



LIFE12 NAT/IT/000937

Riduzione della mortalità della tartaruga marina nelle attività di pesca professionale

Rapporto finale di valutazione della diffusione dei sistemi a basso impatto

Azione D1

Monitoraggio della riduzione delle catture accidentali di tartarughe marine

A cura di: Massimo Virgili ^a, Claudio Vasapollo ^a, Andrea Petetta ^a, Giada Bargione ^a, Francesco Bertolino ^b, Giovanni Furi ^c, Giuseppe Sieli ^d, Giovanni Vargiu ^e, Alessandro Lucchetti ^a

^a CNR-IRBIM di Ancona Largo Fiera della Pesca, 1 - 60125 Ancona – Italia	^c Legambiente Comitato Regionale Puglia Onlus, Via della Resistenza 48, Palazzina B/2 - 70125 Bari
^b Consorzio UNIMAR Società Cooperativa A R.L. Via Torino, 146, 00184 Roma RM	^d Area Marina Protetta Isole Egadi, Piazza Europa, 3, Favignana TP
^e Parco Nazionale Asinara, Via Ponte Romano 81 - 07046 Porto Torres (SS)	Data di produzione: 02/09/2019



Sommario	2
Premessa	3
1 Stime di bycatch	4
1.1 Mar Mediterraneo	4
1.2 Mari italiani.....	5
1.2.1 Identificazione delle aree bycatch	5
1.2.2 Risultati e stime	9
2 Dispositivi di mitigazione	12
2.1 Palangari ed ami circolari.....	12
2.2 Strascico e TED	13
2.3 Le reti da posta: dissuasori visivi e attrezzi alternativi	14
2.3.1 Dissuasori luminosi.....	14
2.3.2 Attrezzi alternativi	15
3. Sintesi e Prospettive future	16

Premessa

Le tre specie di tartarughe marine che popolano il Mar Mediterraneo sono: la tartaruga comune (*Caretta caretta*), la tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e, raramente, la tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*). *C. caretta* è la più diffusa ed è ampiamente distribuita in tutto il bacino, nonostante la nidificazione sia quasi esclusivamente confinata nella parte orientale (Cipro, Grecia e Turchia). *C. caretta* è anche l'unica specie che si riproduce lungo le coste italiane, con siti di nidificazione ricorrenti e distribuiti lungo le coste siciliane e calabresi. Di recente si è osservato un aumento di nidificazioni anche a latitudini più settentrionali, ad esempio nel pesarese, lungo le coste marchigiane. Negli ultimi anni la conservazione della tartaruga marina *C. caretta*, specie prioritaria inserita nella Direttiva Habitat e in numerose Convenzioni internazionali, ha assunto un aspetto strategico per il bacino Mediterraneo.

Le tartarughe marine sono minacciate da numerose attività umane, condotte sia in terra che in mare: di particolare rilevanza per la conservazione delle tartarughe sono l'inquinamento, la degradazione dei siti di nidificazione, il turismo, le collisioni accidentali con i natanti, le catture accidentali e intenzionali di individui per il consumo di sangue e carni o per la vendita del carapace nei mercati illegali. Inoltre, anche altri fattori naturali come la presenza di predatori e i cambiamenti naturali dell'habitat rappresentano una minaccia per la sopravvivenza e conservazione delle popolazioni di tartarughe marine in Mediterraneo. Fra tutti i fattori sopra elencati l'interazione accidentale delle tartarughe con le attrezzature da pesca rappresenta senza dubbio la minaccia di maggior rilevanza per la loro conservazione.

Studi recenti (Lucchetti et al., 2017) evidenziano che più di 52 mila individui sono catturati annualmente nei mari italiani: in particolare circa 8.4 mila con i palangari pelagici, circa 20 mila con le reti a strascico e circa 23.8 mila con le reti da posta, con oltre 10 mila esemplari morti l'anno.

Coordinato dal CNR-IRBIM di Ancona in collaborazione con altri 7 partner (Fondazione Cetacea, Legambiente, Consorzio UNIMAR, Parco Nazionale dell'Asinara, Area Marina Protetta Isole Egadi, Area Marina Protetta Isole Pelagie e Provincia d'Agrigento), il progetto Tartalife si è prefisso di ridurre la mortalità della tartaruga marina *C. caretta* indotta dalle attività di pesca professionale e di contribuire alla conservazione di questa specie in Mediterraneo, attraverso la diffusione di particolari dispositivi di mitigazione (BRDs, Bycatch Reducer Devices) in ogni settore della pesca.

Considerando la reticenza dei pescatori a cambiare o modificare l'attrezzo tradizionalmente utilizzato, il principale problema affrontato attraverso l'inserimento dei BRD è stato quello di determinare la configurazione ottimale degli attrezzi stessi (*fase di sperimentazione*) per ridurre al minimo la perdita di catture commerciali e contemporaneamente evitare le catture delle tartarughe.

Sono stati testati: (i) nella pesca con i palangari derivanti destinati alla cattura del pesce spada, gli ami circolari (*circle hooks*) in sostituzione di quelli tradizionali (ami a "J"), (ii) nella pesca a strascico, una particolare griglia di esclusione, chiamata TED (*Turtle Excluder Device*; prototipo FLEXGRID) e nella pesca con reti da posta, (iii) deterrenti visivi che illuminano le reti con raggi ultravioletti (LED-UV) e (iv) attrezzi alternativi rappresentati da particolari nasse pieghevoli.

Il presente report descrive *in primis* una panoramica delle stime di bycatch ottenute sia in Mediterraneo che nei mari italiani fino ai giorni d'oggi e i risultati ottenuti con i dispositivi di mitigazione proposti in Tartalife per ridurre tale problematica.

1 Stime di bycatch

1.1 Mar Mediterraneo

I dati sulle catture accessorie di tartarughe marine nel Mar Mediterraneo sono aumentate nel tempo e sono diventate più affidabili grazie alla nascita di programmi di monitoraggio ben organizzati e con la standardizzazione dei dati. Tuttavia, le informazioni disponibili nell'area mediterranea sono ancora puntiformi e non sono distribuite equamente. Inoltre, i dati ottenuti per la maggior parte delle aree e degli attrezzi da pesca non provengono da programmi di monitoraggio ben dettagliati, rendendo incerta una quantificazione reale delle catture e dei tassi di mortalità. La pesca nel Mediterraneo è essenzialmente multi-specifica e multi-attrezzo e le flotte da pesca sono costituite principalmente da piccole imbarcazioni disperse in piccoli porti lungo tutta la costa. Pertanto, la raccolta dati sulle catture accessorie è difficile e l'estrapolazione dei dati raccolti all'intera flotta è spesso influenzata dalla mancanza di informazioni affidabili.

Negli ultimi anni, le informazioni sulle catture accessorie di tartarughe marine raccolte mediante osservatori a bordo sono state integrate con interviste dirette ai pescatori e ai giornali di bordo. I dati relativi alle catture accessorie di tartarughe marine raccolte mediante interviste dirette hanno il potenziale per aiutare a sviluppare misure di conservazione efficaci, anche se i risultati potrebbero sottostimare la cifra reale delle catture accessorie di tartarughe marine.

Nonostante le varie difficoltà di reperire dati affidabili, le informazioni finora raccolte, soprattutto negli ultimi anni, ci consentono di delineare un quadro abbastanza preciso dell'impatto dei vari attrezzi da pesca e delle zone maggiormente colpite. Vari tipi di attrezzi da pesca possono indurre tassi di cattura e di mortalità diversi e possono influire sulle diverse fasi ecologiche delle tartarughe marine, in diverse zone. Le interazioni tra tartarughe marine e pesca si verificano ovunque le attività di pesca si sovrappongano agli habitat delle tartarughe marine (Lucchetti et al., 2016). La cattura della tartaruga marina dipende dalla combinazione di una serie di parametri. Il fattore più importante è lo sforzo di pesca: numero di navi, potenza del motore (KW, HP), stazza lorda (GT, TSL), tempo in mare (ore al giorno, giorni all'anno, ecc.). Tuttavia, il tasso di mortalità è variabile e dipende in gran parte dal tipo di attrezzo, dalle pratiche a bordo e dalla capacità di sopravvivere all'apnea forzata. Pertanto, per comprendere i tassi di cattura e di mortalità, è essenziale conoscere gli attrezzi da pesca utilizzati, lo sforzo di pesca e le aree sfruttate, nonché gli habitat e le rotte migratorie delle tartarughe marine.

Si stima che almeno 124 mila tartarughe vengano accidentalmente catturate ogni anno in Mediterraneo con un tasso di mortalità pari al 27%. L'Adriatico e il Mediterraneo centrale sono tra le aree a più elevato bycatch (Tabella 1).

Per maggiori informazioni si rimanda alla pubblicazione della FAO GFCM Studies And Reviews (2019) "Review on incidental catches of vulnerable species in the Mediterranean and the Black Sea", che ha preso spunto dalle varie informazioni raccolte durante il progetto Tartalife.

Tabella 1. Tassi di bycatch di tartarughe (eventi di cattura per anno) stimati nel Mediterraneo per macroregione e attrezzo da pesca. Note: MM, mortalità media, MED C, Mediterraneo Centrale, MED E, Mediterraneo orientale, MED W, Mediterraneo occidentale.

	Strascico (MM 18%)		Palangaro Pelagico (MM 20%)		Reti da posta (MM 51%)		Palangaro Demersale (MM 23.9%)		Totale	
	Bycatch	Decessi	Bycatch	Decessi	Bycatch	Decessi	Bycatch	Decessi	Bycatch	Decessi
Adriatico	18204	3277	1251	250	8908	4543	0	0	28363	8070
MED C	19732	3552	14472	2894	6157	3140	5270	1260	45631	10846
MED E	10430	1877	2210	442	13826	7051	6843	1635	33309	11006
MED W	2300	414	12050	2410	2058	1050	258	62	16666	3936
Total	50666	9120	29983	5997	30949	15784	12371	2957	123969	33858

1.2 Mari italiani

Elemento chiave per cercare soluzioni atte a ridurre il bycatch è prima di tutto l'identificazione delle aree a rischio elevato di interazione tra tartarughe e gli attrezzi più impattanti. Tre sono stati gli approcci adottati in Tartalife per identificare le aree bycatch lungo le coste italiane: 1) intervista diretta ai pescatori, 2) utilizzo dei VMS (*Vessel Monitoring System*) e 3) monitoraggio in mare.

1.2.1 Identificazione delle aree bycatch

1) *Interview approach*

Nell'ambito del progetto Tartalife sono state realizzate stime di catture accidentali di tartarughe marine nei mari italiani basandosi sull'esperienza diretta dei pescatori. Hanno partecipato al sondaggio oltre 30 intervistatori appartenenti ai vari partner di progetto e non solo. In totale 453 interviste sono state condotte in 105 porti di pesca italiani (Figura 1), coprendo tutte le GSA italiane (FAO Geographical Sub-Areas) e circa il 98% della lunghezza delle coste italiane (7.458 km totali). È stato intervistato circa il 6% dell'intera flotta italiana. La distribuzione del campionamento nelle aree geografiche è stata generalmente in linea con la distribuzione della flotta peschereccia, in relazione ai metodi di pesca maggiormente presenti area per area. Sono state organizzate interviste faccia a faccia direttamente al porto, a bordo dei pescherecci e durante gli incontri delle associazioni di pescatori. È stato utilizzato un unico questionario per tutte le attività di pesca e metodi di pesca.

L'intervista consisteva in 5 diverse sezioni:

- (1) *informazioni di base*: domande relative all'esperienza del pescatore, agli attrezzi da pesca utilizzati e alle zone di pesca sfruttate;
- (2) *catture accidentali e comportamento dei pescatori*: domande sul numero di tartarughe marine catturate per stagione nel 2014 e sulla gestione al momento della cattura;
- (3) *conoscenza dei dispositivi di riduzione delle catture accessorie*: si richiedeva un'opinione sull'adozione dei dispositivi di mitigazione e si testava la reale conoscenza di tali dispositivi da parte dell'intervistato
- (4) *consapevolezza e attitudine dei pescatori nei confronti della conservazione delle tartarughe*: si richiedeva la volontà dell'intervistato di perseguire una pesca responsabile e la conservazione delle tartarughe;
- (5) *partecipazione e cooperazione*: verifica del reale interesse a partecipare e collaborare a iniziative di conservazione delle tartarughe e progetti di ricerca.

Il questionario è stato progettato per essere completato in 15 minuti. Molte domande erano a risposta chiusa, il che ha permesso di raccogliere informazioni reali ed appropriate; le domande sull'opinione dei pescatori, nelle sezioni (3) e (5), erano domande a scelta multipla che consentivano maggiore libertà di risposta.

I risultati ottenuti sono descritti nell'articolo scientifico:

Lucchetti A., Vasapollo C., Virgili M., 2017. An interview-based approach to assess sea turtle bycatch in Italian waters. PeerJ 5:e3151. DOI.org/10.7717/peerj.3151

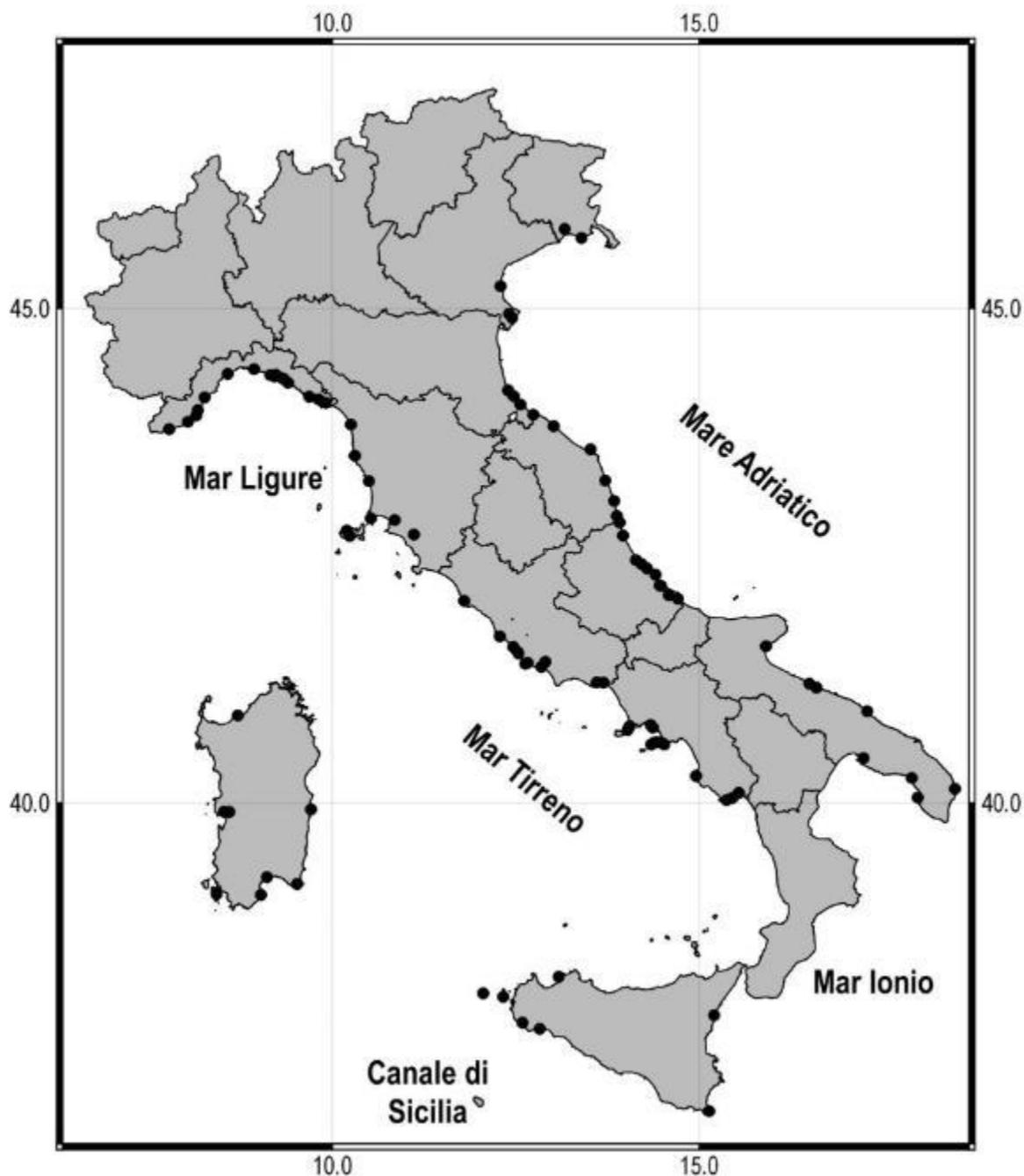


Figura 1. Mappatura delle marinerie italiane coinvolte durante l'indagine svolta con i pescatori nell'ambito dell'Azione A3.

2) Integrazione dati VMS

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

Nel corso dei primi anni di attività del progetto Tartalife si è cercato di integrare questi dati non solo ai risultati ottenuti con le interviste ai pescatori ma anche con le informazioni satellitari provenienti da alcuni esemplari di tartarughe monitorate con tag satellitari. In particolare, i dati satellitari provenivano da sette tartarughe marine adulte catturate accidentalmente con reti a strascico nel Mare Adriatico centro-settentrionale e ospedalizzate nei centri di recupero, che sono state taggate con trasmettitori satellitari prima del rilascio in mare. L'elaborazione dei dati VMS è stata infine confrontata con le informazioni satellitari che tracciavano le rotte delle tartarughe monitorate per fornire un indice di interazione che consentisse di prevedere potenziali punti e periodi di interazione pesca a strascico-tartaruga.

In Figura 2 viene rappresentato graficamente l'indice di interazione elaborato per l'Adriatico centro-settentrionale. Questo indice ecologico è stato elaborato in Tartalife e pubblicato nella rivista scientifica *Ecological Indicators*. È stato individuato un hotspot di bycatch sul lato occidentale dell'Adriatico, tra il porto di Ancona e il delta del Po. In primavera il rischio di interazione strascico-tartaruga nell'Adriatico settentrionale è elevato a causa degli input nutritivi del fiume Po e del loro effetto in termini di maggiori concentrazioni di fitoplancton, che risultano nella creazione di una zona eutrofica adiacente al Delta del Po. Qui le tartarughe marine trovano condizioni di foraggiamento ideali a causa dell'abbondanza di prede, ma come dimostrano i dati VMS, questi areali sono anche intensamente sfruttati dalle imbarcazioni a strascico. Tale indice potrebbe essere in futuro utilizzato per identificare le aree a rischio anche per altre specie.

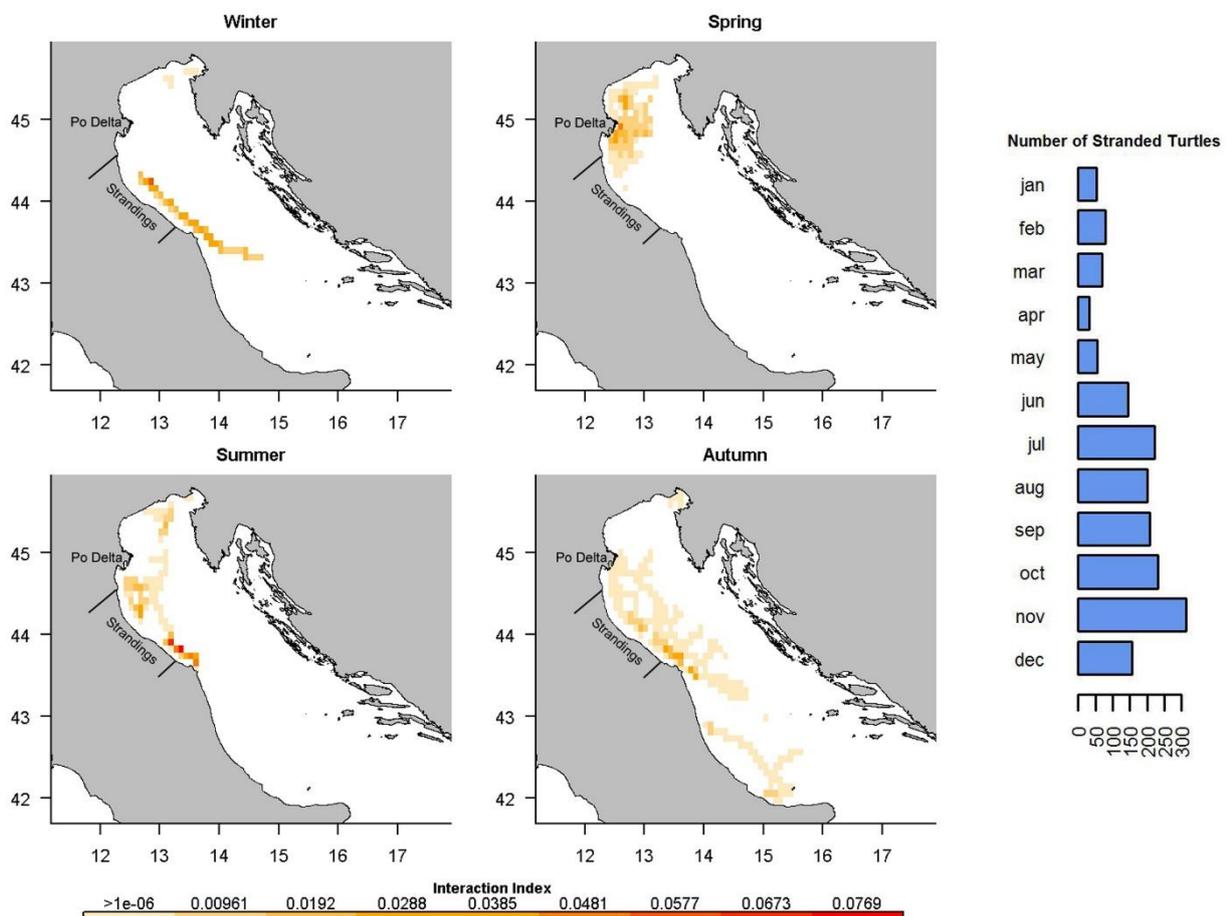


Figura 2. Indice di interazione tartaruga-pesca a strascico nel Adriatico centro-settentrionale distinto per stagione. L'indice è calcolato in base all'integrazione dei dati VMS con i dati satellitari delle tartarughe.

I risultati dettagliati sono descritti nell'articolo scientifico:

Lucchetti A., Pulcinella J., Angelini V., Pari S., Russo T., Cataudella S. 2016. An interaction index to predict turtle bycatch in a Mediterranean bottom trawl fishery. *Ecological Indicators* 60: 557–564.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.07.007>

3) Monitoraggio in mare

In ultimo, alcune aree di hotspot sono state identificate con monitoraggi svolti direttamente in mare. È il caso della fase di sperimentazione dei dissuasori luminosi svolta con l'imbarcazione Skorpio di Cattolica. Le prove in mare preliminari alla fase di diffusione hanno fatto sì che si identificasse un'importante area bycatch a largo delle coste romagnole (oltre 30 mn) dove nel periodo estivo sono stati registrati frequenti eventi di cattura accidentale con le reti da posta (imbrocco e tramaglio). Diverse centinaia di catture ogni anno sono imputate esclusivamente alla cospicua flotta che pratica la pesca con le reti passive in quest'area, con un tasso di mortalità che si aggira intorno al 30%. Le prove in mare hanno inoltre, evidenziato che le reti ad imbrocco con maglia più grande (140 mm) e i tremagli sono potenzialmente più dannosi rispetto alle altre reti passive.

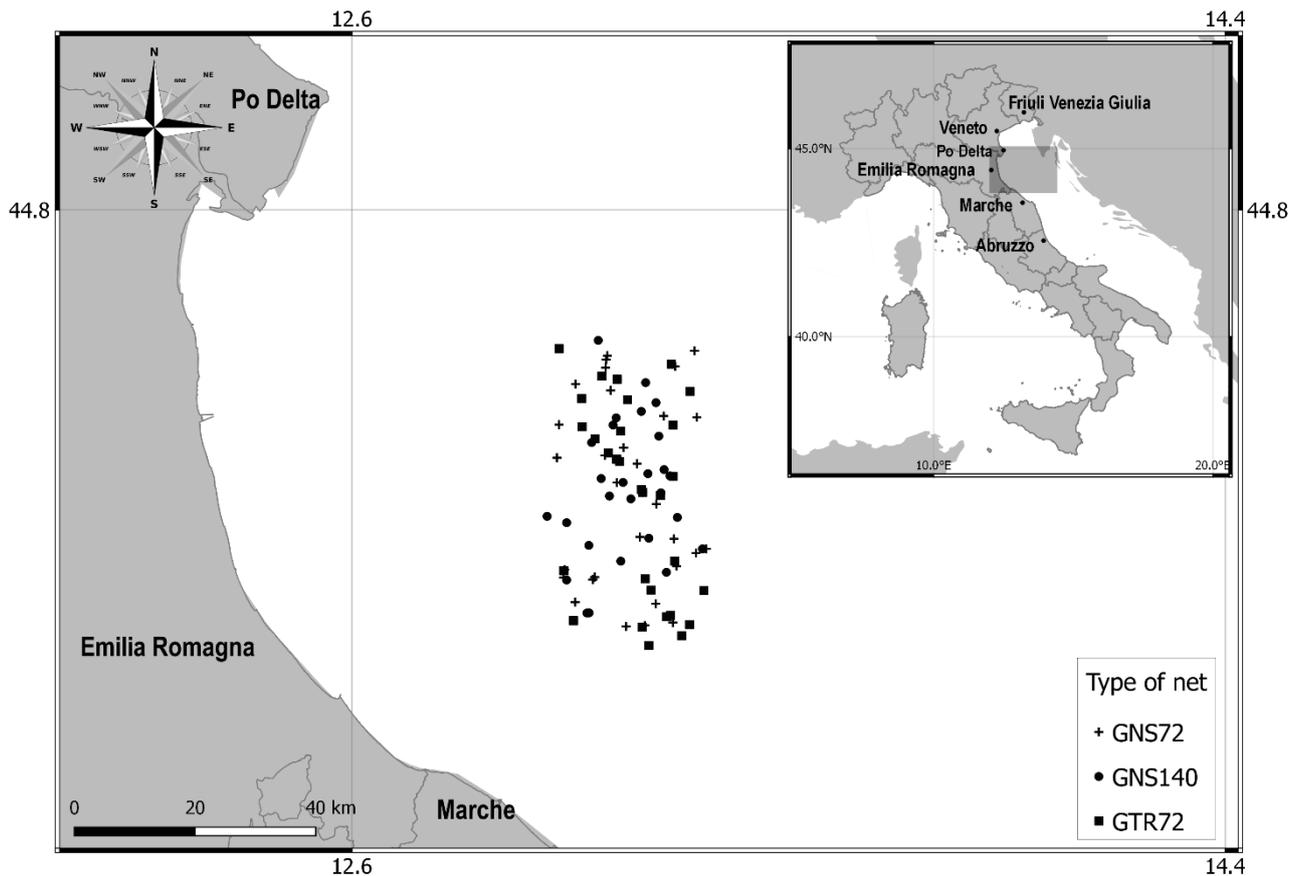


Figura 3. Area ad elevata interazione tartaruga-pesca identificata durante la fase di sperimentazione dei dissuasori luminosi. Note: GNS72, rete ad imbrocco con maglia da 72 mm, GNS140 rete ad imbrocco con maglia da 140 mm e GTR72 tremaglio con maglia da 72 mm (pannello interno da 72 mm).

I risultati ottenuti sono descritti nell'articolo scientifico:

Lucchetti A, Vasapollo C, Virgili M., 2017. Sea turtles bycatch in the Adriatic Sea set net fisheries and possible hot-spot identification. Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst., 27: 1176–1185. <https://doi.org/10.1002/aqc.2787>

1.2.2 Risultati e stime

I dati di sforzo di pesca e i dati ottenuti dalle interviste ai pescatori sono stati combinati per fornire un indice d'interazione che ha consentito di prevedere le potenziali aree e periodi d'interazione tra le tartarughe e le barche da pesca. Le stime elaborate per il 2014 (Tabella 2; Tabella 3; Figura 4) indicano che **oltre 50,000 eventi di cattura accidentale di tartarughe marine sarebbero possibili nei mari italiani**. La maggior parte delle catture accidentali è stata registrata in estate (> 15,000 eventi), seguita dalla stagione autunnale e da quella primaverile (rispettivamente, 13,600 e 13,000), mentre la stima più bassa si è avuta nella stagione fredda (inverno, circa 11000). **Il mare Adriatico sembra essere l'area con il più alto tasso di bycatch con oltre 15,000 eventi annui**. Gli eventi di bycatch riguardanti lo strascico (~20,000) si riscontrano principalmente nel Mare Adriatico, in cui le catture accidentali sembrano essere numerose durante tutto l'arco annuale. Il bycatch dovuto ai palangari (~8,400) assume importanza nelle aree più meridionali (Mare Ionio e Canale di Sicilia), soprattutto in estate e, in misura minore, in autunno. L'interazione tra le tartarughe marine e le reti da posta (~23,800 eventi) sembra essere evidente lungo tutte le coste italiane (in misura minore nel Canale di Sicilia) soprattutto in primavera e in estate, quando la pesca con quest'attrezzo è più attiva a causa delle condizioni meteo-marine favorevoli. **I tassi di mortalità riportati dai pescatori hanno consentito di stimare, per le acque italiane, un totale di circa 10,000 decessi (circa il 20% di mortalità), dovuti in gran parte alle reti da posta (5,743) e alle reti da traino (3082).**

Tabella 2. Media dei tassi di bycatch per motopesca ottenuti dalle interviste distinti per GSA, attrezzo da pesca e stagione: NT, Nord Tirreno; ST, Sud Tirreno; SR, Sardegna; SC, Canale di Sicilia; NA, Nord Adriatico; SA, Sud Adriatico; IS, Ionio.

		Spring		Summer		Autumn		Winter	
		Mean	se	Mean	se	Mean	se	Mean	se
Longlines	GSA 09 - NT	0.0	0.0	7.4	9.5	24.5	6.3	1.0	0.2
	GSA 10 - ST	1.2	0.2	0.0	0.0	2.0	0.2	0.0	0.0
	GSA 11 - SR	0.0	0.0	1.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	GSA 16 - SC	2.0	0.3	15.0	2.5	3.9	2.5	0.0	0.0
	GSA 17 - NA	0.0	0.0	14.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	GSA 18 - SA	1.0	0.0	11.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	GSA 19 - IS	6.3	1.7	5.5	5.4	17.3	3.5	9.3	1.8
Set nets	GSA 09 - NT	1.4	0.2	1.3	0.3	1.0	0.1	1.0	0.1
	GSA 10 - ST	1.6	0.2	1.7	0.1	1.1	0.1	1.8	0.1
	GSA 11 - SR	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	GSA 16 - SC	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	GSA 17 - NA	2.0	0.2	1.8	0.2	2.0	0.1	1.6	0.0
	GSA 18 - SA	1.0	0.3	1.6	0.5	5.0	1.3	1.0	0.3
	GSA 19 - IS	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trawl nets	GSA 09 - NT	1.4	0.2	1.3	0.2	1.3	0.2	1.0	0.1
	GSA 10 - ST	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
	GSA 11 - SR	0.0	0.0	1.0	0.1	1.0	0.1	0.0	0.0
	GSA 16 - SC	2.0	0.7	3.0	1.0	2.0	0.7	3.0	1.0
	GSA 17 - NA	3.8	0.4	3.4	0.4	4.1	0.4	4.2	0.4
	GSA 18 - SA	3.4	0.5	4.4	0.5	3.8	0.8	2.5	0.9
	GSA 19 - IS	0.0	0.0	1.0	0.2	0.0	0.0	2.0	0.4

Tabella 3. Stime di bycatch e decessi per GSA, attrezzo di pesca e stagione. Il tasso di mortalità ottenuto con le interviste è stato confrontato con i dati di Casale (2011). NT, Nord Tirreno; ST, Sud Tirreno; SR, Sardegna; SC, Canale di Sicilia; NA, Nord Adriatico; SA, Sud Adriatico; IS, Ionio.

		Spring			Summer			Autumn			Winter			Total		
		Bycatch	Mortality		Bycatch	Mortality		Bycatch	Mortality		Bycatch	Mortality		Bycatch	Mortality	
			Current	Cas. 2011		Current	Cas. 2011		Current	Cas. 2011		Current	Cas. 2011		Current	Cas. 2011
Longlines	GSA 09 - NT	0.0	0.0	0.0	902.9	125.3	270.9	1224.7	169.9	367.4	33.0	4.6	9.9	2160.6	299.8	648.2
	GSA 10 - ST	175.0	24.3	52.5	0.0	0.0	0.0	100.0	13.9	30.0	0.0	0.0	0.0	275.0	38.2	82.5
	GSA 11 - SR	0.0	0.0	0.0	71.2	9.9	21.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.2	9.9	21.4
	GSA 16 - SC	108.0	15.0	32.4	960.0	133.2	288.0	120.1	16.7	36.0	0.0	0.0	0.0	1188.1	164.8	356.4
	GSA 17 - NA	0.0	0.0	0.0	182.0	25.3	54.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.0	25.3	54.6
	GSA 18 - SA	8.0	1.1	2.4	88.0	12.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.0	13.3	28.8
	GSA 19 - IS	543.9	75.5	163.2	914.0	126.8	274.2	2532.4	351.4	759.7	501.3	69.6	150.4	4491.5	623.2	1347.5
	Total	834.9	115.8	250.5	3118.1	432.6	935.4	3977.2	551.8	1193.2	534.3	74.1	160.3	8412.4	1174.4	2539.3
Set nets	GSA 09 - NT	1460.4	34.3	438.1	1196.9	28.1	359.1	799.0	192.6	479.4	870.0	209.7	522.0	4326.3	1042.6	2595.8
	GSA 10 - ST	2194.0	51.6	658.2	2033.6	47.8	610.1	1156.7	278.8	694.0	2077.0	500.5	1246.2	7461.3	1798.2	4476.8
	GSA 11 - SR	0.0	0.0	0.0	1365.0	32.1	409.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1365.0	329.0	819.0
	GSA 16 - SC	475.0	11.2	142.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	475.0	114.5	285.0
	GSA 17 - NA	1731.1	40.7	519.3	1840.1	43.2	552.0	1628.8	392.5	977.3	1090.9	262.9	654.5	6290.9	1516.1	3774.5
	GSA 18 - SA	417.0	9.8	125.1	552.4	13.0	165.7	1490.0	359.1	894.0	359.0	86.5	215.4	2818.4	679.2	1691.0
	GSA 19 - IS	1095.0	25.7	328.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1095.0	263.9	657.0
	Total	7372.5	173.3	2211.7	6988.1	164.2	2096.4	5074.5	1223.0	3044.7	4396.8	1059.6	2638.1	23831.9	5743.5	14299.2
Trawl nets	GSA 09 - NT	294.2	2.8	88.2	259.5	2.5	77.9	228.0	35.0	45.6	193.0	29.6	38.6	974.7	149.5	194.9
	GSA 10 - ST	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	592.0	90.8	118.4	592.0	90.8	118.4
	GSA 11 - SR	0.0	0.0	0.0	102.0	1.0	30.6	101.0	15.5	20.2	0.0	0.0	0.0	203.0	31.1	40.6
	GSA 16 - SC	576.0	5.5	172.8	915.0	8.7	274.5	466.0	71.5	93.2	882.0	135.3	176.4	2839.0	435.4	567.8
	GSA 17 - NA	2256.1	21.4	676.8	1597.9	15.2	479.4	2194.0	336.5	438.8	2555.8	392.0	511.2	8603.8	1319.6	1720.8
	GSA 18 - SA	1523.6	14.5	457.1	1892.7	18.0	567.8	1618.1	248.2	323.6	1067.6	163.7	213.5	6102.1	935.9	1220.4
	GSA 19 - IS	0.0	0.0	0.0	241.0	2.3	72.3	0.0	0.0	0.0	540.0	82.8	108.0	781.0	119.8	156.2
	Total	4649.8	44.2	1394.9	5008.2	47.6	1502.5	4607.2	706.6	921.4	5830.4	894.2	1166.1	20095.6	3082.2	4019.1
Total	GSA 09 - NT	1754.5	37.1	526.4	2359.4	155.9	707.8	2251.8	397.5	892.4	1096.0	243.9	570.5	7461.7	1491.9	3438.9
	GSA 10 - ST	2369.0	75.8	710.7	2033.6	47.8	610.1	1256.7	292.6	724.0	2669.0	591.3	1364.6	8328.3	1927.1	4677.7
	GSA 11 - SR	0.0	0.0	0.0	1538.2	42.9	461.5	101.0	15.5	20.2	0.0	0.0	0.0	1639.2	370.0	881.0
	GSA 16 - SC	1159.0	31.6	347.7	1875.0	141.9	562.5	586.1	88.1	129.2	882.0	135.3	176.4	4502.1	714.8	1209.2
	GSA 17 - NA	3987.1	62.1	1196.1	3620.0	83.7	1086.0	3822.8	729.1	1416.1	3646.6	654.9	1165.7	15024.7	2861.0	5549.9
	GSA 18 - SA	1948.6	25.4	584.6	2533.1	43.2	759.9	3108.1	607.3	1217.6	1426.6	250.3	428.9	9016.5	1628.5	2940.3
	GSA 19 - IS	1638.9	101.2	491.7	1155.0	129.1	346.5	2532.4	351.4	759.7	1041.3	152.4	258.4	6367.5	1006.9	2160.7
	Total	12857.2	333.3	3857.2	15114.4	644.4	4534.3	13658.9	2481.4	5159.3	10761.5	2028.0	3964.5	52340.0	10000.1	20857.6

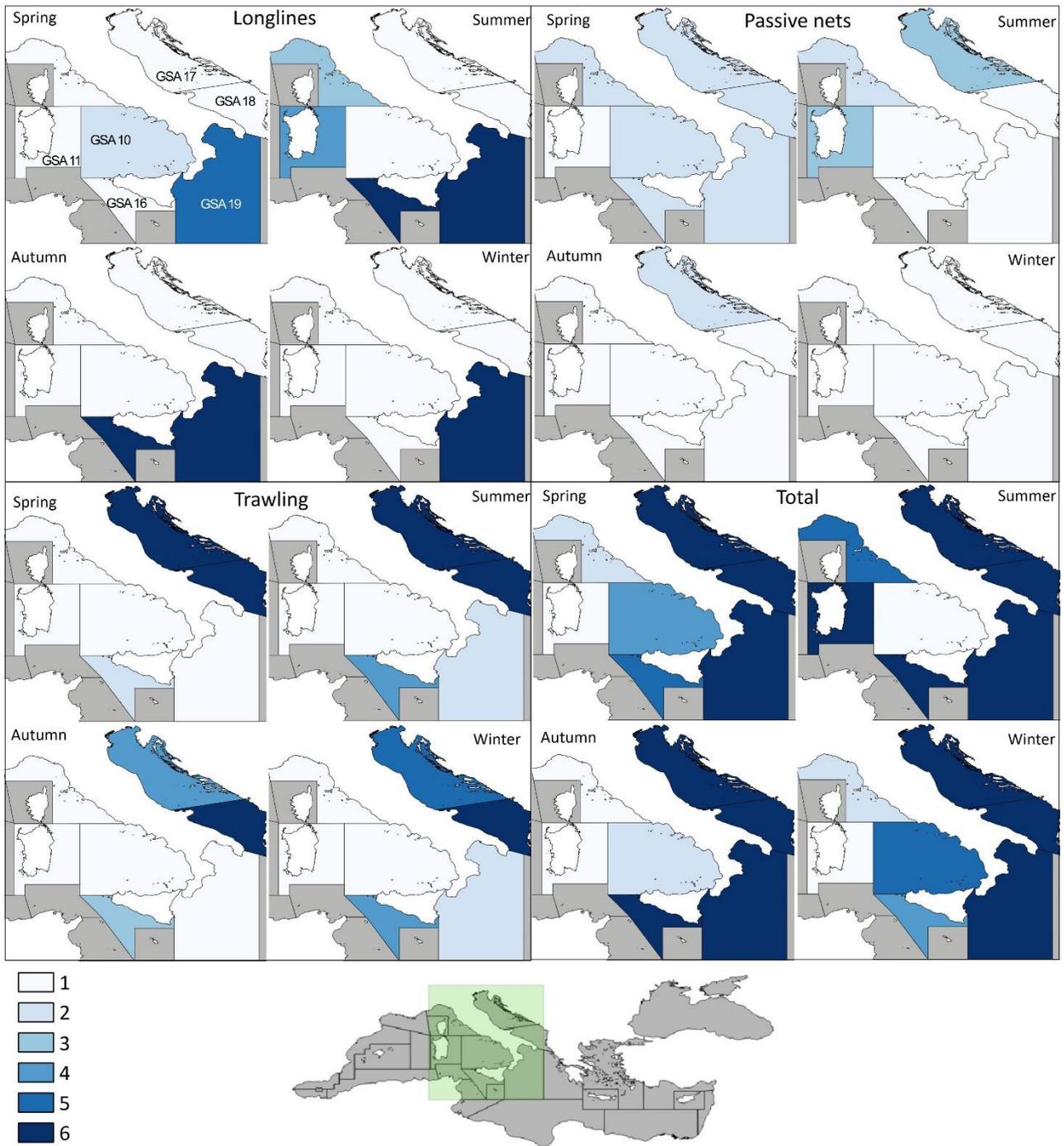


Figura 4. Indice di bycatch distinto per attrezzo di pesca e stagione. L'interazione è stata classificata da 1 (basso rischio) a 6 (alto rischio).

2 Dispositivi di mitigazione

Una volta individuate le aree e i periodi di eventuale interazione della pesca professionale con la tartaruga, dispositivi di mitigazione selezionati e opportunamente scelti a seconda dell'attrezzo da pesca sono stati distribuiti tra i pescatori italiani. Considerando la reticenza dei pescatori a cambiare o modificare l'attrezzo tradizionalmente utilizzato, il principale problema affrontato attraverso l'inserimento dei BRD è stato quello di determinare la configurazione ottimale degli attrezzi stessi per ridurre al minimo la perdita di catture commerciali e contemporaneamente evitare le catture delle tartarughe.

A partire da Giugno 2015, è iniziata la fase di diffusione dei sistemi a basso impatto nella pesca professionale (palangari, strascico e reti da posta), che ha previsto una serie di uscite in mare con osservatori a bordo di motopesca commerciali per studiare la reale efficacia dei dispositivi proposti. Sono stati sviluppati e diffusi fra i pescatori con uscite in mare ad hoc:

- nella pesca con i palangari derivanti destinati alla cattura del pesce spada, gli **ami circolari (circle hooks)** in sostituzione di quelli tradizionali (ami a "J"), con lo scopo di ridurre la possibilità che gli ami stessi vengano ingoiati;
- nella pesca a strascico, una particolare griglia di esclusione, chiamata **TED (Turtle Excluder Device; prototipo FLEXGRID)** costruita con una lega di materiale plastico ad alta resistenza ma allo stesso tempo flessibile, in modo da evitare la cattura della tartaruga nel sacco. Durante il progetto in accordo con il NOAA americano è stato sviluppato anche un **hard TED modello supershooter**;
- nella pesca con reti da posta, (i) **deterrenti visivi** che illuminano le reti con raggi ultravioletti (**LED-UV**) che rendono le reti più visibili per le tartarughe e (ii) **attrezzi alternativi** rappresentati da particolari nasse pieghevoli, per evitare la cattura di tartarughe.

Durante la fase di diffusione, sono state svolte 250 campagne di pesca con ami circolari, 34 sessioni di prove in mare (per un totale di 136 giornate di pesca) con i TED, 62 pescate con le nasse collassabili e 61 pescate con i LED. Per i risultati dettagliati si rimanda ai report finali redatti per ogni singola azione.

Questi numeri fanno di TartaLife il progetto che in Italia è stato in grado di coinvolgere il maggior numero di barche e pescatori.

Per una disamina più approfondita dei risultati raggiunti si rimanda ai report delle singole azioni.

2.1 Palangari ed ami circolari

I problemi maggiori per la sopravvivenza delle tartarughe marine che abboccano agli ami dei palangari, risiedono nell'ingestione degli ami. Infatti, nel momento in cui l'amo viene ingerito e rimane attaccato all'esofago o addirittura penetra più in profondità, la percentuale di sopravvivenza si riduce drasticamente, per via delle lacerazioni dei tessuti interni. Una delle soluzioni sperimentate con successo in più parti del mondo consiste nel sostituire i tradizionali ami a forma di "J" (con punta parallela al gambo) con ami a forma circolare (*circle hooks*) (con punta perpendicolare al gambo). In tal modo sembra che l'ingestione dell'amo risulti molto più difficoltosa consentendo all'amo di infilzarsi superficialmente. Questo consente al pescatore di toglierlo, o comunque di tagliarlo abbastanza agevolmente, consentendo all'animale di tornare a vivere tranquillamente una volta liberato.

In TartaLife, le prove in mare effettuate con il palangaro derivante armato con ami circolari sono state realizzate nelle marinerie delle coste siciliane, calabresi, pugliesi, campane, toscane, liguri e sarde, durante la pesca al pesce spada (*X. gladius*). 53 imbarcazioni per un totale di circa 240 pescatori sono state direttamente coinvolte nelle prove in mare. Non sono state riscontrate differenze significative nelle catture commerciali derivanti dall'utilizzo degli ami circolari in sostituzione di quelli tradizionali. Per di più, alcuni pescatori del litorale toscano si sono dimostrati entusiasti della soluzione proposta e hanno deciso volontariamente di utilizzare gli ami circolari nelle loro attività di pesca.

Durante le prove sono state catturate 27 tartarughe; le 15 tartarughe pescate con gli ami circolari sono state rilasciate in buone condizioni direttamente dagli stessi pescatori. La posizione superficiale dell'amo ha, di fatti, consentito una facile

rimozione dello stesso e la successiva liberazione in mare della tartaruga. Al contrario, alcuni dei 12 esemplari catturati con ami tradizionali, invece, avevano ingoiato l'amo ed è stato necessario il trasporto a terra, il ricovero e il successivo intervento chirurgico di rimozione del corpo estraneo.

- **Gli ami circolari hanno consentito di ridurre di oltre il 40% le catture accidentali di tartarughe marine;**
- **In tutte le tartarughe catturate con gli ami circolari l'amo era impigliato alla bocca dell'animale;**
- **Anche altre specie sensibili, come gli squali e i trigoni, risultavano impigliati alla bocca con danni quindi lievi in confronto a quelli causati dall'ingestione dell'amo.**

2.2 Strascico e TED

Lo strascico è considerato il secondo attrezzo da pesca più impattante dopo il palangaro, che mette a repentaglio la salvaguardia e conservazione delle popolazioni di *C. caretta* in Mediterraneo. Il tasso di mortalità, oltre che dai danni fisici causati dall'impatto con le diverse parti dell'attrezzo (che può portare alla morte della tartaruga), è dovuto principalmente al tempo di permanenza sott'acqua dell'animale. Il rischio di annegamento delle tartarughe, anche se capaci di prolungate apnee, in condizioni di stress risulta infatti elevatissimo. In particolare, le condizioni di massimo stress si hanno quando la tartaruga entra nel sacco e lo spazio di movimento si riduce notevolmente sia a causa delle ridotte dimensioni di questa parte della rete che per la presenza del pescato che ostacola ulteriormente il movimento della tartaruga e che potrebbe ferirla. Inoltre, anche se la mortalità diretta è in genere bassa, la mortalità ritardata, specie se l'animale viene rilasciato immediatamente in mare, potrebbe essere molto elevata. La modifica da apportare all'attrezzatura da pesca, per ridurre il tasso di catture accidentali e il tasso di mortalità per annegamento della tartaruga, in questo tipo di pesca, consiste essenzialmente nell'utilizzo dei cosiddetti TEDs (*Turtle Excluder Devices*, dispositivi di esclusione delle tartarughe). I TED non sono altro che delle griglie inclinate che si inseriscono prima del sacco terminale delle reti a strascico, permettendo alle tartarughe accidentalmente catturate di fuoriuscire. Le griglie sono studiate in modo tale da permettere il passaggio delle specie commerciali (crostacei, molluschi e pesci normalmente oggetto della pescata) fino al sacco terminale, mentre le tartarughe con la loro forma e dimensione vengono veicolate verso l'esterno della griglia inclinata. La difficoltà maggiore nell'uso del TED risiede nella necessità di adattare, modificare e calibrare le griglie rispetto alle caratteristiche delle reti in uso.

La griglia di esclusione scelta in TARTALIFE è stata il TED Mod. FLEXGRID. Questo è un modello di griglia che viene abitualmente utilizzato da diversi pescherecci che operano nel Mare del Nord nella pesca al gambero e allo scampo per ridurre il bycatch di novellame di pesce. La FLEXGRID è una griglia molto leggera e costruita con una particolare lega in plastica caratterizzata da una notevole elasticità, in grado di sopportare notevoli flessioni e di riprendere la sua naturale forma quando le sollecitazioni meccaniche sono terminate. Questo tipo di griglia risulta quindi adatta all'avvolgimento sul verricello salparete insieme al resto della rete. L'utilizzo di un TED rigido ha presentato in passato alcuni problemi in fase di salpa (rottura della rete e del TED stesso), ragion per cui si è optato per una griglia molto flessibile. Il motivo principale è stato essenzialmente legato alla necessità di ridurre il rischio di rottura della griglia e di non inficiare le normali operazioni svolte a bordo. La sezione di rete in cui è stata inserita la griglia, è realizzata in una particolare fibra chiamata "*Chineema*" che si presenta più resistente ai carichi di traino rispetto alla tradizionale poliammide (nylon).

Le prove in mare sono state condotte a bordo di 33 imbarcazioni a strascico dell'Adriatico, della Sicilia, dello Ionio e del Mar Ligure. Circa 180 pescatori sono stati direttamente coinvolti nelle 452 cale complessive realizzate, di cui 256 con il TED. In nessuna delle prove in mare realizzate in TartaLife il modello FLEXGRID ha riportato danni o rotture, situazioni che si sono puntualmente presentate con i TED utilizzati in precedenza (es. progetto TARTANET). I risultati ottenuti con la FLEXGRID hanno mostrato che i quantitativi medi di cattura per cala con rete tradizionale e con griglia sono pressoché comparabili indipendentemente dalla specie target, dall'area, dal tipo di rete, etc.

- **Il TED ha azzerato le catture accidentali di tartarughe marine e, soprattutto nelle aree a più elevata interazione fra reti a strascico e tartarughe, come in Adriatico, la cattura commerciale non è influenzata negativamente dalla presenza del TED.** Nelle varie prove in mare con lo strascico sono state registrate 13 catture di tartarughe (*C. caretta*), tutte avvenute con rete tradizionale a strascico in assenza di TED. Il TED FLEXGRID si è rivelato quindi di grande successo, proponendosi come strumento valido per ridurre il bycatch di tartarughe marine nella pesca a strascico mediterranea, con accorgimenti vari da indentificare a seconda dei fondali e della tipologia di pesca. **Anche l'hard TED sviluppato con il NOAA ha mostrato ottime performance risultando efficace nell'evitare la cattura di tartarughe senza intaccare la cattura commerciale.**
- **Notevole è stata anche la riduzione di cattura della frazione dello scarto e del debris, andando a migliorare la qualità del pescato e riducendo i tempi di cernita a bordo. È proprio questo l'aspetto che i pescatori hanno apprezzato maggiormente.** Si auspica perciò una maggiore diffusione di queste griglie su scala commerciale, poiché un numero maggiore di pescatori possa interessarsi e gradire l'utilizzo di tali dispositivi, che migliorano la qualità del pescato e allo stesso tempo salvaguardano le tartarughe marine.

2.3 Le reti da posta: dissuasori visivi e attrezzi alternativi

Gli studi condotti sull'interazione reti da posta e tartarughe in Mediterraneo sono molto rari, sebbene questa tipologia di pesca sia largamente diffusa e rappresenti una minaccia per le tartarughe marine soprattutto lungo le zone costiere. I tassi di mortalità diretta supposti e registrati per le reti da posta fissa sono più elevati di quelli registrati per altri tipi di attrezzi da pesca, poiché le tartarughe marine rimangono impigliate nelle reti mentre cercano di depredare il pesce catturato, annegando.

2.3.1 Dissuasori luminosi

Alcuni studi recenti hanno incoraggiato l'utilizzo di dissuasori visivi per avvisare o scoraggiare le specie d'interesse conservazionistico dall'interazione con gli attrezzi da pesca. I dissuasori visivi testati in TartaLife sono particolari lampadine elettroniche di profondità ad emissione ultravioletta (LED-UV). Sono simili ai LED usati generalmente nella pesca con i palangari (come attrattivo) per specie pelagiche come pesce spada e tonno, o nella pesca in profondità alle cernie, occhioni, merluzzi e pesci lama.

Durante la fase di diffusione dei dissuasori luminosi sono state realizzate 61 prove in mare a largo della costa romagnola e nell'area del Delta del Po, con coinvolgimento di quattro imbarcazioni e una decina di pescatori. I LED-UV sono stati armati direttamente sulla lima da sughero delle reti da posta tradizionale, ad una distanza di circa 15 m uno dall'altro.

- **La riduzione del bycatch di tartaruga in presenza dei LED-UV è stata totale. Tutte le 11 tartarughe pescate (a cui si aggiungono altri 53 esemplari catturati dalle reti nello stesso periodo al di fuori delle cale comparative) sono state catturate in assenza dei dissuasori luminosi con un tasso di mortalità del 30%.**
- **I risultati ottenuti testimoniano che non c'è alcuna differenza significativa tra la performance di cattura commerciale dell'attrezzo in presenza o in assenza dei LED-UV, con quantitativi medi di cattura per cala relativi alla frazione commerciale del tutto comparabili**
- **Le prove hanno consentito di individuare in centro-nord adriatico un'area di hotspot, cioè ad elevata presenza di tartarughe marine. I risultati ottenuti in TartaLife hanno fatto sì che tale area venisse proposta come possibile sito SIC.**
- **Le prove hanno permesso di dimostrare che i tremagli sono più pericolosi delle reti ad imbrocco e pertanto andrebbe limitato il loro uso nelle aree e nei periodi più delicati. Le caratteristiche tecniche dei tremagli (pannelli di rete esterni a maglia molto grande) rendono gli impigliamenti di tartarughe marine molto più facili.**

2.3.2 Attrezzi alternativi

Le nasse da pesce 'Trapula' ideate come attrezzo alternativo alle reti da posta, sono state sviluppate in collaborazione con l'omonima ditta croata. Questa nassa pieghevole presenta varie dimensioni e la struttura portante è realizzata in barre d'acciaio INOX e corda di propilene sul quale è armata esternamente una rete di plastica o di nylon con maglia quadra. L'entrata rappresenta una caratteristica peculiare di questo attrezzo ed è realizzata grazie alla disposizione a raggiera di sottili barre di acciaio che partono da due delle barre di acciaio che fanno parte dell'ossatura principale. L'apertura rivestita nella sua parte iniziale con la stessa rete usata esternamente, termina a forma ovale con i raggi di acciaio 'scoperti', che essendo flessibili consentono di modificare manualmente l'apertura. La nassa si chiude con l'utilizzo di 3/4 anelli in acciaio che vengono applicati superiormente e lateralmente alla 'cerniera di chiusura'. Tre sono stati i modelli sperimentati: un modello di piccole dimensioni, un modello di grandi dimensioni a singola e a tripla camera. Durante la fase di diffusione delle nasse da pesce sono stati coinvolti direttamente nelle prove in mare 4 imbarcazioni e una decina di pescatori lungo la costa marchigiana e romagnola.

- **Le nasse Trapula hanno mostrato risultati promettenti: le catture di seppie e di specie come mormore, corvine e saraghi sono comparabili e, talvolta anche superiori, se confrontate con quelle ottenute con i tremagli tradizionali. Ciò dimostra, come sottolineato dagli stessi pescatori, che la nuova tipologia di nassa può essere un valido attrezzo alternativo alle reti da posta nel periodo primaverile-estivo, periodo in cui si registrano catture accidentali di tartarughe marine sotto costa, non solo in termini di performance di cattura ma anche di riduzione del bycatch.**
- **Nello stesso periodo d'indagine pescatori che operavano nella stessa zona hanno riportato catture frequenti di tartarughe marine. L'utilizzo di tali nasse impedisce la cattura di tartarughe marine che, fisicamente, non riescono a penetrare all'interno dell'attrezzo. A dimostrazione della bontà della soluzione individuata, diverse marinerie si sono dimostrate interessate ad utilizzare volontariamente le nasse TartaLife. A tal fine alcune nasse sono già state affidate ai pescatori interessati per un loro utilizzo su base puramente volontaria.**
- **Lo scopo dell'azione non era quello di limitare *tout court* l'utilizzo di reti da posta ma dimostrare che in molte aree, in certi periodi, è possibile ridurre l'utilizzo in virtù della presenza di attrezzi alternativi efficaci.**

3. Sintesi e Prospettive future

L'identificazione delle aree a elevata interazione pesca-tartaruga elaborata basandosi sull'esperienza diretta dei pescatori e sui dati provenienti dal sistema di monitoraggio delle imbarcazioni (VMS system), ha il potenziale per fornire informazioni chiave per valutare e attuare strategie di gestione e mitigazione, sia a livello spaziale (aree di pesca) che temporale (stagioni). Inoltre, il sistema VMS è attualmente in vigore in diversi Paesi, per cui questo tipo di approccio potrebbe avere un'applicazione su larga scala spaziale e un risvolto a livello mondiale.

Le campagne in mare hanno dimostrato che ogni dispositivo testato non ha influenzato né le prestazioni tecniche dell'attrezzo da pesca né la cattura delle specie commerciali. Di notevole importanza è il fatto che tutti i vari BRD impiegati si sono rivelati molto efficienti nella riduzione del bycatch delle tartarughe marine. I pescatori si sono mostrati interessati alle varie sperimentazioni e hanno dimostrato grande collaborazione durante le prove in mare. Emblematico è il caso delle nasse, in cui diversi pescatori volontariamente hanno richiesto questo attrezzo alternativo da provare gratuitamente. L'uso volontario di questi BRD, può essere incoraggiato in ottica futura, anche dalla possibilità di adoperare un marchio di qualità per il prodotto pescato con attrezzi più selettivi.

Alcune ONG italiane ed internazionali (es. Friends of the Sea) si sono già dimostrate interessate a questa nuova prospettiva. Infatti, è stato elaborato un marchio di qualità (Turtle Safe) per gli operatori che decideranno di utilizzare le soluzioni TartaLife.

Inoltre, diversi istituti (es. University of Primorska, Wildlife Conservation Society, Cestmed, etc.) e istituzioni (es. Office of Marine Conservation U.S. Department) internazionali hanno chiesto informazioni sui risultati ottenuti con i BRD testati in TartaLife, evidenziando come il successo finora ottenuto dal progetto desta interesse anche al di fuori dell'Italia.

Il progetto TartaLife con le innovazioni tecniche introdotte, unite alla profonda formazione dei pescatori, veri protagonisti del progetto, ha mirato con successo a dare un ulteriore contributo alla riduzione della mortalità della tartaruga marina nelle acque italiane.

In conclusione, la sinergia dei due approcci descritti ovvero l'identificazione delle aree d'interazione tartaruga-pesca (approccio teorico) e l'introduzione di efficaci dispositivi di mitigazione (approccio tecnico), può essere considerata una strategia affidabile di mitigazione nella conservazione delle tartarughe marine del Mar Mediterraneo.

Per il futuro e soprattutto per la conservazione della tartaruga più in generale, si auspica una maggiore diffusione dei vari dispositivi di mitigazione su scala commerciale, poiché un numero maggiore di pescatori possa interessarsi ed utilizzare tali dispositivi. Inoltre, il mutuo scambio di esperienza e professionalità tra pescatore e ricercatore deve essere quindi bidirezionale e finalizzato al raggiungimento di una pesca che sia responsabile e sostenibile, sia a livello ecologico che economico.

Con i risultati conseguiti TartaLife viene oggi considerato un modello per le buone prassi sviluppate, tanto che altri progetti stanno attualmente utilizzando le soluzioni TartaLife, che sempre ha fornito supporti agli Enti che chiedevano informazioni a riguardo.