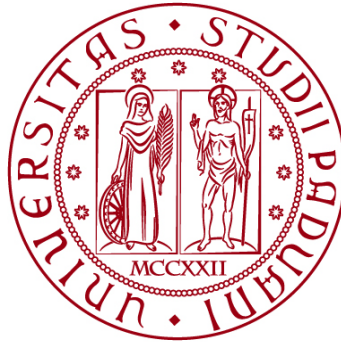


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA

Corso di Laurea in Biologia



ELABORATO DI LAUREA

**Valutazione della pesca ricreativa in laguna e
nelle zone costiere di Venezia**

Tutor: Prof.ssa Carlotta Mazzoldi
Dipartimento di Biologia

Co-tutor: Prof. Alberto Barausse

Laureando: Guglielmo Innocente

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INDICE

1. Introduzione	3
1.1 Pesca ricreativa e commerciale e sfruttamento delle risorse ittiche	3
1.2 Impatto della pesca ricreativa sulla biodiversità e sull'ambiente	5
1.3 Scopo della tesi	8
2. Materiali e metodi	9
2.1 Raccolta dati	9
2.2 Analisi dei dati	11
3. Risultati	12
3.1 IL PESCATORE	12
3.1.1 Età	12
3.1.2 Esperienza di pesca	12
3.1.3 Attività di pesca	13
3.2 LE SUE PREFERENZE	13
3.2.1 Stagione preferita	13
3.2.2 Zone di pesca	14
3.2.3 Spiagge	14
3.2.4 Foci	14
3.3 STRATEGIE	15
3.3.1 Tecniche	15
3.3.2 Esche	15
3.4 LE SPECIE PESCATE	16
3.4.1 Specie più pescate	16
3.4.2 Pescosità	17
3.4.3 Numero di catture	17
3.4.4 Taglia della cattura	18
3.4.5 Specie più presenti oggi, rispetto a 10-20 anni fa	18
3.4.6 Specie meno presenti oggi, rispetto a 10-20 anni fa	19
3.5 COMPORTAMENTI DEL PESCATORE	19
3.5.1 Criteri di rilascio	20
3.5.2 Il "Catch & Release"	20
3.5.3 Pulizia dello spot di pesca	21
3.5.4 Impatto della pesca ricreativa	21
4. Discussione	22
5. Conclusioni	28
6. Appendice	29
7. Bibliografia	31

1. INTRODUZIONE

1.1 Pesca ricreativa e commerciale e sfruttamento delle risorse ittiche

La pesca ricreativa è definita come: “la pesca di animali acquatici che non costituiscono la risorsa primaria dell’individuo per soddisfare i bisogni nutrizionali di base e non sono generalmente venduti o commercializzati sui mercati di esportazione, nazionali, o in nero” (FAO, 2012). La pesca ricreativa non ha quindi come obiettivo primario quello di produrre cibo o generare un profitto. Questo è invece lo scopo principale della pesca commerciale: generare prodotti per la vendita, il commercio o il consumo immediato, al fine di soddisfare bisogni fisiologici primari (Arlinghaus et Cooke, 2009).

Negli ultimi decenni, la causa principale del declino degli stock ittici, a livello globale, è stata attribuita alla pesca commerciale (Botsford et al., 1997; Smith, 2002; Christensen et al., 2003; Hilborn et al., 2003; Pauly et al., 2003). In opposizione, Post et al. (2002) hanno affermato che le documentazioni e i dati riguardanti un possibile ruolo della pesca ricreativa in questo declino sono molto esigui, affermando tuttavia che pesca ricreativa e commerciale non sono radicalmente diverse: entrambe sono infatti in grado di influire negativamente sull’attività di pesca globale.

Già vent’anni fa (FAO, 2012) stimava che circa il 47% degli stock ittici fosse sfruttato fino alla soglia massima sostenibile. Inoltre, che un 18% fosse sovrasfruttato e che il 10% fosse impoverito. Nonostante, quindi, una generale difficoltà nell’attuare una raccolta di dati completa e di portare a termine studi convincenti, appare chiaro che le attività di pesca commerciale eccessiva siano in grado di esaurire le risorse ittiche. Per quanto riguarda invece la pesca ricreativa, è stato riportato che, annualmente, fino all’80% delle risorse ittiche disponibili viene sfruttato, dato che risulta tuttavia molto variabile a seconda della diversa tipologia di pesca presa in esame, con valori tanto elevati quanto prossimi allo zero (Lewin et al., 2006). Dunque, fintanto che il livello di prelievo non supera il potenziale di compensazione delle specie sfruttate, l’estinzione di queste risulta improbabile. Non si individuano infatti, esempi evidenti in cui la sola pesca ricreativa abbia portato all’estinzione di una specie (Arlinghaus et al., 2002). Nonostante ciò, non è possibile escludere a priori il potenziale declino di popolazioni di specie sfruttate dalla pesca ricreativa (Lewin et al., 2006). I principali fattori che potrebbero causare il declino di una specie sono l’entità dello sforzo di pesca e le caratteristiche di vita della specie stessa. In questi termini l’impatto risulta più incisivo su specie che presentano una bassa fecondità e un’età di

maturazione elevata, in aggiunta a una facile reperibilità quando queste popolano habitat non difficili da identificare (Post et al., 2002). Tutto questo contribuisce in ultimo a diminuire il potenziale di compensazione della specie, che potenzialmente potrebbe perciò estinguersi.

Diversi studi mostrano come ad una attività di pesca troppo intensa corrisponda una mole di catture sempre minore (ad esempio, Botsford et al., 1997). Di conseguenza, la tendenza è che l'attenzione dei pescatori si sposta su specie di acque profonde a crescita lenta (Merrett e Haedrich, 1997), specie un tempo considerate poco importanti dal punto di vista commerciale, e su quelle che occupano livelli trofici inferiori (ad esempio, Pauly et al., 1998). Nell'ambito commerciale, allo sviluppo di nuove zone di pesca, corrisponde quasi sempre un prelievo a tassi che non consentono la prosperità delle popolazioni che vengono sfruttate (Hilborn e Walters, 1992). Il declino di queste popolazioni si nota scientificamente però solo a distanza di tempo, quando i pescatori si sono già spostati in una nuova zona per mantenere gli elevati tassi di cattura. Similmente, anche i pescatori ricreativi lasciano le aree che non ritengono più redditizie, spostandosi verso nuove aree dove mantenere o aumentare i tassi di cattura. In questo modo, quindi, la pesca ricreativa è potenzialmente in grado di mascherare declini di popolazioni (Pereira e Hansen, 2003).

Nella pesca commerciale, problemi di lesioni e mortalità causati dal rilascio di catture accessorie, eccessive e di individui di taglia inferiore a quella consentita, risultano molto importanti (Greenstreet e Rodgers, 2000). In uno studio (Alverson et al., 1994) risulta che i rigetti della pesca commerciale globale, varino annualmente dai 17,9 ai 39,5 milioni di tonnellate di pesce. Nella pesca ricreativa è presente un parallelo, in quanto una percentuale variabile di pesci viene rilasciata perché non rientra nella specie bersaglio o nelle dimensioni consentite. Questi comportamenti di rilascio volontario, si traducono nel "Catch & Release" (cattura e rilascio del pesce) per il quale, per modus operandi o per motivi etici nei confronti del pesce catturato (Policansky, 2002), è possibile credere che la pesca ricreativa sia benigna rispetto a quella commerciale. In generale, si ritiene che circa il 60% dei pesci catturati dai pescatori ricreativi venga rilasciato (United States Department of Commerce, 2002; Department of Fisheries and Oceans, 2003). Tuttavia, una percentuale di pesci catturati e rilasciati, con il presupposto che sopravviveranno, muore dopo il rilascio (Cooke et al., 2002a). Da uno studio emerge che i tassi di mortalità dopo il rilascio di mortalità post-rilascio variano da circa zero a quasi il 90% (Muoneke & Childress, 1994; Bartholomew & Bohnsack, 2005), l'ipotesi che quindi i pesci rilasciati sopravvivano non è sempre valida.

Arlinghaus & Cooke (2005) ritengono che la pesca ricreativa dovrebbe essere studiata allo stesso modo della pesca commerciale. Tuttavia, nonostante le

numerose similitudini, che costituiscono la base di partenza per un lavoro di conservazione degli stock ittici sfruttati (Cooke & Cowx, 2006), è anche importante sottolinearne le differenze. È ad esempio evidente come sia impossibile attuare un sistema di monitoraggio globalizzato per tutte le attività di pesca (Arlinghaus & Cook, 2009). La gestione generale delle attività di pesca dovrebbe perciò essere una gestione di tipo regolamentare, che si aggiorni in corso d'opera, che sia attiva e che si adatti alle diverse situazioni che trova nell'area in cui deve agire (Pereira & Hansen, 2003; Arlinghaus, 2006a).

1.2 Impatto della pesca ricreativa sulla biodiversità e sull'ambiente

Il primo impatto della pesca ricreativa da considerare è quello che interessa propriamente il pesce quando viene prelevato, il quale viene adescato e sottratto al suo habitat naturale. Quando questo accade il pesce va incontro ad una serie di eventi stressanti e pericolosi per la sua salute, che possono portare alla morte e quindi alla perdita di un individuo di una popolazione. Per evitare questa conclusione bisogna indagare quali siano i problemi che possono causarla, e quali sono i modi per aumentare la possibilità di evitarla.

Un primo aspetto da indagare riguarda il recupero e la ritenzione del pesce catturato. Studi dimostrano che la ritenzione, oltre al recupero, generano stress elevato nel pesce, che può risultare in mortalità o disturbi subletali che riducono la fitness individuale se l'individuo non viene provvisto di acqua e cure adeguate (Cooke e Wilde, 2007). Per assicurarsi che il pesce possa essere liberato nelle migliori condizioni possibili è necessario portare a termine il suo recupero nel minor tempo possibile. Quando lo si recupera è bene evitare di utilizzare attrezzi, come reti o guadini, composti da materiali abrasivi che possono danneggiare la componente mucosa del pesce (Barthel et al., 2003). È inoltre molto importante maneggiare il pesce con le mani possibilmente bagnate e in modo rapido, poiché la lunga esposizione all'aria potrebbe provocare un danno tissutale permanente, e in alcuni casi l'aumento del tasso di mortalità (Ferguson e Tufts, 1992). Nonostante ciò, sono molte le specie resistenti all'esposizione all'aria (Arlinghaus et al., 2009b).

Un altro problema riguardante il recupero riguarda una condizione nella quale si può ritrovare il pesce una volta sbarcato. Se portato rapidamente in superficie, i gas nella vescica natatoria, in particolare nei pesci fisoclisti (nei quali vescica natatoria e apparato digerente non comunicano), provocano l'espansione della vescica stessa, al punto che il pesce risulta incapace di mantenere un assetto neutro in acqua. Questo potrebbe portare il pesce ad avere lo stomaco sporgente dalla bocca o dall'ano, proprio perché la vescica espansa spinge fuori le viscere (Burns e Restrepo, 2002). È stato dimostrato che i pesci in queste condizioni,

possono avere maggiori probabilità di essere attaccati dai predatori dopo il rilascio (Danylchuk et al., 2007).

È infine molto importante l'habitat nel quale avviene il rilascio, poiché questo influisce sull'esposizione a possibili predatori e può provocare la mortalità durante il combattimento e dopo il rilascio (Cooke e Philipp, 2004).

Un altro aspetto importante è l'utilizzo degli ami, i quali variano in forma e dimensione e quindi in azione ed efficacia. Nel caso si voglia praticare il Catch & Release (cattura e rilascio), l'utilizzo di ami senza ardiglione può ridurre il tempo necessario per slamare la cattura, oltre a provocare danni minori ai tessuti nel punto di entrata dell'amo (Cooke et al., 2001; Meka, 2004), fattori che possono ridurre la mortalità (Bartholomew e Bohnsack, 2005; Meka, 2004). Gli ami "circle", una particolare tipologia di ami dalla forma circolare, favoriscono una ferrata superficiale e relativamente pochi casi di hooking profondo, ovvero la situazione in cui l'amo viene ingerito dal pesce più in profondità, rischiando di andare a lesionare punti e organi vitali, tanto che i tassi di mortalità, con l'utilizzo di questi ami, sono in media inferiori del 50% (Cooke e Suski, 2004).

La mortalità diminuisce quando l'amo che agisce in profondità viene lasciato al suo posto e non viene estratto, ma viene tagliata la lenza al quale è legato (Jordan e Woodward, 1994). L'amo che rimane all'interno del pesce provoca tuttavia altre conseguenze negative (Borucinska, Martin e Skomal, 2001; Borucinska et al., 2002), anche se alcuni studi hanno dimostrato che gli ami possono essere espulsi dal pesce anche se lasciati al suo interno (Tsuboi et al., 2006). L'ottimale comunque sarebbe cercare di evitare il più possibile l'hooking profondo.

A differenza degli ami singoli, le esche artificiali possono essere dotate di ancorette, ovvero l'insieme di più ami, solitamente due o tre, posizionati su un unico gambo. Queste tendono ad essere ingerite meno in profondità rispetto a esche posizionate su ami singoli, con meno possibilità di danneggiare organi vitali (Muoneke e Childress, 1994). Le esche organiche sono invece ingerite più in profondità delle esche artificiali, e richiedono quindi più tempo per essere rimosse insieme all'amo, con un conseguente aumento del potenziale di mortalità (Siewert e Cave, 1990).

Segue un altro aspetto problematico importante, legato alle diverse tipologie di esche che possono essere impiegate. Esche vive e organiche possono generare vari problemi ambientali causati dall'introduzione di materiali organici (comunemente identificati come "pasture", ovvero dei preparati contenenti sostanze nutritive potenzialmente tossiche [Rapp et al., 2008]), nell'area d'acqua in cui si pesca per attirare e stimolare una mangianza di pesci. Se usate in modo eccessivo, queste pasture possono portare a un deterioramento della qualità dell'acqua nella quale agiscono, con conseguente riduzione della fauna in quella

zona (Cryer e Edwards, 1987). Un altro problema risulta nella raccolta di vari organismi, utilizzati poi come esche, la quale può influenzare la fauna litorale (Beukema, 1995) e in particolare, l'abbondanza e la dimensione degli organismi bentonici raccolti (Cryer et al., 1987). Alcune di queste specie sono importanti nelle comunità in cui vivono, tanto a causa del loro prelievo possono verificarsi conseguenze a livello di ecosistema (Wynberg e Branch, 1997; Shepherd e Boates, 1999). Un ulteriore problema legato all'uso di esche vive è la potenziale introduzione di specie non autoctone, e/o patogeni, (Johnson, Arlinghaus e Martinez, 2009), pericolose per l'ambiente con il quale vengono a contatto e per le specie endemiche che lo popolano.

Per quanto riguarda invece l'utilizzo di esche artificiali, degli studi sulle esche di plastica morbida hanno dimostrato come queste, una volta perse o abbandonate, in acqua possano gonfiarsi per poi essere ingerite dai pesci, i quali, non potendo digerirle, muoiono per fame a seguito del blocco del tratto digerente (Danner, Chacko e Brautigam, 2009).

Il settore della pesca ricreativa, anche se in entità minore rispetto a quello commerciale, può generare rifiuti e inquinamento derivanti da contenitori per le esche, confezioni di attrezzature, etc. che possono danneggiare l'ambiente nel quale vengono abbandonati e gli organismi che lo abitano. In generale, sono presenti studi che dimostrano come aree dove viene praticata la pesca ricreativa presentino una quantità di rifiuti maggiore rispetto ad altre aree dove la pesca non è altrettanto praticata (O'Toole, Hanson e Cooke, 2009). L'inquinamento generato può essere anche di tipo sonoro: nel Mare Adriatico, il rumore provocato da motori di imbarcazioni, ha provocato alterazioni comportamentali nei gobiidi (Gobiidae; Costantini e Spoto, 2002). In corsi d'acqua interni o nelle aree vicine alla costa, così come nella Laguna Veneta, le imbarcazioni possono generare onde che erodono i litorali, sospendono i sedimenti e possono disturbano l'intero ecosistema (Pygott, O'Hara ed Eaton, 1990; Mosisch e Arthington, 1998; Wolter e Arlinghaus, 2003).

I rifiuti abbandonati dall'uomo in corsi d'acqua, mari, laghi e oceani risultano ad oggi un problema globalmente diffuso. Negli oceani si accumulano vere e proprie isole di rifiuti trasportati dalle correnti; la più grande di questi agglomerati di detriti si trova nell'Oceano Pacifico ed è chiamato Pacific Gyre o Garbage Patch (FAO, 2012). Nonostante questo grande accumulo non sia un propriamente un problema della pesca ricreativa, i pescatori dovrebbero essere consapevoli dei danni che possono causare, all'ambiente nel quale loro stessi pescano, disperdendo oggetti in plastica e non biodegradabili. Gli attrezzi da pesca (ad esempio lenze, esche, ami, pesi in piombo) che vengono persi in acqua possono avere un impatto sia sul substrato in cui andranno a depositarsi, che sulla fauna presente in quell'area

(Forbes, 1986; Lewin, Arlinghaus e Mehner, 2006). Questi, infatti, rischiano di risultare ancora pescanti (e attuare quella che è definita “pesca fantasma”) e portare quindi ad un potenziale impatto negativo sugli stock ittici (Macfadyen, Huntington e Cappell, 2009), anche se questo problema interessa principalmente l’ambito della pesca commerciale (es. “reti fantasma”). Inoltre, anche se difficilmente questo fenomeno sia quantificabile, lenze e ami possono impigliarsi su molte specie di organismi marini, sessili e non (Nemoz, Cadi e Thienpont, 2004), e provocarne lesioni o morte (Franson et al., 2003).

Buona parte degli enti che si occupano del mantenimento degli ecosistemi naturali non dispone delle risorse e del personale necessari a fornire un monitoraggio adeguato e a identificare in breve tempo i problemi che si presentano (FAO, 2012). La “Local Ecological Knowledge” (LEK), ovvero la “conoscenza ecologica locale” dei pescatori, può rappresentare un importante strumento per ampliare la conoscenza della biodiversità ittica, aumentando la partecipazione e il coinvolgimento della comunità nella salvaguardia ambientale (Berkström et al., 2019). Può inoltre essere usata come strumento per documentare molti parametri importanti: dalla variazione della presenza di specie autoctone a quella di specie invasive; casi di inquinamento; cambiamenti dell’ambiente stesso, etc.

Un problema che sussiste in molti casi è che i pescatori non sono a conoscenza di come queste informazioni debbano essere segnalate, per cui sarebbe importante chiarire in che modo vadano raccolte per poi essere sfruttate al meglio.

1.3 Scopo della tesi

Questa tesi ha l’obiettivo di indagare l’attività di pesca ricreativa nella veneta lungo il litorale da Caorle a Cavallino Treporti e la Laguna di Venezia, con il fine di raccogliere dati utili a stimare quale possa essere l’impatto sugli organismi marini di questa tipologia di pesca, raccogliendo dati direttamente di chi la pratica. Gli obiettivi specifici della raccolta dati includono: 1) la valutazione delle specie più pescate; 2) un confronto temporale per valutare le variazioni delle specie, la loro taglia ed abbondanza ecc.; 3) valutare quali sono le zone, le stagioni, le tecniche, le esche preferite dai pescatori per insidiare le varie specie; 4) indagare su criteri e pratiche che ogni pescatore adotta in base alla sua etica e conoscenza.

Un’analisi di questo genere, proposta da un ente di rilievo, ad esempio gestionale, e attuata su una più ampia scala, potrebbe fornire dati attendibili ed aggiornati sulle variazioni che interessano l’ecosistema e gli organismi marini della zona indagata. Una volta elaborati questi potrebbero dare indicazioni concrete su possibili cambiamenti legati non solo all’aspetto della pesca, ma anche a quello climatico e antropologico.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Raccolta dati

I dati raccolti si riferiscono ad una zona che comprende la Laguna di Venezia e i litorali da Cavallino Treporti a Caorle, includendo le foci dei fiumi Sile, Piave e Livenza. La raccolta di questi dati è stata svolta fornendo un questionario ai pescatori che praticano la pesca ricreativa nelle suddette zone, ma non si può escludere che abbiano partecipato individui che la praticano in aree differenti da quelle specificate.

Il questionario non è stato sottoposto direttamente, andando alla ricerca di pescatori e battendo luogo per luogo, essendo l'area analizzata molto ampia. Questo è stato invece pubblicato all'interno di alcuni gruppi Facebook, inerenti alla pesca nella Laguna e nel litorale Veneto, tra i quali il più numeroso conta circa 15000 utenti partecipanti. Per citarne alcuni: "Pescatori veneziani", "Pescatori laguna veneta. Catture, tecniche e luoghi", "Pesca in laguna e in mare". In questo modo sono stati raggiunti molti più pescatori che in primo luogo hanno probabilmente contribuito più volentieri con una formula di questa tipologia, rispetto al compilare un questionario cartaceo, o partecipare ad un'intervista, che seppur breve avrebbe disturbato la battuta di pesca. In secondo luogo, dato il periodo dell'anno in cui l'analisi è stata svolta, ovvero nei mesi di dicembre (2022), gennaio e febbraio (2023), il numero di pescatori rintracciabili direttamente risulta piuttosto esiguo, e i pochi che praticano la pesca, nonostante la stagione difficile, sono solitamente sempre le stesse persone. Utilizzando questo metodo è poi stato possibile rivolgersi anche a molti pescatori che utilizzano la barca per le loro uscite, barca che ad esempio in laguna è pressoché indispensabile per raggiungere zone altrimenti inaccessibili. In ultimo la maggior parte dei pescatori, o comunque di chi ha tempo per dedicarsi, ha un'età superiore ai 30 anni e fa quindi parte della popolazione che utilizza maggiormente Facebook come applicazione social, a differenza di chi invece è più giovane, e che ha meno esperienza sul territorio e nella disciplina.

Il questionario è stato introdotto e pubblicato nei vari gruppi, tra le due e le tre volte, in modo tale da raggiungere più facilmente i partecipanti, ma da non raccogliere le risposte di persone che lo avessero già compilato una volta. Inoltre, sempre per cercare di ricevere più risposte possibili e raggiungere più partecipanti, compresi quelli poco attivi, il questionario è stato pubblicato durante le festività natalizie e nei fine settimana, periodi nei quali è possibile prevedere che un maggiore numero di persone consulti i gruppi ai quali è iscritto. In totale sono state raccolte un numero di risposte pari a 142, il quale se paragonato al numero di

partecipanti è piuttosto scarso, ma più elevato di quello che sarebbe stato andando alla ricerca di pescatori uno ad uno.

Il questionario è suddiviso in cinque sezioni principali in modo da esplorare più tematiche. Nella prima sezione si trovano domande sulle generalità del pescatore, ovvero la sua età, da quanti anni pesca in queste zone e quanto frequentemente organizza le sue uscite, questo in modo tale da avere un'idea dell'esperienza del pescatore. Nella seconda sezione si trovano quesiti riguardanti le preferenze e le abitudini del pescatore circa il periodo dell'anno, inteso come stagione, e la zona di pesca. Seguono due domande sulla tecnica di pesca più praticata, e sull'esca più utilizzata, queste permettono di definire meglio l'attività.

Le tecniche suggerite per la compilazione del questionario sono 6 e sono state scelte perché sono le principali volte alla cattura delle specie che nella zona si possono insidiare, con l'aggiunta della tipologia più generale "pesca dalla barca". (Quest'ultima comprenderà tutte le precedenti quando praticate appunto dalla barca, nella zona lagunare, ed è stata inserita per non avere ripetizioni nei risultati). Le tecniche proposte sono:

- Pesca a "fondo" da molo, pontile, scogli ...: consiste nell'applicare alla parte pescante della lenza un piombo che porti il terminale, al quale è legato l'amo innescato, sul fondo della colonna d'acqua per insidiare le specie che la prediligono quando sono in cerca di cibo. Essendo una tecnica elementare si pratica facilmente da un punto che si protende verso dove il mare è più profondo, dove in generale è più facile incontrare la presenza di pesce.

- Pesca dalla barca: questo dato si riferisce a chi pesca in laguna e comprende tutte le altre tecniche. Essendo la pesca dalla barca una situazione che comprende le altre tecniche, è stata aggiunta come voce solo dopo qualche giorno dalla pubblicazione del questionario, quindi all'inizio dell'indagine, poiché in molti casi i pescatori rispondevano inserendo il nome della tecnica, ma svolta dalla barca (ad esempio "Pesca a fondo dalla barca" o "Spinning dalla barca"), il che portava ad una difficile interpretazione dei dati grafici.

- Spinning/Eging: queste due tecniche sono state accoppiate perché tra di loro simili, in quanto consistono entrambe nell'applicazione ed utilizzo di un'esca artificiale che svolge il compito di imitare una possibile preda per il pesce che si va ad insidiare. L'eging è volto alla pesca di seppie e calamari con l'utilizzo di totanare, esche fusiformi specifiche per questa tecnica. Lo spinning invece è suddiviso in molte tecniche che vanno dall'utilizzo di esche siliconiche, a grossi stickbait, ovvero esche solide e di mole importante, passando per jerkbait, artificiali allungati dotati di paletta per influenzarne il nuoto, e molto altro. Ciò che le accomuna è il fatto che, facendole muovere in acqua con determinati movimenti, queste esche imitano un pesce in difficoltà, che sia esso ferito o in fuga, al fine di ingannare un predatore che si vuole insidiare.

- Surfcasting: questa tecnica è un'evoluzione della rudimentale pesca "a fondo". È praticata tramite l'utilizzo di canne lunghe circa 4,20 metri, di grammatura importante (100-250 grammi), volte a raggiungere una distanza notevole tramite l'utilizzo di un sistema pescante costruito in modo aerodinamico e specifico in base alle condizioni di moto ondoso. In questo modo è possibile portare l'esca nell'area dove si vuole pescare direttamente dalla spiaggia, senza la necessità di sfruttare un pontile o simili per avvicinarsi a una zona di acqua più profonda.

- Galleggiante o bolognese da molo, pontile, scogli ...: questa tecnica è praticata tramite l'utilizzo di un galleggiante attraverso il quale è possibile posizionare l'esca nella colonna d'acqua alla profondità desiderata.

La sezione seguente interessa principalmente le specie oggetto di pesca, cominciando da quale siano le più ambite da ciascun pescatore, quante ne cattura in media nelle sue uscite, e più nello specifico quale sia la sua idea, in base alla sua esperienza, riguardo la pescosità e la taglia dei pesci, e come queste siano variate o meno negli ultimi 10 – 20 anni. Inoltre, in questa sezione viene chiesto quali specie il pescatore ritiene siano più o meno presenti, considerando sempre lo stesso arco di tempo. Questo arco temporale è stato scelto per avere un confronto tra i primi anni 2000 e questo secondo decennio, lasso di tempo che sembra essere un buon compromesso rispetto alle possibili età dei rispondenti e durante il quale sono stati molti i fattori e i cambiamenti che l'ecosistema marino ha subito. Segue infine una sezione che indaga i comportamenti e le consapevolezza del singolo in quanto pescatore, con domande riguardanti la pratica del *Catch and Release*, ovvero la cattura seguita da un immediato rilascio della preda in base ad alcuni criteri. Oltre ad alcuni criteri già forniti (es. taglia della cattura inferiore a quella permessa, condizioni di salute del pesce catturato, etc.). Viene poi lasciata la possibilità di aggiungere un proprio criterio personale differente dai precedenti. Nella medesima sezione si conclude con un quesito sull'importanza del mantenere pulito lo spot di pesca e per finire viene richiesto quale sia l'opinione riguardo alla pesca ricreativa in quanto fattore di impatto nell'ambito di biodiversità e di ambiente marino.

2.b Analisi dei dati:

L'analisi dei dati raccolti è stata principalmente svolta estrapolando, per ogni sezione del questionario, delle tabelle con relativi grafici, a torta e a barre, scelti nel modo più opportuno per rappresentare i risultati ottenuti.

3.RISULTATI

3.1 Il pescatore

In questa prima sezione si trovano le domande che riguardano singolarmente e personalmente ciascun pescatore che ha preso parte all'intervista. Si chiede quale sia la propria fascia di età, e da quanti anni si pratici la pesca, quale sia in media la frequenza con cui si dedica alla pesca.

3.1.1 Età

Il totale dei pescatori che hanno preso parte all'indagine è di 142 persone, suddivise in 4 fasce d'età: 18-30 anni, 30-45 anni, 45-65 anni e 65+ anni. Le classi d'età più rappresentate sono quelle centrali, con qualche numero in più per la classe dei 45-65 anni. La classe dei più giovani è comunque abbastanza consistente mentre la classe più anziana, probabilmente influenzata dalla forma con cui è stata svolta l'indagine, è decisamente inferiore rispetto alle altre.

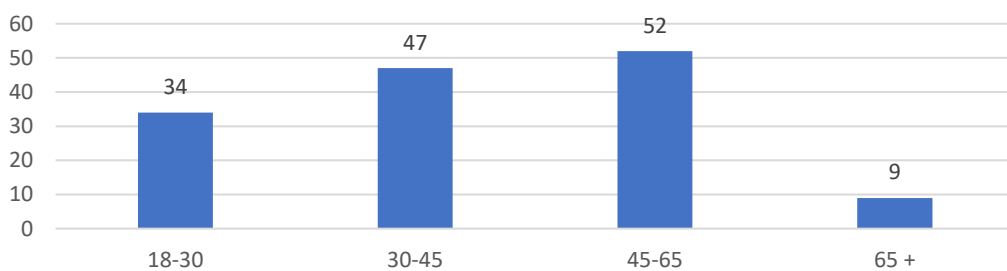


Figura 1. Istogramma rappresentante le fasce di età (in anni).

3.1.2 Esperienza di pesca

L'esperienza dei pescatori intervistati viene valutata in termini di anni: viene quindi richiesto da quanto tempo si pratica la pesca ricreativa. Delle 4 classi di risposta, la più rappresentata è quella dei 30 anni, il che fa presupporre che i risultati ottenuti permettano di andare piuttosto indietro nel tempo, seguita però da quella dei 5 anni, ovvero quella di chi è meno esperto. Seguono a decrescere la classe dei 10 e dei 20 anni.

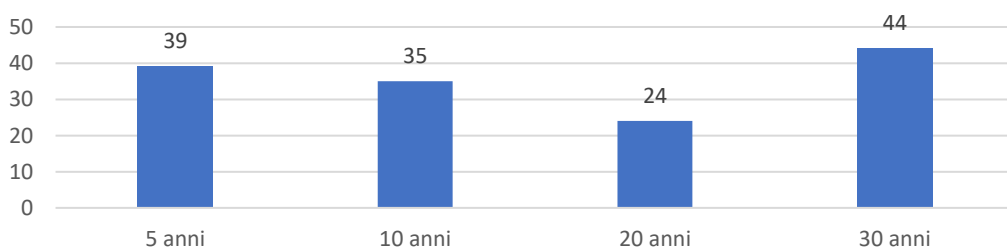


Figura 2. Istogramma rappresentante le quattro classi di risposta per gli anni di pesca.

3.1.3 Attività di pesca

Per quanto riguarda la frequenza con cui ciascun pescatore organizza le sue uscite, le classi prestabilite sono 3, a suddividere i pescatori in: sporadico (0-4 uscite mensili), intermedio (4-10 uscite), ed esperto (più di 12 uscite). I pescatori sporadici, essendo la tipologia pesca indagata quella ricreativa e quindi principalmente praticata nel tempo libero, rappresentano un abbondante 50%, individui per i quali risulta difficile uscire per una battuta di pesca molto spesso. I pescatori intermedi non raggiungono la metà, ma sono in numero comunque consistente (36%). Infine, i pescatori esperti, ovvero quelli che hanno la possibilità di svolgere l'esercizio di pesca più frequentemente, sono il 10% dei totali.



Figura 3. Diagramma a torta rappresentante la frequenza mensile con la quale il pescatore svolge un'attività di pesca. In blu la classe «0-4 uscite»; in arancio «4-10 uscite»; in grigio «più di 12 uscite».

3.2 Le sue preferenze

In questa seconda sezione si trovano le domande riguardanti le abitudini e le preferenze di ogni pescatore: quale periodo dell'anno preferisce per pescare, in quale zona e ambiente.

3.2.1 Stagione preferita

La stagione indicata come preferita dagli intervistati risulta l'autunno, scelta come risposta da 58 rispondenti. Questa però supera di sole 2 risposte l'estate, stagione a cui seguono primavera e inverno

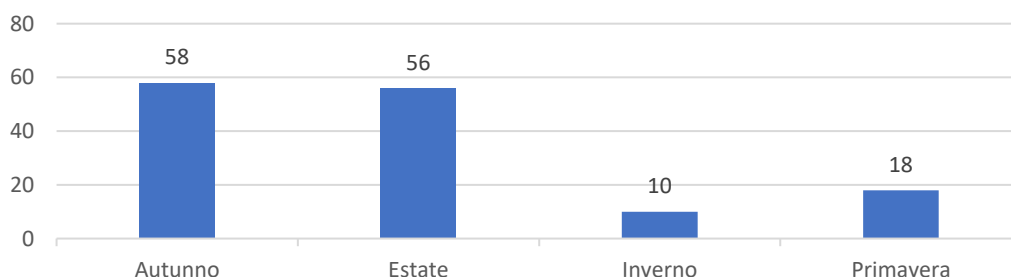


Figura 4. Istogramma rappresentante le quattro stagioni e le loro frequenze assolute.

3.2.2 Zone di pesca

Più del 50% del totale pesca in laguna di Venezia, mentre chi frequenta la zona del litorale preferisce approcciarsi alla pesca in foce rispetto a quella in spiaggia, categorie che rappresentano rispettivamente il 26% e 16%.



Figura 5. Diagramma a torta rappresentante i tre ambienti dell'indagine, indicati come zone di pesca. In rosso la Laguna di Venezia; in blu le foci dei fiumi; in gialle le spiagge.

3.2.3 Spiagge

Per chi ha selezionato la risposta "Spiaggia", alla domanda precedente, c'è un'ulteriore domanda in cui specificare quale sia quella in cui si effettuano le proprie uscite. Dei 23 rispondenti "Spiaggia" sono 21 quelli che hanno deciso di specificare la propria spiaggia preferita, scelta tra quella di Caorle, Eraclea, Lido di Cavallino e di Jesolo, le quali sono rappresentate dalle percentuali: 19%, 10%, 28%, 43%.

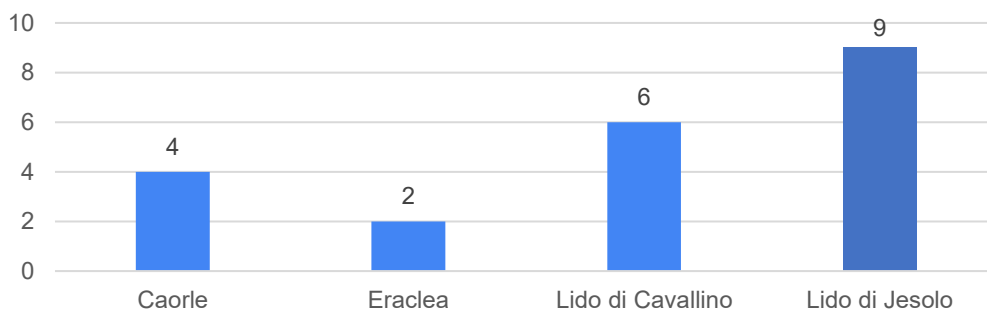


Figura 6. Istogramma riportante le numerosità per le spiagge comprese nell'indagine, preferite dai pescatori.

3.2.4 Foci

Per chi invece ha selezionato la voce "Foce" la domanda chiede di specificare la preferita, in particolare per quelle dei fiumi Piave, Sile e Livenza. Solo il 58% dei rispondenti che prediligono la foce ha rivelato la propria preferenza. Tra le foci indagate la più frequentata è quella del Piave con il 48%, a seguire Livenza (28%) e Sile (24%).

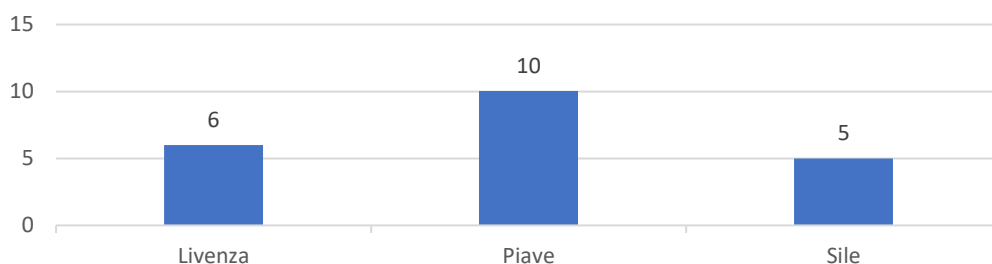


Figura 6. Istogramma riportante le numerosità per le foci comprese nell'indagine, preferite dai pescatori.

3.3 STRATEGIE:

Nella terza sezione viene richiesto quali siano le modalità con le quali il pescatore affronta la sua battuta di pesca, ovvero quali tecniche ed esche usa abitualmente.

3.3.1 Tecniche

Dal grafico si evince che la tecnica più utilizzata è quella della pesca «a fondo», con il 35% delle risposte. Segue la pesca dalla barca, 31%, dato specifico per chi pesca in laguna e che comprende tutte le altre tecniche. In terza posizione sono presenti due tecniche, che vengono considerate come una unica data la loro similarità, ovvero spinning e eging, con il 12%, rappresentano la modalità più tecnologica che non prevede l'utilizzo di esche animali, vive e non, ma artificiali all'avanguardia. Segue la tecnica che prende il nome di «Surfcasting» con l'11% e la pesca con il galleggiante con il 10%.

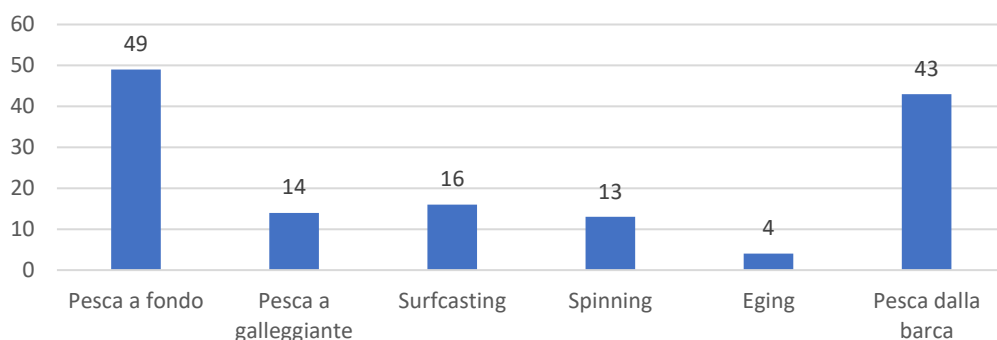


Figura 7. Istogramma rappresentante le varie tecniche di pesca, e le loro frequenze assolute.

3.3.2 Esche

Le esche utilizzate per pescare le varie specie nella zona indagata sono molto varie, alcune tipiche del posto, come la *Upogebia pusilla* (corbola) o il *Marphisa sanguinea* (verme duro veneziano). In particolare, il *M. sanguinea* (verme duro) (25%) è proprio la scelta più indicata, che supera solo di poco il *Perinereis*

aibuhitensis (coreano) (22%), un'esca molto simile ma non autoctona. Seguono il *Sipunculus nudus* (bibi) (8%), veneziano o francese, e *Lumbrineris luti* (arenicola) (6%). Il *Palaemon elegans* (gambero) (9%) e la *U. pusilla* (corbola) (5%), un crostaceo simile ad un gambero e proprio delle zone lagunari, che essendo un'esca delicata e piuttosto selettiva, è meno popolare. *Gobius cobitis* (go/ghiozzo) (4%) e *Sardina pilchardus* (sardina) (5%) sono utilizzati vivi e non principalmente per la pesca a fondo dalla barca in laguna, anche queste sono esche particolarmente selettive e quindi meno utilizzate. Infine, tra le esche naturali il bigattino (4%), ovvero la larva della *Sarcophaga carnaria* (mosca carnaria), è il meno utilizzato. Per ultimo la classe delle esche artificiali rispecchia perfettamente il numero di pescatori che hanno indicato come spinning/eging la propria tecnica preferita.

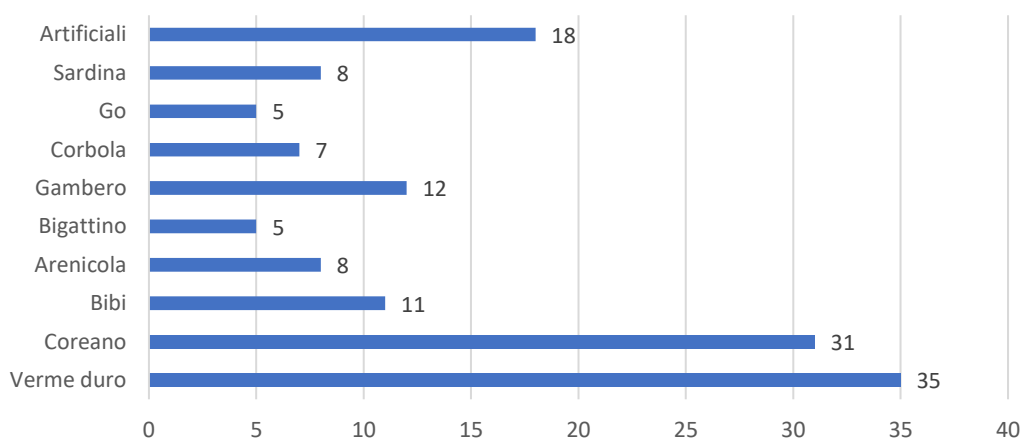


Figura 8. Istogramma rappresentante le varie esche utilizzate a seconda delle preferenze del singolo pescatore.

3.4 LE SPECIE PESCATE

In questa sezione sono inserite le domande che riguardano le specie di pesci che i pescatori vanno a ricercare, e la variazione della loro abbondanza, taglia e presenza negli ultimi 10-20 anni.

3.4.1 Specie più pescate

Per indagare su quali siano le specie più pescate sono state riportate tutte le più comuni, con la possibilità di aggiungere una o più specie a discrezione di ognuno. Dal grafico si notano subito che le specie come *Sparus aurata* (orata) e *Dicentrarchus labrax* (spigola) sono le più pescate, seguite in numero molto minore da *Lithognathus mormyrus* (mormora) e *Sepia officinalis* (seppia).

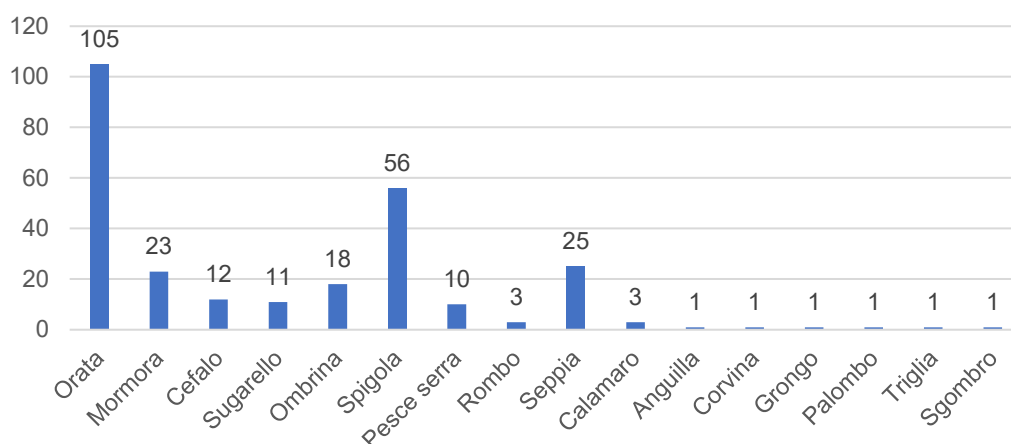


Figura 9. Istogramma rappresentante le specie più comuni suggerite nel questionario (dalla *S. aurata* (orata) al *Loligo vulgaris* (calamaro)) e quelle aggiunte dai rispondenti (dall'Anguilla anguilla (anguilla) allo *Scomber scombrus* (sgombro)) indicate come target di pesca più comune per ciascun pescatore.

3.4.2 Pescosità

Per indagare su come e quanto sia cambiata la pescosità negli ultimi 10-20 anni è stato chiesto agli intervistati se questa, in base alla loro esperienza, sia risultata invariata, diminuita o aumentata. I risultati dimostrano che per quasi $\frac{3}{4}$ dei pescatori il mare è meno pescoso attualmente, mentre per il 18% la situazione non è cambiata, e per solo il 10% è migliorata.



Figura 10. Grafico a torta riportante il parere di ciascun pescatore circa la percezione della pescosità nella zona di indagine negli ultimi 10-20 anni. In rosso è rappresentata la porzione di individui che ritengono la pescosità diminuita; in giallo quella degli individui.

3.4.3 Numero di catture

Le classi di risposta inerenti al numero di catture sono 4 e mostrano che il 43% dei pescatori indicano che in una battuta di pesca in media raggiungono al massimo le 4 catture, il 32% dalle 4 alle 8 catture, mentre solo il 25% supera questi numeri.

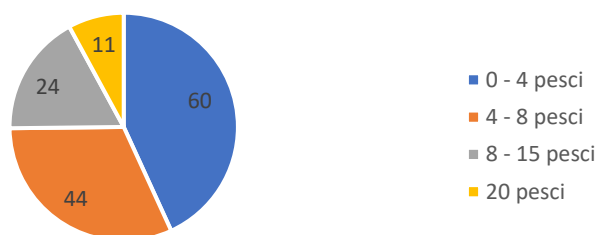


Figura 11. Grafico a torta riportante il numero di catture in una battuta di pesca. In blu 0-4 pesci; in arancio 4-8; in grigio 8-15; in giallo 20.

3.4.4 Taglia della cattura

Per il quesito riguardante la variazione, negli ultimi 10-20 anni, della taglia dei pesci pescati, si nota subito che la percentuale di chi ne indica una diminuzione (45%) si differenzia di poco da quella di chi ritiene che negli ultimi anni non ci sia stato un vero e proprio cambiamento di questo aspetto (43%). Risulta invece molto inferiore la percentuale di chi ritiene aumentata la taglia delle proprie catture (12%).



Figura 12. Grafico a torta rappresentante il cambiamento nelle taglie delle catture. La taglia può essere diminuita, in arancione; aumentata, in blu; invariata, in grigio.

3.4.5 Specie più presenti oggi, rispetto a 10-20 anni fa

Questo quesito risulta molto importante per la valutazione del cambiamento della popolazione marina negli ultimi anni. Vengono indicate, come risposte possibili, le specie più comuni, ed è stata data la possibilità di aggiungerne all'occorrenza. Dal grafico è subito evidente come oltre alla *S. aurata* (orata), che essendo un pesce molto presente nelle nostre zone si rispecchia bene in questo risultato, sia molto presente il *Pomatomus saltatrix* (pesce serra), che rappresenta quasi il 30% delle specie. Compare inoltre, come specie aggiunta da un rispondente, il *Callinectes sapidus* (granchio blu): una specie invasiva già presente nelle acque della laguna, che nell'ultimo periodo sta avendo molta rilevanza dato il suo vertiginoso aumento in termini di popolazione.

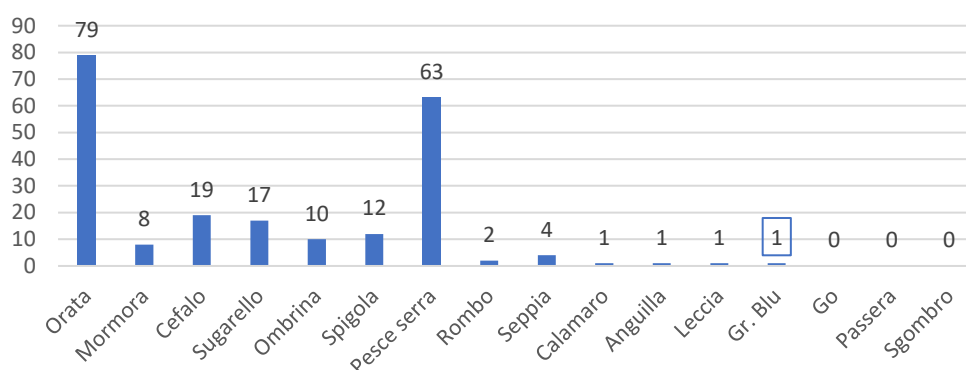


Figura 13. Istogramma rappresentante, fra le specie di pesci più comuni nella zona di indagine, quali di queste risultano **più** presenti rispetto al passato, secondo l'esperienza dei pescatori.

3.4.6 Specie meno presenti oggi, rispetto a 10-20 anni fa:

Mentre nel grafico precedente, oltre ai casi di *S. aurata* (orata) e *P. saltatrix* (pesce serra), tutte le altre voci non avevano un gran punteggio, in questo è facile notare come la situazione sia opposta: le diverse specie, ad esclusione di *S. aurata* (orata) e *P. saltatrix* (pesce serra), risultano essere, secondo la concezione dei pescatori rispondenti, meno presenti ad oggi, il che denota una loro possibile diminuzione negli ultimi 10-20 anni. Risulta in evidenza la forte diminuzione percepita di specie quali *L. mormyrus* (mormora) e *Scophthalmus maximus* (rombo), seguita da *D. labrax* (spigola) e *S. officinalis* (seppia).

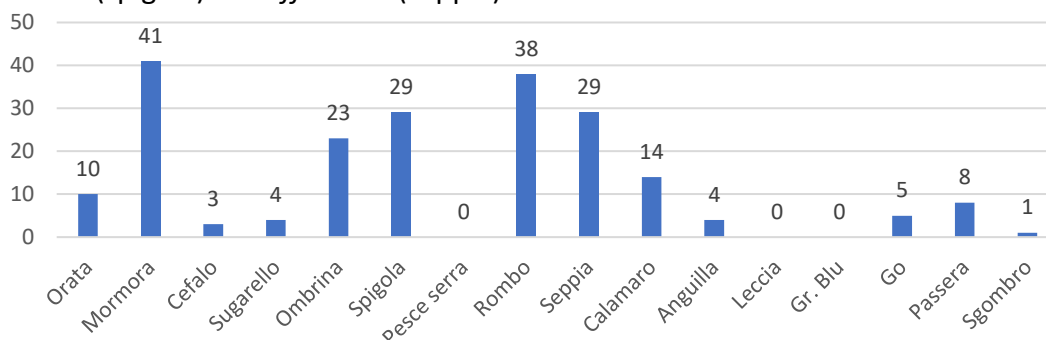


Figura 14. Istogramma rappresentante, fra le specie di pesci più comuni nella zona di indagine, quali di queste risultano **meno** presenti rispetto al passato, secondo l'esperienza dei pescatori.

3.5 COMPORTAMENTI DEL PESCATORE

In quest'ultima sezione le domande che vengono poste sono per lo più di impronta etica e di conservazione e sono volte ad indagare quali siano i comportamenti che ciascun pescatore assume durante una battuta di pesca.

3.5.1 Criteri di rilascio

Per indagare quali siano i criteri per il rilascio delle catture secondo gli intervistati sono state messe alcune voci più la possibilità di aggiungere un proprio criterio. Il criterio più accreditato per il quale avviene il rilascio di una cattura risulta essere la sua taglia (63%), che se troppo piccola per la specie in questione, porta al rilascio della cattura. Segue il rilascio, o meno, in base alla condizione del pesce (21%), ad esempio se questo è catturato nel suo periodo riproduttivo, o se mostra già segni della presenza di uova, solitamente andrebbe rilasciato; al contrario invece, se una volta recuperato presenta delle ferite troppo gravi, che non gli permetterebbero comunque di riprendersi una volta rilasciato, questo viene trattenuto. Il 14% afferma procedere al rilascio quando si è raggiunto un numero sufficiente di catture, mentre sono solo 3 i casi in cui sono stati aggiunti dei criteri di rilascio, 2 pescatori affermano di praticare catch & release e quindi di non trattenere mai la cattura, e infine uno afferma di basarsi sulla rarità del pesce catturato.

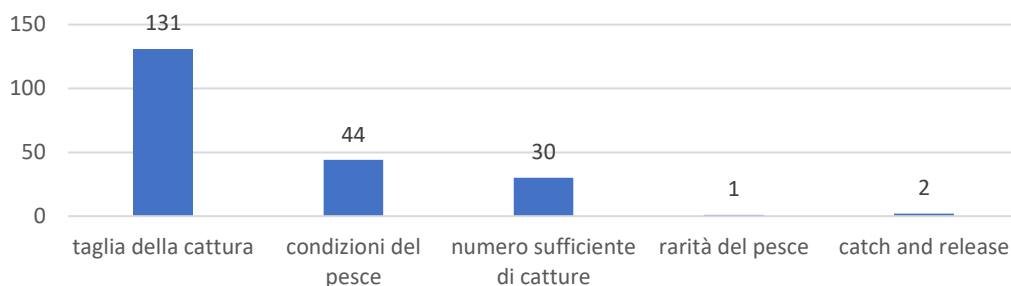


Figura 15. Istogramma riportante i vari criteri sui quali si basano i pescatori nella decisione di un eventuale rilascio di una cattura.

3.5.2 Il “Catch & Release”

Dal primo grafico si nota immediatamente che sul totale dei pescatori poco più del 50% afferma di non praticare il Catch & Release (C&R). Il secondo rappresenta le risposte alla domanda circa la conoscenza dei rischi che questa pratica comporta per la fitness del pesce stesso. A questa domanda hanno risposto anche i pescatori che affermano di non praticare il C&R, e sul totale, risulta che l’80% ritenga di essere a conoscenza dei rischi.

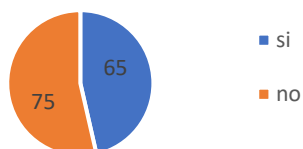


Figura 16. Grafico a torta riportante quanti pescatori adottano o non adottano la pratica del C&R.

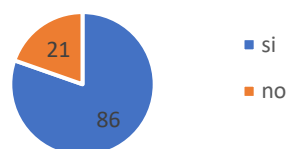


Figura 17. Grafico a torta riportante quanti pescatori ritengono di essere a conoscenza dei rischi del C&R, e quanti invece non li conoscano.

3.5.3 Pulizia dello spot di pesca

Segue un'ulteriore domanda di impronta etica nella quale è richiesto se si ritenga importante mantenere e lasciare pulito il proprio spot di pesca. Dei 140 rispondenti solo un pescatore risponde che per lui non lo sia, dato che sul totale risulta irrilevante.



Figura 18. Diagramma a torta riportante l'opinione dei pescatori riguardo l'importanza della pulizia dello spot di pesca.

3.5.4 Impatto della pesca ricreativa

L'ultima domanda verte su uno dei principali punti di questa indagine, ovvero su quale sia il pensiero riguardo l'impatto sugli organismi marini causato dalla pesca ricreativa. Si nota subito che più della metà dei rispondenti (60%) ritiene che non ci sia una relazione tra pesca ricreativa e impatto sulla biodiversità, mentre il 35% crede che ci sia. Infine, il 5% risulta non avere un pensiero preciso o non essere informato sulla questione.

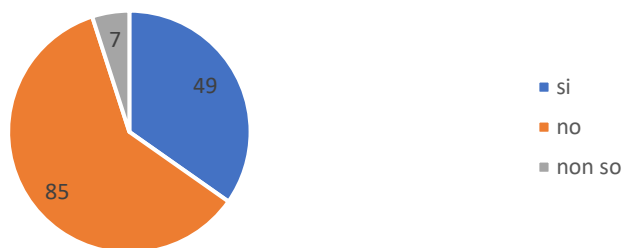


Figura 19. Diagramma a torta riportante l'opinione dei pescatori riguardo l'impatto che la pesca ricreativa possa avere sulla biodiversità. In arancio, chi ritiene che non vi sia alcun impatto; in blu chi ritiene il contrario; in grigio chi dichiara di non si esprime per una o l'altra parte.

4. DISCUSSIONE

Lo studio svolto è stato utile ad indagare aspetti della pesca ricreativa ai quali si ritiene non venga prestata la dovuta attenzione: l'esperienza e l'aiuto che i pescatori ricreativi potrebbero fornire dovrebbe essere sfruttata maggiormente al fine di gestire al meglio le risorse naturali del territorio, in un'ottica partecipatoria di maggior coinvolgimento dei portatori d'interesse nella gestione.

La raccolta dei dati di questa indagine è stata svolta tramite la compilazione di un questionario caricato online all'interno di gruppi Facebook, questo ha portato ad una certa discontinuità nel numero di risposte ottenute per i diversi quesiti. In totale i rispondenti sono 142, ma sono molteplici le sezioni che presentano un numero di risposte inferiori al totale, ciò deriva dal fatto che non è stato imposto in nessuno dei quesiti di rispondere obbligatoriamente; perciò, in ciascuna sezione l'intervistato è stato libero di rispondere o meno, a sua discrezione.

La fascia di età, dei pescatori, più elevata risulta essere quella compresa tra i 45 e i 65 anni, seguita da quella dei 30-45 anni. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che la piattaforma utilizzata per sottoporre il questionario è stata proprio Facebook, un social utilizzato per lo più nello scorso decennio dai giovani, che oggi è diventato di dominio degli adulti. Nonostante ciò, la classe dei giovani di età compresa tra i 18 e i 30 anni è comunque presente, ma essendo l'esperienza dei pescatori valutata in anni di pesca, il fatto che la maggior parte dei rispondenti appartenga ad una fascia più adulta risulta ottimale per l'indagine.

L'esperienza è stata valutata, come detto, in anni di pesca. La maggior parte dei rispondenti dichiara di praticare la pesca ricreativa da 30 anni, il che permette di andare abbastanza indietro nel tempo nell'indagare quali siano i cambiamenti avvenuti e percepiti in un dato periodo, qui scelto come gli ultimi 10-20 anni.

Le uscite mensili, intese come attività di pesca, risultano in generale piuttosto esigue in quanto più del 50% dei pescatori pesca da 0 a 4 volte al mese, mentre solo il 10% del totale svolge regolarmente un'attività di pesca; questo potrebbe indicare che solo parte degli intervistati abita lungo il litorale o in zona lagunare, e ha quindi facile e veloce accesso agli spot di pesca, che visita anche con poco tempo a disposizione, e/o che la maggior parte ha difficoltà a praticare regolarmente la pesca probabilmente per impegni lavorativi e familiari, essendo la pesca ricreativa non un lavoro ma un passatempo.

Le stagioni preferite dai pescatori per svolgere le loro attività risultano essere l'estate e l'autunno. La prima, oltre ad essere il periodo delle ferie e vacanze, è una stagione calda e in genere abbondante di pesce, questi aspetti la rendono quindi una stagione favorevole per andare a pescare. L'autunno è anch'esso un buon periodo dato che il pesce, che durante l'estate si è nutrito, può essere ancora

presente, in dimensioni talvolta notevoli, nelle acque litorali, prima dell'arrivo del freddo. Inverno e primavera risultano molto meno popolari, probabilmente per il freddo, nel primo caso, e nel secondo anche perché si preferisce attendere l'estate.

La maggior parte dei rispondenti risulta pescare preferibilmente in laguna, mentre tra foce e spiaggia, è la prima a risultare lo spot più scelto. Probabilmente perché la foce di un fiume può presentare caratteristiche più favorevoli come l'ampia disponibilità di cibo grazie ai nutrienti di origine terrestre portati dal corso di acqua dolce e le condizioni di acqua salmastra, che risultano in una possibile maggior concentrazione di pesce. Non sono comunque in percentuale molto inferiore i pescatori che calano le loro esche da spiagge anche distanti da una foce. Alle due domande nelle quali si richiede quali siano le spiagge e le foci specifiche preferite dai pescatori, il totale delle risposte per ciascuna domanda è piuttosto esiguo, questo perché probabilmente i pescatori preferiscono non divulgare in modo troppo specifico il proprio spot di pesca abituale.

Nella sezione che riguarda le strategie, in particolare nella domanda che riguarda le tecniche di pesca più adottate, è stato commesso un errore in corso d'opera, che consiste nell'aver modificato le possibili risposte al questionario mentre i rispondenti lo stavano completando. In particolare, è stata aggiunta, dopo pochi giorni dalla pubblicazione del questionario e quindi all'inizio dell'indagine, la voce "pesca dalla barca", poiché ogni pescatore che praticasse una qualsiasi delle tecniche nominate nelle altre voci, ma dalla barca, la aggiungeva come risposta rendendo il grafico finale molto confuso e impossibile da rendere leggibile. Risulta quindi che almeno il 31% dei rispondenti pratici una delle altre tecniche, ma dalla barca, dato che rispecchia il gran numero di pescatori lagunari che, per l'appunto, utilizzano spesso una barca senza la quale risulta difficile raggiungere spot di pesca ideali all'interno di una laguna. La tecnica maggiormente praticata risulta comunque quella della pesca a fondo, semplice ma funzionale per la cattura di pesci come *S. aurata* (orata), specie molto presente nelle acque dell'Adriatico.

Le esche utilizzate per pescare sono moltissime, e nel questionario sono state proposte solo le più comuni. A supportare il dato secondo il quale tra tutte le tecniche la più popolare sia quella della pesca a fondo, le esche più utilizzate risultano essere quelle che si prediligono maggiormente per questa strategia di pesca, ovvero il *M. sanguinea*, 'muriddu veneziano', un organismo autoctono, e il *P. aibuhitensis* (coreano), un'esca molto simile, ma alloctona e meno pregiata. Tutte le altre esche risultano essere comunque utilizzate ma, rispetto alle due appena citate, essendo molto più selettive, circa la cattura che si vuole di insidiare, sono meno popolari.

A evidenziare ancora una volta che la pesca a fondo sia la più praticata, e che le esche più popolari sono *M. sanguinea* (verme duro) e *P. aibuhitensis* (coreano), la specie più pescata, molto più rispetto alle altre, risulta essere *S. aurata* (orata), un pesce che caccia sul fondale e si nutre molto volentieri di esche coriacee come i vermi citati. Un'altra specie rilevante è *D. labrax* (spigola), un pesce predatore talvolta difficile da adescare, il quale trova nelle lagune e nelle foci dei fiumi, e acque limitrofe, il suo habitat ideale, motivo per cui è molto popolare tra i pescatori della zona.

Per quanto riguarda la pescosità della zona d'indagine, questa risulta fortemente diminuita negli ultimi 10-20 anni, ad opinione dei pescatori rispondenti. Per pochi di loro la situazione è rimasta invariata e solo per una minoranza la pescosità è percepita come aumentata. Questo dato preoccupante è un campanello d'allarme e un possibile indicatore di come il mare si stia sempre più impoverendo. A sostenere questa ipotesi uno studio dimostra come questi dati siano coerenti per l'alto Mar Adriatico (Barausse et al., 2011). Le cause principali della diminuzione della pesca in queste zone risultano essere la pesca eccessiva e la scarsa produttività dell'ecosistema a causa della diminuzione degli input fluviali (S. Cinnirella et al., 2014). Oltre alla pescosità, a risultare diminuita è anche la taglia delle catture, che per i più è rimasta invariata o è diminuita, ma solo per alcuni è aumentata: altro possibile indicatore del fatto che il pesce non ha la possibilità di crescere fino ad una misura accettabile, ma viene catturato quando è ancora molto giovane. Il numero di catture sembra essere variabile, in pochi riferiscono di catturare un numero elevato di pesci (8-15,20), mentre per la maggior parte le catture vanno da 0-4 a 4-8 pesci. Questo potrebbe indicare l'inesperienza dei pescatori, ma nel peggiore dei casi può risultare l'ennesimo segnale che il mare si stia svuotando dei suoi abitanti.

Tra le specie considerate più presenti oggi, rispetto a 10-20 anni fa, appare *S. aurata* (orata), probabilmente per lo sviluppo di valli da pesca per l'allevamento di questi pesci all'interno della laguna di Venezia. Questo pesce, insieme alla *D. labrax* (spigola), è stato identificato come il più pescato dai pescatori che hanno partecipato a questo studio. A differenza di *S. aurata* (orata) però, *D. labrax* (spigola) non sembra essere più presente, al contrario, è infatti una delle specie percepita come meno presente. Appare invece molto evidente la grande presenza di un altro predatore, il *P. saltatrix* (pesce serra). Confrontando i grafici delle risposte riguardanti specie percepite come più o meno presenti, è facile accorgersi come siano molto più numerose le specie meno avvistate. Addirittura, nel caso del *P. saltatrix* (pesce serra), questo risulta scelto ben 63 volte nel primo grafico (più presente), ma 0 volte nel secondo (meno presente). Questo indica che il *P. saltatrix* (pesce serra), predatore che predilige le acque calde (Frimodt, C., 1995), ha iniziato

a popolare in modo consistente le nostre acque in questo ultimo periodo, il che è probabilmente dovuto alla tropicalizzazione del Mar Mediterraneo, ovvero al riscaldamento delle acque del bacino. In particolare, nell'alto Adriatico questo pesce non trova grandi competitori, ma solo un gran numero di prede, come ad esempio il *Mugil cephalus* (cefalo), molto presente nelle zone lagunari e limitrofe. Oltre al *P. saltatrix* (pesce serra), un altro organismo alloctono compare nel grafico delle specie più presenti, ovvero il *C. sapidus* (granchio blu), una specie che in quest'ultimo periodo sta preoccupando molto tutta la comunità che interagisce con la laguna Veneta. Questo granchio, come il *P. saltatrix* (pesce serra), non ha né molti predatori né competitori, si riproduce velocemente, ed è molto vorace, quindi molto rischioso per la stabilità dell'ecosistema autoctono. Questi dati mettono in luce un altro aspetto rilevante e preoccupante, ovvero che con l'innalzamento progressivo delle temperature, anche l'ambiente marino cambia, e lo fa in maniera molto più veloce di quanto gli ecosistemi possano sopportare, ecosistemi che potrebbero quindi cambiare radicalmente.

Tra le specie autoctone che risultano percepite come meno presenti troviamo la *L. mormyrus* (mormora), il *S. maximus* (rombo), la *S. officinalis* (seppia) e, come anticipato precedentemente, la *D. labrax* (spigola). Questi pesci potrebbero non trovare più nelle nostre zone il loro habitat ideale, e le cause di questa possibile assenza potrebbero essere molteplici, e comprendere anche l'incidenza della pesca ricreativa sulle loro popolazioni.

Nel caso di chi non pratica il C&R, e dai risultati ottenuti da questa indagine pare siano molti i pescatori che non la attuano, può capitare che si catturi un pesce di dimensioni ridotte, al di sotto della misura consentita per il suo prelievo, e che invece di rilasciarlo lo si trattienga, o che questo muoia a seguito di lesioni o stress. In altri casi il pescatore potrebbe trattenere un esemplare femmina che porta con sé delle uova, impedendo quindi la nascita della prossima generazione. O ancora un pesce rilasciato, in seguito a stress o lesioni, magari con la presenza di un amo ancora agganciato, potrebbe non sopravvivere nonostante il pescatore lo ritenga in salute. Tutte queste possibilità vanno ad incidere negativamente sulla fitness del pesce catturato, e della sua popolazione. Quando si parla di "Catch & Release" ci si riferisce ad una pratica, che dovrebbe essere il meno invasiva possibile, per la quale a seguito della cattura di un pesce, prese le dovute precauzioni, si procede al suo rilascio. Questa, se svolta nella maniera corretta, può essere una valida soluzione per conciliare la pesca ricreativa e il problema della perdita di biodiversità e numero di individui delle acque marine: se un buon numero di pescatori ricreativi prendesse coscienza di questo problema e si adoperasse a praticare il C&R in maniera corretta, sarebbe forse possibile preservare, almeno nel piccolo, le comunità che popolano gli habitat con i quali i pescatori

interferiscono, senza però il bisogno di cessare l'attività di pesca. Più del 50% degli intervistati dichiara di non praticare il C&R: questo dato potrebbe indicare che la disinformazione riguardo l'impatto della pesca ricreativa sulle acque in cui essi stessi pescano possa essere uno dei motivi per il quale sono ancora molti a non percepire il problema come concreto e reale. Nonostante meno della metà dei rispondenti dichiarino di non praticare il C&R, sono più i pescatori che affermano di essere a conoscenza dei rischi di questa pratica, rispetto a quelli che li ignorano. Questo dato potrebbe indicare che la maggior parte non adotta questa pratica poiché ne conosce i rischi e quindi evita a priori di utilizzarla, ma le due cose non devono essere necessariamente legate: i motivi per cui i pescatori ricreativi svolgono questa attività possono essere diversi, e tra questi la pesca con lo scopo di rimediarsi un pasto grazie al pesce che catturano, il che non prevede il rilascio. Sarebbe in ogni caso di fondamentale importanza trovare un metodo per fare maggiore informazione nell'ambito della pesca ricreativa e responsabilizzare chi la pratica. Il Catch & Release non deve essere visto come la soluzione, ma come un compromesso e un'attenzione, che insieme a regolamenti più chiari e funzionali (di facile accesso ai pescatori), e all'impegno di chi interagisce con gli ecosistemi marini, possa garantire a chiunque di svolgere la propria attività di pesca, nel rispetto e nei limiti che l'habitat dove si pesca può sopportare.

Oltre ad indagare quale sia la consapevolezza dei pescatori circa l'impatto diretto che la pesca in sé esercita sul pesce catturato, è importante comprendere se chi pesca sia consapevole di tutti gli altri risvolti e problemi che la sua attività può causare. Nell'indagine viene richiesto se si ritenga importante o meno mantenere la pulizia del proprio spot. Il quesito che è stato posto ha indubbiamente un carattere e un'impronta di tipo etico, motivo che potrebbe spiegare il fatto che la totalità dei rispondenti, ad eccezione di un individuo, hanno affermato di ritenere importante la pulizia dello spot di pesca. Nonostante ciò, aree frequentate dai pescatori ricreativi possono presentare una maggiore quantità di rifiuti rispetto ai siti a bassa intensità (O'Toole, Hanson e Cooke, 2009). È quindi evidente che una buona parte dei pescatori ricreativi non raccoglie i rifiuti che trova sul proprio spot di pesca, ma che anzi ne abbandona. Per rendersene conto è sufficiente transitare lungo un pontile o un molo in una qualsiasi zona del litorale. Confezioni in plastica, lenze, scatole di esche e molto altro sono reperibili negli anfratti dei moli che protendono sul mare lungo le spiagge, detriti che con il tempo si accumulano, inquinando e mettendo in pericolo gli ambienti in cui vengono abbandonati.

Una pratica etica, che dovrebbe essere implementata, potrebbe essere quella di portarsi appresso, quando si va a pescare, un sacchetto o un contenitore per raccogliere i propri rifiuti, e quelli lasciati da altri pescatori meno responsabili. Tutti gli sforzi per ridurre al minimo la deposizione accidentale o intenzionale di rifiuti

porterebbero vantaggi sia per l'ambiente che per l'immagine pubblica della pesca ricreativa. In alcune giurisdizioni, i circoli di pesca ricreativa sono molto attivi nella pulizia dell'ambiente e si riuniscono regolarmente per rimuovere volontariamente i rifiuti lasciati da altri, sia pescatori che non, ma questo ancora è sufficiente. Anche la presenza di contenitori per i rifiuti nei siti di pesca o nei punti di accesso potrebbe contribuire a ridurre il deposito di rifiuti (FAO, 2012).

In ultimo viene richiesto se si ritenga o meno che ci sia una correlazione tra pesca ricreativa e impatto sulla biodiversità. Il 60% degli intervistati ritiene che non ci sia un legame tra i due aspetti, ed è quindi solo una minoranza ad essere consapevole dei problemi e degli effetti negativi che la pesca ricreativa può provocare. In generale è facile pensare che questa, essendo di entità minore e svolta su bassa scala rispetto alla pesca commerciale, non possa essere motivo di preoccupazione. Riprendendo il dato riguardante l'età e gli anni di esperienza degli intervistati, risulta che chi ha risposto a queste domande ha iniziato a pescare in un periodo molto differente da quello attuale. I cambiamenti e la situazione critica verso la quale stiamo volgendo sono frutto del sovrasfruttamento e della cattiva gestione delle risorse ittiche e naturali degli ultimi decenni. Probabilmente chi ha iniziato a pescare in periodo florido, nonostante viva in questo momento di precarietà, non pensa alla pesca ricreativa come un problema di tale portata da risultare pericoloso, e quindi, semplicemente lo ignora. Questo dato finale sottolinea ancora una volta l'urgenza di lavorare a livello comunicativo e di migliorare la gestione non solo della pesca commerciale, ma anche di quella ricreativa, in modo da renderla, se non del tutto sostenibile, ancora praticabile in futuro.

5. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati raccolti si evince in primo luogo che, secondo la percezione dei pescatori ricreativi che hanno partecipato alla compilazione del questionario, la pescosità, e quindi l'abbondanza delle acque della laguna di Venezia e dei litorali limitrofi, insieme alla taglia delle catture, sia percepita come diminuita negli ultimi 10-20 anni.

Risulta inoltre evidente come siano molto più numerose le specie percepite ad oggi come meno presenti rispetto a quelle percepite ad oggi come più presenti. Le cause di questa possibile diminuzione di biodiversità non vanno probabilmente imputate primariamente alla pesca ricreativa, che tuttavia di certo non giova agli ecosistemi con i quali interferisce, ma sono comunque di origine antropica. Il sovrasfruttamento delle risorse ittiche, la modifica degli habitat naturali, l'inquinamento ambientale e i cambiamenti climatici che ne derivano sono opera degli esseri umani, e la causa della perdita di biodiversità.

I risultati ottenuti in questo studio dimostrano che il cambiamento che le acque venete stanno affrontando è repentino e di entità importante: alcune specie autoctone potrebbero scomparire per lasciare posto a specie alloctone che già oggi stanno prendendo il sopravvento.

Studi come questo, se attuati con metodo rigoroso e su scala più ampia, proposti da enti che gestiscono il territorio e affiancati da quelli che gestiscono la pesca, potrebbero non solo fornire dati utili al monitoraggio e all'intervento sull'ambiente, ma anche essere un modo per incentivare l'informazione, precaria nell'ambito della pesca ricreativa, e a rendere i pescatori, oltre che protagonisti delle indagini, più responsabili verso gli ecosistemi con i quali si relazionano tramite la pesca, ponendo le basi per migliori sistemi di co-gestione.

6. APPENDICE

Questionario locale sulla pesca ricreativa

1. Qual è la tua età?

- a. 18-30 anni b. 30-45 anni c. 45-65 anni 65+ anni

2. Da quanto peschi?

- a. 5 anni b. 10 anni c. 20 anni d. più di 30 anni

3. Con quale frequenza vai a pescare?

- a. 0-4 volte al mese b. 4-10 volte al mese c. più di 12 volte al mese

4. Qual è la tua stagione preferita per andare a pescare?

- a. Inverno b. Primavera c. Estate d. Autunno

5. Qual è l'ambiente in cui peschi più spesso?

- a. Spiaggia b. Foce c. Laguna di Venezia

5a. In quale spiaggia peschi?

- a. Caorle b. Eraclea c. Lido di Jesolo d. Lido di Cavallino

5b. In quale foce peschi?

- a. Livenza b. Piave c. Sile

6. Quale tecnica pratichi maggiormente?

- a. Pesca a fondo da molo, pontile o scogli b. Pesca a galleggiante da molo...
b. Surfcasting d. Spinning e. Eging f. Pesca dalla barca

7. Quale esca utilizzi i più?

- | | | |
|---------------|--------------|----------------|
| a. Verme duro | e. Bigattino | i. Go |
| b. Coreano | f. Gambero | l. Sardina |
| c. Bibi | g. Granchio | m. Artificiale |
| d. Arenicola | h. Corbola | n. Altro... |

8. Qual è la specie che peschi maggiormente?

- | | | |
|--------------|----------------|-------------|
| a. Orata | e. Ombrina | i. Seppia |
| b. Mormora | f. Spigola | l. Calamaro |
| c. Cefalo | g. Pesce serra | m. Altro... |
| d. Sugarello | h. Rombo | |

9. A tuo parere ad oggi, rispetto a 10-20 anni fa, il mare è:

- a. Più pescoso b. Meno pescoso c. La situazione è rimasta invariata

10. Quante catture raggiungi mediamente quando vai a pesca?

- a. 0-4 pesci b. 4-8 pesci c. 8-15 pesci d. 20 pesci

11. La taglia dei pesci che peschi ad oggi, rispetto a 10-20 anni fa è:

- a. Aumentata b. Diminuita c. Rimasta invariata

12. Quale specie ti sembra più presente oggi rispetto a 10-20 anni fa?

- a. Orata e. Ombrina i. Seppia
b. Mormora f. Spigola l. Calamaro
c. Cefalo g. Pesce serra m. Altro...
d. Sugarello h. Rombo

13. Quale specie ti sembra essere meno presente oggi rispetto a 10-20 anni fa?

- a. Orata e. Ombrina i. Seppia
b. Mormora f. Spigola l. Calamaro
c. Cefalo g. Pesce serra m. Altro...
d. Sugarello h. Rombo

14. Secondo quali criteri decidi se rilasciare o meno una cattura?

- a. La taglia della cattura b. Le condizioni del pesce
c. Ho già raggiunto un numero sufficiente di catture d. Altro...

15. Pratichi il "Catch & Release" (cattura e rilascio)?

- a. Sì b. No

16. Ne conosci i rischi?

- a. Sì b. No

17. Ritieni importante mantenere e trovare pulito il luogo dove peschi?

- a. Sì b. No c. Non ci faccio caso

18. Pensi che la pesca ricreativa abbia un impatto sulla biodiversità?

- a. Sì b. No c. Non ci faccio caso

7. BIBLIOGRAFIA

- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski, S.A., Pope, J.G., 1994. A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards. FAO Fisheries Technical Paper 339, FAO, Rome.
- Arlinghaus, R. (2006a) Overcoming human obstacles to conservation of recreational fishery resources, with emphasis on Europe. *Environmental Conservation*, 33, 46–59.
- Arlinghaus, R. & Cooke, S.J. (2005) Global impact of recreational fisheries. *Science*, 307, 1561–1562.
- Arlinghaus, R., Cooke, S.J., Schwab, A. & Cowx, I.G. 2009a. Contrasting pragmatic and suffering-centred approaches to fish welfare in recreational fishing. *Journal of Fish Biology*, 75: 2448–2463.
- Arlinghaus, R., Mehner, T. & Cowx, I.G. (2002) Reconciling traditional inland fisheries management with sustainability in industrialized countries, with emphasis on Europe. *Fish and Fisheries*, 3, 261–316.
- Barausse, A., Michieli, A., Riginalle, E., Palmeri, L. & Mazzoldi, C. (2011) Long-term changes in community composition and life-history traits in a highly exploited basin (northern Adriatic Sea): the role of environment and anthropogenic pressures. *Journal of Fish Biology*, Volume 79, Issue 6, 1453-1486.
- Barthel, B.L., Cooke, S.J., Suski, C.D. & Philipp, D.P. 2003. Effects of landing net mesh type on injury and mortality in a freshwater recreational fishery. *Fisheries Research*, 63: 275–282.
- Bartholomew, A. & Bohnsack, J.A. (2005) A review of catch-and-release angling mortality with implications for no-take reserves. *Reviews of Fish Biology and Fisheries*, 15, 129–154.
- Berkström, C., Myron, P., Narriman, S. J. and Mtwana Nordlund L. 2019. “Fishers’ Local Ecological Knowledge (LEK) on Connectivity and Seascape Management.” *Frontiers in Marine Science* 6(MAR): 1–10. (DOI: 10.3389/fmars.2019.00130).
- Borucinska, J., Martin, J., & Skomal, G. 2001. Peritonitis and pericarditis associated with gastric perforation by a retained fishing hook in a blue shark. *J. Aquat. Anim. Health*, 13: 347–354.
- Botsford, L.W., Castilla, J.C., Peterson, C.H., 1997. The management of fisheries and marine ecosystems. *Science* 277, 509–515.

Borucinska, J., Kohler, N., Natanson, L. & Skomal, G. 2002. Pathology associated with retained fishing hooks in blue sharks, *Prionace glauca* (L.), with implications for their conservation. *J. Fish. Dis.*, 25: 515–521.

Burns, K.M. & Restrepo, V. 2002. Survival of reef fish after rapid depressurization: Field and laboratory studies. *Amer. Fish. Soc. Symp.*, 30: 148–151.

Christensen, V., Gue'nette, S., Heymans, J.J., Walters, C.J., Watson, R., Zeller, D., Pauly, D., 2003. Hundred-year decline of North Atlantic predatory fishes. *Fish and Fisheries* 4, 1–24.

Cinnirella, S., R. Sardà, J. Suárez de Vivero, R. Brennan, A. Barausse, J. Icely, T. Luisetti, D. March, C. Murciano, A. Newton, T. O'Higgins, L. Palmeri, M. Palmieri, P. Raux, S. Rees, J. Albaigés, N. Pirrone, and K. Turner. 2014. Steps toward a shared governance response for achieving Good Environmental Status in the Mediterranean Sea. *Ecology and Society* 19(4): 47. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07065-190447>.

Cooke, S.J. & Cowx, I.G. (2006) Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biological Conservation*, 128, 93–108.

Cooke, S.J., Philipp, D.P., 2004. Behavior and mortality of caught-and-released bonefish (*Albula* spp.) in Bahamian waters with implications for a sustainable recreational fishery. *Biological Conservation* 118, 599–607.

Cooke, S.J., Schreer, J.F., Dunmall, K.M., Philipp, D.P., 2002a. Strategies for quantifying sublethal effects of marine catch-and-release angling – insights from novel freshwater applications. *American Fisheries Society Symposium* 30, 121–134.

Cooke, S.J. & Suski, C.D. 2004. Are circle hooks effective tools for conserving freshwater and marine recreational catch-and-release fisheries? *Aquat. Conserv. Mar. Freshwater. Ecosystems.*, 14: 299–326.

Cooke, S.J. & Wilde, G.R. 2007. The fate of fish released by recreational anglers. In S.J. Kennelly, ed. *By-catch reduction in the world's fisheries*, pp. 181–234. New York, USA, Springer.

Cooke, S.J., Philipp, D.P., Dunmall, K.M. & Schreer, J.F. 2001. The influence of terminal tackle on injury, handling time, and cardiac disturbance of rock bass. *N. Amer. J. Fish. Manage.*, 21: 333–342.

- Costantini, M. & Spoto, M. 2002. Assessment of man-made underwater noise impact on a population of gobids in a marine protected area. *Bioacoustics*, 13: 95.
- Cryer, M. & Edwards, R.W. 1987. The impact of angler ground bait on benthic invertebrates and sediment respiration in a shallow eutrophic reservoir. *Environmental Pollution*, 46: 137–150.
- Danner, G.R., Chacko, J. & Brautigam, F. 2009. Voluntary ingestion of soft plastic fishing lures affects brook trout growth in the laboratory. *North American Journal of Fisheries Management*, 29: 352–360.
- Danylchuk, S.E., Danylchuk, A.J., Cooke, S.J., Goldberg, T.L., Koppelman, J. & Philipp, D.P. 2007. Effects of recreational angling on the post-release behavior and predation of bonefish (*Albula vulpes*): the role of equilibrium status at the time of release. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 346: 127–133.
- Department of Fisheries and Oceans, Canada., 2003. 2000 Survey highlights. Survey of Recreational Fisheries in Canada. Department of Fisheries and Oceans, Ottawa, Ont.
- FAO. 2012. Recreational fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries 13. Rome, Italy. 176 pp.
- Ferguson, R.A. & Tufts, B.L. 1992. Physiological effects of brief air exposure in exhaustively exercised rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): implications for “catch and release” fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49: 1157–1162.
- Frimodt, C., 1995. Multilingual illustrated guide to the world's commercial warmwater fish. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, England. 215 p.
- Forbes, I.J. 1986. The quantity of lead shot, nylon fishing line and other litter discarded at a coarse fishing lake. *Biological Conservation*, 38: 21–34.
- Franson, J.C., Hansen, S.P., Creekmore, T.E., Brand, C.J., Evers, D.C., Duerr, A.E. & DeStefano, S. 2003. Lead fishing weights and other fishing tackle in selected waterbirds. *Waterbirds*, 26: 345–352.
- Greenstreet, S.P.R., Rodgers, S.I., 2000. Effects of fishing on non-target species. In: Kaiser, M.J., deGroot, S. (Eds.), *Effects of Fishing on Non-target Species and Habitats*. Blackwell Science, Oxford, pp. 217–234.
- Hilborn, R., Walters, C.J., 1992. *Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty*. Chapman & Hall, New York, NY.

- Hilborn, R., Branch, T.A., Ernst, W., Magnusson, A., Minte-Vera, C.A., Scheuerell, M.D., Valero, J.L., 2003. State of the world's fisheries. *Annual Review of Environment and Resources* 28, 359–399.
- Johnson, B.M., Arlinghaus, R. & Martinez, P.J. 2009. Are we doing all we can to stem the tide of illegal fish stocking? *Fisheries*, 34(8): 389–394.
- Jordan, S.R. & Woodward, A.G. 1994. Survival of hook-caught red drum. *Proceedings of the Annual Conference Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies*, 46: 337–344.
- Lewin, W.C., Arlinghaus, R. & Mehner, T. (2006) Documented and potential biological impacts of recreational angling: insights for conservation and management. *Reviews in Fisheries Science*, 14, 305–367.
- Macfadyen, G., Huntington, T. & Cappell, R. 2009. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear. *UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 185. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 523. Rome, UNEP/FAO. 115 pp.*
- Meka, J.M. 2004. The influence of hook type, angler experience, and fish size on injury rates and the duration of capture in an Alaskan catch-and-release rainbow trout fishery. *N. Amer. J. Fish. Manage.*, 24: 1309–1321.
- Merrett, N.R., Haedrich, R.L., 1997. *Deep-sea Demersal Fish and Fisheries*. Chapman & Hall, London.
- Mosisch, T.D. & Arthington, A.H. 1998. The impacts of power boating and water skiing on lakes and reservoirs. *Lakes and Reservoirs: Research and Management*, 3: 1–18.
- Muoneke, M.I. & Childress, W.M. (1994) Hooking mortality: a review for recreational fisheries. *Reviews in Fisheries Science*, 2, 123–156.
- Nemoz, M., Cadi, A. & Thienpont, S. 2004. Effects of recreational fishing on survival in an *Emys orbicularis* population. *Biologia*, 59: 185–189.
- O'Toole, A.C., Hanson, K.C. & Cooke, S.J. 2009. The effect of shoreline recreational angling activities on aquatic and riparian habitat within an urban environment: implications for conservation and management. *Environmental Management*, 44: 324–334.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R.R., Torres Jr., F., 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279, 860–863.
- Pauly, D., Alder, J., Bennett, E., Christensen, V., Tyedmers, P., Watson, R., 2003. The future for fisheries. *Science* 302, 1359–1361.

Pereira, D.L. & Hansen, M.J. (2003) A perspective on challenges to recreational fisheries management: summary of the symposium on active management of recreational fisheries. *North American Journal of Fisheries Management*, 23, 1276–1282.

Policansky, D., 2002. Catch-and-release recreational fishing: a historical perspective. In: Pitcher, T.J., Hollingworth, C.E. (Eds.), *Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation*. Blackwell Science, Oxford, pp. 74–94.

Post, J.R., Sullivan, M., Cox, S., Lester, N.P., Walters, C.J., Parkinson, E.A., Paul, A.J., Jackson, L., Shuter, B.J., 2002. Canada's recreational fishery: the invisible collapse? *Fisheries* 27 (1), 6–17.

Pygott, J.R. O'Hara, K., Eaton, J.W. 1990. Fish community structure and management in navigated British canals. In W.L.T. van Densen, B. Steinmetz & R.H. Hughes, eds. *Management of freshwater fisheries*. Wageningen, Netherlands, Pudoc.

Rapp, T., Meinelt, T., Krüger, A. & Arlinghaus R. 2008. Acute toxicity of preservative chemicals in organic baits used for carp, *Cyprinus carpio*, recreational fishing. *Fisheries Management and Ecology*, 15: 163–166.

Shepherd, P.C.F. & Boates, J.S. 1999. Effects of a commercial baitworm harvest on semipalmated sandpipers and their prey in the Bay of Fundy Hemispheric Shorebird Reserve. *Conservation Biology*, 13: 347–356.

Siewert, H.F. & Cave, J.B. 1990. Survival of released bluegill, *Lepomis macrochirus*, caught on artificial flies, worms, and spinner lures. *Journal of Freshwater Ecology*, 5: 407–411.

Smith, T.D., 2002. A history of fisheries and their science and management. In: Hart, P., Reynolds, J. (Eds.), *Handbook of Fish Biology and Fisheries*, vol. II. Blackwell Science, Oxford, pp. 61–83.

Tsuboi, J., Morita, K. & Ikeda, H. (2006) Fate of deep-hooked white spotted charr after cutting the line in a catch-and-release fishery. *Fisheries Research*, 79, 226–230.

U.S. Department of Commerce., 2002. *Fisheries of the United States 2001*. National Marine Fisheries Service, Fisheries Statistics and Economics Division, Silver Springs, MD.

Wolter, C. & Arlinghaus, R. 2003. Navigation impacts on freshwater fish assemblages: the ecological relevance of swimming performance. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 13: 63–89.

Wynberg, R.P. & Branch, G.M. 1997. Trampling associated with baitcollection for sandprawns *Callinassa kraussi* Stebbing: effects on the biota of an intertidal sandflat. *Environmental Conservation*, 24: 139–148.