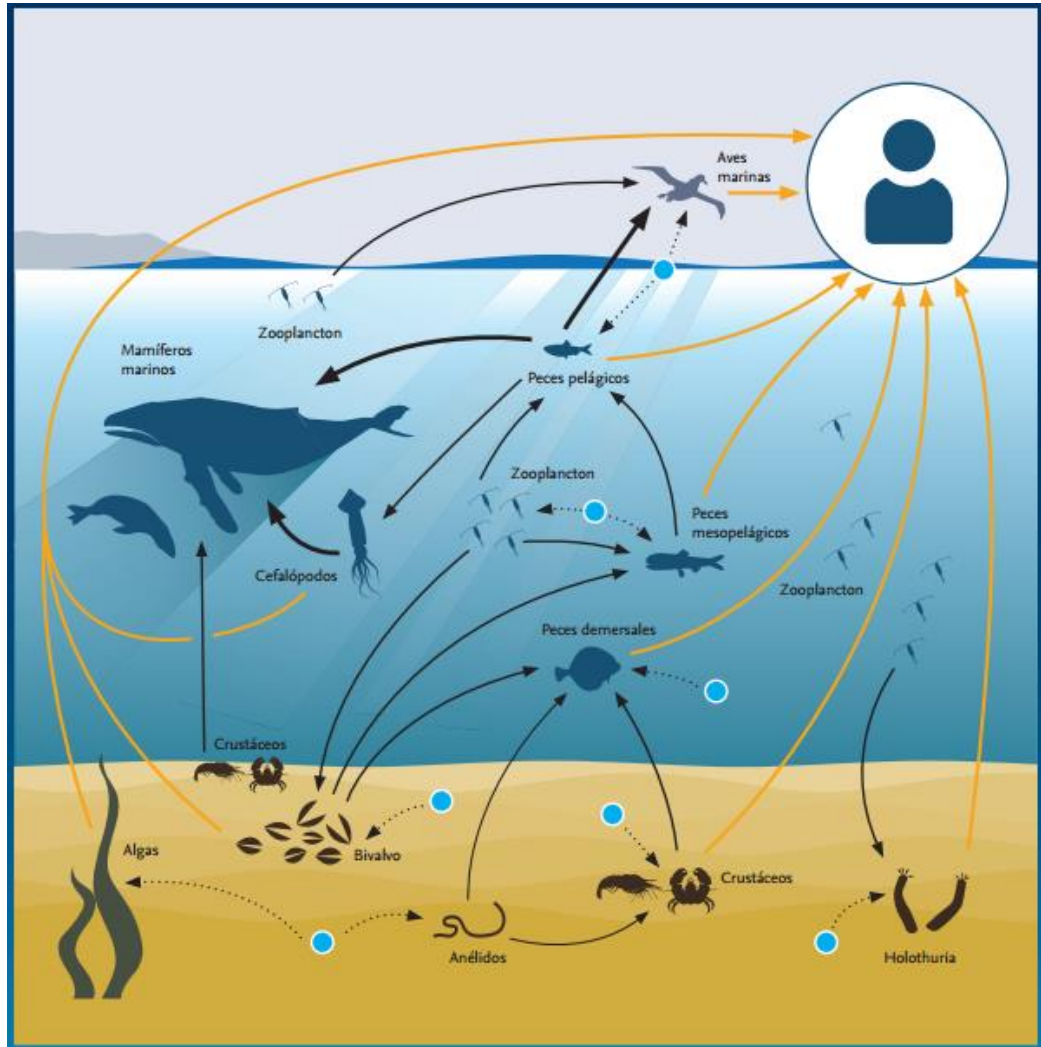


Fig.3 Interazione della microplastica con gli organismi marini e il trasferimento potenziale all'uomo (FAO, 2017)

Nella figura 4 i punti in azzurro rappresentano particelle di microplastiche. Le frecce tratteggiate

in figura rappresentano l'interazione tra la particella e l'organismo che può avvenire mediante assorbimento diretto o ingestione. Le frecce nere vanno invece a rappresentare un trasferimento indiretto (trasferimento trofico potenziale). Le frecce arancioni invece indicano la rotta che potenzialmente le particelle di microplastica seguono per arrivare all'essere umano (ingestione di animali marini). Lo spessore delle frecce rappresenta invece un possibile bio accumulo delle particelle all'interno della rete trofica.

Per anni si sono studiati e di conseguenza si è preso atto dei pericoli fisici legati all'inquinamento generato da rifiuti di origine plastica (Laist 1987), ma solo di recente si stanno approfondendo i rischi chimici. I rifiuti e in particolare i rifiuti plastici che si accumulano in mare sono associati a miscele di sostanze chimiche, che possono essere parte del prodotto stesso o aggiunte ad esso durante la produzione (Lithner et al. 2011) oltre a quelli

presenti nell'ambiente marino che si accumulano sui detriti e si possono aggregare al rifiuto stesso (Mato et al. 2001; Ogata et al. 2009).

Come si evince da recenti studi (Rochman 2015) le materie plastiche hanno proprietà chimiche e fisiche che le caratterizzano e di conseguenza possono accumulare vari contaminanti chimici presenti nell'acqua di mare (Mato et al. 2001; Teuten et al. 2007, 2009; Rochman et al. 2013c; Holmes et al. 2012; Engler 2012). Queste sostanze che si accumulano si aggiungono a tutte le altre già presenti che derivano dalla produzione del materiale stesso. Conseguentemente a questo vengono recuperati rifiuti plastici con quantità misurabili di POP (inquinanti organici persistenti) ad es. bifenili policlorurati PCB, IPA e PBDE) e altre sostanze bioaccumulabili e tossiche persistenti (PBT) (ad esempio ritardanti di fiamma alogenati, pesticidi; Mato et al. 2001; Endo et al. 2005; Ogata et al. 2009; Rios et al. 2010; Hirai et

al. 2011; Heskett et al.2012;) e metalli ad es. Piombo, rame e cadmio; (Ashton et al.2010; Holmes et al.2012; Rochman et al. 2014a).

La Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti (Persistent Organic Pollutants, POPs), adottata nel 2001 ed entrata in vigore nel 2004, ha come obiettivo quello di limitare l'inquinamento causato da alcune sostanze organiche, caratterizzate da elevata persistenza, tossicità e capacità di bioaccumulo. Infatti la Convenzione di Stoccolma ha incluso i POP nei PBT, inquinanti organici persistenti (Persistent Organic Pollutants, POPs). Inoltre, a causa di particolari caratteristiche chimico-fisiche, tali sostanze possono essere trasportate a lunga distanza dal luogo di produzione e impiego, possiedono una bassa solubilità in acqua e perciò quando si trovano fuori dalla colonna d'acqua tendono a dividersi (sedimenti etc); mentre, quando i PBT incontrano la plastica tendono ad

assorbire questo materiale (Engler 2012). Difatti la plastica viene utilizzata come marker passivo per quantificare i PBT in ambienti acquatici (Huckins et al. 1993; Lohmann 2012).

A seguito di queste ricerche si è appreso che la presenza di sostanze chimiche organiche su rifiuti plastici può essere stabilita a livello globale, ma la presenza di metalli su detriti di plastica è stata dimostrata solo di recente (Ashton et al. 2010; Nakashima et al. 2011, 2012; Holmes et al. 2012; Rochman et al. 2014). Diversi metalli sono stati a lungo additivi della plastica (ad esempio piombo aggiunto al PVC; Lithner et al. 2011; Nakashima et al. 2011, 2012), ma ora abbiamo prove che i detriti di plastica accumulano metalli dall'acqua (Ashton et al. 2010; Holmes et al. 2012; Rochman et al. 2014). L'accumulo di metalli sui detriti di materiale plastico presente in mare viene direttamente spiegato dalla composizione chimica della plastica (es. Catalizzatori, plastificanti etc; Robertson

1968) e anche dalla contaminazione dei detriti da parte di *biofilm* microbici e dalla colonizzazione da parte di alghe e invertebrati (Holmes et al.2012; Tien e Chen 2013) che possono generare siti attivi per l'assorbimento e / o il bioaccumulo di metalli.

In sintesi, più della metà delle materie plastiche contengono almeno un componente pericoloso (Rochman et al., 2013) le materie plastiche che finiscono nel mare possono aumentare la loro tossicità per l'assorbimento degli inquinanti organici persistenti (POPs) sulla loro superficie (Rochman et al., 2013c). Da alcune ricerche (Teuten et al., 2009) si è visto che i PCB (composti organici che venivano utilizzati come refrigeranti) sono stati trasferiti ai pulcini della Berta striata (*Calonectris leucomelas*) dalle plastiche contaminate, tramite l'ingestione di pesce. Le concentrazioni di PCB presenti erano tre volte superiori rispetto al gruppo di controllo.

L'impatto della plastica è stato dimostrato essere importante e letale per la biocenosi e quindi anche per la produttività marina, ma per ora non si hanno abbastanza dati per affermare con reale sicurezza la presenza di un rischio effettivo per l'essere umano dato dall'ingestione di microplastiche negli alimenti come pesce e crostacei. Si hanno però studi che dimostrano il danno ambientale che i rifiuti plastici possono apportare alle reti trofiche nell'ambiente marino (FAO 2017).



Figura 4 – Esemplare di tartaruga (*Caretta caretta*) intrappolata in una rete da pesca. (www.repubblica.it 2019/06/14)

2.4. Normative e direttive a livello europeo e nazionale

Riguardo le problematiche dei rifiuti marini il quadro normativo è piuttosto complesso e si basa su diverse norme e direttive:

- Marpol 73/78; Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato dalle navi.
- Direttiva UE 2000/59/CE; Impianti di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi e i residui di carico.
- Dlgs 24 giugno 2003 n. 182; Attuazione della direttiva 2000/59/CE;
- Orientamenti per l'interpretazione della direttiva direttiva 2000/59/CE (1 aprile 2016);
- Marine strategy direttiva 2008/56/CEE
- D. Lgs. 13 ottobre 2010 n 190; Attuazione della direttiva 2008/56/CEE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino.

- Agenda 2030

Il quadro normativo sopra rappresentato ha come norme di riferimento due pilastri legislativi che sono la Marpol 73/78 e la Marine strategy e l'Agenda 2030 con i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs).

- Marpol 73/78

MARitime POLLution è la convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato dalle navi. È quindi un accordo internazionale che ha lo scopo di prevenire l'inquinamento del mare. L'attuale convenzione è una combinazione della convenzione del protocollo del 1973 e del protocollo del 1978 stipulato grazie alla conferenza TSPP 1978 (*Tanker Safety Pollution Prevention*), che si tenne dopo svariati disastri ambientali ad opera di petroliere negli anni tra il 1975-78.

La convenzione contiene 6 allegati che racchiudono delle aree specifiche:

- Allegato I; norme per l'inquinamento da olii e idrocarburi;
- Allegato II; norme per la prevenzione dell'inquinamento da sostanze liquide (rifiuti liquidi);
- Allegato III; norme per la prevenzione dell'inquinamento da sostanze inquinanti trasportate per mare in imballaggi;
- Allegato IV; norme per la prevenzione dell'inquinamento da liquami scaricati (scarichi fognari);
- Allegato V; norme per la prevenzione di rifiuti soliti scaricati dalle navi;
- Allegato VI; Norme per prevenire l'inquinamento dell'aria.

La Marpol è stata recepita a livello europeo con la Direttiva 2000/59/CE e a livello italiano con il Decreto legge 182/2003. La commissione europea il 1 aprile 2016 ha poi fornito delle indicazioni interpretative riguardanti il decreto.

L'*allegato V*; è entrato in vigore il 31 dicembre 1988 però con carattere opzionale. Opzionale perché non riconosce ai rifiuti solidi una letalità come la riconosce agli altri prodotti (es olii e prodotti chimici).

Nonostante questo mette in evidenza i materiali plastici come materiali maggiormente pericoloso, per loro capacità di galleggiamento e per la possibilità vengano ingeriti da Pesci e Mammiferi marini (vedi 2.3).

L'*allegato V* proibisce lo scarico della plastica in mare e pone restrizioni per lo scarico in mare degli altri rifiuti solidi nelle zone costiere.

Marine Strategy – Direttiva 2008/56/CE

In data 17 giugno 2008 il Parlamento Europeo, insieme al Consiglio dell'Unione Europea, ha emanato la Direttiva quadro 2008/56/CE sulle strategie per l'ambiente marino.

La quale è stata successivamente recepita in Italia con il d.lgs. n. 190 del 13 ottobre 2010.

La *Marine Strategy* ha imposto agli stati membri dell'UE di garantire che “le proprietà e le quantità di rifiuti marini non causino danni all'ambiente costiero e marino”. La *Marine Strategy* è stato uno strumento giuridico per la valutazione, il monitoraggio e il raggiungimento del cosiddetto “buono stato ambientale” (Good Environmental Status, GES) dei mari europei attraverso l'osservazione di 11 descrittori ambientali (<http://www.strategiamarina.isprambiente.it/>).

Questi possono essere così riassunti:

- **Descrittore 1:** La biodiversità è mantenuta. La qualità e la presenza di habitat nonché la distribuzione e l'abbondanza delle specie sono in linea con le prevalenti condizioni fisiografiche, geografiche e climatiche.

- **Descrittore 2:** Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.
- **Descrittore 3:** Le popolazioni di tutti i pesci, molluschi e crostacei sfruttati a fini commerciali restano entro limiti biologicamente sicuri, presentando una ripartizione della popolazione per età e dimensioni indicativa della buona salute dello *stock*.
- **Descrittore 4:** Tutti gli elementi della rete trofica marina, nella misura in cui siano noti, sono presenti con normale abbondanza e diversità e con livelli in grado di assicurare l'abbondanza a lungo termine delle specie e la conservazione della loro piena capacità riproduttiva.
- **Descrittore 5:** È ridotta al minimo l'eutrofizzazione di origine umana, in particolare i suoi effetti negativi, come perdite

di biodiversità, degrado dell'ecosistema, fioriture algali nocive e carenza di ossigeno nelle acque di fondo.

- **Descrittore 6:** L'integrità del fondo marino è ad un livello tale da garantire che la struttura e le funzioni degli ecosistemi siano salvaguardate e gli ecosistemi bentonici, in particolare, non abbiano subito effetti negativi.
- **Descrittore 7:** La modifica permanente delle condizioni idrografiche non influisce negativamente sugli ecosistemi marini.
- **Descrittore 8:** Le concentrazioni dei contaminanti presentano livelli che non danno origine a effetti inquinanti.
- **Descrittore 9:** I contaminanti presenti nei pesci e in altri prodotti della pesca in mare destinati al consumo umano non eccedono i livelli stabiliti dalla legislazione comunitaria o da altre norme pertinenti.

- **Descrittore 10:** Le proprietà e le quantità di rifiuti marini non provocano danni all'ambiente costiero e marino.
- **Descrittore 11:** L'introduzione di energia, comprese le fonti sonore sottomarine, è a livelli che non hanno effetti negativi sull'ambiente marino.

In attuazione degli articoli 9 e 10 del D.lgs. 190/2010, l'Italia ha determinato i requisiti del buono stato ambientale e definito i traguardi ambientali della Strategia Marina con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 17 ottobre 2014. Il Decreto, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 261 del 10 novembre 2014.

Al cuore della MSFD c'è l'approccio ecosistemico, che punta a identificare l'impatto dell'uomo sul funzionamento e lo stato di salute dell'ecosistema marino nella sua interezza (Francocci et al 2001).

Agenda 2030

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un insieme di linee guida e di azioni che sono state firmate nel settembre 2015 dai governi di 193 Paesi membri dell'ONU.

I leader mondiali dei 193 paesi hanno presentato 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (OSS) ponendosi l'obiettivo di porre fine alla povertà, combattere la disuguaglianza e l'ingiustizia e affrontare i cambiamenti climatici 2030. SDG 14, "Conservare e utilizzare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine per lo sviluppo sostenibile" è di particolare rilevanza per la gestione della pesca nel Mediterraneo e nel Mar Nero e stabilisce obiettivi ambiziosi che promuovono ecosistemi marini sani e resistenti. L'obiettivo 14 richiede in particolare una migliore conoscenza degli stock ittici con il fine di migliorare la loro sostenibilità (Indicatore SDG 14.4.1), maggiore attenzione ed impegno sulla riduzione degli effetti dannosi della pesca

sugli habitat ed ecosistemi (obiettivi SDG 14.2 e 14.5). Per i paesi che aderiscono all'Agenda 2030, questi obiettivi rappresentano un'opportunità unica per migliorare i sistemi di raccolta dati e aumentare loro qualità, disponibilità e utilizzo nei sistemi di monitoraggio settoriale che guidano la formulazione delle politiche nazionali ed europee (FAO 2019)

3. PESCHERECCI E MARINE LITTER

Come si è potuto osservare nel capitolo 2 si è a conoscenza del quantitativo di *marine litter* presente negli oceani e soprattutto dell'impatto, potenzialmente letale, di questo per l'ecosistema marino. A livello europeo negli ultimi anni, a seguito delle varie direttive (capitolo 2.4) sono stati costruiti numerosi progetti con la finalità di raccogliere i rifiuti dalle spiagge e direttamente dall'ambiente marino. Le istituzioni hanno chiesto "aiuto" a quella categoria di lavoratori che il mare lo vive ogni giorno: i pescatori. Dalla collaborazione tra pescatori ed istituzioni sono nati dei progetti che prendono il nome di "*fishing for litter*". In Italia è stato finanziato dall'Unione Europea un progetto *Life* iniziato il 30 settembre 2016 chiamato "*Clean Sea Life* (LIFE15 GIE/IT/000999)". Il progetto ha avuto una durata di quattro anni con lo scopo di accrescere l'attenzione del pubblico sulla quantità di rifiuti

presenti in mare e sulle spiagge, mostrare in che modo ne siamo responsabili e promuovere l'impegno attivo e costante per l'ambiente.

Sono stati coinvolti nella raccolta del *marine litter* anche i pescatori organizzando delle giornate dedicate alla raccolta del *marine litter*.

Oltre alle attività descritte con il progetto *Clean Sea Life* sono stati finanziati vari progetti di "fishing for litter" in Europa.

DeFishGear è un progetto internazionale di cooperazione finanziato nell'ambito del programma europeo IPA Adriatico, coinvolgendo Albania, Bosnia-Erzegovina, Croazia, Grecia, Italia, Montenegro e Slovenia. Si è posto come obiettivo quello di affrontare i vari aspetti legati alla presenza dei rifiuti solidi in Mar Adriatico. Gli esperti Ispra hanno presentato al workshop sul tema *Fishing for Litter* i primi risultati del progetto lo scorso 7 novembre presso il Parlamento Europeo di Bruxelles. I risultati del workshop evidenziano

che 122 tonnellate di rifiuti rimossi dall'Adriatico in due anni da 124 pescherecci appartenenti a 5 paesi dell'area di studio (ISPRA 2018). Questi progetti, e molti altri, mettono in risalto l'importanza della flotta peschereccia italiana e non solo, per la raccolta del *marine litter* e di conseguenza per la salvaguardia dell'ecosistema marino.

I numeri della flotta in Mediterraneo e Mar Nero

La flotta peschereccia nel Mediterraneo e nel Mar Nero è composta da circa 86.500 navi, con circa 248.000 persone imbarcate. Le navi presentano una stazza lorda (GT) di circa 888.000, una potenza del motore di 5.435.000 kW. Questo numero totale di navi dovrebbe essere considerato una sottostima delle dimensioni reali della flotta, data la mancanza di dati su alcune parti della flotta mondiale, in particolare delle flotte su piccola scala. Circa il 63% del numero totale riferito è rappresentato solo

da quattro paesi: Turchia (17,8 %), Grecia (17,3%), Tunisia (15,1%) e Italia (13%). (FAO 2018)

3.1. Flotta italiana

La flotta peschereccia italiana è composta da 12.316 pescherecci (Relazione flotta 2015 – Reg. (CE) 1380/2013) con imbarcati 25 861 persone (FAO 2018). La ripartizione della flotta in base alle GSAs (Geographical Sub-Areas), vede prevalere il nord Adriatico dove in termini numerici risulta iscritto il 24,7% dei motopesca nazionali; riguardo il tonnellaggio la quota aumenta al 29,6% ed al 29,9% per la potenza motore. Considerando il numero di battelli segue l'area del basso Tirreno con una quota del 21,1%, che si traduce nel 12,7% di tonnellaggio e nel 14,7% di potenza motore. Considerando la copertura assunta dal tonnellaggio di stazza lorda e della potenza motore, si registra l'importanza assunta dalle marinerie del Canale di Sicilia (Sicilia meridionale), dove si concentra

anche il 18,8% del GT ed il 12,8% del kW a fronte di una quota nel numero di motopesca del 9,3%. (Relazione flotta 2015 - Reg. (CE) 1380/2013).

3.2. Suddivisione della Flotta Italiana

Come riportato nella Relazione flotta 2015 - Reg. (CE) 1380/2013 (tabella 2) “La ripartizione della flotta per sistemi di pesca, effettuata sulla base della frequenza di utilizzo degli attrezzi, conferma la prevalenza numerica della piccola pesca (battelli con attrezzi passivi e lunghezza < 12 m) che con 8.763 motopesca costituisce il 71,15% della flotta italiana. Tuttavia, le ridotte dimensioni del segmento determinano una bassa rappresentanza in termini di tonnellaggio, pari al 14,14%, che sale al 30,20% in termini di potenza motore. La flotta operante con reti a strascico è di 2.291 motopesca, pari al 18,60% del totale nazionale, ma in termini dimensionali assume carattere prevalente con una quota del 61,78% del GT complessivo e del

47,67% della potenza motore totale. In termini numerici segue il segmento delle draghe idrauliche, con 704 imbarcazioni ed una quota del 5,72% su base nazionale, quota che equivale al 6,16% del tonnellaggio ed al 7,85% della potenza motore. Una quota significativa del tonnellaggio nazionale complessivo viene rappresentata anche dalle volanti a coppia (TM) pari al 6,03% e dalla circuizione (PS) che rappresenta l'8,32% comprese le navi della flotta dedicata alla pesca del tonno rosso”.

Tecnica di pesca	Num. Battelli	GT	KW	Battelli %	GT %	kW %
Demersal trawlers (DTS)	2.291	93.650	463.185	18,60	61,78	47,67
Pelagic trawlers (TM)	129	9.137	44.968	1,05	6,03	4,63
Purse seiners (PS)	219	12.605	56.043	1,78	8,32	5,77
Dredgers (DRB)	704	9.341	76.272	5,72	6,16	7,85
Vessel using polyvalent passive gears only (PGP)	8.763	21.439	293.484	71,15	14,14	30,20
Vessel using active and passive gears (PMP)	41	433	4.335	0,33	0,29	0,45
Vessel using hooks (HOK)	169	4.979	33.436	1,37	3,28	3,44
Sub Totale Mediterranea	12.316	151.583	971.724	100	100	100

Tabella 2. Flotta per tecnica di pesca anno 2015

Relazione flotta 2015 - Reg. (CE) 1380/2013

3.3. Impatto della pesca sull'ecosistema marino

Uno dei problemi principali della pesca è l'impatto che questa attività ha sull'ambiente marino. Questo impatto può essere identificato con il termine "cattura accidentale" (*bycatch*) questa espressione viene usata per indicare la porzione di cattura involontaria durante un'operazione di pesca.

Oltre alla specie bersaglio si possono catturare (FAO 2018):

- altre specie commerciali (obiettivi secondari o diventare).
- specie non commerciali (restituite al mare o sbarcate, in caso di divieto di rigetto)
- specie vulnerabili
- specie a rischio" a causa di fenomeni naturali" o, più comunemente, pressione antropogenica, compresa la pressione di pesca.

Un'analisi di tutte le sottoregioni della GFCM (General Fisheries Commission for the Mediterranean) mostra che il Mediterraneo occidentale è la sottoregione con la più elevata produzione di pesca in termini di peso, contribuendo al 22% degli sbarchi totali (265100 tonnellate in media nel 2014-2016), mentre il mare Adriatico, il Mediterraneo centrale e orientale hanno produzioni simili (193500, 184500 e 180800 tonnellate, rispettivamente), pari al 16%, 15% e 15% degli sbarchi (FAO 2018).

Preso visione dei dati forniti dalla FAO si può comprendere quanto il bycatch può essere impattante per l'ecosistema. Il crescente sfruttamento delle risorse marine, l'uso e il degrado degli habitat e l'inquinamento rappresentano gravi e reali minacce per il futuro degli ecosistemi marini in Mediterraneo e nel Mar Nero (UN Environment / MAP-Plan Bleu, 2009). Per sostenere il massimo

rendimento sostenibile c'è la necessità di avere degli ecosistemi marini sani e produttivi.

Se l'obiettivo delle istituzioni è quello di mantenere la diversità biologica, devono essere adottati criteri per minimizzare e mitigare gli impatti negativi degli effetti antropogenici sulla biodiversità marina al fine di rimanere al di sotto del livello più basso di rischio di estinzione, chiamato "*vulnerabile*" (FAO 2018). Le specie vulnerabili sono considerate come tutte le specie che hanno una probabilità di estinzione del 10% entro 100 anni (Shaffer, 1981). La cattura e la mortalità accidentale degli animali marini è considerata una delle principali minacce alla redditività e alla sostenibilità della pesca, nonché una minaccia per una più ampia biodiversità marina e la conservazione e il benessere delle specie marine (Lewison et al., 2004; Soykan et al., 2008, IUCN, 2012). Nel Mediterraneo e nel Mar Nero (Fig.6), la mortalità accidentale rappresenta

una particolare criticità per i grandi vertebrati marini (Tudela, 2004; Sacchi 2008) inclusi gli squali (Ferretti et al., 2008; Dulvy et al., 2106), cetacei (Bearzi, 2002), tartarughe marine (Casale, 2011; Luschi e Casale, 2014), uccelli marini (Genovart et al., 2016; Tarzia et al., 2017) e foche monache (Karamanlidis 2008).

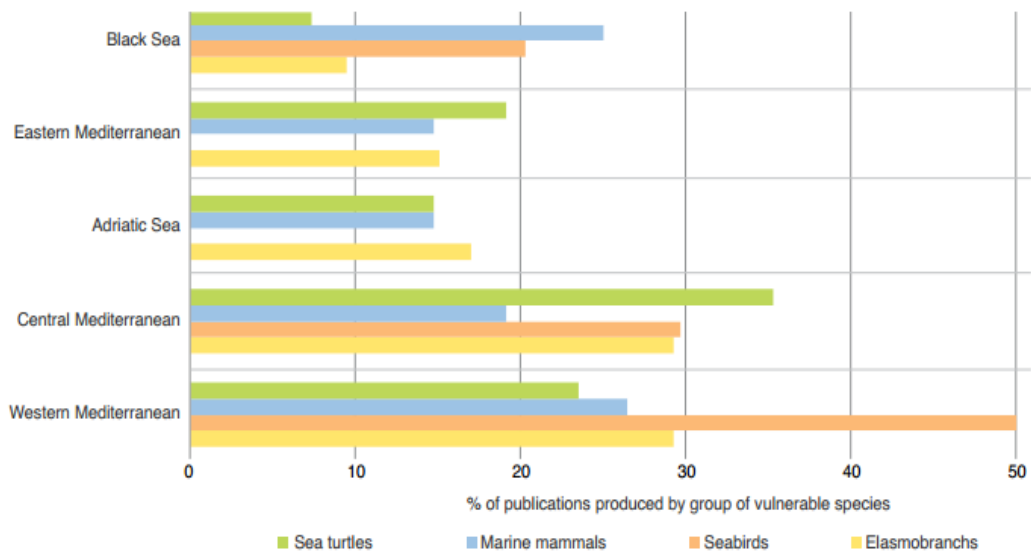


Fig 6 Confronto tra dati presi da pubblicazioni scientifiche (esprese in percentuale) riferite alla cattura accidentale di diversi gruppi di specie vulnerabili, per sotto regione GFCM (analisi preliminare) (FAO 2018).

3.4. Normative che regolano lo sforzo di pesca in Italia

Come riporta il documento dell'Unità tematica Politiche strutturali e di coesione stipulato nel 2008 da Jesús Iborra Martìn “La Direzione generale della pesca e dell'acquacoltura del Ministero delle politiche agricole è l'autorità responsabile della supervisione e del rispetto della politica nazionale e comunitaria”. In Italia il sistema di gestione della pesca è basato su sistemi di regolazione dello sforzo di pesca. Lo sforzo di pesca è rappresentato dall'impiego dei fattori produttivi, quantitativi e qualitativi, utilizzati nella cattura di specie marine. Sulla base delle indicazioni comunitarie (Reg. CE 2091/1998) lo sforzo è calcolato moltiplicando il tonnellaggio per i giorni medi di pesca ($tsl * \text{giorni medi di pesca}$).

“Le molteplici competenze connesse alla supervisione e al controllo della pesca sono

attribuite anche ad altri ministeri: Ministero della Difesa, tramite la Guardia costiera, la Marina e i Carabinieri; Ministero dell'Interno, tramite la Polizia; Ministero dell'Economia e delle Finanze, tramite la Guardia di Finanza e il Ministero della Salute, in quanto responsabile della sanità pubblica e dei servizi veterinari.

A partire dal 1997, si è verificato un processo di decentralizzazione amministrativa diretto a consolidare l'autonomia delle autorità locali. In questo modo, hanno acquisito certe competenze legislative anche le regioni italiane, specialmente quelle che hanno più autonomia, come le regioni a statuto speciale (Sicilia, Sardegna e Friuli Venezia Giulia). Il Ministero delle politiche agricole mantiene la prerogativa dell'amministrazione centrale, la gestione della flotta e delle risorse ittiche nazionali, nonché il potere di dirigere, coordinare e pianificare. Le autorità locali possiedono competenze in certe materie prima

gestite dalla Direzione generale della pesca marittima e dell'acquacoltura: lo sviluppo e la protezione delle risorse, dell'acquacoltura, della manutenzione dei porti per la pesca, della trasformazione, del commercio e della pesca nelle acque interne. Le funzioni amministrative sono svolte negli ambiti regionali e locali dalle Capitanerie di porto e dalla Guardia costiera.

Le vigenti misure di gestione hanno come obiettivo di assicurare lo sfruttamento sostenibile delle risorse, la limitazione dell'attività di pesca, la protezione della biodiversità, lo sviluppo dell'acquacoltura e l'applicazione del codice di condotta della FAO per i settori di pesca responsabili" (Martìn 2008).

Relazione flotta 2015 - Reg. (CE) 1380/2013 riporta quanto segue: "La capacità di pesca della flotta peschereccia nazionale è sottoposta a piani di adeguamento che prevedono la fuoriuscita graduale delle unità adibite alle attività di pesca.

I piani di adeguamento per il settore pesca in Italia contengono i livelli di disarmo, calcolati in modo da risultare compatibili con un graduale percorso di riequilibrio degli stock ittici”.

L’Amministrazione nazionale ha attivato la misura

1.1 Arresto definitivo in linea con i relativi piani di adeguamento dello sforzo di pesca, emanando:

- n.3 bandi per le navi autorizzate alla pesca del tonno rosso nell’ambito di accordi internazionali;
- n.5 bandi per la flotta mediterranea;
- n.4 bandi co-gestiti con le Regioni Veneto, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia e Sicilia;
- n.1 bando per la flotta oceanica nell’ambito dell’accordo UE - Mauritania.

Al 31/12/2015, risultano uscite dalla flotta da pesca mediterranea a seguito di arresto definitivo n. 753 imbarcazioni per un totale di 26.323 GT. Riguardo alla flotta autorizzata alla pesca del tonno rosso

nell'ambito di accordi internazionali, nel periodo 2007-2014 si rileva una riduzione dello sforzo di pesca esercitato da tale segmento produttivo che ha portato al ritiro di quasi il 77% della capacità di pesca del segmento. In merito al piano di adeguamento dello sforzo di pesca per la flotta oceanica nell'ambito dell'Accordo UE - Mauritania, già al 31 dicembre 2012 è stato raggiunto il target degli obiettivi di riduzione previsti dal Programma Operativo e dal relativo Piano, pari al 63,5% della capacità di pesca.

4. PESCHERECCI, UNA OPPORTUNITÀ PER LA LOTTA CONTRO IL *MARINE LITTER?*

4.1. Progetti ed iniziative passate e presenti.

Negli ultimi anni per adempiere alle direttive Europee, e mondiali, che impongono obiettivi rigidi riguardanti il conseguimento della riduzione dell'inquinamento in mare, i vari Stati hanno cercato delle strategie per raggiungere un "buono stato ambientale". Sono così nati dei progetti che coinvolgono direttamente le persone che vivono in prima persona, giornalmente, il mare ovvero i pescatori. Grazie a queste collaborazioni si è visto in che modo questo settore può essere utile alla salvaguardia dell'ecosistema marino e di conseguenza alla riduzione dell'inquinamento.

In Italia sono stati creati vari progetti di *Fishing for litter* che hanno coinvolto attivamente i pescatori

professionisti mettendo in risalto l'importanza del loro ruolo per l'ecosistema marino.

Alcuni di questi progetti sono:

- *DeFishGear* (Vlachogianni, 2017); Il progetto è durato un anno nel quale sono stati effettuati dei campionamenti in tutti i comparti marini nei sette paesi della macroregione adriatico-ionica, vale a dire Albania, Bosnia ed Erzegovina, Croazia, Italia, Grecia, Montenegro e Slovenia.

Sono state utilizzate varie metodologie in base al comparto marino interessato. Le metodologie sono state sviluppate sulla base della MSFD TG10 dell'UE "Guida al monitoraggio del *marine litter* nei mari europei" (Galgani et al., 2013), NOAA "Monitoraggio e valutazione dei detriti marini: Raccomandazioni per il monitoraggio dell'andamento dei detriti nell'ambiente marino (Lippiatt et al., 2013) e

il "Rilevamento internazionale delle reti a strascico nel Mediterraneo, Manuale di istruzioni" (MEDITS Working Group, 2013), prendendo in considerazione il progetto UNEP / MAP MEDPOL "Documento orientativo al monitoraggio sull'obiettivo ecologico 10: rifiuti marini (UNEP / MAP MEDPOL, 2014)".

Sono stati effettuati in collaborazione con i pescatori locali 121 transetti (calate) eseguiti nel Mare Adriatico e nel Mar Ionio, sono stati recuperati 2.658 elementi in totale nelle reti da traino e successivamente sono stati classificati. Il peso di tutti i rifiuti marini catturati era di 372,35 kg.

- Clean sea life (LIFE15 GIE/IT/000999) con il progetto "A pesca di plastica" svoltosi presso San Benedetto del Tronto.

Questo progetto ha voluto sensibilizzare l'opinione pubblica sull'inquinamento dovuto al *marine litter* e con le sue iniziative promuove un impegno attivo e costante per l'ambiente. Il progetto *Clean sea Life* è iniziato nel 2016 con una raccolta media di rifiuti di una tonnellata a settimana.

- Progetti realizzati, o in collaborazione, con Legambiente (Legambiente 2018), in pochi mesi con l'aiuto dei pescatori i ricercatori hanno raccolto circa 4,8 tonnellate di rifiuti dai fondali. Le quantità maggiori sono state prelevate dai fondali dell'alto Tirreno con il progetto Arcipelago Pulito coordinato dalla Regione Toscana e realizzato con il contributo di Unicoop Firenze nel quale sono stati raccolti, al termine dei primi sei mesi di sperimentazione, 18 quintali di rifiuti.

4.2. Ipotesi per un progetto Pilota

L'impatto del *marine litter* e conseguentemente della plastica può essere importante e letale per la biocenosi e quindi anche per la produttività marina. Nello stesso tempo è evidente il ruolo che possono svolgere i pescatori nella salvaguardia della risorsa da cui in parte dipendiamo. Di conseguenza sulla base delle esperienze tratte dai progetti precedenti e da considerazioni originali, il 20% dei rifiuti in generale proviene da fonti di origine marina (Jambeck et al., 2015). Questi provengono per la maggior parte dal traffico marittimo di traghetti, navi da crociera e commerciali, pescherecci, flotte militari e di ricerca, imbarcazioni da diporto e le installazioni offshore come le piattaforme e gli impianti di acquacoltura (Galgani et al., 2015). I pescherecci e gli equipaggi, come si è evidenziato precedentemente, hanno un ruolo importante sviluppando una notevole incidenza

sull'inquinamento da plastiche e quindi anche una grande responsabilità.

Abbiamo voluto approfondire la conoscenza e capire il livello di consapevolezza dei pescatori sul *marine litter*. Abbiamo cercato di comprendere il loro comportamento durante tutte le fasi della giornata in mare. Questo progetto nasce quindi dall'esigenza di ascoltare le loro opinioni senza imporre soluzioni che spesso risultano non conformi con la vita in mare e con l'attività di pesca.

5. OBIETTIVI DELLA TESI

La mia tesi ha i seguenti obiettivi:

- 1) approfondire il problema della diffusione delle plastiche in mare;
- 2) valutare il ruolo che i pescatori possono avere per contribuire a preservare l'ecosistema marino, individuando un modello di comportamento che può essere adottato nelle flotte pescherecce italiane e del Mediterraneo.

6. MATERIALI & METODI

In questo capitolo si illustra l'idea che è scaturita dall'esperienza in mare e dalle conseguenti informazioni acquisite che hanno portato a definire un approccio utile al coinvolgimento dei professionisti della pesca e per definire i problemi che li coinvolgono per recuperare un loro ruolo ed incidere sulla qualità dell'ecosistema marino

6.1. Approccio metodologico

Parlare con i pescatori è spesso molto difficile a causa della diffidenza che impedisce di avere un dialogo aperto e realmente partecipativo. Come Osservatore della pesca del Tonno rosso, ho navigato nel mar Mediterraneo per 40 giorni, nei mesi di maggio e giugno del 2016. Ho potuto osservare da vicino la vita in mare dei pescatori e soprattutto avere informazioni riguardanti le varie problematiche del settore direttamente da loro. Mi sono potuta anche rendere conto, delle difficoltà che hanno queste persone nel comprendere le varie

normative emanate dal Ministero o dalle Regioni.

La mia esperienza in mare mi ha fatto capire che uno dei problemi principali del settore è la mancanza di una corretta comunicazione da parte delle istituzioni.

Inoltre, durante i 40 giorni, ho notato la quantità di plastica che veniva gettata a mare, non solo dalla mia barca, ed ho incominciato ad indagare sulle motivazioni di quei comportamenti dannosi per l'ecosistema. La risposta alle mie domande era sempre "Non succede nulla per un bicchierino! È un gesto naturale!". Il che è vero. Il gesto è naturale. L'abitudine di buttare il bicchiere di caffè in mare è un gesto automatico consolidato negli anni nei quali nessuno ha spiegato loro l'impatto di quel gesto che per queste persone (e non solo purtroppo) è scontato.

Queste considerazioni, mi hanno stimolato a provare a quantificare la dimensione dell'ipotetico danno che i pescatori, inconsapevolmente,

facevano alla propria risorsa gettando le vettovaglie in mare. Secondo le mie osservazioni in un giorno un pescatore, mediamente, utilizza e getta a mare: 3 piatti, 3 bicchieri (uno a pranzo e due a cena) e 5 bicchieri da caffè. Consideriamo che un peschereccio, che svolge ad esempio pesca a strascico, ha a bordo in media sette persone, così come ho rilevato nell'ambito di questa esperienza legata alla pesca del Tonno rosso.

Stoviglie	Pezzi	Grammi a pezzo	Kg totali per pezzo
Piatto piano	420	15	6,3
Piatto fondo	420	15	6,3
Bicchiere	840	2,5	2,1
Bicchiere da caffè	1400	1,5	2,1
Kg tot			16,8
17 kg pari a 0,425 Kg al giorno			

Tabella 3 - Utilizzo/impatto giornaliero e totale calcolato moltiplicando il consumo giornaliero pro capite per il numero delle persone a bordo nei 40 giorni di attività.

Dopo aver discusso con i membri dell'equipaggio del peschereccio su cui ero imbarcata, alla fine della mia permanenza, nessuno buttava più rifiuti in mare. Questo risultato era stato raggiunto “semplicemente” perché gli erano stati forniti gli strumenti per comprendere l'impatto che i loro gesti potevano avere sull'ecosistema marino e di conseguenza sul loro lavoro. Inoltre, notai la diffidenza nel parlare e nel confrontarsi direttamente, preferendo sempre l'interlocuzione con il capitano o con l'armatore dell'imbarcazione.

Alla luce della mia esperienza personale, le molteplici difficoltà durante le conversazioni, per questa indagine si è pensato di scegliere, un approccio che ha potuto garantire la privacy dei pescatori che hanno risposto al questionario permettendo così, di raccogliere le loro reali opinioni e non solo quelle degli armatori.

Si è utilizzato *google forms* per costruire un questionario composto da 23 quesiti (<https://docs.google.com/forms/d/1yaPO8QSPg2ozOiatJOLwLOWJAvgfN0JuOk2oUqInk/edit>). Il questionario era composto da domande a risposta multipla e da domande aperte.

Attraverso il web, sono stati diffusi in tutta Italia con l'obiettivo di raccogliere informazioni da tutte le flotte pescherecce delle coste Italiane. Proprio per cercare di garantire un campione uniforme, i questionari sono stati divulgati utilizzando il web: *facebook*, *messenger* e con e-mail inviate direttamente alle cooperative pescatori. Abbiamo scelto di utilizzare, *facebook* come social network per la semplicità e soprattutto accessibilità della divulgazione.

I *social network* permettono di formare delle comunità virtuale di individui. Una comunità che non è vincolata ad un luogo ma solo all'accessibilità alla rete, in grado di comunicare in

modo istantaneo col resto del mondo. Questo tipo di socializzazione viene definita *computer mediated communication* (CMC) (Bonaccini 2010). Questo metodo di divulgazione del questionario, ha permesso di contattare direttamente pescatori di tutte le regioni d'Italia.

Come abbiamo detto, si è scelto di costruire il questionario utilizzando *google forms* per la semplicità di utilizzo da parte dell'intervistato.

Il questionario è tutt'ora on line e quindi la ricerca è in corso; questi dati preliminari hanno evidenziato vari problemi del settore e, inoltre, hanno fornito alcuni spunti interessanti per eventuali modifiche delle normative vigenti che interessano il *marine litter*.

7. RISULTATI & DISCUSSIONE

Il questionario è stato pubblicato a marzo 2020. Fino a giugno 2020, sono stati compilati e ricevuti 35 questionari in forma anonima.

Di seguito vengono illustrati i risultati preliminari relativi all'analisi delle 21 domande sottoposte ai pescatori via *social* in modo che si possa cominciare a capire il loro reale punto di vista sulle problematiche del *marine litter* e sulla salvaguardia dell'ecosistema marino.

1. *Che tipo di pesca svolge (indicare max 2 attrezzi)?*

Delle persone intervistate il 40% svolge pesca a strascico, il 22.9% pesca mediante palangari, un altro 22.9% mediante reti da posta. Il restante degli intervistati, principalmente, utilizza reti a circuizione e vongolare.

2. *Lunghezza della sua imbarcazione.*

14 persone tra quelle intervistate hanno una barca di 12-24 metri, 13 persone tra 6 e 12 metri, 4

pescatori tra 24 -30 metri. Il restante degli intervistati pesca con barche di 30 metri.

3. *A che regione appartiene l'imbarcazione con la quale pesca e dove svolge la sua attività?*

Il 69% degli intervistati ha risposto dalla Sicilia, un 9% dalla Campania, un 17% dall'Emilia-Romagna e il restante dalla Calabria e dalle Marche.

4. *Aderisce a qualche cooperativa o associazione pescatori? Gli è stato chiesto anche, nella domanda seguente presente nel questionario online, di specificare il nome in caso affermativo.*

29 pescatori su 35 aderisce a cooperative o ad associazioni. Questo è un dato molto importante perché questi enti possono essere un mezzo per contattare ogni professionista di questo settore.

5. *Personale imbarcato (n. di persone)*

15 questionari hanno indicato che l'equipaggio è composto da 2 persone. 8 risposte hanno affermato

che è composto da 3 persone. 7 hanno dichiarato un equipaggio composto da più di 6 persone. Infine 4 schede dichiarano che escono in mare in 4.

Questo ci indica che in base al tipo di pesca e alla permanenza in mare cambia il numero di persone imbarcate.

6. *Potrebbe dirci, quanti giorni trascorre in mare quando esce per la pesca?*

Il 65% degli intervistati sta in mare un giorno o meno di un giorno. Il 23% 4 o più di 4 giorni. È l'11% resta in mare dai 2 ai 3 giorni.

Il tempo di permanenza in mare ci fornisce informazioni utili per capire in quali casi si possono adottare strategie per la raccolta dei rifiuti e in che modo agevolare la raccolta a bordo.

7. *Quali sono i rifiuti che pescate con più frequenza?*

29 dei 35 pescatori intervistati ha dichiarato che i rifiuti pescati con più frequenza sono rappresentati da materiali di plastica.

In 17 questionari è stata confermata la presenza di nasse, reti in disuso e attrezzi da pesca abbandonati come si evince anche da studi effettuati (Tab. 4).

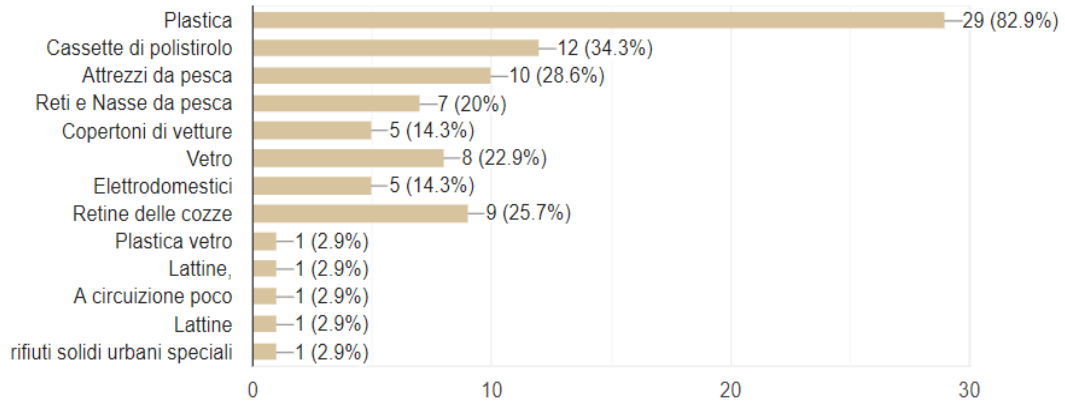


Tabella 4 – Grafico che evidenzia quali sono gli oggetti che si trovano con maggior frequenza in mare.

Tutti questi materiali, come abbiamo potuto osservare nei capitoli precedenti, arrecano danni all’ecosistema marino mettendo a rischio la sopravvivenza delle specie e minacciando la qualità degli habitat. Le risposte, a questa domanda, date da parte dei pescatori confermano i risultati e l’importanza delle attività di monitoraggio promosse da *Ocean Conservancy* (MARLISCO, 2013).

Osservando la tabella 4, vediamo che gli attrezzi da pesca e gli scarti dell'attività di pesca (reti delle cozze) sono tra gli oggetti trovati con maggior frequenza. Nel settore della pesca e dell'acquacoltura questi attrezzi abbandonati, persi o altrimenti scartati chiamati *ALDFG - Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear*, siano la principale fonte di rifiuti di plastica nell'ambiente marino (FAO, 2016).

L'*ALDFG* è un grosso problema per la pesca e la conservazione marina perché la pesca fantasma, cioè alla capacità di questi attrezzi abbandonati e/o persi di impigliare e far morire la fauna marina catturata, può contribuire all'esaurimento degli stock, alla cattura di specie non bersaglio e può generare così grossi problemi di conservazione, oltre ai rischi per le navi e al notevole costo necessario per rimuovere tali materiali (Laist, 1987; Derraik, 2002; Arthur et al., 2014; Wilcox et al., 2015; Bilkovic et al., 2016).

8. *Il quantitativo di rifiuti che si raccolgono durante la permanenza in mare è sempre il medesimo? 23*

schede su 35 hanno risposto che varia in base a diversi fattori.

9. *Il variare dei rifiuti che si raccolgono durante la pesca dipende da:*

22 risposte su 35 hanno affermato che dipende dalle correnti. 7 hanno risposto che dipende dalla vicinanza ai fiumi. In 2 schede era scritto che dipende dal vento. Infine 4 hanno risposto che la quantità di rifiuti raccolta dipende da altri fattori.

10. *I pescatori come sono soliti comportarsi se trovano della plastica in mare?*

A questo quesito 21 schede riportano che “la raccolgono e la sbarcano”, ma le restanti 14 hanno dichiarato che i rifiuti vengono ributtati in mare.

11.*Se la ributtano in mare, lo fanno per quale ragione*

- non hanno abbastanza posto in barca (17% degli intervistati)
- non sanno dove smaltirla una volta a terra (29% degli intervistati)
- è vietato per legge (8% degli intervistati)

Queste risposte fanno riflettere e soprattutto evidenziano dei problemi basilari di comunicazione tra autorità e pescatori. Non è più vietato raccogliere i rifiuti durante il periodo di pesca, ma come dimostrano i dati del questionario l'8% degli intervistati non lo sa.

Il problema principale è la mancata trasparenza di comunicazione tra le diverse categorie sociali e le varie amministrazioni di conseguenza l'errata informazione dei pescatori.

12. *Quanta plastica si raccoglie dal mare durante la pesca giornaliera?*

18 persone hanno risposto “fino a 10 kg di plastica” mentre il restante “fino ad un kg”. Questo ci fornisce uno strumento per capire immediatamente quanto questo settore della pesca professionale può concretamente aiutare l’ecosistema marino se messo nelle condizioni idonee per farlo.

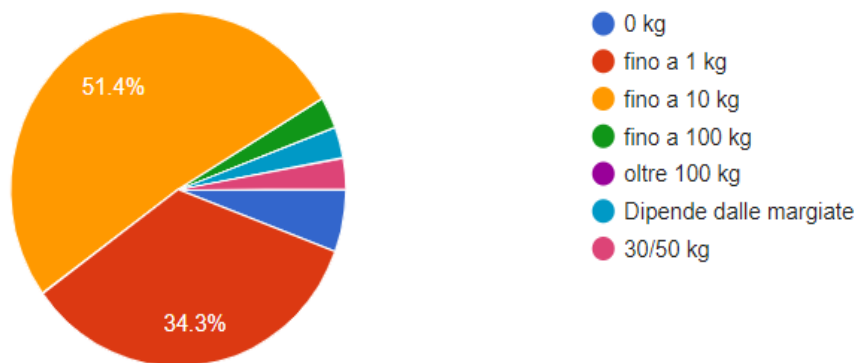


Tabella 5 –quantitativo giornaliero di plastica che viene raccolto durante le attività di pesca.

13. *Ci potrebbe dire quanto è d'accordo con le seguenti affermazioni:*

- “La maggior parte dei pescatori sbarca e butta nella spazzatura la plastica che ha raccolto”
- “La maggior parte dei pescatori ributta la plastica in mare perché non ha posto sulla barca”
- “La maggior parte dei pescatori ributta la plastica in mare perché non sa come smaltirla una volta arrivato a terra”

Il 51% degli intervistati ha risposto che la plastica viene sbarcata (a conferma del dato della domanda numero 10). Il restante 23% e 25% dei pescatori ha risposto, rispettivamente che: la ributta perché non ha posto sulla barca e che la ributta in mare perché non sa dove smaltirla una volta a terra. Queste risposte confermano quelle della domanda numero 11, mettendo in risalto un altro problema importante: le difficoltà dello smaltimento.

14. *Ci potrebbe dire con quale affermazione è d'accordo?*

- Si pesca di meno a causa dell'inquinamento.
(risposta data da 14 persone su 35 intervistate)
- Si pesca di meno a causa della pesca illegale.
(risposta data da 6 persone su 35 intervistate)
- Si pesca di meno a causa del cambiamento climatico. (risposta data da 4 persone su 35 intervistate)
- Si pesca meno a causa delle leggi più permissive che possiedono gli stati con i quali condividiamo il mare. (risposta data da 19 persone su 35 intervistate)

Con le risposte a queste ultime due domande si pone l'attenzione su altre due problematiche:

- a. l'illegalità di alcune tipologie di pesca;
- b. la diversità economica, sociale e culturale dei vari stati, che non ci siano delle leggi concrete e garantite da reali controlli su tutte le imbarcazioni che pescano nel bacino del Mediterraneo.

15. A cosa attribuisce il calo della pesca degli ultimi anni?

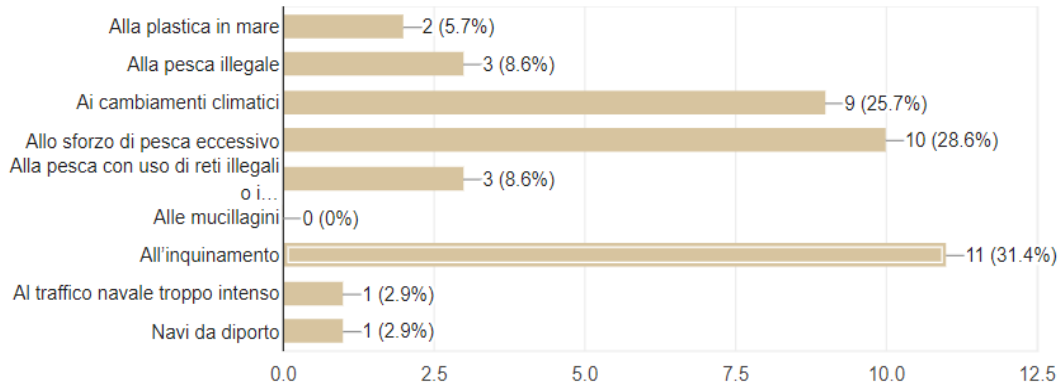


Tabella 6 – risposte alla domanda numero 15: ragioni del calo della pesca.

Come riportato in tabella 6 ancora una volta i pescatori sottolineano l'illegalità delle modalità di pesca, lo sforzo di pesca eccessivo e l'inquinamento.

16. Svolge attività di pesca con utilizzo di Caponare o cannizzi?

L'80% degli intervistati ha risposto di no, ma il restante 14% ha risposto di si e il 2% a volte.

Questo evidenzia che c'è almeno un 20% che svolge una pesca considerata illegale.

17.*È solito vedere pescare con FAD o “caponare” o cannizzi nella sua area di pesca?*

Il 57% degli intervistati ha risposto di no, ma il restante 43% ha dato una risposta affermativa.

Si evidenzia facilmente la “pesca illegale”; questo vuol dire che c'è una mancanza di attenzione da parte delle autorità competenti per debellare l'illegalità in questo settore

18.*Sei stato mai coinvolto d' Associazioni, Istituzioni, Comuni, etc. in progetti e/o attività di raccolta di rifiuti e/o reti abbandonate?*

19 pescatori su 35 hanno risposto di “no”. Queste risposte mettono ancora una volta in risalto la mancanza di comunicazione e di consapevolezza dei problemi. Questo genera una mancanza di collaborazione da parte delle istituzioni

Infine, nel questionario si sono volute inserire due domande aperte per dare ancora più risalto all'opinione sincera dei pescatori;

- *“Cosa consiglia per incentivare i pescatori allo sbarco dei rifiuti raccolti durante il periodo di pesca?”* Le risposte sono state molteplici però tutte mettevano in risalto la mancanza di appositi cassonetti nel porto e quindi la difficoltà di smaltire i rifiuti. Cito testualmente una delle risposte più complete *“Per i rifiuti che raccogliamo in mare ci sono pochissime aree dove possiamo sbarcarli e quando li sbarchiamo tutti insieme, tipo il venerdì che siamo tutti fermi, rischiamo i verbali perché intasiamo queste aree quindi più aree e meno burocrazia aiuterebbero molto e in più per i rifiuti che portiamo a terra ci fanno pagare la tassa sull'immondizia che fortunatamente paga la nostra cooperativa ma mi sembra fantascienza che dobbiamo pagare per un servizio che diamo”*.

- *Quale proposta semplice e realizzabile faresti per migliorare la qualità del mare e la pesca sostenibile?* Anche a questa domanda ci sono state risposte molto interessanti, ma con un comune denominatore: è stato sottolineato in maniera esaustiva da questa risposta “I comuni devono rendere perfettamente operativi e funzionanti gli impianti di depurazione a terra. Cambiamento di direzione della politica comune della pesca mediante regolamentazioni (e non emanazione sempre di divieti) delle attività, con la possibilità di un prelievo delle risorse più razionale ed equamente distribuito sia su tutto il territorio, sia all'interno dei vari segmenti della pesca. Sanzioni più severe per i trasgressori. Maggiore presenza e controlli da parte delle Autorità Competenti.

8. CONCLUSIONI

I pescherecci e gli equipaggi, come si è evidenziato a seguito del nostro studio, hanno un ruolo importante sviluppando una notevole incidenza sull'inquinamento da plastiche e quindi hanno anche una grande responsabilità.

Per migliorare lo stato ambientale del mare e migliorare anche le condizioni delle persone che ci lavorano è necessario agire su tre punti principali:

- Educare e sensibilizzare le persone che lavorano in mare e che usano il mare, utilizzando perciò un approccio partecipativo sia nel momento della scrittura che nell'applicazione di una norma e/o direttiva.

È importante porsi in modo adeguato, allo stesso livello, “seduti allo stesso tavolo” ed ascoltare le diverse opinioni in modo da poter formulare proposte che possano portare ad una condivisione dei problemi e delle risoluzioni e così essere trasformate in norme realmente efficaci,

partecipate, e non dannose per il settore e per il mare.

- Favorire la legalità aumentando i controlli.
- Agevolare realmente e concretamente, i pescatori nello smaltimento dei rifiuti raccolti una volta in porto. Non si possono lasciare soli; al momento dello sbarco è fondamentale offrirgli mezzi adeguati a permettergli di conferire i rifiuti raccolti per lo smaltimento.

Questi sono i punti chiave per migliorare il settore della pesca commerciale e, attraverso un nuovo ruolo dei professionisti della pesca migliorare l'ecosistema marino. Le istituzioni devono collaborare in maniera diretta e paritaria con i pescatori per stimolare la consapevolezza dei problemi e la partecipazione alla risoluzione attraverso accordi condivisi che abbiano un effetto importante e significativo per un nuovo ruolo della pesca e dei pescatori che si rifletta sul buono stato dell'ecosistema marino.

9. 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. *Mar. Pollut. Bull.*, 86(1): 19-28.
- Ashton, K., Holmes, L., & Turner, A. (2010). Association of metals with plastic production pellets in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 60, 2050–2055.
- Bearzi, G. 2002. Interactions between cetacean and fisheries in the Mediterranean Sea. In: G. Notarbartolo di Sciara (ed.), *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: State of knowledge and conservation strategies*. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, Feb. 2002. Section 9. 20 p.
- Bilkovic, D.M., Slacum Jr., H.W., Havens, K.J., Zaveta, D., Jeffrey, C.F.G., Scheld, A.M., Stanhope, D., Angstadt, K. & Evans, J.D. 2016.

Ecological and Economic Effects of Derelict Fishing Gear in the Chesapeake Bay 2015/2016. Final Assessment Report. Revision 2. Virginia Institute of Marine Science, College of William & Mary. <http://doi.org/10.21220/V54K5C>.

- Bonaccini E. (2010) I musei e le nuove frontiere dei social networks: da Facebook a Foursquare e Gowalla
- Casale, P. 2011. Sea turtle by-catch in the Mediterranean. *Fish and Fisheries*, 12: 299–316
- Chelsea M. Rochman (2015). Chapter 5 - The Complex Mixture, Fate and Toxicity of Chemicals Associated with Plastic Debris in the Marine Environment pag 117- 14. *Marine Anthropogenic Litter*.
- Danovaro R., (2013). *Biologia marina. Biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini*. De Agostini scuola Spa, 339-341.
- DeFishGear Project, MIO-ECSDE, HCMR and ISPRA. pp. 168 (ISBN: 978-960-6793-25-7).

- Derraik, J.G. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Mar. Pollut. Bull.*, 44(9): 842-85
- Dulvy, N.K., Allen, D.J., Ralph, G.M. & Walls, R.H.L. 2016. The conservation status of Sharks, Rays and Chimaeras in the Mediterranean Sea [Brochure]. IUCN, Malaga, Spain.
- Endo, S., Takizawa, R., Okuda, K., Takada, H., Chiba, K., et al. (2005). Concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) in beached resin pellets: Variability among individual particles and regional differences. *Marine Pollution Bulletin*, 50(10), 1103–1114
- Engler, R. E. (2012). The complex interaction between marine debris and toxic chemicals in the ocean. *Environmental Science and Technology*, 46(22), 12302–12315
- *Environment*, 409, 3309–3324
- FAO. 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food

security and nutrition for all. Rome. 200 pp.

- FAO 2017 Microplastics in fisheries and aquaculture. Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. Paper 615
- FAO. 2018. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. 172 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- FAO. 2019. Simposio Internacional sobre la sostenibilidad de la pesca: fortaleciendo el nexo entre ciencia y política pesquera. Roma
- Fedra Francocci, Fabio Trincardi, Mario Sprovieri, Fabio Fava (2001). L'Europa e il problema della plastica in mare. *Ecoscienza*, numero 1 anno 2020 pag 52-53
- Ferretti, F., Myers, R.A., Serena, F. & Lotze, H. 2008. Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology*, 22: 952–964.

- Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., Oosterbaan, L., Nilsson, P., Fleet, D., Kinsey, S., Thompson, R.C., Van Franeker, J., Vlachogianni, T., Scoullou, M., Mira Veiga, J., Palatnus, A., Mattdi, M., Maes, T., Korpinen, S., Budziak, A., Leslie, H., Gago, J., Liebezeit, G., 2013. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. Scientific and Technical Research series, Report EUR 26113 EN
- Genovart, M., Arcos, J.M., Álvarez, D., McMinn, M., Meier, R., Wynn, R., Guilford, T. & Oro, D. 2016. Demography of the Critically Endangered Balearic Shearwater: The Impact of Fisheries and Time to Extinction. *Journal of Applied Ecology*, 53 (4): 1158-1168.
- GESAMP. 2015. "Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment". (Kershaw, P. J., ed.). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/ UNDP

Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection), Rep. Stud. GESAMP No. 90, 96 p.

- GESAMP. 2016. “Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment” (Kershaw, P.J., and Rochman, C.M., eds)(IMO/FAO/UNESCOIOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 93, 220 p.
- Heskett, M., Takada, H., Yamashita, R., Yuyama, M., Ito, M., et al. (2012). Measurement of persistent organic pollutants (POPs) in plastic resin pellets from remote islands: Toward establishment of background concentrations for International Pellet Watch. *Marine Pollution Bulletin*, 64, 445–448.

- Hirai, H., Takada, H., Ogata, Y., Yamashita, R., Mizukawa, K., et al. (2011). Organic micropollutants in marine plastic debris from the open ocean and remote and urban beaches. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1683–1692.
- Holmes, L. A., Turner, A., & Thompson, R. C. (2012). Adsorption of trace metals to plastic resin pellets in the marine environment. *Environmental Pollution*, 160, 42–48.
- Huckins, J., Manuweera, G., Petty, J., Mackay, D., & Lebo, J. (1993). Lipid-containing semipermeable membrane devices for monitoring organic contaminants in water. *Environmental Science and Technology*, 27, 2489–2496.
- Karamanlidis, A.A., Androukaki, E., Adamantopoulou, S., Chatzistryrou, A., Johnson, W.M., Kotomatas, S. Papdoopoulos, A., Paravas, V., Paximadis, G., Pire, R., Gounta, E. & Dendrino, P. 2008. Assessing accidental

entanglement as a threat to the Mediterranean monk seal *Monachus monachus*. *Endangered Species Research* 5: 205–213.

- Laist, D. W. (1987). Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 18(6), 319–326
- Legambiente 2018; Legambiente presenta i dati del progetto fishing for litter; <https://www.legambiente.it/legambiente-presenta-a-ecomondo-i-dati-dei-progetti-fishing-for-litter/>
- Lewison, R.L., Crowder, L.B., Read, A.J. & Freeman, S.A. 2004. Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. *Trends in Ecology and Evolution* 19: 598–604. University of British Columbia, Vancouver, Canada, 18 pp.

- Lippiatt, S., Opfer, S., Arthur, C., 2013. Marine Debris Monitoring and Assessment. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-46
- Lithner, D., Larsson, A., & Dave, G. (2011). Environmental and health hazard ranking and assessment of plastic polymers based on chemical composition. *Science of the Total*.
- Luigi Alcaro - Rifiuti solidi in mare (Marine litter): problemi e possibili soluzioni; 2013 MARLISCO: Marine litter in Europe Seas: Social Awareness and CO-Responsibility.
- Luschi, P. & Casale, P. 2014. Movement patterns of marine turtles in the Mediterranean Sea: a review. *Italian Journal of Zoology*, 81:4: 478–495.
- Lohmann, R. (2012). Critical review of low-density polyethylene's partitioning and diffusion coefficients for trace organic contaminants and implications for its use as a

passive sampler. *Environmental Science and Technology*, 46, 606–618.

- Marine litter Assessment in the Adriatic and Ionian Seas. IPA-Adriatic.
- Martìn J.I. 2008. La pesca in Italia. IPOL/B/PECH/NT/2008_01 Dipartimento tematico Delle Politiche strutturali e di coesione. Parlamento europeo.
- Mato, Y., et al. (2001). Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. *Environmental Science and Technology*, 35, 318–324
- MEDITS Working Group. International bottom trawl survey in the Mediterranean, Instructional Manual, 2013, n. 7.
- Ogata, Y., Takada, H., Mizukawa, K., Hirai, H., Iwasa, S., Endo, S., et al. (2009). International pellet watch: Global monitoring of persistent organic pollutants (POPs) in coastal waters. 1.

Initial phase data on PCBs, DDTs, and HCHs.

Marine Pollution Bulletin, 58, 1437–1446

- Pham, C.K., Ramirez-Llodra, E., Alt.,, 2014. Marine litter distribution and density in European seas, from the shelves to deep basins. PLoSOne 9, e95839. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0095839> .
- Rochman, C. M. (2013). Plastics and priority pollutants: A multiple stressor in aquatic habitats. Environmental Science and Technology, 47, 2439–2440.
- Relazione flotta 2015 – Reg.(CE) 1380/2013 – Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali.
- Rios, L. M., Jones, P. R., Moore, C., & Narayan, U. V. (2010). Quantitation of persistent organic pollutants adsorbed on plastic debris from the Northern Pacific Gyre’s “eastern garbage patch”.

Journal of Environmental Monitoring, 12(12),
2226–2236.

- Robertson, D. E. (1968). The adsorption of trace chemicals in sea water on various container surfaces. *Analytica Chimica Acta*, 42, 533–536.
- Rochman, C. M., Hoh, E., Hentschel, B. T., & Kaye, S. (2013). Long-term field measurement of sorption of organic contaminants to five types of plastic pellets: Implications for plastic marine debris. *Environmental Science and Technology*, 47, 1646–1654.
- Rochman, C. M., Hentschel, B. T., & Teh, S. J. (2014). Long-term sorption of metals is similar among plastic types: Implications for plastic debris in aquatic environments. *PLOS One*, 9, e85433.
- Sacchi, J. 2008. Impact des techniques de pêche sur l'environnement en Méditerranée. *Études et revues*. Vol. 84, FAO, Rome. 11 pp.

- Shaffer, M.L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. *Bioscience*, 31:131-134
- Soykan, C.U., Moore, J.E., Zydalis, R., Crowder L.B., Safina, C. & Lewison, R.L. 2008. Why study bycatch? An introduction to the Teme Section on fisheries bycatch. *Endangered Species Research* 5, 91-102.
- Tarzia, M., Mulligan, B., Campos, B. & Small, C. 2017. Seabird bycatch mitigation in the Mediterranean. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 73(9): 3279–3284.
- Teuten, E. L., Rowland, S. J., Galloway, T. S., & Thompson, R. C. (2007). Potential for plastics to transport hydrophobic contaminants. *Environmental Science and Technology*, 41(22), 7759–7764.
- Teuten, E. L., Saquing, J. M., Knappe, D. R., Barlaz, M. A., Jonsson, S., Björn, A., et al. (2009). Transport and release of chemicals from

plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364, 2027–2045.

- Tien, C., & Chen, C. S. (2013). Patterns of metal accumulation by natural river biofilms during their growth and seasonal succession. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 64, 605–616.
- Tudela, S. 2004. Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats. *Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean*. No. 74. Rome, FAO. 44 pp.
- UN Environment/MAP-Plan Bleu. 2009. Promoting Sustainable Tourism in the Mediterranean: Proceedings of the Regional Workshop: Sophia Antipolis, France, 2–3 July 2008, Vol., MAP Technical Reports Series No. 173. UNEP/MAP, Athens.

- UNEP. (2009). Marine litter: A global challenge. Nairobi.
- UNEP/MAP MEDPOL, 2014. Monitoring Guidance Document on Ecological Objective 10: Marine litter.
- UNEP 2018– The state of plastics: world environment day outlook
- Wilcox, C., Heathcote, G., Goldberg, J., Gunn, R., Peel, D. & Hardesty, B.D. 2015. Understanding the sources and effects of abandoned, lost, and discarded fishing gear on marine turtles in northern Australia. *Conserv. Biol.*, 29(1): 198-206
- www.repubblica.it/ambiente/2019/06/14/news/_con_queste_reti_salveremo_migliaia_di_tartarughe_in_italia_-228760350
- Vlachogianni, Th., Anastasopoulou, A., Fortbuoni, T., Ronchi, F., Zeri, Ch., 2017.