

STUDIO

Richiesto dalla commissione PECH



Ricerca per la commissione PECH – Divieto di rigetto, obbligo di sbarco e rendimento massimo sostenibile (MSY) nel Mediterraneo occidentale: il caso italiano



Pesca



Ricerca per la commissione PECH – Divieto di rigetto, obbligo di sbarco e rendimento massimo sostenibile (MSY) nel Mediterraneo occidentale: il caso italiano

Contenuto

Il presente studio illustra lo stato della modellizzazione della pesca nel Mar Ligure, nel Mar Tirreno e nel Mar di Sardegna (sottozone geografiche della classificazione CGPM: GSA 9, 10 e 11). Attraverso un approccio sia qualitativo che quantitativo, viene delineato un panorama dei probabili effetti del rendimento massimo sostenibile e dell'obbligo di sbarco sulle flotte che praticano la pesca demersale in questo ecosistema.

Il presente documento è stato richiesto dalla commissione per la pesca del Parlamento europeo.

AUTORI

COISPA: Maria Teresa SPEDICATO, Isabella BITETTO, Giuseppe LEMBO
Con i contributi di: CIBM: Paolo SARTOR (sezione 3.2); NISEA: Paolo ACCADIA (sezioni 3.1.2 e 5.1)

Responsabile della ricerca: Carmen-Paz MARTI
Assistenza al progetto e alla pubblicazione: Catherine MORVAN
Dipartimento tematico Politica strutturale e di coesione, Parlamento europeo

VERSIONI LINGUISTICHE

Originale: EN

INFORMAZIONI SULL'EDITORE

Per contattare il Dipartimento tematico o ricevere aggiornamenti sull'attività svolta per la commissione PECH, scrivere a: Poldep-cohesion@ep.europa.eu

Manoscritto ultimato nel novembre 2018

© Unione europea, 2018

Il presente documento è disponibile su Internet sotto forma di sintesi, con la possibilità di scaricare l'intero testo all'indirizzo: <http://bit.ly/2B348cw>

Il documento è disponibile su Internet all'indirizzo:

[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/629178/IPOL_STU\(2018\)629178_IT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/629178/IPOL_STU(2018)629178_IT.pdf)

Ulteriori informazioni sulla ricerca effettuata dal Dipartimento tematico per la commissione PECH sono disponibili all'indirizzo:

<https://research4committees.blog/pech/>

Seguici su Twitter: @PolicyPECH

Utilizzare il seguente riferimento per citare lo studio: Spedicato, M.T.; Bitetto, I.; Lembo, G.; Sartor, P.; Accadia, P.; 2018, Ricerca per la commissione PECH – Divieto di rigetto, obbligo di sbarco e rendimento massimo sostenibile (MSY) nel Mediterraneo occidentale: il caso italiano, Parlamento europeo, Dipartimento tematico Politiche strutturali e di coesione, Bruxelles

Utilizzare il seguente riferimento per le citazioni contenute nel testo:
Spedicato, M.T.; Bitetto, I.; Lembo, G.; Sartor, P.; Accadia, P.; (2018)

CLAUSOLA DI ESCLUSIONE DELLA RESPONSABILITÀ

Le opinioni espresse nel presente documento sono di responsabilità esclusiva dell'autore e non riflettono necessariamente la posizione ufficiale del Parlamento europeo.

La riproduzione e la traduzione a fini non commerciali sono autorizzate, purché sia citata la fonte e l'editore abbia ricevuto una nota di preavviso e una copia.

© Immagine di copertina utilizzata su licenza di Shutterstock.com

INDICE

ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI	5
ELENCO DELLE TABELLE	7
ELENCO DELLE FIGURE	9
GLOSSARIO	11
SINTESI	13
1. INTRODUZIONE	17
2. INFORMAZIONI GENERALI	21
2.1 Zona interessata dallo studio	21
2.2 Tipi di pesca e stock bersaglio	22
2.3 Habitat ittici essenziali	26
2.4 Intensità dello sforzo di pesca dei pescherecci da traino	29
3. PANORAMA SULL'OBBLIGO DI SBARCO	31
3.1 L'obbligo di sbarco	31
3.2 Panoramica sui rigetti nella zona interessata dallo studio	36
4. SINTESI DELL'ATTUALE SITUAZIONE DELLA MODELLIZZAZIONE MSY NELLA REGIONE DEL CASO DI STUDIO	39
4.1 MSY, FMSY BMSY e il quadro di valutazione	40
4.2 Panorama delle valutazioni degli stock nella zona	41
4.3 Panorama delle interazioni che incidono sull'MSY	42
4.4 Sintesi dei risultati della modellizzazione dell'MSY	44
4.5 Sintesi delle incertezze e delle limitazioni	48
4.6 Sintesi delle raccomandazioni	49
5. ANALISI BIOECONOMICA QUANTITATIVA, BASATA SU UN CASO DI STUDIO, DEI PROBABILI EFFETTI DELL'OBBLIGO DI SBARCO E DELL'MSY	51
5.1 Casi di studio nella zona interessata dallo studio o nella regione occidentale	52
5.2 Esempi pratici di modellizzazione degli scenari tramite simulazioni. Il caso del nasello nella zona interessata dallo studio	54
5.3 Sintesi delle incertezze e delle limitazioni	63
5.4 Sintesi dei risultati	64
6. GLI STRUMENTI DELLA PCP: ADEGUATEZZA TECNICA E UTILIZZO	65
6.1 Le basi della gestione della pesca	65
6.2 Sintesi delle azioni di mitigazione	65

7. VALUTAZIONE QUALITATIVA DEI POSSIBILI PRINCIPALI IMPATTI DELL'OBBLIGO DI SBARCO NEL CONTESTO DELL'MSY NELL'INTERO ECOSISTEMA DELLA REGIONE INTERESSATA DALLO STUDIO	67
8. RACCOMANDAZIONI AL PARLAMENTO EUROPEO	69
8.1 Obiettivo di MSY, variabilità e flessibilità della gestione	69
8.2 Migliorare il modello di sfruttamento	70
8.3 Applicazione e rispetto delle norme, intensificare la sensibilizzazione e la partecipazione del settore della pesca	70
9. BIBLIOGRAFIA	73
ALLEGATO 1 – MATERIALE SUPPLEMENTARE	77
ALLEGATO 2 – METODOLOGIA APPLICATA PER L'ATTUAZIONE DELLO STUDIO DI UN CASO NELLE GSA 9-11	79

ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

Bpa	Parametro biologico di riferimento. Biomassa precauzionale
Blim	Parametro biologico di riferimento. Le dimensioni dello stock al di sotto delle quali vi è il rischio di una diminuzione della riproduzione che provochi una riduzione del reclutamento; inoltre, parametro utilizzato per segnalare quando sia opportuno limitare sostanzialmente la cattura in modo che lo stock si mantenga entro limiti biologici di sicurezza
BMSY	Le dimensioni dello stock (biomassa) che deriverebbero, in media, da una costante applicazione dell'FMSY. BMSY si misura in base alla biomassa totale dello stock e talvolta in base alla biomassa delle femmine in deposizione ("biomassa riproduttiva")
CR/BER	Rapporto tra ricavi correnti e ricavi di pareggio
EWG	Riunioni dei gruppi di lavoro di esperti dello CSTEP (vedi più avanti)
F	Mortalità per pesca
F0.1	Il valore di mortalità per pesca al quale il guadagno incrementale del rendimento per un aumento di mortalità per pesca è il 10 % del rendimento per recluta che si produce ai livelli più bassi di F
FAO	Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura
Flow	Intervallo inferiore di F_{MSY}
Fupper	Intervallo superiore di F_{MSY}
Fmax	Mortalità per pesca massima nella curva del rendimento per recluta
FMSY	Il livello di intensità di pesca che, se applicato costantemente ogni anno, produrrebbe l'MSY
BSE	Buono stato ecologico
CGPM	Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo: organizzazione regionale per la gestione della pesca istituita nel quadro dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO)
GSA	Sottozona geografica

LC	Lunghezza alla prima cattura
LOPT	La lunghezza alla quale il numero di pesci in una determinata classe di età non soggetta a pesca, moltiplicato per il peso medio individuale, è massimo
LO	Obbligo di sbarco
MAP	Piano di gestione pluriennale
MCDA	Analisi multicriterio delle decisioni
MCRS	Taglia minima di riferimento per la conservazione
MEDAC	Consiglio consultivo per il Mediterraneo
MEDREG	Regolamento CE n. 1967/2006
MEY	Rendimento economico massimo: è il valore della massima differenza positiva fra ricavi totali e costi totali della pesca (compreso il costo del lavoro e del capitale). Il MEY si raggiunge, di solito, a catture inferiori del 10-20 % rispetto all'MSY.
MSFD	Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino
MSY	Rendimento massimo sostenibile. È il valore massimo medio di cattura o rendimento che si può trarre costantemente da uno stock nelle condizioni ambientali esistenti (per le specie con reclutamento fluttuante, il massimo si potrebbe ottenere catturando in alcuni anni una quantità di pesce minore che in altri)
ROI	Utile sul capitale investito
SGMED	SG-MED = Sottogruppo sul Mar Mediterraneo e Mar Nero. Sottogruppo dello CSTEP (vedi più avanti). Acronimo usato fino alla fine del 2010.
SL50%	Lunghezza alla prima cattura
SQ	Status quo
CSTEP	Comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca
TAC	Totale ammissibile di catture
VMS	Sistema di controllo dei pescherecci via satellite
YOY	Pesci nati nell'anno
WGSAD	Gruppo di lavoro sulla valutazione degli stock delle specie demersali
WGSASP	Gruppo di lavoro sulla valutazione degli stock di piccoli pelagici

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 2.2.1: Principali caratteristiche delle flotte da pesca demersale delle GSA 9-11	23
Tabella 2.2.2: Percentuale degli sbarchi e dei ricavi dell'insieme delle specie bersaglio rispetto al totale degli sbarchi (specie demersali e bento-pelagiche) e al totale dei ricavi per GSA e segmento di flotta (VLXXXX indica la gamma di lunghezza dei pescherecci, GNS=rete da imbrocco; GTR= tramaglio; LLS=palangaro da fondo; OTB=rete da traino)	26
Tabella 3.2.1: Rete a strascico a divergenti (OTB). Stime degli sbarchi, dei rigetti totali e dei rigetti di esemplari al di sotto di MCRS per le specie demersali dell'allegato III del regolamento (CE) n. 1967/2006 (nd = non disponibile)	38
Tabella 4.2.1: Elenco degli stock valutati nel EWG STECF WG e/o nel GFCM WGSAD	41
Tabella 4.4.1: Contributo (in percentuale) degli stock valutati al volume di produzione dei principali segmenti di flotta di pesca demersale nella GSA 9 (per il nome scientifico delle specie cfr. tabella 4.2.1. pag. 38; DTS=pescherecci con reti da traino; PGP= piccola pesca; VLXXXX indica la classe di lunghezza dei pescherecci)	45
Tabella 4.4.2: Contributo (in percentuale) degli stock valutati al volume di produzione dei principali segmenti di flotta di pesca demersale nella GSA 11 (per il nome scientifico delle specie cfr. tabella 4.2.1. pag. 38; DTS=pescherecci con reti da traino; PGP= piccola pesca; VLXXXX indica la classe di lunghezza dei pescherecci)	46
Tabella 5.2.1: Specifiche degli scenari analizzati nel modello bioeconomico BEMTOOL (SRR=relazione stock-recruitment; SegR=regressione segmentata)	55
Tabella 5.2.3: Risultati delle proiezioni al 2021 e al 2025 dell'indicatore di produttività dello stock (SSB e catture) e della performance economica di tutte le flotte (salari, CR/CBER; ROI, ricavi e occupazione) (fonte: gli autori del presente studio). Le celle sono rosse quando l'indicatore è inferiore al 5 % rispetto al valore di base (scenario SQ) e verdi quando è superiore al 5 %, altrimenti sono gialle	62
Tabella 5.2.4: Risultati delle proiezioni al 2021 e al 2025 dell'indicatore di produttività dello stock (SSB e catture) e della performance economica di una delle flotte più profondamente coinvolte, a titolo di esempio (salari, CR/CBER; ROI, ricavi e occupazione) (fonte: gli autori del presente studio). Le celle sono rosse quando l'indicatore è inferiore al 5 % rispetto al valore di base (scenario SQ) e verdi quando è superiore al 5 %, altrimenti sono gialle	63

ELENCO DELLE FIGURE

- Figura 2.1.1:** La zona interessata dallo studio (Mar Tirreno) con l'indicazione delle tre sottozone geografiche indagate (GSA in grigio chiaro) con i confini geografici fissati dalla convenzione CGPM 22
- Figura 2.2.1:** Numero di pescherecci per tecnica di pesca per porto (nel caso di siti di sbarco molto piccoli i pescherecci sono stati associati al porto principale più vicino). È indicata anche la composizione per stazza lorda per GSA e tecnica di pesca 24
- Figura 2.2.2:** Sbarchi di specie bersaglio (quelle comprese nelMAP) e totale degli sbarchi (gruppo di specie demersali e bento-pelagiche) per segmento di flotta e GSA (per il nome completo e il nome scientifico delle specie cfr. tabella 4.2.1. pag. 38, VLXXX indica la gamma di lunghezza dei pescherecci, GNS=rete da imbrocco; GTR= tramaglio; LLS=palangaro da fondo; OTB=rete da traino) 25
- Figura 2.2.3:** Ricavi prodotti dalle specie bersaglio (quelle comprese nelMAP) e totale dei ricavi (gruppo di specie demersali e bento-pelagiche) per segmento di flotta e GSA (per il nome completo e il nome scientifico delle specie cfr. tabella 4.2.1. pag. 38, VLXXX indica la gamma di lunghezza dei pescherecci, GNS=rete da imbrocco; GTR= tramaglio; LLS=palangaro da fondo; OTB=rete da traino) 25
- Figura 2.3.1:** Hot spot delle nursery di nasello (sinistra) e zone di riproduzione della triglia di fango (destra). La scala rappresenta la probabilità di individuare un hot spot in base alla serie temporale usata. 27
- Figura 2.3.2:** Zone di riproduzione del nasello. Elaborazione sui dati di trawl survey MEDITS tratti da STECF 15-18 27
- Figura 2.3.3:** Hot spot delle nursery di gambero rosa mediterraneo (sinistra) e zone di riproduzione (destra). La scala rappresenta la probabilità di individuare un hot spot in base alla serie temporale usata. 28
- Figura 2.3.4:** Hot spot delle nursery di scampo (sinistra) e zone di riproduzione (destra). La scala rappresenta la probabilità di individuare un hot spot in base alla serie temporale usata. 28
- Figura 2.3.5:** Hot spot delle nursery di gambero rosso (sinistra) e zone di riproduzione (destra). La scala rappresenta la probabilità di individuare un hot spot in base alla serie temporale usata. 28
- Figura 2.4.1:** Mappa delle ore di pesca ottenuta tramite VMS – le ore di pesca sono espresse in logaritmi 29
- Figura 3.1.1:** Calendario dell'obbligo di sbarco nel Mediterraneo 32

Figura 5.2.1:	Flusso e schema concettuale del modello BEMTOOL	54
Figura 5.2.2:	Proiezioni dell'SSB del nasello, con relativa incertezza, negli scenari simulati (grafico superiore) e con uno zoom sugli scenari che comportano un incremento minore dell'SSB (grafico inferiore). La linea tratteggiata orizzontale rossa rappresenta Blim (2 900 tonnellate), quella verde BPA (4 060). La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l'anno di riferimento	57
Figura 5.2.3:	Proiezioni degli sbarchi di nasello, con relativa incertezza, negli scenari simulati. La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l'anno di riferimento	58
Figura 5.2.4:	Proiezioni del totale degli sbarchi (grafico superiore) e del totale dei ricavi (grafico inferiore), con relativa incertezza, negli scenari simulati. La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l'anno di riferimento	58
Figura 5.2.5:	Proiezioni dei rigetti, con relativa incertezza, negli scenari simulati. La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l'anno di riferimento	59
Figura 5.2.6:	Proiezioni della lunghezza media del nasello nelle catture, con relativa incertezza, negli scenari simulati. La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l'anno di riferimento	60
Figura 5.2.7:	Risultati dell'analisi multicriterio (MCDA) di BEMTOOL (u_GVA utility del valore aggiunto lordo; u_RBER utility del rapporto ricavi/ricavi di pareggio; u_WAGE utility per la retribuzione media; u_EMPL utility per l'occupazione; u_SSB utility per l'indicatore biomassa dei riproduttori; u_F utility in termini di mortalità per pesca; u_Y utility in termini di rendimento, ossia sbarchi; u_D utility in termini di rigetti – o catture accidentali)	61

GLOSSARIO

Ricavi di pareggio	Il punto in cui i ricavi correnti non sono sufficienti per coprire i costi variabili e fissi
Effetto a cascata	Si verifica allorché in una rete trofica i predatori riducono l'abbondanza o alterano il comportamento delle proprie prede
Pattern di sfruttamento (o di pesca)	Diversa Probabilità di cattura per una specie o taglia in relazione alla presenza di queste nell'ecosistema
Iperstabilità	Relazione non lineare tra sforzo di pesca e mortalità per pesca
Controllo delle variabili di “input”	Gestione della pesca basata sulla limitazione dello sforzo di pesca e su misure tecniche
Mestiere	Un'attività di pesca caratterizzata da un unico attrezzo che agisce su un gruppo di specie bersaglio e che opera in una determinata area e stagione, nelle quali ciascun peschereccio attua lo sforzo secondo un modello di sfruttamento analogo su una specie o un gruppo di specie
Aree di concentrazione di giovanili	Un mosaico di piccole aree funzionalmente connesse di un habitat
Oligotrofico	Un bacino marittimo ricco di ossigeno e povero di nutrienti
Controllo delle variabili di “output”	Gestione della pesca basata sugli sbarchi o sulle catture
Buon rendimento (PGY)	Rendimento sostenibile pari almeno all'80 % del rendimento massimo sostenibile. Il ventaglio di strategie di cattura PGY è generalmente ampio e quindi lascia spazio a obiettivi supplementari oltre al rendimento elevato
Selettività	La gamma di taglie che un particolare attrezzo da pesca tende a catturare in una zona determinata e in una determinata stagione, o in una combinazione di entrambe
Sistema di remunerazione compartita	Nei sistemi di remunerazione compartita i salari non sono fissi, e possono aumentare quando la performance

del peschereccio migliora, offrendo un incentivo ai lavoratori

Slipping

Rilascio, nelle ultime fasi della pesca con reti a circuizione, di una parte della cattura

Rapporto fra reclute e stock-parentale

Riproduzione e produzione di uova/reclute, tale da conferire a una popolazione la capacità di incrementare rapidamente, se le condizioni sono adatte per la sopravvivenza, la propria densità dopo una perturbazione

SINTESI

Contesto

La riforma della politica comune della pesca (regolamento (UE) n. 1380/2013, PCP) fissa l'obiettivo strategico di mantenere le popolazioni degli stock sfruttati al di sopra dei livelli in grado di produrre il rendimento massimo sostenibile (MSY), entro un lasso di tempo ragionevole (al più tardi il 2020), tenendo conto dell'ecosistema marino. Un altro obiettivo della PCP consiste nell'eliminare gradualmente i rigetti, al più tardi entro il 1° gennaio 2019, (obbligo di sbarco, LO) in tutti i mari europei. Nel Mediterraneo l'obbligo di sbarco si applica solo alle specie per le quali è stata stabilita una taglia minima di riferimento per la conservazione (MCRS) (allegato III del regolamento (CE) n. 1967/2006).

La Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo (GFCM) ha elaborato una strategia di medio periodo per migliorare, entro il 2020, la sostenibilità della pesca nel Mediterraneo e nel Mar Nero.

La Commissione europea ha proposto, di recente, un piano pluriennale per il recupero degli stock ittici del Mediterraneo occidentale (COM(2018) 115 final), riguardante soprattutto Francia, Italia e Spagna. La proposta è stata poi trasmessa al Parlamento europeo e al Consiglio.

La PCP fornisce, ai gestori della pesca ed alle parti interessate, gli strumenti per l'assunzione di iniziative e di responsabilità ai fini dell'integrazione e della messa in atto di piani per la gestione dell'attività di pesca a livello regionale. Per facilitare la gestione da parte di questi soggetti è necessario sviluppare, valutare e utilizzare a livello regionale le specifiche conoscenze.

La zona interessata dallo studio (sub-aree geografiche 9, 10 e 11) si estende da nord (Mar Ligure) a sud del Mar Tirreno e comprende i mari che circondano la Sardegna; fa parte dell'ecosistema del Mediterraneo occidentale ed è sfruttata dalle flotte italiane. La piattaforma continentale è esigua e presenta caratteristiche ecologiche assai eterogenee, con diversi habitat e comunità biologiche. La produttività della zona varia da una sub-area geografica (GSA) all'altra. Gli habitat essenziali (zone di crescita e di riproduzione) delle specie demersali sono diffusi in tutta l'area, con una localizzazione geografica delle aree di maggiore concentrazione degli stadi vitali delle diverse specie. La pesca presenta aspetti variegati e si caratterizza per l'interazione di diversi mestieri e attrezzi, in particolare per la cattura del nasello. La piccola pesca, con le barche disperse su un gran numero di porti e siti di sbarco, è tipica della zona; in generale, sbarchi e ricavi sono simili a quelli della pesca con reti da traino. La dipendenza di sbarchi e ricavi dall'insieme delle specie valutate/bersaglio è più marcata per le flotte dedite alla pesca di nasello, triglia di fango e crostacei.

Obiettivo

L'obiettivo principale del presente studio è quello di descrivere, in sintesi, l'impatto del divieto di rigetto e dell'obbligo di sbarco sul rendimento massimo sostenibile (MSY), alla luce della proposta della Commissione europea relativa a un piano pluriennale per il recupero degli stock ittici demersali nelle regioni italiane del Mediterraneo occidentale.

Conclusioni principali

Per definirne lo stato di sfruttamento, gli stock devono essere sottoposti a un processo complesso di valutazione, che nel Mediterraneo è stato intrapreso solo di recente, a partire da circa 10-15 anni, in particolare a seguito dell'avvento del programma di raccolta dei dati alleutici (DCF), oggi regolarmente in corso.

Quasi tutti gli stock demersali e di piccoli pelagici valutati sono sovrasfruttati, in alcune situazioni in maniera cronica; fanno eccezione, negli anni più recenti, il gambero rosa mediterraneo e la triglia di scoglio nella GSA 9 e la triglia di fango nella GSA 10.

Considerata la natura multispecifica della pesca (i pescherecci hanno contemporaneamente come bersaglio specie con cicli vitali assai differenti), è necessario prevedere una certa flessibilità nella gestione della pesca, utilizzando ad esempio un intervallo attorno al valore di F_{MSY} .

Le fonti di incertezza presenti nell'area di studio sono collegate principalmente all'individuazione delle unità di stock- ed alle relazioni fra reclute e stock parentale, nel secondo caso, in particolare, per la brevità delle serie storiche di dati necessari.

Nel Mediterraneo, la gestione si basa sul controllo dello sforzo di pesca e sulle misure tecniche (input control). La valutazione della strategia di gestione (Management Strategy Evaluation – MSE) ha evidenziato che la gestione dello sforzo può essere affetta dal fenomeno di iperinstabilità, mentre stabilire TAC può risultare problematico per fattori di instabilità relativi alla valutazione degli stock.

Nell'ambito del presente studio sono stati elaborati esempi pratici che simulano differenti scenari di gestione per lo stock del nasello nelle GSA 9-11, sulla base di ipotesi semplificate. Gli scenari sono i seguenti: i) mantenere lo status quo (SQ); ii) applicare soltanto il LO; iii) modificare il pattern di sfruttamento; iv) ridurre lo sforzo per raggiungere F_{MSY} o F_{upper} (riduzione rispettivamente dell'80% e del 68%). I risultati indicano una ricostituzione degli stock (incremento di SSB) nel breve/medio termine (da 3 a 5 anni), a seconda dello scenario; gli sbarchi di nasello migliorerebbero, dopo una contrazione di circa due anni; la performance economica registrerebbe però un impatto più forte nel breve termine, in particolare per le flotte più colpite, che potrebbero recuperare nel medio termine. Lo scenario F_{upper} consentirebbe anche di ridurre la sottoutilizzazione degli stock meno sfruttati rispetto al nasello. Può tuttavia rendersi necessario monitorare le condizioni sociali delle flotte che dipendono in misura più o meno ragguardevole dagli stock presi in esame, e che allo stesso tempo sono importanti per il numero di occupati.

Un importante fattore di incertezza è rappresentato dal modo in cui il settore potrebbe reagire a una drastica riduzione dell'attività.

Negli esempi pratici di questo studio, una riduzione dei soli giorni di pesca dei pescherecci con reti da traino o di tutta la flotta provocherebbe la perdita di possibilità di pesca, almeno nel breve e medio termine, ma non invertirebbe la situazione dello sfruttamento degli individui sottotaglia quando gli stock si ricostituiranno, per esempio in seguito all'attuazione dei MAP. Occorre quindi agire per modificare (migliorare) il pattern di sfruttamento, adottando pratiche di pesca più sostenibili e garantendo la durabilità dei risultati dopo la ricostituzione degli stock. È necessario che le misure di gestione siano fra loro complementari e integrate, ma anche coinvolgere il settore della pesca per migliorare la comprensione e il rispetto delle misure.

Obbligo di sbarco. Il regolamento sul LO non ha avuto finora conseguenze significative per i pescatori del Mediterraneo occidentale, soprattutto per il ricorso all'esenzione de minimis e a quella legata all'alto tasso di sopravvivenza. I possibili svantaggi del LO sono legati all'aumento del lavoro a bordo e forse all'incremento del numero di dipendenti; manca inoltre un appropriato processo di gestione delle catture accidentali dopo lo sbarco.

Il regolamento sta ancora attraversando un periodo di transizione, pertanto non vi sono dati sufficienti per valutarne gli impatti economici e sociali. Nel Mediterraneo il LO può fungere da deterrente contro la pesca non selettiva e mettere così in azione incentivi per evitare le catture accidentali, puntando soprattutto sul miglioramento della selettività, la tecnologia degli attrezzi e il mutamento del comportamento della flotta. I rigetti si possono quindi diminuire impiegando pratiche di pesca e tecnologie innovative, nonché utilizzando tecniche di campionamento diretto per la raccolta e il monitoraggio dei dati.

Si prevede che il solo LO possa esercitare, nel breve periodo, un effetto negativo sulla

performance economica delle flotte e delle attività di pesca interessate, non contribuendo a raggiungere l' F_{MSY} nell'attuale regime di gestione basato su sforzo e misure tecniche; il LO può tuttavia stimolare miglioramenti del pattern di sfruttamento. Una pesca sostenibile e più selettiva, incentivata dal LO, potrebbe contribuire a creare migliori condizioni di commercializzazione, ad esempio con un "premium price" da parte dei consumatori, ma questo richiederebbe anche un approccio differente al mercato da parte dei pescatori.

L'ecosistema. Gli effetti che la riduzione dei rigetti esercita sull'ecosistema nel breve e medio periodo rimangono incerti, così come i connessi impatti economici e sociali. I mutamenti delle popolazioni-preda possono ripercuotersi sui predatori che si trovano al vertice della catena alimentare, e questo può modificare la pressione predatoria esercitata sui diversi gruppi trofici. Il modello di ecosistema di complessità intermedia (Ecosystem Model of Intermediate Complexity, MICE) rileva che un divieto di rigetti non sembra incidere sensibilmente su predatori o prede nel Mediterraneo centrale (Mare Adriatico). Anche in altre applicazioni di modelli ecosistemici il LO sembra irrilevante in termini di sostenibilità; all'opposto, una diminuzione dello sforzo di pesca sembra favorire i cetacei e i gruppi ittici fortemente sfruttati.

Evitando le catture di specie non commerciali, soprattutto di invertebrati (e riducendo così l'impatto su determinate zone) sarebbe possibile prevenire il deterioramento delle comunità bentoniche.

Sviluppo e attuazione. Considerando gli strumenti della PCP, è opportuno ribadire che le decisioni gestionali in materia di MSY per le attività di pesca multispecifiche dovrebbero tener conto della difficoltà di pescare contemporaneamente tutti gli stock all'MSY. Le basi scientifiche per la gestione della pesca costituiscono uno dei pilastri della PCP. Le disposizioni della PCP consentono di avviare differenti azioni per realizzare gli obiettivi gestionali: misure specifiche per mitigare i rigetti pensate per ciascun tipo di pesca, o persino per le specie nell'ambito di un tipo di pesca. Incentivi a evitare le catture accidentali mediante: condivisione di informazioni; miglioramenti della selettività, divieti di pesca in zone specifiche oppure fermi temporali o in determinati intervalli di profondità. Le azioni basate sull'articolo 15 della PCP vengono già attuate tramite esenzioni, ma nel prossimo futuro la motivazione alla base di tali esenzioni potrebbe cambiare.

Migliorando il pattern di sfruttamento, evitando le zone critiche associate a elevati rigetti (per esempio le nursery delle specie più importanti) oppure migliorando la selettività degli attrezzi, è possibile recare un duplice contributo agli obiettivi della PCP: progredire verso l'MSY e ridurre gli sprechi provocati dalla pratica dei rigetti.

Per evitare le zone critiche in cui possono verificarsi maggiori rigetti è necessario uno speciale sforzo di controllo degli spostamenti della flotta.

Applicazione e rispetto delle norme non possono andare disgiunti, e il rispetto a sua volta non può prescindere da un'accresciuta consapevolezza. È importante svolgere un'opera di sensibilizzazione e promuovere processi dal basso verso l'alto, nonché l'autonomia decisionale nell'ambito di piccoli gruppi di pescatori; è altresì essenziale incrementare la fiducia reciproca tra pescatori e ricercatori per mezzo di partenariati e ricerche collaborative, migliorando così la qualità dei dati e individuando soluzioni e migliori prassi.

La sensibilizzazione dei consumatori nei confronti dei prodotti della pesca sostenibile può costituire un fattore di progresso.

1. INTRODUZIONE

PRINCIPALI CONCLUSIONI

- J La PCP offre il contesto in cui i responsabili della gestione della pesca e le parti interessate possono prendere iniziative e assumere responsabilità.
- J Per facilitare la gestione da parte di questi soggetti è necessario sviluppare, valutare e utilizzare le conoscenze nel contesto regionale.
- J La gestione della pesca nel Mediterraneo si basa su norme relative a sforzo di pesca e misure tecniche (input control).
- J L'attuazione del LO nel Mediterraneo avviene unicamente sulla base della taglia minima di riferimento per la conservazione (MCRS).
- J La Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo (CGPM) ha elaborato una strategia di medio periodo per migliorare, entro il 2020, la sostenibilità della pesca nel Mediterraneo e nel Mar Nero.
- J La direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino [decisione della Commissione (UE) 2017/848] impone di conseguire il buono stato ecologico.
- J La Commissione europea ha proposto di recente un piano pluriennale per la ricostituzione degli stock demersali del Mediterraneo occidentale (COM(2018) 115 final).
- J L'obiettivo principale del presente studio è di descrivere, in sintesi, l'impatto del divieto di rigetto e dell'obbligo di sbarco sul rendimento massimo sostenibile (MSY).
- J Lo studio esamina lo stato dell'arte delle conoscenze scientifiche disponibili (letteratura grigia e scientifica).
- J Lo studio elabora inoltre simulazioni di scenario attuate entro un modello bioeconomico, per imitare differenti opzioni pratiche.

La riforma della politica comune della pesca (regolamento (UE) n. 1380/2013, PCP), fissa l'obiettivo strategico di contrastare il costante declino di molti stock ittici, adattando i tassi di prelievo in modo che, entro un lasso di tempo ragionevole (al più tardi il 2020), lo sfruttamento delle risorse biologiche marine sia tale da ricostituire e mantenere gli stock sfruttati al di sopra dei livelli che possono produrre il rendimento massimo sostenibile (MSY), tenendo conto, in maniera più complessiva, dell'ecosistema marino.

Per contrastare gli sprechi provocati dalla pratica di rigettare le catture accidentali, e rendere così più sostenibili le pratiche di pesca, la PCP pone l'obiettivo di eliminare gradualmente i rigetti, al più tardi entro il 1° gennaio 2019 (articolo 15 del regolamento, obbligo di sbarco, LO), in tutti i mari europei, compreso il Mediterraneo.

Tranne che per le specie altamente migratorie (come i tonnidati dell'Atlantico) la gestione della pesca nel Mediterraneo si basa su norme relative al cosiddetto "controllo degli input", ossia su limitazioni dello sforzo di pesca e misure tecniche (per esempio caratteristiche degli attrezzi da pesca, tempo di pesca, dimensioni della maglia delle reti), a differenza di quanto avviene negli altri mari europei, ove la gestione della pesca si basa nella maggior parte dei casi sul cosiddetto "controllo degli output", ossia sulla limitazione delle catture (cattura totale ammissibile, TAC), integrata tuttavia, per alcuni stock e/o zone, da misure di controllo degli input. In entrambi i casi, però, l'obiettivo finale è quello di conseguire o mantenere una

mortalità per pesca (F) coerente con un determinato obiettivo di gestione. La regolazione dello sforzo e/o delle catture è un metodo indiretto per tenere sotto controllo la mortalità per pesca, ipotizzando determinati rapporti tra F e lo sforzo o le catture.

Nei diversi mari europei la situazione si presenta quindi assai variegata, sia per quanto riguarda le strategie di gestione tese a realizzare gli obiettivi MSY, sia in termini di attuazione del LO, che nel Mediterraneo viene applicato solo sulla base della taglia minima di riferimento per la conservazione (MCRS), denominata in precedenza taglia minima di sbarco e fissata nel regolamento UE 1967/2006¹ (MEDREG) per un certo numero di specie.

Nel Mediterraneo la Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo (CGPM) ha elaborato una strategia di medio periodo², impegnandosi a migliorare, entro il 2020, la sostenibilità della pesca nel Mediterraneo e nel Mar Nero, nonché a invertire la tendenza al declino di gran parte degli stock sfruttati dal punto di vista commerciale. La strategia di medio termine della CGPM si fonda su cinque obiettivi: 1) invertire la tendenza al declino degli stock ittici potenziando il sistema dei pareri scientifici a sostegno della gestione; 2) sostenere il livello di vita delle comunità costiere tramite la piccola pesca; 3) contrastare la pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata (IUU) per mezzo di un piano d'azione regionale; 4) ridurre al minimo e attenuare le interazioni indesiderate tra pesca, ecosistemi marini e ambiente, e infine 5) promuovere il rafforzamento delle capacità e la cooperazione.

Nel quadro della strategia di medio termine, la CGPM adotta ogni anno decisioni vincolanti per la conservazione e la gestione della pesca, conformemente ai pareri scientifici.

La direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino [MSFD, 2008; decisione (UE) 2017/848 della Commissione] è lo strumento giuridico che impone di conseguire in tutte le ecoregioni marine europee il buono stato ecologico (GES). Il GES è anche un obiettivo per la pesca, trattata nel descrittore 3 della MSFD.

I piani di gestione sono gli strumenti che offrono la cornice decisionale entro cui perseguire gli obiettivi della gestione. Il MEDREG impone agli Stati membri di adottare piani nazionali di gestione nelle proprie acque territoriali per reti da traino, sciabiche da natante e sciabiche da spiaggia, reti da circuizione e draghe. Inoltre, la PCP prevede la possibilità di istituire piani di gestione pluriennali e piani di rigetto.

La PCP prepara altresì il campo all'assunzione di iniziative e di responsabilità da parte dei gestori della pesca e delle parti interessate ai fini dell'integrazione e della messa in atto di piani per la gestione livello regionale. Per facilitare la gestione da parte di questi soggetti è necessario sviluppare, valutare e utilizzare le conoscenze scientifiche nel contesto regionale.

La Commissione europea (CE) ha proposto di recente un piano pluriennale per la ricostituzione degli stock ittici del Mediterraneo occidentale (COM(2018) 115 final) e lo ha presentato alla commissione per la pesca il 21 marzo. Il piano riguarda soprattutto Francia, Italia e Spagna. La proposta è stata poi trasmessa al Parlamento europeo e al Consiglio.

L'obiettivo principale del presente studio è quello di descrivere, in sintesi, l'impatto del divieto di rigetto e dell'obbligo di sbarco sul rendimento massimo sostenibile (MSY), alla luce della proposta della Commissione europea relativa a un piano pluriennale per gli stock demersali nelle regioni italiane del Mediterraneo occidentale.

Lo studio si basa sullo stato dell'arte della conoscenza scientifica (letteratura grigia e peer review), su studi pertinenti e altro materiale reso disponibile da organismi di ricerca,

¹ Regolamento (CE) n. 1967/2006 del Consiglio, del 21 dicembre 2006, relativo alle misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse della pesca nel mar Mediterraneo e recante modifica del regolamento (CEE) n. 2847/93 e che abroga il regolamento (CE) n. 1626/94.

² Resolution GFCM/40/2016/2 for a mid-term strategy (2017–2020) towards the sustainability of Mediterranean and Black Sea fisheries [Risoluzione PCGM/40/2016/2 per una strategia di medio termine (2017–2020) volta alla sostenibilità della pesca nel Mediterraneo e nel Mar Nero].

organizzazioni europee e internazionali e governi nazionali, con particolare attenzione per la zona esaminata nello studio.

Lo studio elabora inoltre la simulazione di scenari mediante un modello bioeconomico relativo alla zona in esame, per mimare differenti opzioni operative.

2. INFORMAZIONI GENERALI

PRINCIPALI CONCLUSIONI

- La zona interessata dallo studio (sub-aree geografiche 9, 10 e 11) si estende dal Mar Ligure, a nord, fino al sud del Mar Tirreno, () inclusi i mari che circondano la Sardegna; fa parte dell'ecosistema del Mediterraneo occidentale ed è sfruttata dalla flotta italiana.
- La piattaforma continentale è esigua e in qualche zona pressoché inesistente. Le caratteristiche ecologiche sono assai eterogenee, e presentano varietà di habitat e comunità biologiche. La produttività della zona varia fra le GSA.
- Dopo secoli di impatti antropici è difficile individuare un ecosistema vergine/incontaminato; è quindi opportuno adottare il concetto di salute dell'ecosistema.
- Gli habitat essenziali (nursery e aree di riproduzione) delle specie demersali sono diffusi in tutta l'area, con aree di aggregazione delle diverse specie geograficamente ben localizzate.
- La piccola pesca, con imbarcazioni disperse in un gran numero di porti e siti di sbarco, è tipica della zona; in generale, i livelli complessivi di produzione e ricavi sono simili a quelli della pesca con reti da traino.
- La pesca è multispecifica e si caratterizza per l'interazione di diverse tecniche di pesca e attrezzi, in particolare per la cattura del nasello.
- La dipendenza di sbarchi e ricavi dall'insieme delle specie valutate/bersaglio è più marcata per le flotte dedite alla pesca di nasello, triglia di fango e crostacei.
- L'integrazione di mappe che rappresentano le zone in cui si concentra lo sforzo di pesca con quelle in cui sono localizzate le aree di nursery e di riproduzione possono servire per individuare le zone da evitare, per la probabilità di incorrere in un tasso di rigetto più elevato.

2.1 Zona interessata dallo studio

La zona interessata dallo studio è situata nel Mar Tirreno, da nord (Mar Ligure) a sud, e comprende i mari che circondano la Sardegna. Questa zona appartiene alla zona di pesca FAO 37.1; sottodivisioni 1.1 (solo le acque al largo della Sardegna orientale) e 1.3; comprende tre sub-aree geografiche (GSA) ai sensi della convenzione CGPM³: GSA 9 – Mar Ligure e Mar Tirreno settentrionale; GSA 10 – Mar Tirreno meridionale e centrale e GSA 11, composta dalla Sardegna occidentale (GSA 11.1) e orientale (GSA 11.2).

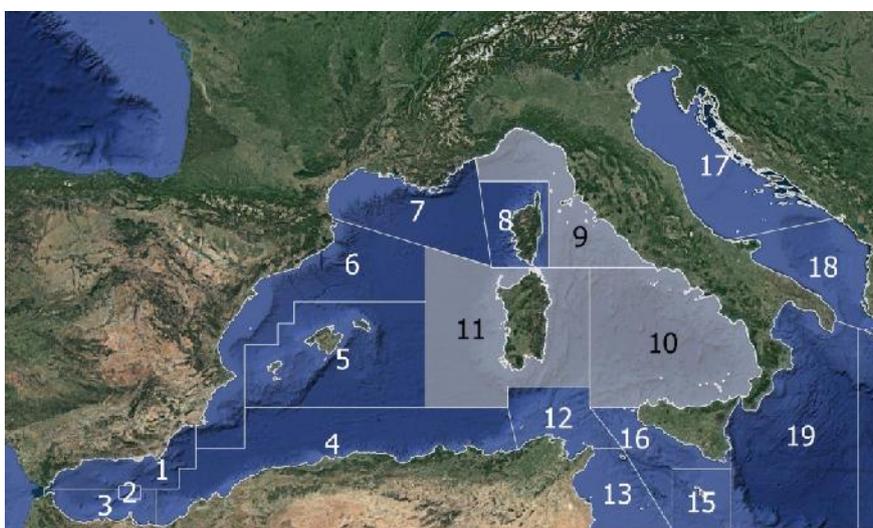
Per brevità, nel testo le zone interessate dallo studio saranno indicate come GSA 9, GSA 10 e GSA 11 oppure semplicemente come "zona interessata dallo studio".

³ Resolution GFCM/33/2009/2 on the establishment of geographical subareas in the GFCM area of application (Risoluzione CGMP/33/2009/2 sull'istituzione di sottozone geografiche nella zona di applicazione CGMP).

La geomorfologia dell'area di studio è caratterizzata da una linea di costa irregolare e da una piattaforma continentale esigua e pressoché inesistente in alcune zone: per esempio tra l'Italia e la Corsica settentrionale, lungo quasi tutte le coste sarde (in particolare quelle orientali), nel Mar Ligure, lungo le coste del Mar Tirreno meridionale (soprattutto in Calabria e in parte della Sicilia settentrionale).

Le zone in cui si osserva una piattaforma continentale relativamente più ampia sono più limitate e si trovano sulla costa sud-occidentale della Sardegna, al largo della Toscana, lungo le coste del Lazio e al largo di Salerno (in Campania). Queste zone, insieme alla scarpata continentale fino a 200 metri di profondità, rivestono grande importanza per la pesca, soprattutto per quella con reti a strascico. Le caratteristiche ecologiche dell'area di studio sono assai eterogenee, e presentano varietà di habitat e comunità biologiche.

Figura 2.1.1 – La zona interessata dallo studio (Mar Tirreno) con l'indicazione delle tre sottozone geografiche indagate (GSA in grigio chiaro) con i confini geografici fissati dalla convenzione CGPM



Fonte: CGPM, (modificata dagli autori).

2.2 Tipi di pesca e stock bersaglio

La tabella 2.2.1 sintetizza le principali caratteristiche dei tipi di pesca demersale nelle tre GSA, in cui nel 2015 erano attivi 5 373 pescherecci con una stazza lorda complessiva di 36 500 GT e una potenza motrice complessiva di 309 100 kW. Nella zona interessata dallo studio le attività della piccola pesca contano su un numero di imbarcazioni assai maggiore (circa 4 724; l'88 % della flotta), sono diffuse, soprattutto nella GSA 10 e nella GSA 11, e generalmente impiegano attrezzi più selettivi (reti da imbocco, palangari, tramagli, trappole). D'altro canto, a causa delle minori dimensioni, i pescherecci di piccola scala rappresentano il 35 % in termini di stazza (GT) e il 56 % in termini di potenza motrice (kW); si tratta di una caratteristica comune alle attività di pesca del Mediterraneo. La pesca con reti da traino è praticata da 649 pescherecci attivi.

Tabella 2.2.1 – Principali caratteristiche delle flotte da pesca demersale delle GSA 9-11

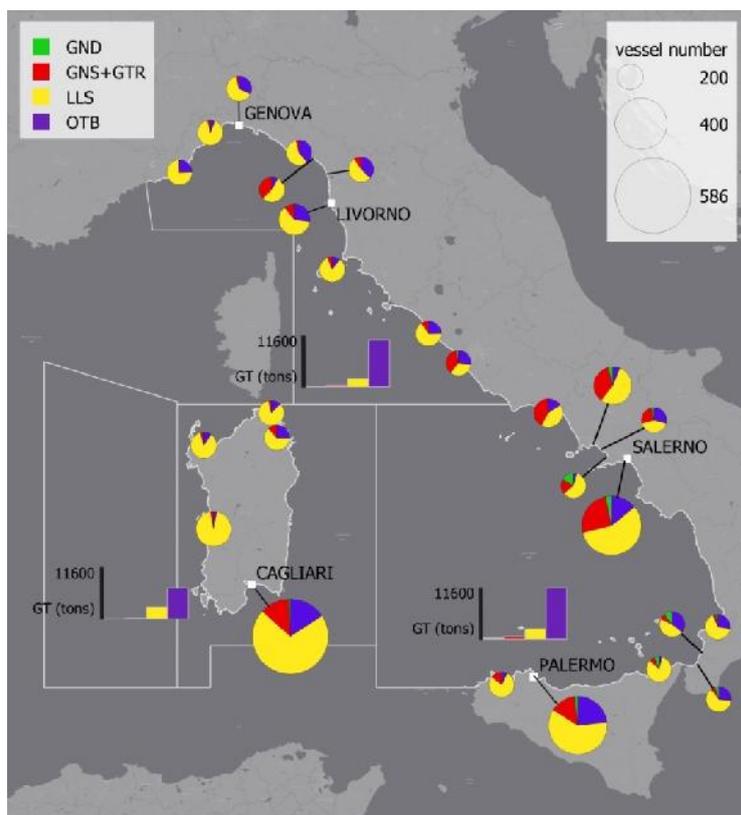
	Rete a strascico a divergenti (OTB)				Attrezzi fissi (PGP)				TOTALE
	GSA 9	GSA 10	GSA 11	Totale	GSA 9	GSA 10	GSA 11	Totale	
Numero di pescherecci	283	238	128	649	1 320	2 229	1 175	4 724	5 373
Stazza dei pescherecci	10,3	7,4	6,1	23,8	3,3	5,8	3,6	12,7	36,5
Potenza motrice (migliaia di kW)	59,7	41,6	26,9	128,2	59,2	70,3	51,4	180,9	309,1
Dipendenti	814	682	438	1 934	1 806	3 417	1 988	7 211	9 145
Sforzo (giorni di pesca)	50 624	34 351	14 777	99 752	129 515	234 175	132 404	496 094	595 846
Peso degli sbarchi (tonnellate)	7 468	4 059	2 692	14 219	4 091	8 454	4 389	16 934	31 153
Valore degli sbarchi (milioni di euro)	59,6	26,4	18,7	104,7	38,8	57,8	33,4	130,0	234,7

Fonte: Piani di gestione italiani, anno di riferimento 2015.

La flotta è distribuita su un gran numero di porti e siti di sbarco, con aggregazioni più cospicue di imbarcazioni della piccola pesca soprattutto nella GSA 10 (a Palermo e a Salerno) e nella GSA 11 (a Cagliari). Per chiarezza di rappresentazione, nella figura 2.2.1 i pescherecci che fanno capo a siti di sbarco molto piccoli sono stati associati al porto principale più vicino.

Le bordate di pesca durano di solito un giorno, con alcune eccezioni per i pescherecci con reti da traino di maggiori dimensioni o durante la stagione estiva.

Figura 2.2.1 – Numero di pescherecci per tecnica di pesca per porto (nel caso di siti di sbarco molto piccoli i pescherecci sono stati associati al porto principale più vicino). È indicata anche la composizione per stazza lorda per GSA e tecnica di pesca



Fonte: Dati tratti dal registro della flotta 2017, figura elaborata dagli autori.

La GSA 9 vanta una produzione relativamente maggiore rispetto alla GSA 10 e alla GSA 11, sia per quanto riguarda gli sbarchi totali, sia per gli sbarchi delle specie bersaglio incluse nella proposta di MAP (fig. 2.2.2); la GSA 10 registra una produzione relativamente maggiore rispetto alla GSA 11. Ciò non sorprende, se si considera la maggiore estensione della piattaforma continentale in alcune parti della GSA 9 e la natura oligotrofica delle acque sarde.

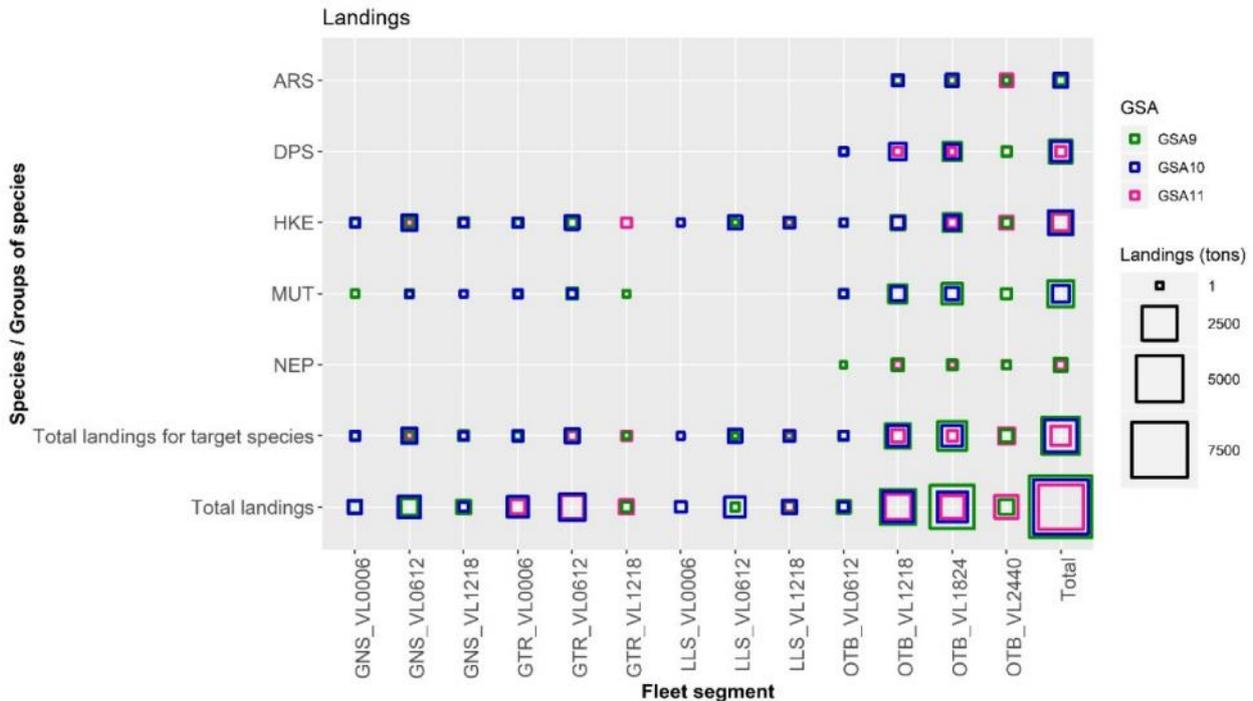
I ricavi ricalcano l'andamento degli sbarchi (fig. 2.2.3). Vari stock demersali, come il nasello, la triglia di fango e lo scampo, sono rilevanti in tutte le tre GSA, benché si notino alcune differenze (per esempio il gambero rosa mediterraneo e il moscardino bianco sono più importanti nella GSA 9, il gambero rosso nella GSA 10 e nella GSA 11).

I tipi di pesca praticati nell'area di studio, per la loro natura multispecifica, non rappresentano un'eccezione nel Mediterraneo; alcuni pescherecci, tuttavia, si sono maggiormente specializzati nella pesca con reti da traino in acque profonde, per la cattura del gambero rosso (GSA 10 e GSA 11, oltre al Mar ligure nella GSA 9) o dello scampo (soprattutto nella GSA 9). La stessa specie può costituire il bersaglio di un attrezzo ed essere considerata una cattura accessoria per altri attrezzi.

Le flotte che operano nell'area di studio sono caratterizzate da differenti mestieri, a seconda delle risorse sfruttate. Il nasello è la specie con il più elevato livello di interazione fra gli attrezzi, poiché costituisce il bersaglio dei pescherecci con reti da traino, palangari e reti da imbrocco.

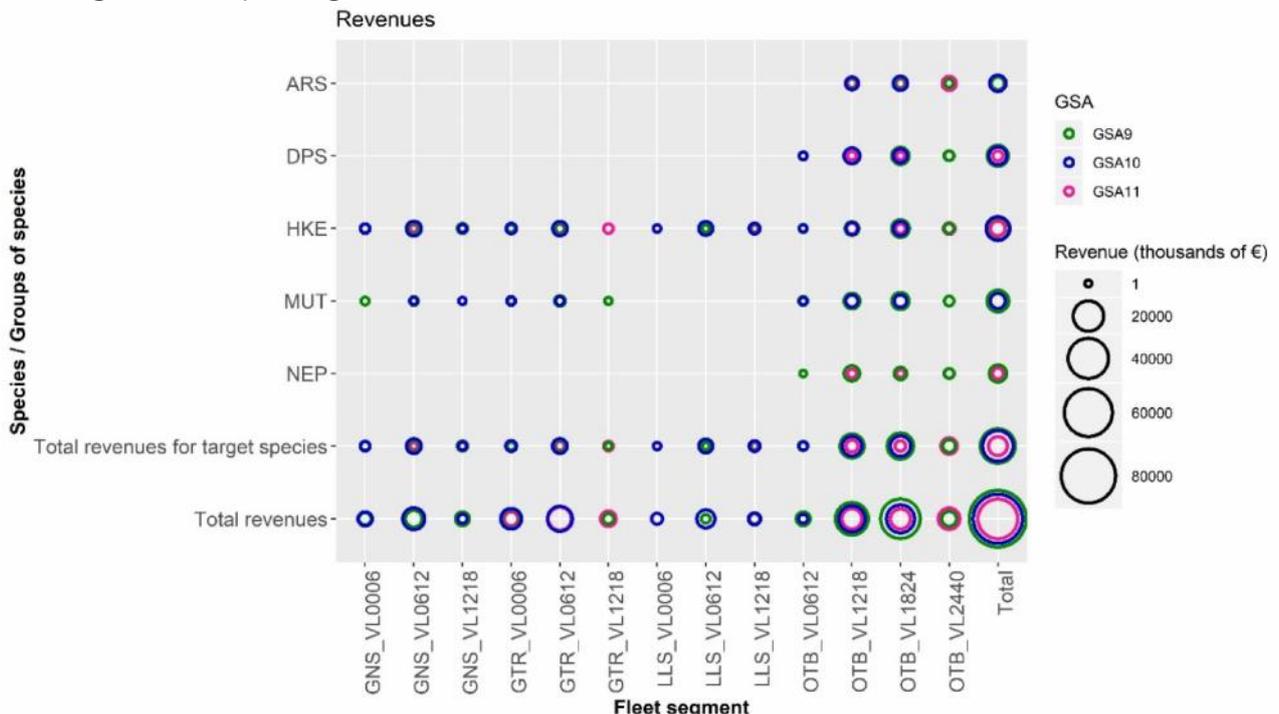
Gli sbarchi totali delle tre GSA ammontavano a circa 31 000 tonnellate, ossia a un valore approssimativo di 235 milioni di euro: la pesca con reti da traino e la piccola pesca contribuiscono in misura analoga ai volumi e ai valori degli sbarchi.

Figura 2.2.2 – Sbarchi di specie bersaglio (quelle comprese nel MAP) e totale degli sbarchi (gruppo di specie demersali e bento-pelagiche) per segmento di flotta e GSA (per il nome completo e il nome scientifico delle specie cfr. tabella 4.2.1. pag. 38; VLXXXX indica la gamma di lunghezza dei pescherecci, GNS=rete da imbrocco; GTR=tramaglio; LLS=palangaro da fondo; OTB=rete da traino)



Fonte: Dati tratti da CSTEP, Relazione economica annuale 2018, figura elaborata dagli autori.

Figura 2.2.3 – Ricavi prodotti dalle specie bersaglio (quelle comprese nel MAP) e totale dei ricavi (gruppo di specie demersali e bento-pelagiche) per segmento di flotta e GSA (per il nome completo e il nome scientifico delle specie cfr. tabella 4.2.1. pag. 38; VLXXXX indica la gamma di lunghezza dei pescherecci, GNS=rete da imbrocco; GTR=tramaglio; LLS=palangaro da fondo; OTB=rete da traino)



Fonte: Dati tratti da STECF, Relazione economica annuale 2018, figura elaborata dagli autori.

La dipendenza di sbarchi e ricavi dall'insieme delle specie valutate/bersaglio nella proposta di MAP varia a seconda del segmento di flotta ed è generalmente più marcata per le flotte dedite alla pesca di nasello e crostacei (tabella 2.2.2.). Se si considerano le sub-aree geografiche, nella GSA 9 e nella GSA 10 la dipendenza è più marcata rispetto alla GSA 11, ove una dipendenza più elevata si registra solo per i pescherecci con reti da traino di maggiori dimensioni (OTB_VL2440).

Tabella 2.2.2 – Percentuale degli sbarchi e dei ricavi dell'insieme delle specie bersaglio rispetto al totale degli sbarchi (specie demersali e bento-pelagiche) e al totale dei ricavi per GSA e segmento di flotta (VLXXXX indica la gamma di lunghezza dei pescherecci, GNS=rete da imbrocco; GTR= tramaglio; LLS=palangaro da fondo; OTB=reti da traino)

	% di specie bersaglio sbarchi/sbarchi totali			% di specie bersaglio ricavi/ricavi totali		
	GSA9	GSA10	GSA11	GSA9	GSA10	GSA11
OTB_VL0612	18,57	44,61	-	13,49	48,84	-
OTB_VL1218	41,06	37,09	10,98	44,26	44,67	14,77
OTB_VL1824	36,37	37,51	5,86	35,09	40,47	7,88
OTB_VL2440	49,71	-	33,74	49,99	-	41,76
GNS_VL0006	10,35	16,73	-	12,56	15,35	-
GNS_VL0612	16,78	30,92	0,16	23,28	28,53	0,12
GNS_VL1218	23,99	44,27	6,14	24,26	39,79	5,68
GTR_VL0006	0,75	7,08	4,12	0,86	8,59	2,78
GTR_VL0612	8,94	14,81	2,26	7,23	18,86	1,42
GTR_VL1218	2,19	-	17,68	1,38	-	10,62
LLS_VL0006	-	3,66	-	-	2,35	-
LLS_VL0612	1,07	25,10	-	2,58	38,92	-
LLS_VL1218	17,71	41,05	0,66	30,54	57,82	0,44
Totale	31,02	28,52	11,59	31,02	31,63	13,15

Fonte: Gli autori, a partire dai dati della Relazione economica annuale 2018; i dati si riferiscono al 2016.

2.3 Habitat essenziali per le popolazioni ittiche

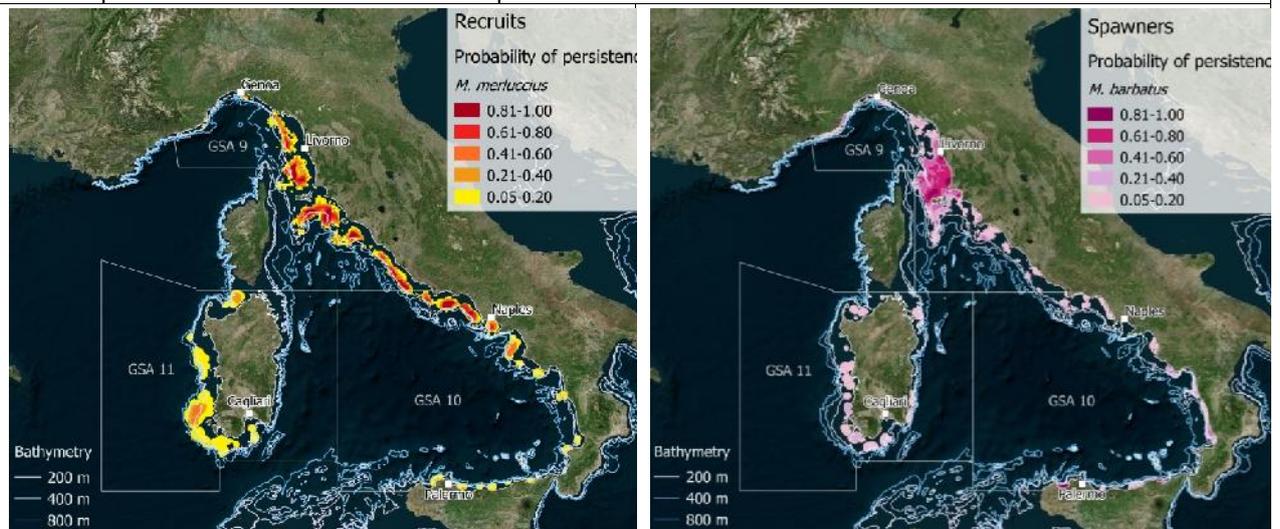
In anni recenti il progetto MEDISEH (Giannoulaki et al., 2013) ha consentito di individuare nel Mediterraneo le zone di massima concentrazione di individui giovani (aree di nursery) e di riproduttori per molte specie demersali e di piccoli pelagici. Il progetto ha analizzato la persistenza di tali aggregazioni in determinati siti geografici nel corso del tempo, usando come fonte le stime di abbondanza di MEDITS (Mediterranean Trawl Survey).

La zona oggetto dell'indagine è caratterizzata da importanti nursery di nasello, Merluccius merluccius (soprattutto nella GSA 9), ove la concentrazione dei giovani è tra le più elevate dell'intero Mediterraneo (Colloca et al., 2015) (Fig. 2.3.1). Nei cosiddetti hot spot (aree di massima concentrazione) più del 20 % dei giovani di nasello si concentra su una superficie che rappresenta circa l'1 % della GSA. Le aggregazioni di riproduttori di questa specie sono invece più concentrate nella GSA 11 (fig. 2.3.2), mentre importanti aggregazioni di giovani e riproduttori di gambero rosa mediterraneo, *Parapenaeus longirostris*, si trovano soprattutto nella parte meridionale della GSA 9, nella GSA 10 e nella GSA 11 (fig. 2.3.3). Queste aree sono in parziale sovrapposizione con le nursery di nasello. I riproduttori di triglia di fango sono più diffusi nelle zone costiere, con aggregazioni nella parte centrale della GSA 9 (fig. 2.3.1). Anche i riproduttori di scampo si trovano principalmente in questa zona (fig. 2.3.4), ma a profondità differenti. Le aree di nursery e riproduzione del gambero rosso sono più importanti nella parte meridionale della GSA 10 e della GSA 11 (fig. 2.3.5).

L'individuazione delle aree di nursery permette, al tempo stesso, di identificare le zone maggiormente suscettibili di generare tassi più elevati di rigetti, e quindi meritevoli di protezione speciale.

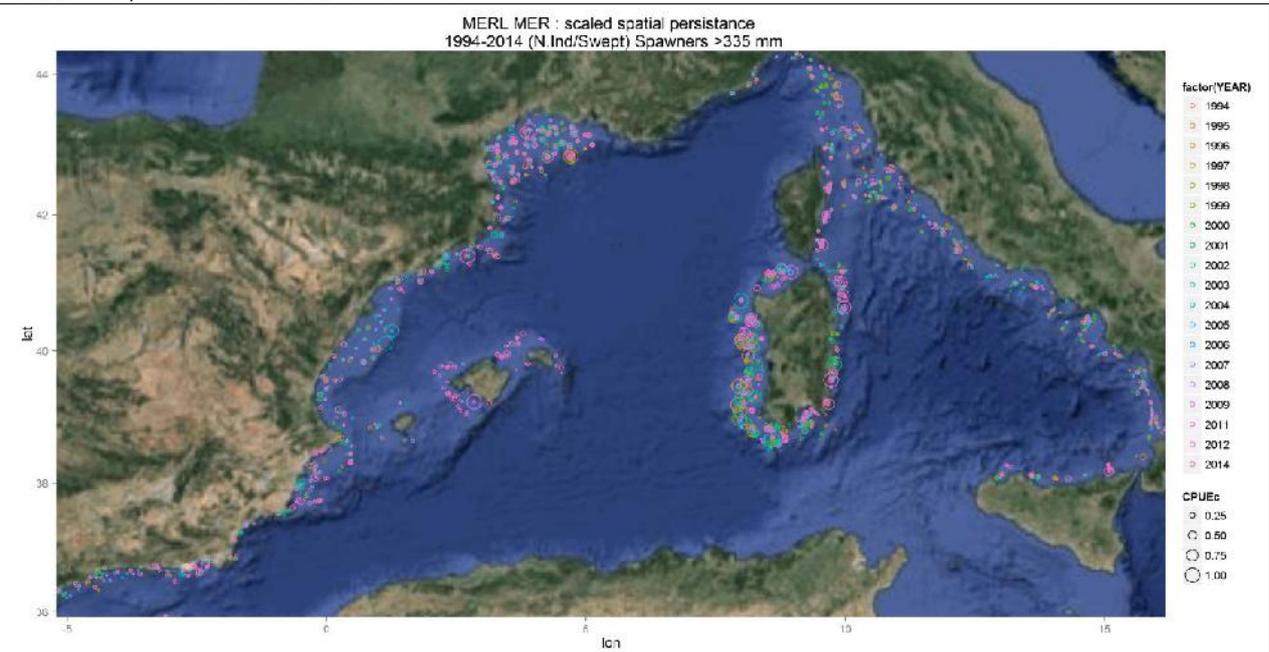
La pesca con rete a strascico a divergenti nell'area di studio è caratterizzata da un problema comune a quasi tutte le attività di pesca nel Mediterraneo: la presenza di una grande quantità di individui giovani di molte specie commerciali. Pertanto, la possibilità di introdurre norme per la gestione delle attività di pesca in queste zone può rappresentare uno strumento per ridurre le catture accidentali di giovani di nasello e di altre specie pregiate, migliorando contemporaneamente il pattern di sfruttamento della pesca con reti da traino.

Figura 2.3.1 – Hot spot delle nursery di nasello (sinistra) e zone di riproduzione della triglia di fango (destra). La scala rappresenta la probabilità di individuare un "hot spot" in base alla serie temporale usata.



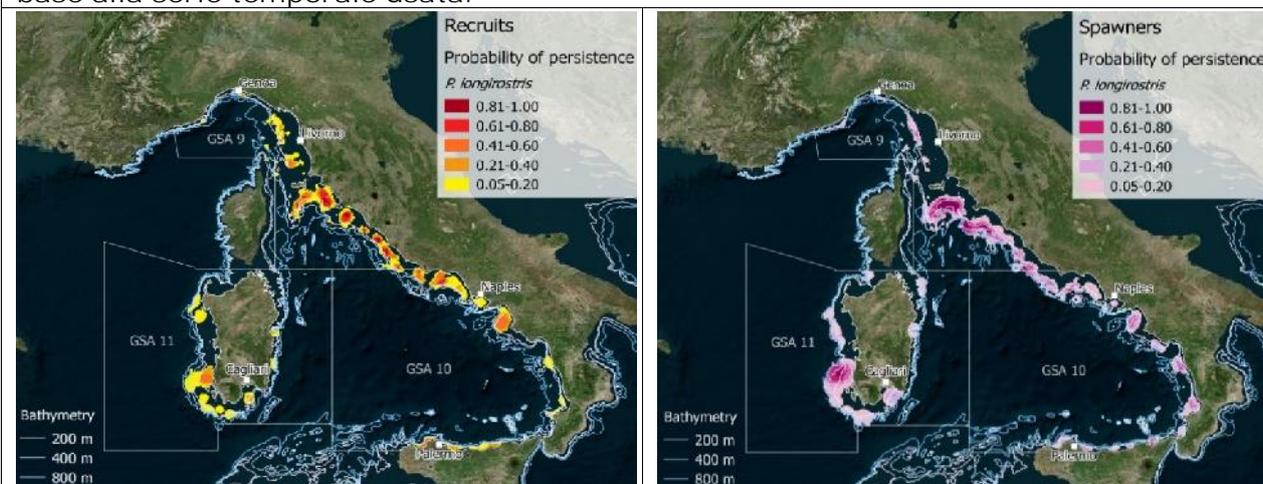
Fonte: Progetto MEDISEH, ridisegnato dagli autori.

Figura 2.3.2 – Zone di riproduzione del nasello. Elaborazione sui dati di trawl survey MEDITS, tratti da STECF 15-18



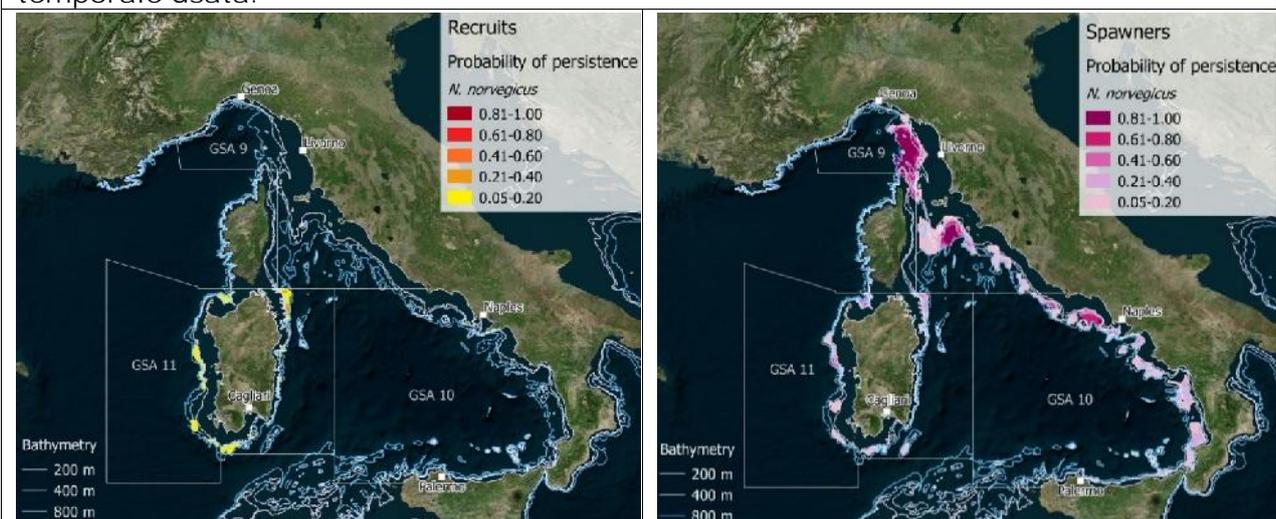
Fonte: CSTEP 15-18, 2015a.

Figura 2.3.3 – Hot spot delle nursery di gambero rosa mediterraneo (sinistra) e zone di riproduzione (destra). La scala rappresenta la probabilità di individuare un hot spot in base alla serie temporale usata.



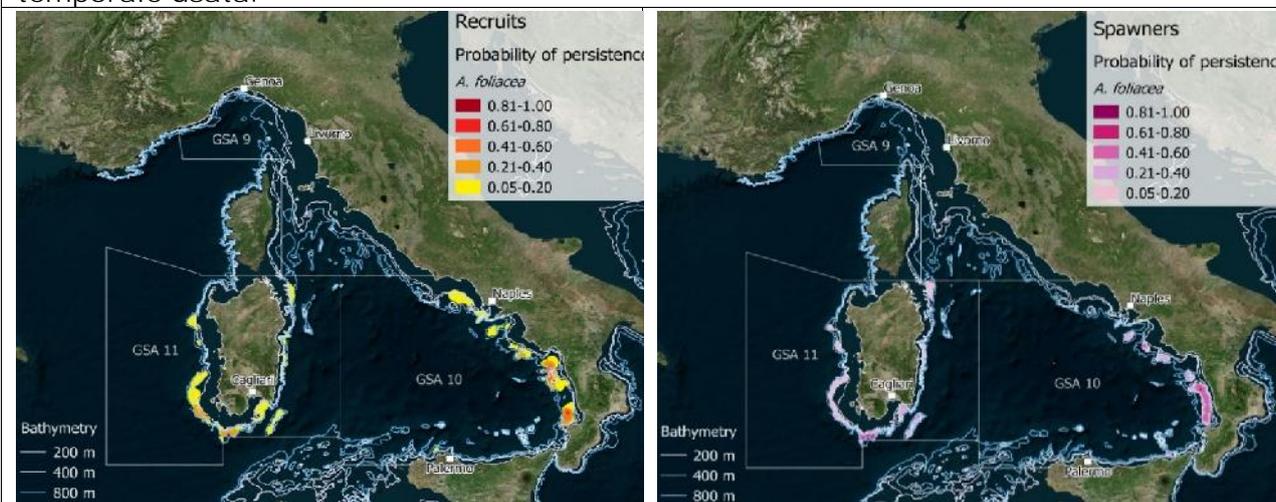
Fonte: Progetto MEDISEH, ridisegnato dagli autori.

Figura 2.3.4 – Hot spot delle nursery di scampo (sinistra) e zone di riproduzione (destra). La scala rappresenta la probabilità di individuare un hot spot in base alla serie temporale usata.



Fonte: Progetto MEDISEH, ridisegnato dagli autori.

Figura 2.3.5 – Hot spot delle nursery di gambero rosso (sinistra) e zone di riproduzione (destra). La scala rappresenta la probabilità di individuare un hot spot in base alla serie temporale usata.

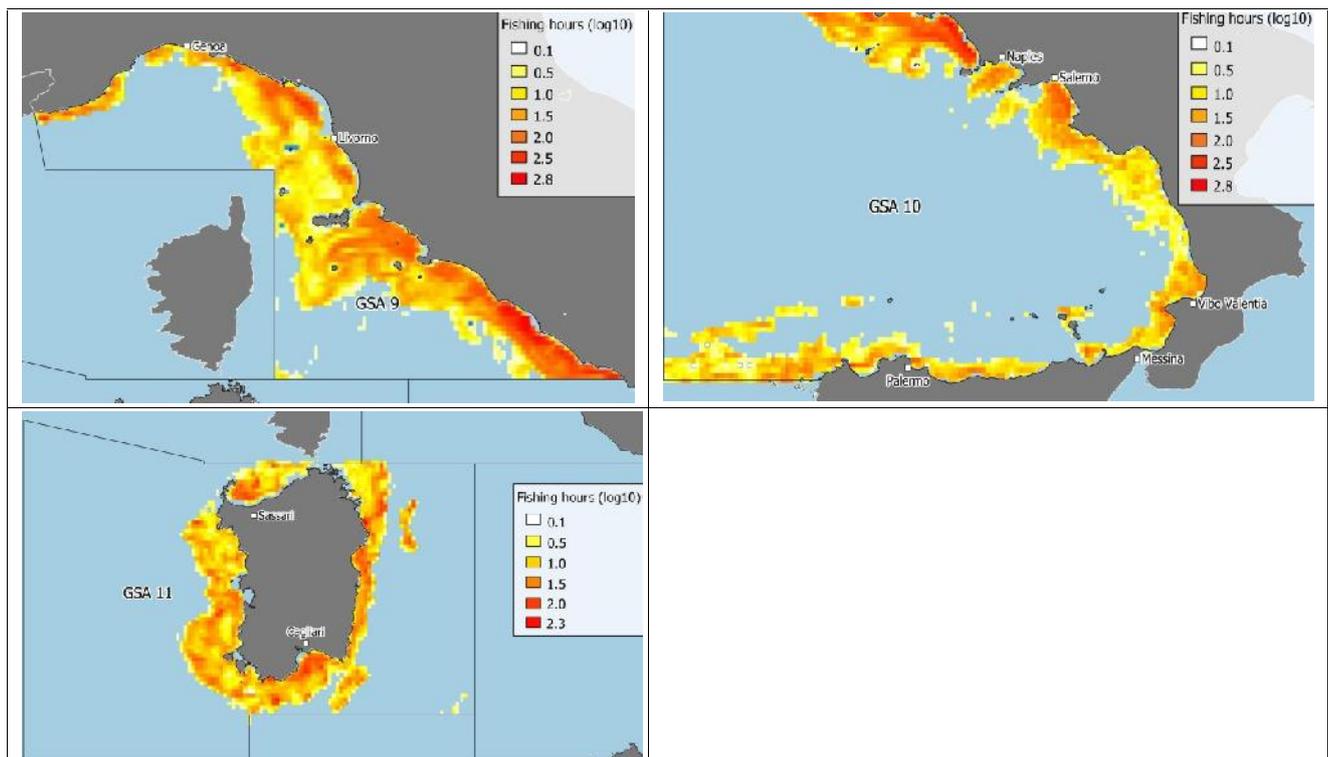


Fonte: Progetto MEDISEH, ridisegnato dagli autori.

2.4 Intensità dello sforzo di pesca dei pescherecci a traino

Lo sforzo di pesca dei pescherecci a traino di lunghezza superiore a 15 metri, ottenuto tramite il sistema di controllo via satellite (VMS) ed espresso in ore (fig. 2.4.1) mostra hot spot con maggiore intensità di pesca nella parte meridionale della GSA 9 (coste della Toscana meridionale e del Lazio), al largo di Cagliari e nella GSA 10 nel golfo di Salerno, ove la piattaforma continentale è più ampia. Queste informazioni, integrate con quelle sulla localizzazione delle nursery, possono servire per individuare le zone ove i rigetti sono potenzialmente più elevati, e che quindi queste zone meritano una protezione speciale.

Figura 2.4.1 – Mappa delle ore di pesca ottenuta tramite VMS – le ore di pesca sono espresse in logaritmi



Fonte: Piani di gestione italiani⁴, mappe ridisegnate dagli autori.

⁴ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12478>.

3. RASSEGNA SULL'OBBLIGO DI SBARCO

PRINCIPALI CONCLUSIONI

- Il regolamento su LO non ha avuto finora conseguenze significative per i pescatori, soprattutto grazie al ricorso alle **esenzioni de minimis**.
- Conseguenze del LO: aumento del lavoro a bordo e possibile incremento del numero di dipendenti; **manca** di un appropriato **processo di gestione** delle catture accidentali dopo lo sbarco.
- Il regolamento sta ancora attraversando un **periodo di transizione**, pertanto non vi sono dati sufficienti per valutarne gli impatti economici e sociali.
- Nel Mediterraneo il LO può essere considerato un deterrente contro la pesca non selettiva.
- L'obiettivo principale dovrebbe essere quello di evitare le catture accidentali migliorando **la selettività, la tecnologia degli attrezzi e il comportamento della flotta**.
- Diminuzione dei rigetti tramite pratiche di pesca e **tecnologie innovative**.
- Monitoraggio e raccolta dei dati tramite tecniche di campionamento diretto.

3.1 L'obbligo di sbarco

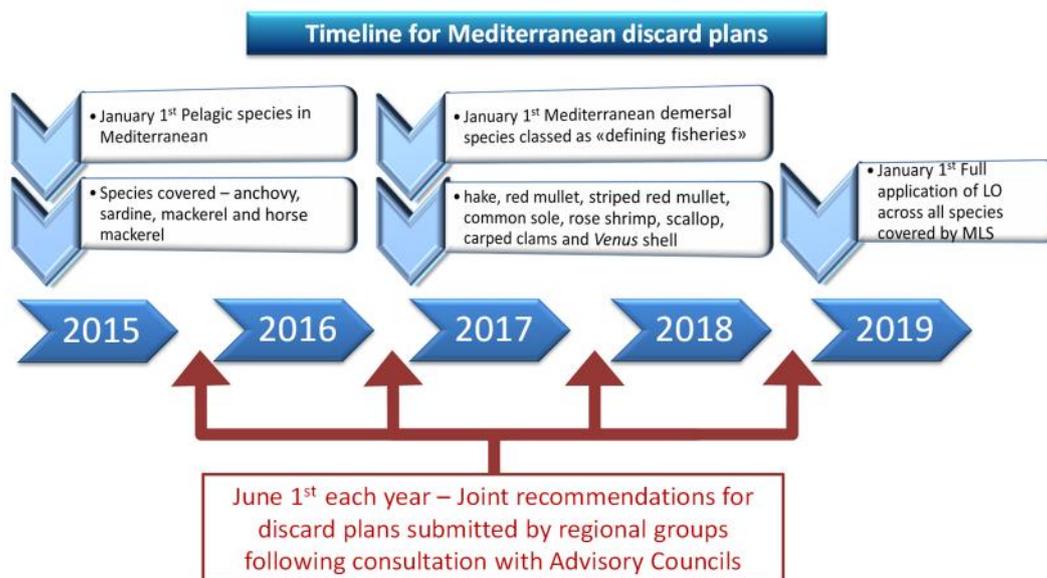
Dal 2015, in seguito all'introduzione dell'obbligo di sbarco con la riforma della PCP, ai pescatori nel Mediterraneo è stato imposto l'obbligo graduale di conservare a bordo, registrare e sbarcare tutte le catture di specie soggette ai regolamenti (CE) 1967/2006⁵ e (UE) 1343/2011⁶ (con un processo che dovrebbe seguire un calendario specifico, dal 2015 al 2019; cfr. figura 3.1.1).

Nel Mediterraneo, finora, il LO è stato applicato in maniera differente rispetto agli altri mari europei, giacché il criterio guida è, secondo la PCP, soltanto la taglia minima di sbarco (ai sensi del regolamento (CE) n. 1967/2006) di talune specie. Di conseguenza il fenomeno delle "choke species" (specie a contingente limitante), che interessa altri mari europei, non si registra nel Mediterraneo, ove finora gli stock di specie demersali e di piccoli pelagici non sono regolamentati da TAC e contingenti.

⁵ Regolamento (CE) n. 1967/2006 del Consiglio, del 21 dicembre 2006, relativo alle misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse della pesca nel mar Mediterraneo e recante modifica del regolamento (CEE) n. 2847/93 e che abroga il regolamento (CE) n. 1626/94.

⁶ Regolamento (UE) n. 1343/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 dicembre 2011, relativo a talune disposizioni per la pesca nella zona di applicazione dall'accordo CGPM (Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo) e che modifica il regolamento (CE) n. 1967/2006 del Consiglio, relativo alle misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse della pesca nel Mar Mediterraneo (questo regolamento è stato modificato dal regolamento (UE) 2015/2102 del Parlamento europeo e del Consiglio del 28 ottobre 2015).

Figura 3.1.1 – Calendario dell'obbligo di sbarco nel Mediterraneo



Fonte: gli autori del presente studio.

I rigetti sbarcati possono essere utilizzati solo per scopi diversi dal consumo umano: olio di pesce, farina di pesce, prodotti farmaceutici e cosmetici e additivi alimentari. Il potenziale uso delle catture accidentali è però ancora tutt'altro che chiaro, così come il protocollo per la conservazione e lo stoccaggio.

Le esenzioni dal LO possono derivare da: i) elevato tasso di sopravvivenza; ii) de minimis per la modesta entità dei rigetti e iii) costi eccessivi (sproporzionati).

Nel regolamento, gli obiettivi specifici dell'obbligo di sbarco non sono definiti in modo molto chiaro, soprattutto per il Mediterraneo, ove il LO dovrebbe essere interpretato piuttosto come un deterrente contro la pesca non selettiva, promuovendo così gli obiettivi di migliorare il pattern di sfruttamento e di pianificare meglio le attività di pesca. Inoltre, in conseguenza dell'obbligo di sbarcare tutta la cattura, l'accuratezza dei dati reali dovrebbe migliorare. Pertanto, l'obiettivo generale dell'articolo 15 della riforma della PCP potrebbe essere conseguito promuovendo misure tecniche miranti a ridurre e scoraggiare la cattura di esemplari di dimensioni troppo piccole.

Per rendere efficace l'articolo 15 del regolamento UE n. 1380/2013, i pescatori dovrebbero seguire tattiche di pesca che evitino le zone in cui vi è sovrabbondanza di pesci non desiderati (cfr. per esempio Bellido et al., 2014; Maeda et al., 2017). La conoscenza della struttura spaziale delle aree potenzialmente suscettibili di generare rigetti potrebbe contribuire a localizzare le zone di pesca da evitare.

Date le specifiche caratteristiche di ciascuna regione geografica, occorrono piani di gestione locali che fissino le misure più appropriate a livello regionale. Raccomandazioni comuni per i piani di rigetto rappresentano l'accordo tra gli Stati membri, che cooperano su base regionale alla definizione degli elementi per la preparazione della legislazione unionale (atti delegati della Commissione) ai sensi dell'articolo 15, paragrafo 6, della PCP. Questi elementi sono⁷:

- ✓ definizioni dei tipi di pesca e specie;
- ✓ esenzioni de minimis legate a un elevato tasso di sopravvivenza;
- ✓ definizione delle taglie minime di riferimento per la conservazione;
- ✓ misure tecniche supplementari per attuare l'obbligo di sbarco;

⁷ (Cinquantacinquesima plenaria – EWG17-03).

✓ documentazione delle catture.

Dopo i primi tre anni di applicazione del LO nel Mediterraneo alla pesca dei piccoli pelagici ed alle specie demersali, non vi sono state conseguenze significative per i pescatori, soprattutto grazie all'uso dello slipping e delle esenzioni de minimis. Benché sia ancora troppo presto per discutere gli effetti sulla pesca demersale, le parti interessate non prevedono conseguenze importanti, vuoi per l'esiguo numero di specie coinvolte, vuoi per la modesta soglia fissata (25 % degli sbarchi totali) per i pescherecci interessati dall'obbligo di sbarco.

Le amministrazioni nazionali hanno pubblicato i piani nazionali in materia di rigetti nel 2017⁸, e il piano è stato aggiornato nel 2017 dal regolamento delegato della Commissione 2018/153⁹. Un nuovo piano sarà varato nel 2019 (progetto di raccomandazione comune) in cui per la prima volta compariranno considerazioni sui limiti di cattura per la pesca demersale.

Nel 2018 PESCAMED (Spagna, Francia e Italia), SUDESTMED (Cipro, Grecia, Italia e Malta) e ADRIATICA (Croazia e Italia), i tre gruppi di Stati membri mediterranei, hanno presentato nuove serie di raccomandazioni comuni che sono state valutate dallo STECF 18-06 (STECF, 2018).

MEDAC¹⁰ ha proposto (raccomandazione comune del 18 maggio 2018) di considerare le raccomandazioni comuni degli Stati membri per la concessione dell'esenzione de minimis complementari alle proposte di gestione, che gli stessi Stati membri presenteranno alla Commissione europea, per la riduzione della cattura di esemplari sottotaglia. In queste raccomandazioni comuni¹¹ MEDAC propone anche un quadro di azioni per il piano. La nuova richiesta di esenzione de minimis non è stata più motivata in base alla percentuale di esenzione rispetto alle quantità totali sbarcate per ciascuno stock in questione, e alle relative valutazioni degli stock, ma ai sensi dell'articolo 15, paragrafo 5, lettera c), punto ii), del regolamento di base, che fa riferimento a costi sproporzionati e quindi all'impraticabilità di tali sbarchi. Ciò perché la mancanza di aree o di strutture disponibili nei porti e nei siti di sbarco o presso di essi, i costi relativi alla costruzione e all'equipaggiamento delle strutture di stoccaggio e trasformazione, le esigenze delle industrie interpellate (garanzia di quantità costanti, caratteristiche uniformi dei prodotti, prezzi, trasporti, ecc.), i costi di gestione (personale, energia, ecc.), sono tutti fattori che comporterebbero notevoli costi operativi e di investimento, che non sono compatibili con il volume di affari generato.

Lo STECF 18-06 raccomanda di puntare principalmente, nell'ambito dell'attuazione dell'obbligo di sbarco, a evitare le catture accidentali migliorando la selettività degli attrezzi o con altri mezzi, anche in considerazione dei potenziali benefici per altri stock e dei vantaggi che l'ecosistema, nel suo complesso, trarrebbe da modifiche del pattern di sfruttamento. Tali misure dovrebbero basarsi su proposte concrete e scientificamente motivate.

3.1.1 Considerazioni biologiche

La strategia del LO comprende una serie di esenzioni e strumenti di flessibilità. Le esenzioni si possono applicare se vi sono prove scientifiche di un elevato tasso di sopravvivenza in caso di rilascio dopo la cattura.

Ai sensi del regolamento delegato (UE) 2018/153 della Commissione, in base al principio dell'elevato tasso di sopravvivenza, la cappasanta (*Pecten jacobaeus*) e le vongole (*Venerupis* spp. e *Venus* spp.), catturate nel Mediterraneo occidentale con draghe meccanizzate, nonché lo

⁸ Regolamento delegato (UE) 2017/86 della Commissione, del 20 ottobre 2016, che istituisce un piano in materia di rigetti per alcune attività di pesca demersale nel Mar Mediterraneo.

⁹ Regolamento delegato (UE) 2018/153 della Commissione, del 23 ottobre 2017, recante modifica del regolamento delegato (UE) 2017/86 che istituisce un piano in materia di rigetti per alcune attività di pesca demersale nel Mar Mediterraneo.

¹⁰ http://www.med-ac.eu/pareri_lettere.php

¹¹ Le raccomandazioni comuni per i piani di rigetto rappresentano l'accordo tra gli Stati membri (SM), che cooperano su base regionale alla definizione degli elementi per la preparazione della legislazione unionale (atto delegato della Commissione) ai sensi dell'articolo 15, paragrafo 6, della politica comune della pesca.

scampo (*Nephrops norvegicus*), catturato con reti a strascico, sono soggetti all'esenzione dal LO, benché per lo scampo siano necessarie ulteriori prove.

Valutare l'elevato tasso di sopravvivenza è complicato; il compito è reso più complesso dalle limitate informazioni disponibili e dalla forte variabilità delle stime esistenti in materia di sopravvivenza. Oltre alle caratteristiche intrinseche delle specie, un ampio ventaglio di fattori può incidere sulla sopravvivenza, tra cui:

- J il modo in cui si svolgono le operazioni di pesca, ossia il tipo di attrezzi da pesca, la durata delle operazioni di pesca, la velocità di carico a bordo, la composizione della cattura e la densità degli individui catturati nell'attrezzo da pesca, il carico a bordo, la manipolazione, la cernita e il trattamento delle catture, l'esperienza dell'equipaggio;
- J il modo in cui i rigetti vengono reimmessi in mare;
- J le condizioni ambientali (cioè la temperatura dell'acqua e dell'aria, la stagione, l'ora del giorno).

Per esempio Méhault et al. (2016) stimano che il tasso di sopravvivenza dello scampo dipenda dalle pratiche di cernita dell'equipaggio e dalla struttura del ponte.

Il gruppo di lavoro ICES sui metodi per la stima dei tassi di sopravvivenza dei rigetti (ICES, 2014) ha elaborato orientamenti per l'individuazione delle migliori pratiche, allo scopo di avviare studi sul tasso di sopravvivenza dei rigetti. Tali studi vengono classificati nelle seguenti categorie, a seconda della durata delle osservazioni sul tasso di sopravvivenza [progetto MINOUW: Science, technology and society initiative to minimize unwanted catches in European fisheries (Scienza, tecnologia e iniziative della società per ridurre al minimo le catture accidentali nella pesca in Europa), 2018]¹²:

1. Tasso di sopravvivenza a breve termine: numero di individui di una determinata specie morti o vivi dopo la cattura (incluso l'eventuale "slipping"), prima del rigetto.
2. Tasso di sopravvivenza a medio termine: numero di individui di una determinata specie morti o vivi nel giro di alcune ore, conservati a bordo in un contenitore con acqua marina areata.
3. Tasso di sopravvivenza a lungo termine: numero di individui di una determinata specie morti o vivi dopo essere stati conservati in acquario per più giorni.

In un esame della letteratura sui tassi di sopravvivenza dei pesci mediterranei, e in particolare delle specie elencate nell'allegato III del MEDREG, STECF 15-19 (STECF, 2015b) nota che per i tassi di sopravvivenza disponiamo di pochissime informazioni. Tale esame definiva come "sopravvivenza elevata" un tasso di sopravvivenza reale >50 %, ossia una quota di pesci sopravvissuti superiore a quella degli esemplari morti, benché tale percentuale sia piuttosto soggettiva.

Tsagarakis et al. (2018) hanno effettuato un esperimento pilota nell'ambito della pesca con reti da traino nel Mar Ionio, da cui emerge che il tasso di sopravvivenza delle specie *Merluccius merluccius*, *Pagellus erythrinus* e *Trachurus* era trascurabile, mentre si sono riscontrati effetti stagionali per *Diplodus annularis* e *Conger conger*. Come notano gli autori, dal momento che per molte specie la sopravvivenza degli individui rigettati in mare è considerevole, l'intrinseca incertezza delle stime sui rigetti – e della loro mortalità – può accrescersi ancora se non si tiene conto della sopravvivenza. D'altra parte, trascurare i rigetti e il tasso di sopravvivenza in sede di valutazione può condurre a errori per eccesso o per difetto nelle stime della mortalità e quindi nella percezione sullo stato degli stock.

¹² <http://minouw-project.eu/>

Secondo la raccomandazione di STECF 18-06, l'esenzione per elevato tasso di sopravvivenza dovrebbe tener conto anche del tempo di esposizione, che riduce il tasso di sopravvivenza; il tempo di esposizione andrebbe quindi inserito nel calcolo dei piani di rigetto.

Nel prossimo futuro, quindi, occorrerà migliorare le stime del tasso di sopravvivenza.

3.1.2 Impatto economico e sociale

Progetti di ricerca e saggi scientifici hanno generalmente analizzato gli impatti economici e sociali dell'obbligo di sbarco insieme ai potenziali miglioramenti del pattern di selettività degli attrezzi da pesca. Due recenti progetti di ricerca sul problema dei rigetti, finanziati nel quadro del programma Horizon 2020, MINOUW e DISCARDLESS¹³ (Strategie per la graduale eliminazione dei rigetti nella pesca europea), stanno definendo una strategia per la diminuzione dei rigetti tramite pratiche di pesca e tecnologie innovative. Dal momento che il LO può essere considerato uno strumento per incentivare pratiche di pesca più selettive, una valutazione dell'impatto diretto di questo regolamento non è stata realizzata. Tuttavia, poiché il regolamento è ancora in un periodo di transizione, è stata sbarcata finora una quantità molto limitata di catture delle specie comprese nell'allegato III del regolamento CE 1967/2006; di conseguenza non vi sono ancora dati sufficienti per una valutazione complessiva dei suoi impatti economici e sociali.

Nondimeno, alcuni effetti teorici diretti del regolamento sulle variabili economiche e sociali sono stati individuati e discussi in contesti scientifici e tecnici. Qui di seguito si espongono in sintesi i principali argomenti di discussione.

1. È possibile che, in tipi di pesca in cui si registrano rilevanti quantità di rigetti, il nuovo regolamento provochi un aumento del tempo trascorso per separare e stoccare il prodotto di ogni pescata. Il prodotto che si potrebbe rigettare in quanto non commercializzabile dovrebbe essere (almeno parzialmente) stoccato, conservato in contenitori speciali e portato a terra. Ne potrebbe derivare un aumento del lavoro a bordo e forse un incremento del numero di dipendenti. Si prevede che l'impatto sull'occupazione sarebbe però alquanto limitato, poiché il lavoro supplementare provocherebbe anzitutto un'erosione del tempo di riposo a bordo. L'aumento del tempo di lavoro, in termini sia di nuovi assunti, sia di ore di lavoro a bordo, non si tradurrebbe necessariamente in un incremento del costo del lavoro. Considerata la prevalenza del sistema di remunerazione compartita nel settore mediterraneo della pesca, il costo del lavoro potrebbe rimanere costante nonostante il lavoro supplementare a bordo: l'incremento sarebbe assorbito da una diminuzione del costo orario del lavoro. Questa voce di costo aumenterebbe solo se si accrescesse la quota dell'equipaggio (la percentuale applicata nel contratto alla differenza tra i ricavi e i costi variabili per calcolare la retribuzione dell'equipaggio). Non è però il caso di sottovalutare il forte impatto che si produrrebbe, in termini di costi sociali, sul lavoro dei pescatori.
2. Dal momento che pesci sotto-taglia non possono essere commercializzati per il consumo umano diretto, i problemi legati all'utilizzo dei rigetti sbarcati a terra sono stati analizzati in Maynou et al. (2018), sia dal punto di vista del settore della pesca che da quello dell'industria di trasformazione. Per quanto riguarda il settore della pesca italiano, è stata effettuata una valutazione dei possibili sbocchi di mercato degli organismi soggetti all'obbligo di sbarco per scopi diversi dal consumo umano diretto, insieme a una stima preliminare dei costi potenziali connessi allo smaltimento dei rigetti come rifiuti speciali. Le principali possibilità di mercato individuate sono:
 - a. produzione di mangime per l'acquacoltura e, in generale, per il settore animale (sia grandi animali che animali da compagnia);

¹³ <http://www.discardless.eu/>

- b. produzione di esche per la pesca ricreativa e sportiva in acque marine e salmastre;
- c. prodotti chimici (cosmetici e farmaceutici) e innovazioni tecnologiche (polimeri);
- d. settore energetico – biomassificazione.

È stato anche individuato un elenco di macro-gruppi di aziende di trasformazione potenzialmente interessate ad assorbire i volumi di precedenti rigetti e catture accidentali, che si renderanno disponibili nel prossimo futuro nel quadro del LO. Benché economicamente remunerativo, l'utilizzo dei precedenti rigetti a scopi industriali si scontrerebbe con importanti ostacoli riguardanti essenzialmente:

- I. la variabilità dei volumi minimi necessari per garantire l'efficienza dei cicli di produzione;
- II. la scarsa garanzia di conservazione della qualità del prodotto;
- III. la mancanza di impianti di stoccaggio nei porti di sbarco e di altre infrastrutture per l'utilizzo;
- IV. problemi legali connessi al trattamento di sottoprodotti di origine animale.

Attualmente, la mancanza di un appropriato processo di gestione delle catture accidentali dopo lo sbarco condurrebbe a classificare i precedenti rigetti come rifiuti speciali. Sulla base delle tariffe applicate alle aziende del settore dell'acquacoltura, e di quelle praticate dalle aziende che smaltiscono i rifiuti dei macelli, il costo per lo smaltimento delle catture come rifiuti dovrebbe oscillare tra 0,45 e 0,65 euro al chilogrammo (MIPAAF, 2016). Tale costo comprende tutti i costi fissi per la tenuta dei registri dei rifiuti, il costo della dichiarazione annuale dei rifiuti, nonché il costo dell'analisi periodica obbligatoria dei rifiuti per la loro classificazione corretta secondo le norme nazionali. Sulla base di tali tariffe, Maynou et al. (2018) stimano il costo potenziale di un peschereccio con reti da traino "medio" (che produca circa 40 chilogrammi al giorno di rigetti delle specie di cui all'allegato III del regolamento CE 1967/2006 e operi approssimativamente per 140 giorni all'anno) intorno ai 3 000 euro all'anno quando il nuovo regolamento entrerà pienamente in vigore. Tale cifra corrisponde a circa il 7,5 % del profitto lordo del peschereccio "medio".

3.2 Panoramica sui rigetti nell'area di studio

I tassi di rigetto nel Mediterraneo sembrano inferiori a quelli dell'Atlantico poiché normalmente viene commercializzata una gamma più vasta di taglie di pesci e non è in vigore alcun sistema di quote. Nel Mediterraneo le stime dei tassi di rigetto annuali variano tra il 13,3 e il 26,8 % del totale delle catture (Tsagarakis et al., 2014). Con l'attuale pattern di selettività delle reti da traino, gli individui di taglia troppo piccola predominano nelle catture di alcune specie come il nasello, in particolare durante il periodo di reclutamento (Sala e Lucchetti 2011).

Nel 2014, grazie al Ministero italiano delle Politiche agricole, alimentari e forestali (MIPAAF), ha preso il via un progetto integrato (Sartor et al., 2016) teso a fornire stime dei rigetti di specie demersali regolamentati dalla taglia minima di riferimento per la conservazione (MCRS) e a comprendere le possibili conseguenze dell'applicazione del LO (maggior carico di lavoro, costi eccessivi dei processi di gestione e prospettive future). La tabella 3.2.1 sintetizza per le reti a strascico a divergenti (OTB), le stime dei rigetti nelle GSA 9, 10 e 11, calcolate come media del periodo 2012-2014. Il periodo considerato è breve e quindi le stime risentono delle fluttuazioni assai frequenti nel processo di rigetto, influenzato da molteplici fattori che interagiscono (per esempio zone di pesca, attrezzi usati, richiesta del mercato, stagionalità; Rochet et al., 2014; Tsagarakis et al., 2017).

- Per lo scampo, *N. norvegicus*, i valori stimati dei rigetti sono quasi inesistenti.
- Per il gambero rosa mediterraneo, *P. longirostris*, e la triglia di scoglio, *M. surmuletus*, i rigetti risultano modesti o trascurabili.
- Le stime dei rigetti del nasello *M. merluccius*, offrono valori compresi tra il 12 (GSA 10) e il 30 % (GSA 11) del totale delle catture; quelle relative alla triglia di fango, *M. barbatus*, valori dal 3 (GSA 10) al 30 % (GSA 11) del totale delle catture. Questi rigetti dipendono di solito dalla presenza di esemplari di taglia inferiore alla MCRS.
- Per il pagello fragolino, le stime dei rigetti indicano valori piuttosto elevati, dal 24 (GSA 10) al 36 % (GSA 9) del totale della biomassa catturata di queste specie. I rigetti erano costituiti in gran parte da esemplari di taglia inferiore alla MCRS, ma nella GSA 9 anche da esemplari di taglia superiore a quella minima, circostanza che conferma come, per questa specie, solo gli esemplari di taglia medio-grande rivestano interesse commerciale.
- Le due varietà di sugarelli, *T. trachurus* e *T. mediterraneus*, sono le specie con le maggiori stime dei rigetti, soprattutto per *T. trachurus*. Per questa specie i rigetti variano da 61 % della GSA 10 a 76 % della GSA 9. Le due specie vengono rigettate anche a taglie maggiori della MCRS, a causa del loro scarso interesse commerciale, che non dipende dalla taglia.

Per la piccola pesca che impiega reti fisse, le informazioni attualmente disponibili sono più frammentarie rispetto alla pesca con reti da traino. Per quasi tutte le specie con MCRS (per esempio la triglia di fango, la triglia di scoglio, la sogliola) le stime indicano valori di rigetto modesti o trascurabili; le percentuali dei rigetti si aggirano intorno allo zero o sono inferiori al 5 % del totale delle catture in termini di peso. Solo in pochi casi sono stati stimati rigetti di entità maggiore: per esempio per il pagello fragolino pescato con tramagli.

Una situazione differente si osserva per il sugarello, *T. trachurus*, che nella GSA 9 rappresenta una cattura accessoria, di interesse commerciale scarso o nullo per le reti da imbrocco usate per la pesca del nasello; Per questa specie la percentuale di rigetto si aggira intorno al 70 % del totale delle catture in termini di peso.

In base ai dati raccolti in passato (prima dell'introduzione programma di raccolta dei dati alleutici, DCF), sembra che, per alcune specie, le percentuali dei rigetti siano aumentate nel tempo. Per il nasello, nella GSA 9 la percentuale di rigetti in termini di peso è passata dal 10 % del 1995 al 20-25 % del periodo 2012-2014. A conferma di tale tendenza, la taglia a cui il 50 % degli esemplari catturati viene scartata è cresciuta nel corso del tempo, da 10,6 cm nel 1995 a 17,2 cm nel 2015. Si tratta, assai probabilmente, degli effetti dell'entrata in vigore, nel 2006, delle taglie minime di sbarco nel Mediterraneo, e del progressivo allineamento dei pescatori della GSA 9 a tale norma.

L'analisi dei dati disponibili in merito alle caratteristiche degli attrezzi e alla loro selettività indica che, nella situazione attuale (maglie del sacco quadrate da 40 mm o romboidali da 50 mm), è assai difficile catturare esclusivamente esemplari di taglia superiore a quella minima (MCRS). L'uso di attrezzi conformi alle norme attuali non evita pertanto che i pescatori catturino esemplari destinati al rigetto. Allo stesso tempo, un aumento sensibile delle dimensioni delle maglie comporterebbe, nel breve periodo, una diminuzione del rendimento di molte specie importanti dal punto di vista commerciale (soprattutto crostacei e cefalopodi), con una riduzione dei ricavi. Attrezzi più selettivi potrebbero tuttavia ridurre anche i rigetti, agevolando l'attuazione dell'obbligo di sbarco.

Le interviste con i pescatori effettuate in Sartor et al. (2016) mettono in luce l'esigenza di un ruolo più attivo dei pescatori nella gestione e nell'attuazione delle disposizioni del LO.

Lo studio raccomanda inoltre di potenziare l'approccio di campionamento basato sull'osservazione a bordo, che consente di monitorare direttamente i dati, sviluppando anche un dialogo diretto con i pescatori.

Tabella 3.2.1 – Rete a strascico a divergenti (OTB). Stime degli sbarchi, dei rigetti totali e dei rigetti di esemplari al di sotto di MCRS per le specie demersali dell'allegato III del regolamento (CE) n. 1967/2006 (nd = dato non disponibile)

Species	MCRS - Minimum Conservation Reference Size (EU Reg. 1967/2006)	Otter BOTTOM Trawl (OTB)	GSA9	GSA10	GSA11
European hake <i>M. merluccius</i> (HKE)	20 cm total length	A - LANDING (tons)	902,8	359,8	138,9
		B - TOTAL DISCARD (tons)	234,1	48,8	58,8
		C - DISCARD RATE = B/A	0,3	0,1	0,4
		D - % DISCARD = $(B/(A+B))*100$	20,6	12,0	29,7
		E - DISCARD OF SPECIMENS < MCRS (tons)	207,5	48,8	50,2
		F - % DISCARD < MCRS = $((D/(A+B))*100$	18,3	12,0	25,4
Red mullet <i>M. barbatus</i> (MUT)	11 cm total length	A - LANDING (tons)	775,1	289,0	121,2
		B - TOTAL DISCARD (tons)	87,7	8,4	54,8
		C - DISCARD RATE = B/A	0,1	0,03	0,5
		D - % DISCARD = $(B/(A+B))*100$	10,2	2,8	31,1
		E - DISCARD OF SPECIMENS < MCRS (tons)	56,2	7,0	53,5
		F - % DISCARD < MCRS = $((D/(A+B))*100$	6,5	2,4	30,4
Striped red mullet <i>M. surmuletus</i> (MUT)	11 cm total length	A - LANDING (tons)	51,2	51,0	104,0
		B - TOTAL DISCARD (tons)	10,0	<0.05	17,4
		C - DISCARD RATE = B/A	0,2	<0.05	0,2
		D - % DISCARD = $(B/(A+B))*100$	16,3	0,0	14,3
		E - DISCARD OF SPECIMENS < MCRS (tons)	2,0	<0.05	5,2
		F - % DISCARD < MCRS = $((D/(A+B))*100$	3,3	0,0	4,3
Common Pandora <i>P. erythrinus</i> (PAC)	15 cm total length	A - LANDING (tons)	182,1	101,8	na
		B - TOTAL DISCARD (tons)	100,6	32,0	na
		C - DISCARD RATE = B/A	0,6	0,3	na
		D - % DISCARD = $(B/(A+B))*100$	35,6	23,9	na
		E - DISCARD OF SPECIMENS < MCRS (tons)	36,3	31,4	na
		F - % DISCARD < MCRS = $((D/(A+B))*100$	12,8	23,5	na
Mediterranean horse mackerel <i>T. mediterraneus</i> (HMM)	15 cm total length	A - LANDING (tons)	41,7	30,9	na
		B - TOTAL DISCARD (tons)	110,0	75,8	na
		C - DISCARD RATE = B/A	2,6	2,5	na
		D - % DISCARD = $(B/(A+B))*100$	72,5	71,0	na
		E - DISCARD OF SPECIMENS < MCRS (tons)	56,5	7,6	na
		F - % DISCARD < MCRS = $((D/(A+B))*100$	37,2	7,1	na
Horse mackerel <i>T. trachurus</i> (HOM)	15 cm total length	A - LANDING (tons)	103,2	219,8	11,0
		B - TOTAL DISCARD (tons)	320,0	341,9	41,9
		C - DISCARD RATE = B/A	3,1	1,6	3,8
		D - % DISCARD = $(B/(A+B))*100$	75,6	60,9	79,2
		E - DISCARD OF SPECIMENS < MCRS (tons)	15,3	189,0	20,2
		F - % DISCARD < MCRS = $((D/(A+B))*100$	3,6	33,6	38,2
Deep water pink shrimp <i>P. longirostris</i> (DPS)	20 mm carapace length	A - LANDING (tons)	586,1	520,1	23,5
		B - TOTAL DISCARD (tons)	27,6	8,4	<0.05
		C - DISCARD RATE = B/A	0,05	0,02	0,00
		D - % DISCARD = $(B/(A+B))*100$	4,5	1,6	0,0
		E - DISCARD OF SPECIMENS < MCRS (tons)	7,5	8,2	0,0
		F - % DISCARD < MCRS = $((D/(A+B))*100$	1,2	1,6	0,0
Norway lobster <i>N. norvegicus</i> (NEP)	20 mm carapace length	A - LANDING (tons)	145,7	16,7	26,3
		B - TOTAL DISCARD (tons)	0,9	<0.1	<0.1
		C - DISCARD RATE = B/A	0,01	0,0	0,0
		D - % DISCARD = $(B/(A+B))*100$	<0.05	0,0	0,0
		E - DISCARD OF SPECIMENS < MCRS (tons)	0,8	<0.05	<0.05
		F - % DISCARD < MCRS = $((D/(A+B))*100$	<0.05	0,0	0,0

Fonte: Dati tratti dal DCF, valori medi del periodo 2012-2014, da Sartor et al., 2016.

4. SINTESI DELL'ATTUALE SITUAZIONE DELLA MODELLIZZAZIONE MSY NELL'AREA DI STUDIO

PRINCIPALI CONCLUSIONI

- La pressione di pesca (mortalità per pesca F) sugli stock europei non dovrebbe superare quella (F_{MSY}) in grado di produrre il rendimento massimo sostenibile (MSY) al più tardi entro il 2020.
- Per definirne lo stato di sfruttamento, gli stock devono essere sottoposti a valutazioni complesse; nel Mediterraneo questo processo è stato intrapreso in modo regolare solo di recente; circa 10-15 anni fa, con l'avvento del programma di raccolta dei dati alieutici (DCF), attualmente in corso.
- Il quadro per la valutazione degli stock mediterranei trarrebbe vantaggio da un'attuazione graduale delle categorie di stock previste dall'approccio CIEM.
- Quasi tutti gli stock demersali e di piccoli pelagici valutati sono sovrasfruttati, in alcune situazioni in maniera cronica; fanno eccezione il gambero rosa e la triglia di scoglio nella GSA 9 e la triglia di fango nella GSA 10.
- L'approccio monospecifico ad MSY è stato criticato in quanto non tiene conto esplicitamente delle interazioni tra le specie, né della complessità del funzionamento degli ecosistemi.
- MSY è anche influenzato dalle interazioni tecniche, legate alla differente probabilità di cattura per una specie o range di taglia in relazione alla presenza di queste nell'ecosistema; le interazioni tecniche sono dovute essenzialmente ai mutamenti del pattern di sfruttamento delle flotte.
- Principali fonti di incertezza: l'individuazione delle unità di stock a scopi gestionali e, data la brevità delle serie temporali, le relazioni fra stock parentale e reclute, queste ultime usate per le proiezioni degli stock; inoltre, anche i reference points per la gestione dovrebbero subire una meticolosa revisione.
- Gli obiettivi di gestione si basano attualmente sulla valutazione dei singoli stock; integrare il funzionamento dell'ecosistema richiederebbe ulteriori studi.
- Introdurre flessibilità nella gestione, utilizzando intervalli attorno ai valori di F_{MSY} .
- La gestione della pesca basata sullo sforzo può comportare problemi per il fenomeno di iperstabilità, mentre la gestione basata su TAC risultare problematica per motivi di instabilità dipendenti dalla valutazione degli stock.
- È necessario integrare le misure di gestione, anche migliorando la selettività degli attrezzi.
- Può rendersi necessario monitorare la condizione sociale nel caso delle flotte che dipendono maggiormente dagli stock presi in esame e che allo stesso tempo hanno un livello importante di occupati.
- Coinvolgere il settore della pesca per migliorare la comprensione e il rispetto delle misure di gestione.

4.1 MSY, F_{MSY} , B_{MSY} e il quadro di valutazione

La riforma della politica comune della pesca (PCP, 2013) prescrive che la pressione di pesca (misurata tramite F) sugli stock europei non superi quella (F_{MSY}) che può produrre i rendimenti massimi sostenibili (MSY). Quest'obiettivo è fissato al più tardi per il 2020. Inoltre, la biomassa (B) deve essere ricostituita al di sopra del livello (B_{MSY}) che può produrre l'MSY. Questo è considerato il miglior obiettivo possibile per una pesca rinnovabile e redditizia, che sfrutti la quantità massima di risorse ittiche in una prospettiva di lungo termine.

La biomassa dei riproduttori dello stock (SSB) deve essere mantenuta entro limiti biologici sicuri, tenendo conto dei rapporti tra le reclute e lo stock parentale della popolazione sfruttata. Tenendo presente l'incertezza, l'SSB dovrebbe essere compresa tra il livello precauzionale di riferimento (B_{pa}) e il livello limite (B_{lim}), verificando che la probabilità di superare tale limite sia inferiore al 5%. B_{lim} rappresenta perciò un allarme che deve suscitare tempestivi interventi di gestione, per sventare il rischio che l'SSB si riduca in maniera insostenibile.

Le prescrizioni della PCP e delle altre strategie (la direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino – MSFD¹⁴ e la strategia di medio termine della CGPM) impongono di valutare tutti gli stock commerciali di invertebrati e pesci in un quadro di MSY. Tuttavia, se si applicasse costantemente F_{MSY} la biomassa fluttuerebbe intorno a B_{MSY} e le catture fluttuerebbero intorno a MSY. L'entità di tali fluttuazioni dipenderebbe dalle caratteristiche dello stock; esse sarebbero maggiori per stock con un'elevata variabilità interannuale di reclutamento (ossia del numero di pesci nati ogni anno).

Dettagliate valutazioni degli stock e dei reference point, necessarie per formulare diagnosi sullo stato di sfruttamento e sulla condizione degli stock, conducono infine a una politica di conservazione tramite misure di gestione (Tsiakliras et al. 2015). Nel Mediterraneo questo processo è stato intrapreso solo di recente: è iniziato infatti circa 10-15 anni fa ed è divenuto più strutturato quando le serie temporali di dati sulla pesca sono diventate regolarmente disponibili, grazie all'introduzione del programma di raccolta dei dati (DCF¹⁵, in precedenza regolamento per la raccolta dei dati¹⁶).

Le valutazioni degli stock nelle ecoregioni del Mediterraneo si fondano principalmente su uno dei punti di riferimento richiesti (F_{MSY}), dal momento che i punti di riferimento basati su SSB non sono stati ancora stabiliti per tutti gli stock. Inoltre, le valutazioni sono state effettuate solo su una parte degli stock sfruttati (COM, 2016¹⁷) (Cardinale et al. 2013; Froese et al. 2017), cioè soprattutto su quelli per cui si dispone di dati dipendenti dalla pesca (catture, sbarchi, rigetti e strutture di queste quantità per età o lunghezza) ma anche di dati indipendenti dalla pesca (indici di abbondanza e strutture di lunghezza/età della popolazione in mare, monitorate attraverso campagne scientifiche svolte in mare). Si tratta di un approccio diverso da quello adottato nella zona ICES, ove una classificazione degli stock in "categorie" (cfr. allegato 1) consente di elaborare un numero maggiore di valutazioni e pareri scientifici, offrendo così una rappresentazione più completa dello stato di numerosi stock.

Il processo di valutazione degli stock nel Mediterraneo si svolge in seno a gruppi di lavoro dedicati della Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo (GFCM) (WGSAD e WGSASP, rispettivamente Gruppo di lavoro sulla valutazione degli stock delle specie demersali e Gruppo di lavoro sulla valutazione degli stock di piccoli pelagici), che si riuniscono annualmente, e ai gruppi di lavoro (EWG – gruppo di lavoro di esperti, ex SGMED –

¹⁴ (MSFD, 2008; decisione (UE) 2017/848 della Commissione).

¹⁵ Regolamento (UE) 2017/1004 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 maggio 2017.

¹⁶ Regolamento (CE) n. 1543/2000 del Consiglio, del 29 giugno 2000, che istituisce un quadro comunitario per la raccolta e la gestione dei dati essenziali all'attuazione della politica comune della pesca.

¹⁷ COM (2016) 396 final Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio, Consultazione sulle possibilità di pesca per il 2017 nell'ambito della politica comune della pesca. Commissione europea, Bruxelles 15.6.2016.

Sottogruppo per il Mar Mediterraneo e il Mar Nero) del Comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (STECF), che si riuniscono di solito due volte all'anno.

In quasi tutte le valutazioni del Mediterraneo $F_{0.1}$ è il punto di riferimento della mortalità per pesca adottato per i pesci demersali. È derivato dall'analisi di rendimento per recluta (Y/R) in ipotesi di equilibrio (ossia quando le condizioni sottostanti, relative agli stock, al pattern di sfruttamento ed all'ambiente, sono quasi costanti o variano casualmente senza seguire una tendenza). Questo modello viene usato per prevedere come differenti livelli di mortalità per pesca incideranno sulla cattura media (e sui risultati riproduttivi medi) di una popolazione ittica dato un determinato pattern di sfruttamento. Dal momento che spesso F_{MSY} e F_{max} non sono definiti nella curva Y/R, $F_{0.1}$ è usato come misura indiretta di F_{MSY} . $F_{0.1}$ si definisce come il tasso di mortalità per pesca al quale la pendenza della curva del rendimento in rapporto alla mortalità per pesca è uguale a una percentuale della pendenza della stessa curva all'origine. Di solito si sceglie il 10 %, per cui $F_{0.1}$ è "il valore di mortalità per pesca al quale il guadagno incrementale di rendimento per un aumento di mortalità per pesca è il 10 % del rendimento per recluta che si produce a livelli bassissimi di F" (Goodyear, 1993).

$F_{0.1}$ è anche considerato un punto di riferimento biologico per la conservazione del potenziale riproduttivo. Ciò è possibile perché $F_{0.1}$ è sempre minore di F_{max} – il valore massimo della curva del rendimento per recluta – e viene usato come reference point. Qualsiasi modifica che influisca sulla distribuzione per età, come un attrezzo più o meno selettivo o un cambiamento del pattern di sfruttamento della flotta, determinerà modifiche del valore $F_{0.1}$.

Il MEY (rendimento economico massimo), benché non sia comunemente usato nel processo di valutazione in Mediterraneo, è spesso considerato più precauzionale di MSY, nonché più vantaggioso dal punto di vista ambientale, poiché riduce le catture accessorie e i danni all'habitat a causa del minore sforzo di pesca (Kempf et al., 2016).

4.2 Panorama delle valutazioni degli stock nell'area di studio

In Mediterraneo è possibile che la valutazione di uno stock sia condotta in una o in più GSA contigue.

La tabella 4.2.1 contiene un elenco degli stock valutati nell'EWG STECF WG e/o nel GFCM WGSAD. Nei casi in cui erano disponibili valutazioni degli stock provenienti da più di una fonte, si è data la preferenza alla valutazione più aggiornata.

Quasi tutti gli stock demersali e di piccoli pelagici valutati sono sovrasfruttati, in alcune situazioni in maniera cronica; fanno eccezione, tra le specie demersali, il gambero rosa e la triglia di scoglio nella GSA 9 e la triglia di fango nella GSA 10, che sono sfruttati in misura sostenibile.

Tabella 4.2.1 – Elenco degli stock valutati nell'EWG STECF WG e/o nel GFCM WGSAD.

GSA	STOCK	NOME SCIENTIFICO	PARERE SCIENTIFICO	ORGANO CONSULTIVO	ANNO DEL PARERE	F_{curr}/F_{MSY}
GSA9	ARA	Aristeus antennatus	Ridurre la mortalità per pesca	WGSAD	2017	1,46
GSA9	ARS	Aristaeomorpha foliacea	Ridurre la mortalità per pesca	WGSAD	2017	1,53
GSA9	MUR	Mullus surmuletus	Stock sfruttato in misura sostenibile (pienamente sfruttato)	EWG_MedAs sess	2016	0,94
GSA9	MUT	Mullus barbatus	Stock sfruttato al di	EWG_MedAs	2014	1,17

			sopra dell' F_{MSY} .	sess		
GSA9	NEP	Nephrops norvegicus	Stock sovrasfruttato. Introdurre restrizioni alle catture o una riduzione dello sforzo.	EWG_MedAs sess	2016	1,75
GSA9	WHB	Micromesistius potassou	Ridurre l'attuale mortalità per pesca fino al valore del punto di riferimento $F_{0.1}$	EWG_MedAs sess	2014	1,19
GSA9	DPS	Parapenaeus longirostris	Mantenere il livello attuale di mortalità per pesca	WGSAD	2017	0,9
GSA9	HKE	Merluccius merluccius	Ridurre la mortalità per pesca	WGSAD	2017	2,34
GSA10	HKE	Merluccius merluccius	Ridurre la mortalità per pesca	EWG_MedAs sess	2015	4,57
GSA10	DPS	Parapenaeus longirostris	Ridurre la mortalità per pesca	WGSAD	2017	2,40
GSA10	ARS	Aristaeomorpha foliacea	Ridurre la mortalità per pesca	EWG_MedAs sess	2015	1,40
GSA10	ARA	Aristeus antennatus	Ridurre la mortalità per pesca	EWG_MedAs sess	2013	2,9
GSA10	MUT	Mullus barbatus	Ridurre la mortalità per pesca	WGSAD	2017	0,44
GSA11	ARS	Aristaeomorpha foliacea	Stock sfruttato al di sopra dell' F_{MSY} . Ridurre lo sforzo di pesca e/o le catture.	EWG_MedAs sess	2015	1,61
GSA11	MUT	Mullus barbatus	Stock sfruttato al di sopra dell' F_{MSY}	EWG_MedAs sess	2013	9,7
GSA11	NEP	Nephrops norvegicus	Stock sfruttato al di sopra dell' F_{MSY}	EWG_MedAs sess	2016	2,05
GSA11	HKE	Merluccius merluccius	Ridurre la mortalità per pesca	EWG_MedAs sess	2015	9,47
GSA9_10_11	DPS	Parapenaeus longirostris	Stock sfruttato in misura sostenibile (pienamente sfruttato).	EWG_MedAs sess	2016	0,90
GSA9_10_11	HKE	Merluccius merluccius	Stock sfruttato al di sopra dell' F_{MSY}	EWG_MedAs sess	2015	4,80
GSA9_10_11	HOM	Trachurus trachurus	Stock sovrasfruttato. Introdurre restrizioni alle catture o una riduzione dello sforzo	EWG_MedAs sess	2017	2,30

Fonte: Dati tratti dalle riunioni dei gruppi di lavoro CSTEP EWG¹⁸ e CGPM WGSAD¹⁹.

4.3 Panorama delle interazioni che incidono su MSY

In un approccio monospecifico, l'uso MSY è stato criticato in quanto non considera esplicitamente le interazioni tra le specie, né la complessità del funzionamento degli ecosistemi (e.g. Mesnil, 2012; Fogarty, 2014). Inoltre l'MSY può mutare a causa di interazioni tecniche connesse alle diverse tattiche di pesca. L'aumento della taglia di prima cattura determinerà un incremento di MSY, mentre una pesca eccessiva delle specie preda farà diminuire MSY; le specie foraggio dovrebbero essere pescate in misura inferiore e usate per il consumo umano. Di conseguenza, al momento di adottare MSY occorre prendere in considerazione vari aspetti.

¹⁸ <https://stecf.jrc.ec.europa.eu/meetings>

¹⁹ <http://www.fao.org/gfcm/data/en/>

4.3.1 Interazioni biologiche e di ecosistema

Larkin (1977) osserva che gli MSY di ogni singola specie non si possono realizzare contemporaneamente per tutte le specie nell'ambito di un ecosistema, allorché si considerino le interazioni biologiche (come il rapporto predatore-preda).

Gli ecosistemi comportano interazioni complesse tra le differenti specie e componenti ecologiche a livelli e scale differenti. Tale complessità intrinseca rende problematica l'applicazione dell'MSY nel quadro tradizionale di gestione della pesca. In generale, la pesca di una specie incide inevitabilmente sulla dinamica di popolazione di altre specie, tramite processi come l'interazione e la competizione tra le specie, le catture accessorie e la modifica degli habitat (Hilborn, 2011; Smith et al., 2015). Inoltre, un MSY monospecifico può costituire un utile punto di riferimento per specie di elevato livello trofico, ma le specie di livello trofico inferiore dovrebbero essere mantenute a un livello di biomassa superiore a quello che sarebbe suggerito da un MSY individuale, per non produrre effetti avversi sui predatori (May et al., 1979).

Quando la pesca è gestita da TAC l'attuazione del LO può rendere il problema ancora più complesso, poiché nella pesca multispecifica è di solito difficile esaurire nello stesso momento per tutte le specie le rispettive quote; di conseguenza la quota più limitante diventa il limite dell'intera attività di pesca (Batsleer et al., 2013), effetto noto come "choke-species" (Kempf et al., 2016). Finora, però, questo tipo di effetto non si può verificare in Mediterraneo, ove la pesca è gestita in base a sforzo e misure tecniche. D'altra parte, è difficile prevedere il potenziale effetto avverso connesso alle "choke species" (specie a contingente limitante), qualora le TAC venissero introdotte in Mediterraneo, poiché non esistono opzioni operative.

Sensibili modifiche delle condizioni ambientali, come improvvisi cambiamenti di temperatura (noto come "regime shift"), possono influire sui livelli medi di reclutamento e/o di crescita e mortalità naturale, e di conseguenza sulle dinamiche degli stock, provocando modifiche di MSY, F_{MSY} e B_{MSY} .

4.3.2 Interazioni tecniche

Le interazioni tecniche nella pesca multispecifica rendono molto difficile ottenere simultaneamente l'MSY di diverse specie, quando queste sono catturate insieme (Kraak et al. 2013). L'efficienza delle catture, unita alla catturabilità (catchability), può incidere in maniera diversificata sulla cattura di alcune specie e sulle diverse componenti di taglia (o di età) di una popolazione ittica. Questa probabilità differenziale di cattura per una specie o taglia in relazione alla presenza di queste nell'ecosistema, che si traduce nell'applicazione di uno spettro di metodi di pesca, è definita pattern di pesca (o di sfruttamento).

Le interazioni tecniche sono dovute essenzialmente a mutamenti del pattern di sfruttamento delle flotte. Questi mutamenti si possono ottenere in vario modo, per esempio migliorando la selettività degli attrezzi da pesca (aumentando la dimensione delle maglie, impiegando una griglia di selezione, ecc.) e/o evitando zone e stagioni in cui si verificano aggregazioni di pesci nati nell'anno (YoY). Queste zone si possono anche considerare potenziali "hot spot" per i rigetti.

La varietà delle tattiche di pesca può contribuire a incrementare il rendimento relativo, diminuire le catture accessorie accidentali, proteggere varie specie o taglie e ricostituire gli ecosistemi (cfr. per esempio Vasilakopoulos et al., 2014; Damalas et al., 2018).

I livelli di MSY, F_{MSY} e B_{MSY} di un determinato stock possono pertanto cambiare a causa della selettività degli attrezzi da pesca e/o dei pattern di sfruttamento della flotta. In generale, se la combinazione dei risultati di tutte le attività di pesca tende a produrre pesci di taglia maggiore, l'MSY sarà più elevato.

4.4 Sintesi dei risultati della modellizzazione dell'MSY

Secondo l'approccio precauzionale l'attività di pesca dovrebbe essere gestita in modo che la mortalità per pesca corrente non superi F_{MSY} . Considerando l'incertezza intrinseca del processo di valutazione degli stock, F_{MSY} non dovrebbe costituire un obiettivo della gestione, ma tale incertezza dovrebbe essere presa in considerazione. Inoltre, anziché cercare di pescare simultaneamente tutti gli stock fino al loro specifico punto F_{MSY} stimato, sarebbe più flessibile mantenere tutti gli stock entro i rispettivi intervalli di sostenibilità, che si traducono nel concetto di buon rendimento (per esempio, almeno l'80 % del rendimento massimo) (Hilborn, 2010). Tale approccio comporta un'interpretazione meno rigida del concetto di MSY, poiché tali intervalli potrebbero comprendere anche mortalità per pesca superiori a F_{MSY} (Kempf et al., 2016). Se $F < F_{MSY}$ e L_C è prossimo a L_{OPT} , sono possibili "buoni" livelli di cattura lievemente inferiori all'MSY, con un impatto minimo sullo stock e sull'ambiente (Froese et al., 2016).

Se uno stock scende al di sotto di B_{MSY} , ciò non significa necessariamente che esso si avvicini alla deplezione, ma che si deve agire tempestivamente per assicurarne la ricostituzione. Tuttavia, se la biomassa è uguale a metà di B_{MSY} , il rischio di deplezione è più elevato e i responsabili della gestione devono adottare azioni rigorose per assicurare la ricostituzione dello stock. Se la mortalità per pesca è inferiore a F_{MSY} , sia la redditività economica della pesca che la biomassa dello stock saranno più elevate.

Si può introdurre flessibilità regola di gestione basata su F_{MSY} , adottando ad esempio l'approccio di un intervallo di valori attorno ad F_{MSY} (F_{upper} e F_{lower}). Lo STECF (2015c) rileva che le proposte per i piani di gestione degli stock nella zona ICES prendono attualmente in considerazione un intervallo di valore attorno ad F_{MSY} (STECF, 2017a), sebbene tale concetto sia stato giudicato controverso, in quanto vi è il rischio che i limiti superiori siano raggiunti sistematicamente e non solo occasionalmente per cogliere obiettivi socio-economici di breve periodo (Ulrich et al., 2017).

Nel Mediterraneo, ove si utilizza $F_{0.1}$, gli intervalli di valori F_{MSY} sono stati derivati dal modello di regressione lineare adattato agli intervalli di valori F_{MSY} nell'Atlantico (dal modello Eqsim; ICES, 2015) e tali stime sono state usate per prevedere gli intervalli attorno al valore di $F_{0.1}$.

Il progetto MARE27 (Spedicato et al., 2016): "Study on the evaluation of specific management scenarios for the preparation of multiannual management plans in the Mediterranean and the Black Sea" (Studio sulla valutazione di scenari di gestione specifici per la preparazione di piani di gestione pluriennali nel Mediterraneo e nel Mar Nero) ha valutato le conseguenze di alcuni scenari di gestione della pesca nella prospettiva dei piani pluriennali, conformemente agli obiettivi della PCP e agli orientamenti adottati dal GFCM. Per quanto riguarda la copertura geografica del presente studio, in Spedicato et al. (2016) si analizzano anche la GSA 9 e la GSA 11.

Sono stati usati i seguenti indicatori:

Indicatori di pesca: catture, rigetti, mortalità per pesca in relazione ad F_{MSY} (F/F_{MSY}); intervalli di valori F_{MSY}

Indicatori biologici: abbondanza (SSB e biomassa totale), Blim, reclutamento, Bpa e taglia media individuale;

Indicatori economici e sociali: salario, CR/BER (ricavi correnti rispetto a ricavi di pareggio), ROI (utile sul capitale investito), ricavi totali e ricavi per stock bersaglio, occupazione

È stata valutata una serie di scenari, che rispecchiavano le opzioni di gestione e l'incertezza naturale, in un contesto di "Management Strategy Evaluation" (MSE).

Lo studio non ha analizzato esplicitamente le possibili conseguenze degli scenari di gestione sull'obbligo di sbarco. È stato applicato a tutti i casi di studio un approccio basato sugli

intervalli attorno al valore di F_{MSY} e la necessaria riduzione della mortalità per pesca è stata tradotta linearmente in riduzione dello sforzo di pesca, in base all'ipotesi semplificata di una possibilità di cattura quasi costante o che varia casualmente (rischio dell'effetto di iperstabilità). Considerata la brevità della serie temporale, nelle proiezioni degli stock si è ipotizzata una media geometrica del reclutamento degli ultimi tre anni, con un'incertezza intorno alla media.

Il metodo ipotizza che le attuali condizioni bioeconomiche (reclutamento, abbondanza degli stock, struttura dei costi, prezzi del prodotto pescato e dei carburanti) non cambino in maniera radicale nel periodo 2015-2020, se non come conseguenza della misura di gestione applicata. Si è inoltre ipotizzato il pieno rispetto delle misure applicate.

Le flotte e gli stock bersaglio della GSA 9 e dalla GSA 11 con il contributo (in percentuale) degli stock valutati rispetto al volume di produzione della pesca demersale sono indicati, rispettivamente, nella tabella 4.4.1 e nella tabella 4.4.2.

Tabella 4.4.1 – Contributo (in percentuale) degli stock valutati al volume di produzione dei principali segmenti di flotta di pesca demersale nella GSA 9 (per il nome scientifico delle specie cfr. tabella 4.2.1. pag. 38; DTS=pescherecci con reti da traino; PGP=piccola pesca; VLXXXX indica la classe di lunghezza dei pescherecci)

Specie valutate/segmenti di flotta – GSA 9	ITA9_DTS VL1218	ITA9_DTS VL1824	ITA9_DTS VL2440	ITA9_PGP VL0012	ITA9_PGP VL1218
Scampo	2,03	2,75	3,91	0,00	0,00
Gambero rosa mediterraneo	6,42	6,50	13,50	0,00	0,00
Nasello	9,23	13,70	14,78	6,69	29,98
Triglia di fango	12,70	8,84	6,34	1,80	0,13
Totale valutato %	30,38	31,79	38,53	8,49	30,11

Fonte: Spedicato et al., 2016.

Nella GSA 9 la produzione degli stock demersali valutati (nasello, triglia di fango, gambero rosa mediterraneo e scampo) rappresenta una percentuale compresa fra il 30 e il 39 % della produzione demersale totale per i pescherecci da traino e il 30 % per quelli con reti da imbrocco che pescano il nasello. Tutti gli scenari alternativi allo status quo provocano un incremento dell'SSB, anche se il miglior risultato in termini di SSB è ottenuto dagli scenari che si pongono come obiettivo F_{upper} del nasello. Ciò comporta una riduzione dello sforzo pari al 60 %. In tutti gli scenari le catture di tutti gli stock registrano una tendenza alla diminuzione, fatta eccezione per lo scenario con aumento della selettività, che mostra un lieve incremento per le catture di nasello e scampo. Questo scenario non migliora però l'SSB dei quattro stock nella stessa misura degli altri. In termini socioeconomici, gli scenari comportano una forte diminuzione dei ricavi e una diminuzione dell'occupazione pari a circa il 5 %.

Tabella 4.4.2 - Contributo (in percentuale) degli stock valutati al volume di produzione dei principali segmenti di flotta di pesca demersale nella GSA 11 (per il nome scientifico delle specie cfr. tabella 4.2.1. pag. 38; DTS=pescherecci con reti da traino; PGP= piccola pesca; VLXXXX indica la classe di lunghezza dei pescherecci)

Specie valutate/segmenti di	ITA11_DTS VL1218	ITA11_DTS VL1824	ITA11_DTS VL2440	ITA11_PGP VL0012	ITA11_PGP VL1218
Gambero rosso	1,2	2,4	11,3		
Nasello	7,2	6,9	12,6	1,6	1,5
Triglia di fango	5,7	7,8	2,9	0,3	0,2
Totale valutato %	14,1	17,1	26,8	1,9	1,7

Fonte: Spedicato et al., 2016.

Nella GSA 11 la produzione degli stock demersali valutati (nasello, triglia di fango, gambero rosso) rappresenta al massimo il 27 % della produzione demersale totale (nella flotta DTS_VL2440). Nello scenario di gestione basato su F_{upper} del nasello, l'SSB di tutti e tre gli stock demersali è notevolmente aumentata (soprattutto nel caso del nasello). Ciò comporta una riduzione dello sforzo pari all'86 %. Per il nasello, le catture aumentano nel lungo periodo in tutti gli scenari alternativi allo status quo. Gli stock di triglia di fango e gambero rosso rimangono invece sottoutilizzati. I risultati mostrano una diminuzione dei ricavi nei segmenti di flotta più colpiti dalle misure di gestione.

Nel medesimo studio (Spedicato et al., 2016) è stata effettuata un'analisi della possibilità di introdurre misure di gestione basate su considerazioni spaziali, utilizzando le serie temporali MEDITS (Mediterranean Trawl Survey)²⁰ (Bertrand et al., 2002) e tenendo conto dei risultati del progetto MEDISEH (Giannoulaki et al., 2013). Sarebbe possibile proteggere certe componenti della popolazione di alcune importanti specie demersali estendendo la zona da vietare ai pescherecci con reti da traino a 80-100 metri di profondità, almeno in quelle stagioni (fine primavera-estate) e in quelle zone in cui i pesci nati nell'anno (YOY) di alcune specie importanti sono ancora presenti in acque più costiere. Questo non proteggerà, tuttavia, i giovani di quelle specie, come il nasello, che si concentrano a profondità maggiori (100-200 metri). In questo caso, la protezione degli YOY può essere integrata da misure per la protezione delle nursery. Queste sono state individuate nel progetto MEDISEH ed esaminate in Spedicato et al. (2016).

Per portare in condizioni di sicurezza gli stock per i quali il rapporto tra la mortalità per pesca corrente e la mortalità per pesca al reference point è elevato (per esempio il nasello, con tassi $F_{current}/F_{MSY}$ oscillanti fra 3,6 e 7), sono necessarie drastiche riduzioni della mortalità per pesca.

Data la natura multispecifica della pesca nel Mediterraneo, nonché la coesistenza di specie con differenti cicli vitali e di stock con differenti produttività, drastiche misure di gestione comporteranno inevitabilmente la sottoutilizzazione di alcuni stock.

La flotta demersale ha accesso legale a tutti gli stock demersali, ragione per cui non è possibile, nell'ambito del sistema di gestione attuale, concentrarsi su una riduzione dello sforzo per i singoli stock, allo scopo di raggiungere l' F_{MSY} individuale per ogni stock. Inoltre, i segmenti di flotta sono eterogenei in termini di capacità di pesca, costi e pattern di selettività.

È difficile ottenere, solo nell'ambito del paradigma di controllo dello sforzo oggi vigente nel Mediterraneo, forti riduzioni della mortalità per pesca di stock che da decenni subiscono elevati tassi di sfruttamento. Occorre integrare tale paradigma con modifiche dei modelli di sfruttamento (selettività degli attrezzi, fermi stagionali e spaziali in determinate zone), che

²⁰ <http://www.sibm.it/MEDITS%202011/principalemedits.htm>

potrebbero dare luogo a pratiche di pesca più sostenibili, riducendo anche la quantità di catture accidentali.

Lo STECF (2016) ha stabilito le basi scientifiche per valutare gli effetti biologici, economici e sociali di una gamma di possibili misure, applicabili nel contesto di un piano pluriennale (MAP) per le attività di pesca europee che sfruttano gli stock demersali del Mar Mediterraneo occidentale.

Sono stati usati i seguenti indicatori.

Indicatori di pesca: catture, mortalità per pesca in relazione a F_{MSY} (F/F_{MSY});

Indicatori biologici: abbondanza (SSB e biomassa totale), reclutamento e taglia media individuale.

È stata valutata una serie di scenari, che rispecchiavano le opzioni di gestione e l'incertezza naturale, in un contesto di "Management Strategy Evaluation" (MSE).

La questione dell'obbligo di sbarco non è stata affrontata esplicitamente, benché siano state elaborate argomentazioni connesse.

Dal confronto tra un sistema di gestione fondato su TAC (controllo della produzione) e un sistema di gestione fondato sullo sforzo di pesca (controllo dell'input), per gli stock e le regioni comprese nella proposta di MAP, è emerso che:

-) la definizione dei TAC si basa più sulla valutazione degli stock che sullo sforzo, e ciò può costituire un problema se si considera l'instabilità delle valutazioni degli stock, a causa della brevità delle serie temporali e delle limitazioni dei dati;
-) d'altra parte un sistema di controllo basato sulla produzione non risente di iperinstabilità, ossia del principale effetto che può impedire il buon esito della gestione in un sistema fondato sullo sforzo di pesca.

Tenendo conto di questi aspetti lo STECF (2016) ha riconosciuto che le simulazioni, in cui si mette a confronto la gestione fondata su TAC con quella fondata sullo sforzo di pesca, si basano su una serie di ipotesi semplificate che non riescono a cogliere tutta la complessità delle decisioni di gestione, dell'attuazione e del controllo. Le simulazioni indicano che, per il conseguimento dell'obiettivo in materia di mortalità per pesca, la gestione fondata sui TAC è meno precisa, a causa delle incertezze legate alle valutazioni degli stock. D'altra parte, la gestione fondata sullo sforzo risente del problema dell'iperinstabilità. Lo STECF segnala che erano testate due soluzioni differenti per questo problema e conclude che l'approccio adottato è promettente, benché i risultati siano ancora preliminari e da questi due approcci non sia ancora possibile trarre conclusioni solide in merito all'efficacia della gestione dello sforzo.

Considerata l'incertezza che permane nella valutazione degli stock e le limitazioni che contraddistinguono le stime del rapporto stock-reclutamento, lo STECF (2016) giudica estremamente incerte le simulazioni per il periodo successivo al 2025. Di conseguenza, l'analisi effettuata per il periodo fino al 2035, benché richiesta dai terms of reference, va utilizzata con cautela e non si può considerare molto attendibile.

Nel caso della gestione fondata sullo sforzo, l'iperinstabilità, ossia il meccanismo per cui la flotta mantiene un elevato tasso di mortalità per pesca pur diminuendo lo sforzo, comprometterà la possibilità che il piano raggiunga il suo obiettivo di mortalità per pesca. In tal caso gli effetti dell'iperinstabilità si possono attenuare elaborando un metodo di correzione dello sforzo che affronti questo problema. Sono state presentate e testate due opzioni, ma per l'applicazione concreta sarà necessario ulteriore lavoro.

L'introduzione del livello di salvaguardia della biomassa B_{pa} , con un periodo di ricostituzione di 5 o 10 anni, provocherebbe un ritardo per il conseguimento dell'obiettivo F_{MSY} , in quanto il periodo

di ricostituzione è più lungo di quello necessario per raggiungere F_{MSY} entro il 2020 (3 anni). Nel periodo di transizione è opportuno privilegiare al massimo la diminuzione di F .

Un'attività di pesca a livello MSY farebbe diminuire le catture nel breve periodo (2020), accrescendole successivamente (2025). La biomassa aumenterebbe, benché in molti casi a livelli al di fuori degli intervalli di valori storici. A questi livelli di SSB, è possibile che i rapporti S/R siano al di fuori di quanto testato. Un'attività di pesca a livello di MSY farebbe aumentare la lunghezza media degli individui nello stock.

Cambiamenti del modello di selezione dovuti a i) misure tecniche, ii) attuazione dell'obbligo di sbarco o iii) gestione differenziata dell'obbligo di sbarco per flotta sono in grado di influire sulla variazione dei reference points.

Gli effetti delle misure tecniche, concepite per proteggere la frazione dei giovani degli stock, nella ricostituzione della biomassa e nelle future catture sono considerati limitati. In alcuni stock, tuttavia, possono avere maggiore importanza; in particolare, possono stabilizzare l'effetto di altre misure consentendo agli individui giovani di raggiungere taglie maggiori, evitando che la pesca divenga dipendente dal reclutamento e dalla sua intrinseca variabilità. Queste misure tecniche eserciteranno un impatto più forte sugli stock per cui le attività di pesca prevedono una mortalità per pesca (F) superiore negli individui nel primo anno di vita.

Dai risultati ottenuti emerge la previsione che nel 2025 circa il 75 % degli stock studiati si collochi a livelli di SSB superiori a B_{pa} con una probabilità del 95 %, se verranno attuate le opzioni 1 o 2 (pesca a livello di F_{MSY} o entro gli intervalli attorno al valore di F_{MSY} , rispettivamente).

Il tentativo di gestire simultaneamente diversi stock a livelli di F_{MSY} monospecifici è probabilmente destinato a fallire, provocando incongruenze tra gli obiettivi per differenti stock, a causa della forte incertezza nella valutazione degli stock, che si propaga nei reference points.

I reference point attuali si basano su $F_{0.1}$. Per alcuni stock i valori di F_{MSY} sono estremamente bassi, in altri più elevati. Lo STECF (2016) segnala l'opportunità di rivedere e aggiornare i reference points in caso di necessità. Tale revisione potrebbe contemplare anche la stima dei reference points relativi alla biomassa, che attualmente non sono disponibili.

Lo STECF (2016) rileva altresì che nella zona di influenza del piano pluriennale (MAP) alcune flotte sono moderatamente dipendenti dagli stock considerati, e allo stesso tempo sono quelle che impiegano maggiore mano d'opera. In tali casi, per comprendere la vastità dell'impatto dell'MAP, può rendersi necessario il monitoraggio delle condizioni sociali.

4.5 Sintesi delle incertezze e delle limitazioni

Una fonte di incertezza è rappresentata dall'individuazione dell'unità di stock; su questo problema le conoscenze stanno progredendo (progetto STOCKMED)²¹, ma sono necessari ulteriori sforzi scientifici in questo campo. Inoltre, le relazioni fra stock parentale e reclutamento (stock-recruitment) usate per le proiezioni degli stock sono ancora incerte, data la brevità delle serie storiche. Di conseguenza, una proiezione a breve o medio termine si può considerare più attendibile delle proiezioni a lungo termine, che sono oltremodo incerte e scarsamente attendibili.

I reference points necessitano di un'approfondita revisione che ne garantisca la coerenza in tutte le GSA. Per affrontare le questioni pertinenti sarebbe opportuno implementare un sistema di "benchmark assessment" (recentemente stabilito da GFCM-SRCWM)²², in cui si rivedono dati, parametri e modelli.

²¹ https://ec.europa.eu/fisheries/documentation/studies/stockmed_en

²² Commissione di consulenza scientifica per la pesca (SAC), seconda riunione della commissione subregionale per il Mediterraneo occidentale (SRC-WM) Fuengirola, Spagna, relazione del 22-23 marzo 2018.

Gli obiettivi di gestione si basano sulle attuali valutazioni dei singoli stock (stock assessment) e relativi reference points per la gestione. Mentre i problemi connessi alle interazioni tecniche si possono affrontare nel quadro di ipotesi specifiche (per esempio relative alla suddivisione della mortalità per pesca tra le flotte quando la valutazione restituisce un valore aggregato della mortalità per pesca), quelli relativi al funzionamento dell'ecosistema sono più complessi e richiederebbero un approfondimento degli indicatori e del funzionamento dell'ecosistema.

4.6 Sintesi delle raccomandazioni

Data la complessità della pesca multispecifica nell'area di studio è necessario introdurre flessibilità nella gestione, per esempio utilizzando intervalli attorno ai valori di F_{MSY} per evitare il sottoutilizzo di alcuni stock. Ciò consentirebbe un certo livello di flessibilità, tenendo conto dei diversi cicli vitali delle specie bersaglio oggetto di pesca multispecifica nell'area di studio. Per esempio, il nasello è longevo e sovrasfruttato in tutte le GSA, mentre il gambero rosa ha un breve ciclo vitale ed è sottosfruttato nella GSA 9. Una situazione analoga ma rovesciata si osserva per la triglia di fango, che è sfruttata in misura sostenibile nella GSA 10 ma è sovrasfruttata nelle altre due GSA dell'area di studio.

La gestione dello sforzo può accusare alcuni punti deboli, poiché sul nesso con la mortalità per pesca può incidere l'iperstabilità, rendendo le misure di gestione basate sullo sforzo di pesca meno efficaci del previsto. Le simulazioni indicano che, per il conseguimento degli obiettivi in materia di mortalità per pesca, la gestione fondata sui TAC è meno precisa, a causa delle incertezze legate alle valutazioni degli stock. Inoltre, la possibile introduzione di un sistema fondato su TAC renderebbe più incerta, nel breve periodo, la gestione degli stock demersali. Potrebbe provocare difficoltà nell'applicazione del LO, per esempio in merito al problema delle choke species. Inoltre, è difficile prevedere quale sarà la reazione delle flotte.

È necessario integrare le misure di gestione, unendo alla riduzione dello sforzo (per esempio in termini di giorni di pesca) la modifica (il miglioramento) del pattern di sfruttamento, compreso il miglioramento della selettività degli attrezzi, il fermo negli hot spot in cui si aggregano i giovani (nursery), l'ampliamento del divieto di pesca, in alcune zone, fino a 80-100 metri di profondità, il divieto stagionale di pesca quando si verifica il picco di reclutamento degli stock più sfruttati.

Un'attività di pesca a livello di MSY farà diminuire le catture nel breve periodo (2020), accrescendole successivamente (2025), quando gli stock si ricostituiranno. Alcune flotte dipendono in misura moderata dagli stock presi in esame, e allo stesso tempo impiegano maggiore mano d'opera. In tali casi può rendersi necessario il monitoraggio delle condizioni sociali, per comprendere la vastità dell'impatto del MAP e considerare la necessità di sussidi.

Il coinvolgimento del settore della pesca nel processo decisionale è necessario per tener conto, nella misura del possibile, delle opinioni e delle prospettive degli operatori, così da rendere più comprensibili e accettabili le misure di gestione e migliorare il livello di ottemperanza, quando tali misure saranno attuate.

5. ANALISI BIOECONOMICA QUANTITATIVA, BASATA SU UN CASO DI STUDIO, DEI PROBABILI EFFETTI DELL'OBBLIGO DI SBARCO E DELL'MSY

PRINCIPALI CONCLUSIONI

- L'impatto economico nel breve periodo del cambiamento dell'attrezzo da pesca principale (da rete da traino a tramaglio, che è più selettivo in termini di taglia) provocherebbe una perdita relativa del 65 % dei profitti lordi nella GSA 9. La perdita di profitto lordo sarebbe più cospicua (fino all'80 %) per i pescherecci più grandi e più moderni.
- Una dimensione delle maglie più selettiva (maglie quadrate con 50 mm di apertura), produrrebbe la ricostituzione della biomassa dei riproduttori, nonché un recupero di produttività e dei parametri economici e sociali, riducendo proporzionalmente il costo del lavoro, ma questa misura non è accettata dal settore (perdite nel breve periodo e mancata cattura di cefalopodi).
- Secondo le previsioni il LO, di per sé, dovrebbe esercitare un effetto negativo nel breve periodo sulla performance economica delle flotte/attività di pesca interessate.
- Gli esempi pratici che simulano scenari di gestione per il nasello nelle GSA 9-11, basati su: i) il mantenimento dello status quo (SQ); ii) l'applicazione del solo LO; iii) il cambiamento del pattern di sfruttamento; iv) la riduzione dello sforzo per raggiungere F_{MSY} o F_{upper} , (riducendo i giorni di pesca oppure estendendo il divieto di pesca, o ancora riducendo la pressione di pesca sui pesci nati nell'anno), prevedono la ricostituzione dello stock nel giro di 5 o 6 anni qualora le azioni di gestione riguardino solo il cambiamento del pattern di sfruttamento; d'altra parte, una drastica riduzione dello sforzo di pesca (fino a raggiungere F_{MSY} o F_{upper}) si tradurrebbe in una rapida ricostituzione dello stock (2-3 anni). Tutto questo, a sua volta, significherebbe una sensibile riduzione di sbarchi e ricavi nel breve periodo (2 anni), per le flotte più colpite (riduzione dell'attività -80 %), con la possibilità di ripristinare una situazione più stabile e redditizia nel medio-lungo periodo.
- Lo scenario che si propone come obiettivo F_{upper} (riduzione dello sforzo pari a -68 %) raggiunge gli obiettivi di ricostituzione degli stock come quello in cui l'obiettivo è F_{MSY} , ma con un minore impatto sugli indicatori economici nel breve periodo.
- Il LO, da solo, non contribuisce a realizzare l' F_{MSY} nell'attuale regime di controllo degli input (sforzo di pesca), ma può contribuire all'obiettivo di migliorare il pattern di sfruttamento.
- I limiti degli esempi pratici sono i seguenti: l'approccio monospecifico, il rischio di iperstabilità e gli effetti delle misure di gestione su molti stock proporzionalmente legati allo stock bersaglio; i vantaggi consistono nel fatto che le simulazioni tengono conto delle interazioni tra le flotte.
- Numerose fonti di incertezza possono incidere sulle previsioni: le relazioni stock-recruitment per la proiezione dello stock, la dinamica degli sbarchi di tutte le specie e le possibili reazioni del settore a una drastica riduzione dell'attività.
- Misure di gestione diverse dal LO incrementerebbero anch'esse la lunghezza media degli individui catturati.
- Si potrebbe fissare un migliore prezzo che i consumatori sono disponibili a pagare per una pesca sostenibile e selettiva incentivata dal LO, ma per questo occorrerebbe un approccio differente al mercato del settore.

5.1 Casi di studio già condotti nell'area di studio o nella regione del Mediterraneo occidentale

Vari studi (Sartor et al., 2016) hanno esplorato soluzioni atte a ridurre le catture accidentali, come modifiche delle pratiche di pesca esistenti e il ricorso a tattiche di pesca alternative; di recente, il progetto MINOUW ha studiato il problema anche in termini di fattibilità economica. I costi di tali cambiamenti saranno prevedibilmente elevati, e in generale vanno al di là delle possibilità economiche di breve periodo del settore della pesca.

Accadia et al. (2018) citano una simulazione sull'impatto economico di breve periodo del cambiamento del principale attrezzo da pesca (da rete da traino a tramaglio) in due casi di studio: le flotte demersali che operano nel Mar Ligure e nel Tirreno settentrionale (GSA 9) e nello Stretto di Sicilia (GSA 16). L'obiettivo è quello di verificare la fattibilità di una strategia che promuova l'uso di attrezzi da pesca più selettivi. I risultati indicano che il cambiamento degli attrezzi da pesca provocherebbe una perdita relativa del 65 % dei profitti lordi nella GSA 9 e del 60 % nella GSA 16. La perdita di profitto lordo sarebbe più cospicua per i pescherecci più grandi e più moderni (fino all'80 % nella GSA 9 e al 70 % nella GSA 16). Una riduzione dei profitti lordi inferiore al 50 % è prevista solo per il 6 % dei pescherecci inclusi nello studio nella GSA 9 e per l'1 % dei pescherecci nella GSA 16. Benché nel lungo periodo i miglioramenti in materia di selettività facciano prevedere benefici per gli stock e di conseguenza per la redditività dei pescherecci, i costi nel breve periodo associati a queste misure le rendono difficilmente accettabili per i pescatori. Riduzioni dei profitti dell'ordine del 60-70 % sono chiaramente insostenibili dal punto di vista economico se estese a tutto l'anno, ma potrebbero rivelarsi praticabili se limitate a periodi specifici e a specifiche zone di pesca. In realtà, in molte zone sono già in vigore limitazioni temporali e geografiche all'uso delle reti da traino. Per esempio, ogni anno si stabiliscono fermi stagionali di 30-45 giorni per i pescherecci con reti a strascico. Un'estensione di queste limitazioni, accompagnata in qualche caso da compensazioni monetarie, potrebbe agevolare la transizione verso una pesca più selettiva.

Benché alquanto rare, esistono specifiche attività di pesca che sono contemporaneamente più selettive e più efficienti dal punto di vista economico. Pinello et al. (2018) hanno analizzato le differenti strategie di pesca della flotta da traino di Mazara del Vallo in Sicilia tramite "data envelopment analysis" (DEA) basata su sforzo di pesca e misure tecniche, per verificare in che misura la scelta, come bersaglio, del gambero di profondità abbia influito sull'efficienza tecnica e di scala della flotta valutata. I risultati hanno dimostrato che la pesca del gambero con reti da traino in acque profonde (>400 m) vantava l'efficienza media più elevata, con un'efficienza tecnica e di scala vicina al livello massimo, e produceva rigetti inferiori rispetto alle reti da traino in acque poco o mediamente profonde. L'efficacia tecnica si univa a un tasso di rigetto inferiore assieme al diffuso utilizzo di luci LED. Nel quadro di un piano di gestione efficace e sostenibile, la pesca del gambero con reti da traino in acque profonde si può considerare un'opzione valida per ridurre la quantità dei rigetti e migliorare l'efficienza economica delle flotte mediterranee locali che praticano la pesca con reti a strascico.

In ogni caso, fatta eccezione per alcune attività di pesca specifiche, si prevede che l'obbligo di sbarco eserciti un effetto negativo nel breve periodo sulla performance economica. Al contrario, gli studi bioeconomici dimostrano che, se si introducono incentivi per l'adozione di tecnologie di pesca più selettive o altre soluzioni per ridurre i rigetti nel medio/lungo periodo, l'impatto economico può essere positivo. Una diminuzione sostanziale dei rigetti delle specie regolamentate e della mortalità per pesca contribuirebbe alla ricostituzione degli stock; ciò può garantire maggiori opportunità di pesca e quindi catture commerciali più abbondanti, con un prevedibile aumento dei profitti per le singole unità di pesca. Un'attività di pesca più redditizia condurrebbe anche all'aumento delle retribuzioni degli equipaggi, dato il prevalere del sistema di remunerazione alla parte. È anche possibile modificare i materiali e la struttura del sacco, per evitare ferite agli animali catturati, grazie all'utilizzo di materiali non abrasivi: per esempio reti

senza nodi e configurazioni alternative delle maglie, come il "T90". Sola e Maynou (2018) hanno simulato, utilizzando il modello bioeconomico MEFISTO, l'adozione di una pezza T90 nelle reti a strascico della flotta che pratica la pesca demersale, multispecifica, nella GSA 06. L'adozione di un modello di rete a strascico più selettivo permetterebbe a un maggior numero di individui troppo piccoli di sfuggire alla cattura, favorendo la riduzione della mortalità per pesca delle specie bersaglio, e contribuendo così alla ricostituzione degli stock e all'incremento del reddito degli operatori nel medio-lungo periodo. Grazie al sistema di remunerazione alla parte, si prevede che le retribuzioni degli equipaggi aumentino in uno scenario di miglioramento della selettività.

Christou et al. (manoscritto presentato per la pubblicazione) valutano l'effetto dell'obbligo di sbarco sulla pesca demersale multispecifica nel Mar Egeo (GSA 22, Mar Mediterraneo nordorientale), in termini di sostenibilità sia biologica che economica, impiegando il modello bioeconomico MEFISTO. I risultati di simulazioni basate sul solo divieto di sbarco o combinando questa con altre misure indicano che l'obbligo di sbarco, da solo, non garantirebbe una pesca sostenibile; esso rappresenta invece una componente complementare che contribuisce alla diminuzione della mortalità per pesca. La conclusione è che l'azione di gestione dovrebbe puntare a introdurre misure complementari e ad assicurare il rispetto dell'obbligo di sbarco.

In Sartor et al. (2016), le simulazioni che hanno utilizzato il modello bioeconomico multispecifico e multiflotta BEMTOOL (STECF, 2017b) sulla pesca demersale nella GSA 10 mostrano che l'impiego di maglie più selettive (maglie quadrate da 50 mm), al posto delle maglie quadrate da 40 mm o delle maglie romboidali da 50 mm ora in uso, consentirebbe di migliorare il pattern di sfruttamento, con una riduzione dei rigetti di esemplari di taglia inferiore alla MCRS. Il passaggio alla maglia quadrata da 50 mm produrrebbe inoltre maggiori benefici in termini di ricostituzione della biomassa dei riproduttori degli stock, di produttività e dei parametri economici e sociali; di conseguenza un aumento dei ricavi e una diminuzione dei costi associati all'attuazione dell'obbligo di sbarco. I ricavi della flotta demersale aumenterebbero fino a un massimo del 13 %, grazie alla ricostituzione degli stock e al relativo miglioramento della produttività. Inoltre, l'aumento della selettività, con la conseguente riduzione del volume di rigetti, ridurrebbe proporzionalmente il costo del lavoro derivante dal tempo di lavoro supplementare necessario per selezionare e stoccare i rigetti, nonché i costi di trasporto e smaltimento. In questo scenario l'efficienza economica, stimata come rapporto fra ricavi correnti e ricavi di pareggio (CR/BER) aumenterebbe di un terzo rispetto allo status quo. La migliore performance economica è confermata anche da un valore di utile sul capitale investito (ROI) superiore di 3,5 punti rispetto allo status quo. Dal punto di vista sociale, lo stesso scenario farebbe registrare un aumento del salario medio per dipendente di circa il 14 % rispetto allo scenario dello status quo (per effetto del miglioramento della produttività).

Un approccio differente e innovativo viene esaminato in Onofri et al. (2018), in cui si cerca di valutare il maggior prezzo che i consumatori sarebbero disponibili a pagare per una pesca sostenibile e selettiva incentivata dal LO. Questa misura potrebbe comportare, per il settore della pesca, un costo trasferibile sui consumatori finali di prodotti ittici; lo studio cerca quindi di valutare il valore del maggior prezzo (disponibilità a pagare, WTP) per una pesca sostenibile e selettiva usando il metodo della "valutazione contingente" (contingent valuation)²³ in modo comparato fra Spagna e Italia. I risultati segnalano una WTP positiva, benché modesta, in entrambi i campioni, insieme a impatti molto differenti dei coefficienti stimati sulla WTP per i due campioni.

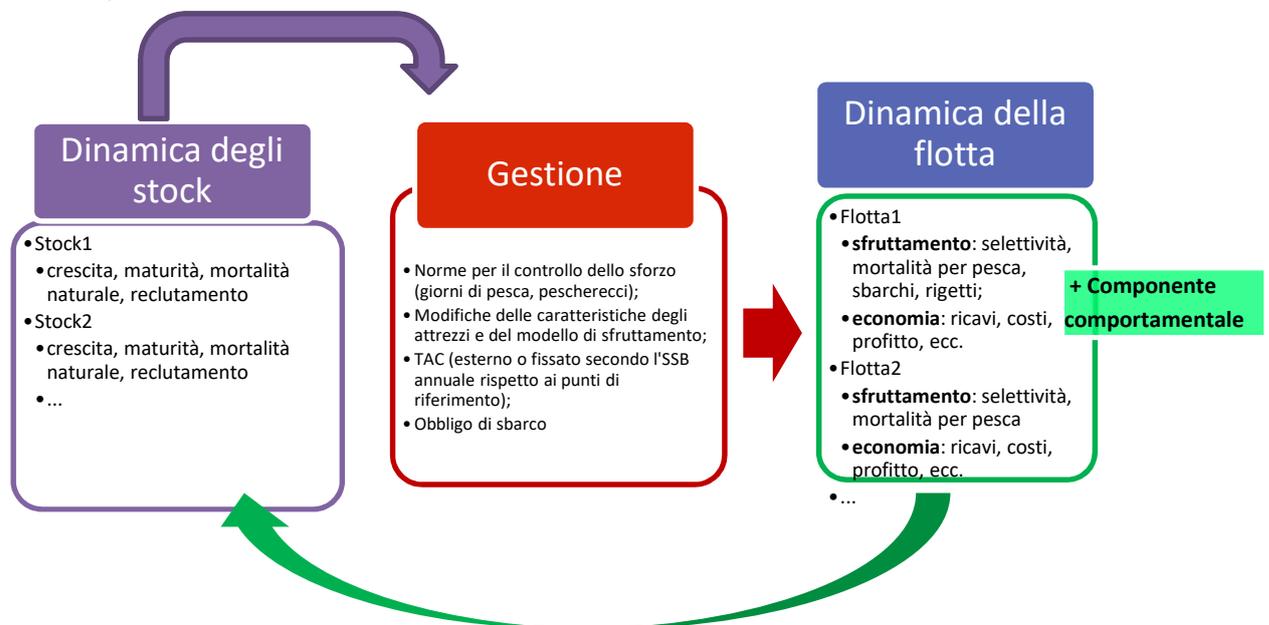
²³ La valutazione del caso specifico è un metodo per stimare il valore che una persona attribuisce a un bene. Gli intervistati sono invitati a indicare la propria disponibilità a pagare (WTP) per ottenere un bene specifico.

5.2 Esempi pratici di modellizzazione degli scenari tramite simulazioni. Il caso del nasello nell'area di studio

Nell'ambito di questo studio sono stati elaborati scenari mediante tecniche di simulazione, utilizzando la piattaforma bioeconomica multiflotta e multispecifica BEMTOOL (cfr. l'allegato II per i dettagli). Questo modello mima gli effetti della gestione sugli stock e sulle attività di pesca su una scala temporale fine (mensile) (fig. 5.2.1). Il modello tiene conto degli effetti relativi alla selettività, specifica per lunghezza/età, ai rigetti, alle performance economiche e sociali, all'obbligo di sbarco ed ai reference points. Per la modellizzazione delle decisioni sono utilizzate l'analisi multi-criterio e l'analisi multi-attributo, che permettono di inglobare il punto di vista degli stakeholders, così da pesare gli indicatori stimati dal modello e stabilire una graduatoria delle diverse strategie di gestione.

Il risultato di default è un'ampia serie di indicatori biologici, economici e di pressione. Ulteriori precisazioni sono reperibili nell'allegato II, compresi i dettagli sugli input e la definizione dei parametri del modello.

Figura 5.2.1 – Flusso e schema concettuale del modello BEMTOOL



Fonte: gli autori.

I limiti di questa applicazione riguardano l'approccio monospecifico, che quindi non si tiene conto delle interazioni tra specie. Il modello ipotizza che la riduzione dello sforzo si traduca direttamente in una riduzione del tasso di mortalità per pesca (100 % di conformità e rischio di iperstabilità). Inoltre la stima della performance economica, che conduce dall'attuale stato dello stock a un MSY, implica radicali cambiamenti per molti stock, la cui dinamica, in termini di sbarchi e ricavi, è ipotizzata proporzionalmente legata allo stock bersaglio.

I vantaggi consistono nel fatto che il modello bioeconomico tiene conto delle interazioni delle flotte, nonché dell'incertezza, che è implementata come errore di processo (per il reclutamento e la crescita) e di modello (per la maturità e la selettività della flotta).

Il nasello è stato scelto come caso di studio poiché è uno stock fondamentale del MAP, in considerazione del forte sfruttamento cui è soggetto in tutte le GSA. La specie subisce anche rigetti, dal momento che la MCRS è superiore alla taglia alla prima cattura $SL_{50\%}$ che si può

ottenere usando anche una dimensione legale delle maglie della rete da traino (maglie romboidali da 50 mm oppure maglie quadrate da 40 mm).

Nel caso di studio specifico, il modello è stato parametrizzato usando la più recente valutazione disponibile degli stock per l'intera area di studio (STECF, 2015); le ipotesi di tale valutazione sono quindi valide anche per la modellizzazione bioeconomica.

Nella previsione, è stata applicata una relazione stock-recruitment di tipo "regressione segmentata", stimato per mezzo della modellizzazione e del software Eqsim (Minto et al., 2014; ICES, 2015).

Ciò costituisce una fonte di incertezza, dal momento che la serie temporale delle reclute e dei riproduttori è piuttosto breve. Pertanto, la previsione dovrebbe essere considerata indicativa di una possibile tendenza dello stock, per uno scenario determinato, rispetto al valore di riferimento.

I sei scenari simulati sono descritti nella tabella 5.2.1. Le proiezioni degli stock giungono al 2030, ma le previsioni per il periodo successivo al 2025 sono molto più incerte; di conseguenza abbiamo riferito i risultati fino al 2025. Tutte le misure di gestione sono confrontate con la situazione di riferimento (ossia lo status quo, SQ) di quell'anno.

I valori di B_{lim} e B_{pa} sono rispettivamente 2 900 (punto del cambiamento di pendenza della regressione segmentata) e 4 060 ($1,4 * B_{lim}$). Tali valori sono simili a quelli stimati in STECF (2016) (rispettivamente 2 216 e 4 343).

Tabella 5.2.1 – Specifiche degli scenari analizzati nel modello bioeconomico BEMTOOL (SRR=relazione stock-recruitment; SegR=regressione segmentata²⁴)

N.	Scenario	Descrizione	Tipo di misura di gestione	SRR	Cambiamento del pattern di sfruttamento
1	SQ	Mortalità totale in input dal 2015 uguale alla media degli anni 2012-2014.	riferimento	SegR	NO
2	F _{MSY} ALL_FS	Riduzione lineare dell'80 % dei giorni di pesca per tutte le flotte in 2 anni per raggiungere l' F_{MSY} .	sforzo	SegR	NO
3	Decr_80_onlyDTS	Riduzione lineare dell'80 % dei giorni di pesca per tutte le flotte di DTS in 2 anni.	sforzo	SegR	NO
4	LO	Incremento del numero di dipendenti (+1 per ciascun battello) e del 10 % in altri costi variabili	LO	SegR	NO
5	Change_EP	La selettività della flotta di pescherecci con reti da traino è fissata a $SL_{50\%}=20$ cm per simulare una riduzione della mortalità per pesca relativa agli individui di taglia inferiore alla MCRS.	Misura tecnica	SegR	SÌ

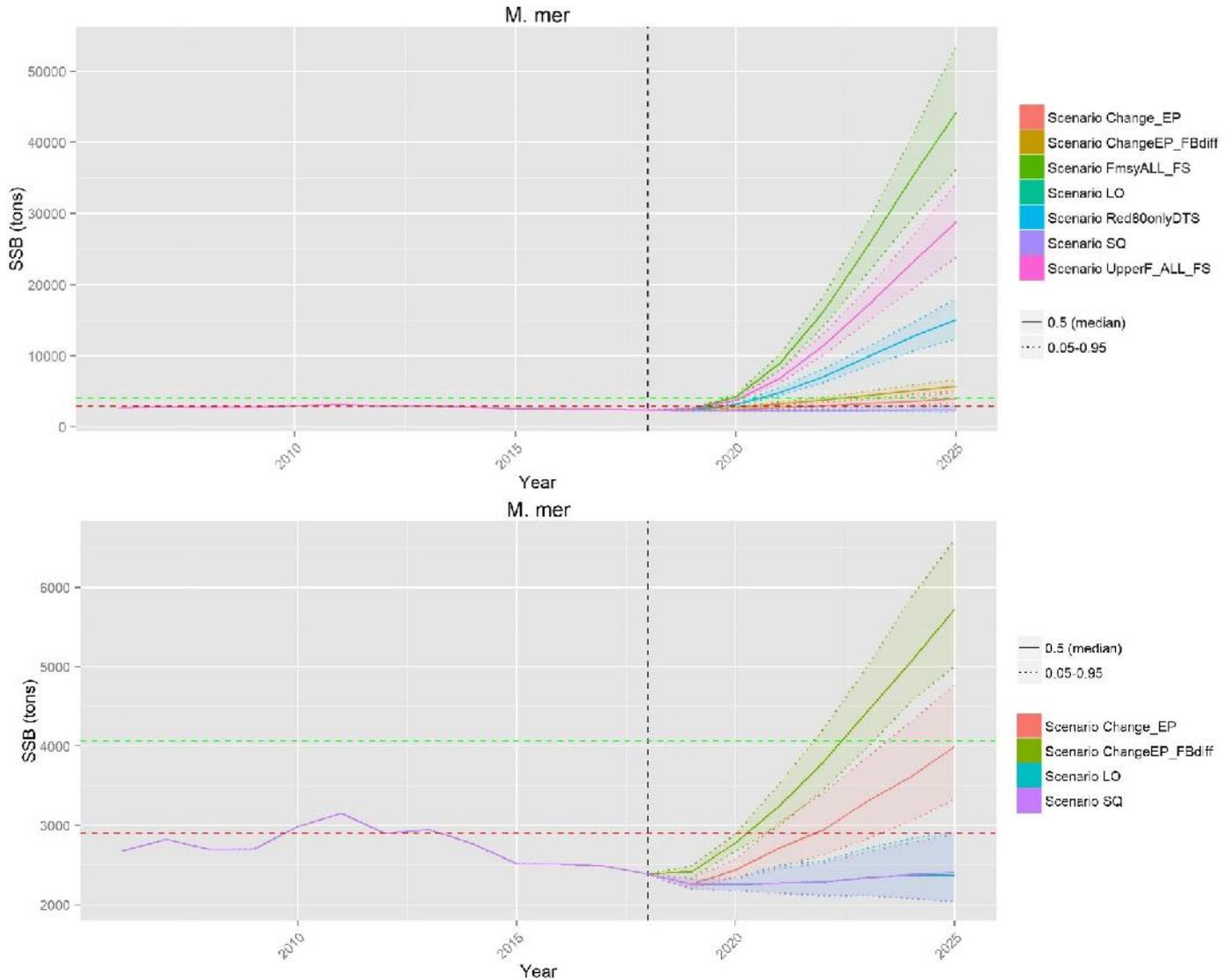
²⁴ Tecnica di regressione lineare segmentata per determinare il livello di biomassa (B_{lim}) al quale il reclutamento è compromesso (cfr. la figura A2.1 nell'allegato 2).

6	Change_EP_Fbdiff	Giorni di pesca pari a zero a marzo, aprile e settembre per tutti i pescherecci con reti da traino; a gennaio e a febbraio per le flotte PGP. La selettività della flotta con reti da traino è fissata a $SL_{50\%}=20$ cm da maggio a luglio, in considerazione del fermo della zona (fino a 80-100 m di profondità).	Sforzo+misura tecnica	SegR	Sì
7	$F_{upper}ALL_FS$	Riduzione lineare del 68 % dei giorni di pesca per tutte le flotte in 2 anni per raggiungere F'_{upper} .	sforzo	SegR	NO

Fonte: gli autori del presente studio.

Le proiezioni dell'SSB indicano che l'impatto degli scenari SQ e LO è equivalente, con il permanere dell'SSB al di sotto del B_{lim} , mentre tutti gli altri scenari consentirebbero la ricostituzione dell'SSB (fig. 5.2.2). Gli effetti più notevoli sull'SSB si ottengono con lo scenario 2, basato su una riduzione dell'80 % dello sforzo di pesca per tutte le flotte (la media dei giorni di pesca annuali per ciascun peschereccio diminuirebbe da 170 a 34 per i pescherecci con reti da traino e da 109 a 22 per la piccola pesca) per raggiungere F'_{MSY} del nasello (tra F_{MSY} e F_{low}). Queste misure si possono considerare una specie di moratoria. Lo scenario 7 (corrispondente a una riduzione dello sforzo del 68 % per raggiungere F'_{upper}) offre risultati comparabili allo scenario 2 in termini di ricostituzione dell'SSB. La ricostituzione dell'SSB si ottiene rapidamente anche nello scenario 3, in cui la riduzione dei giorni di pesca dei pescherecci con reti da traino è pari all'80 %. Questi tre scenari potrebbero forse portare l'SSB a livelli superiori a B_{pa} , in circa 3 anni. In scenari basati su una modifica del pattern di sfruttamento (scenario 5 e scenario 6) l'SSB si ricostituirebbe in un periodo più lungo (circa 5 o 6 anni), mentre nello scenario 6 si avvicinerebbe maggiormente ai livelli di B_{pa} . Si noti che nello scenario 5 lo sforzo di pesca (espresso in giorni di pesca) non viene diminuito, ma la mortalità per la prima classe di età è notevolmente ridotta, nell'ipotesi che le flotte evitino le zone di pesca in cui si aggregano i pesci nati nell'anno. Nello scenario 6, invece, si introduce un divieto di pesca per i pescherecci con rete da traino, nei mesi in cui di solito si osservano i picchi di reclutamento del nasello. Per la piccola pesca il divieto è stato introdotto durante una parte della stagione riproduttiva (inverno). Questa misura si combina con una riduzione della mortalità per pesca nei mesi in cui nella zona viene simulato il fermo, per i pescherecci con rete da traino, entro 80-100 metri di profondità. Il rischio che l'SSB sia inferiore a B_{pa} è pari al 100 % negli scenari SQ e LO, e al 64 % nello scenario Change_EP.

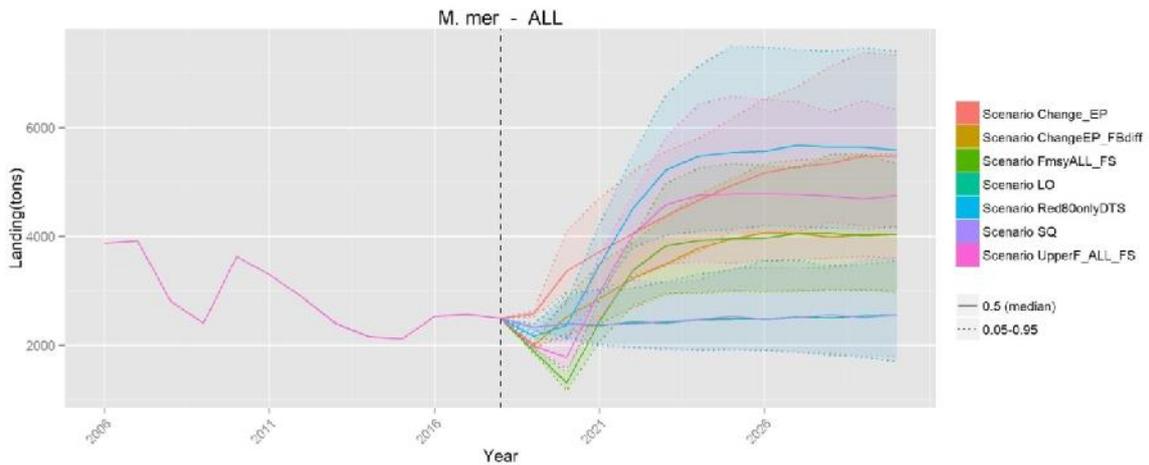
Figura 5.2.2 – Proiezioni dell’SSB del nasello, con relativa incertezza, negli scenari simulati (grafico superiore) e con uno zoom sugli scenari che comportano un incremento minore dell’SSB (grafico inferiore). La linea tratteggiata orizzontale rossa rappresenta B_{lim} (2 900 tonnellate), quella verde B_{pa} (4 060). La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l’anno di riferimento



Fonte: gli autori del presente studio.

Tranne che negli scenari SQ e LO, gli sbarchi di nasello migliorerebbero, dopo una contrazione iniziale della durata di circa 2 anni (fig. 5.2.3). L’incertezza è piuttosto elevata, ma il livello degli sbarchi, unicamente a causa del cambiamento del pattern di sfruttamento, sarebbe paragonabile a quello dello scenario che riduce dell’80 % il numero dei giorni di pesca dei pescherecci con reti da traino e a quello dello scenario F_{upper} . Lo scenario che cambia solamente il pattern di sfruttamento produce sbarchi relativamente più elevati rispetto agli altri scenari, dal momento che la flotta della piccola pesca continuerà ad operare, avvantaggiandosi della disponibilità di biomassa conseguente alla ricostituzione dello stock. Al contrario, lo scenario 6 comporterebbe una diminuzione degli sbarchi rispetto allo scenario 5, poiché sarebbe ridotta l’attività di tutta la flotta. Anche lo scenario con la massima riduzione dell’attività di pesca beneficerebbe teoricamente, tuttavia, di una produttività più elevata nel breve periodo (2-3 anni a seconda dello scenario) rispetto all’SQ.

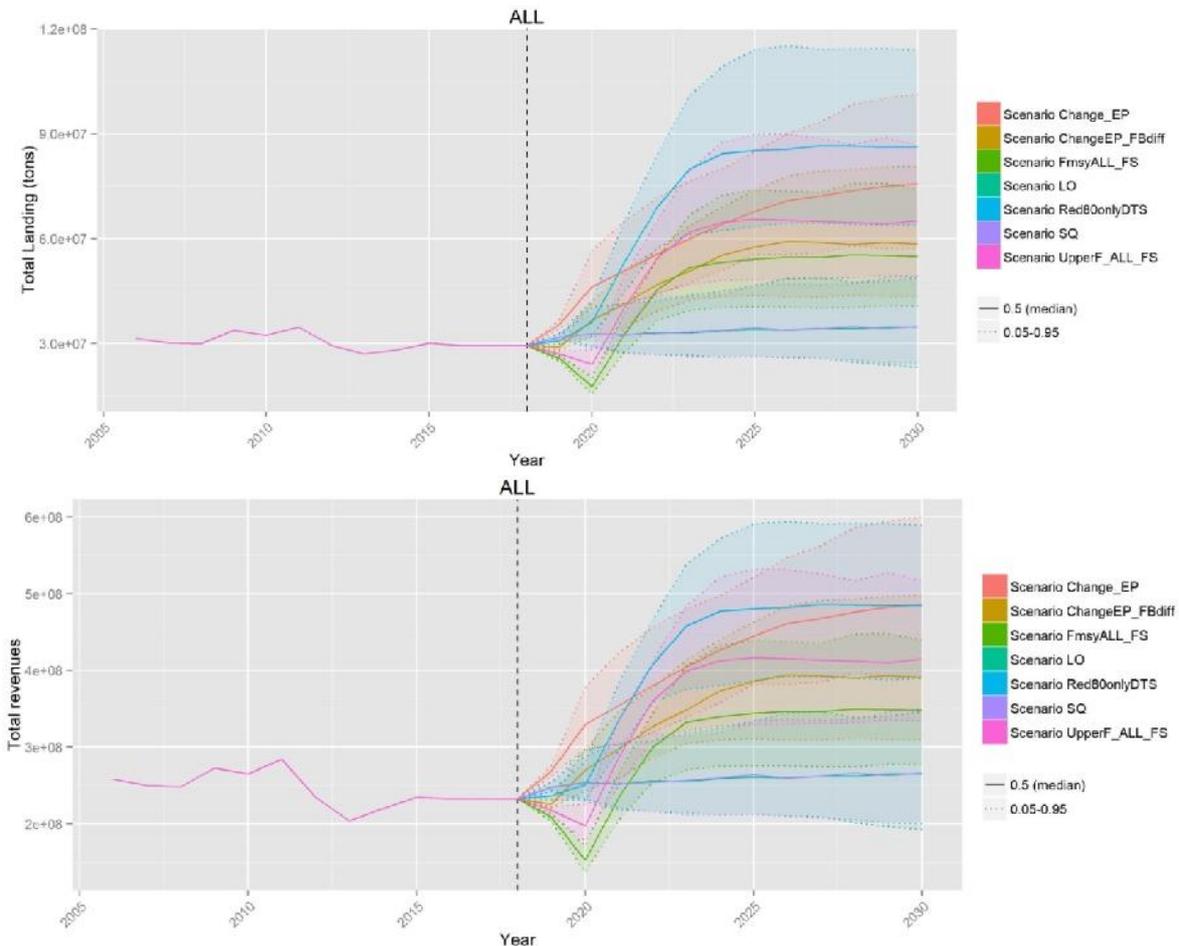
Figura 5.2.3 – Proiezioni degli sbarchi di nasello, con relativa incertezza, negli scenari simulati. La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l’anno di riferimento



Fonte: gli autori del presente studio.

Data la dipendenza, stabilita nel modello, tra gli sbarchi di nasello e il totale degli sbarchi, gli effetti sono assai simili e si rispecchiano nel totale dei ricavi (figura 5.2.4), benché con elevata incertezza intorno ai valori mediani.

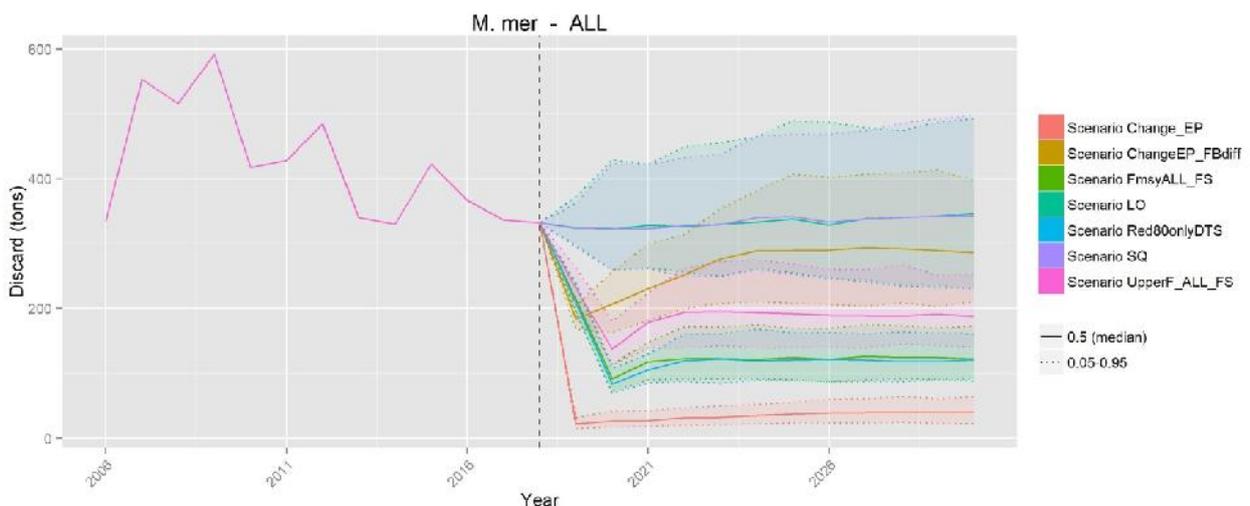
Figura 5.2.4 – Proiezioni del totale degli sbarchi (grafico superiore) e del totale dei ricavi (grafico inferiore), con relativa incertezza, negli scenari simulati. La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l’anno di riferimento



Fonte: gli autori del presente studio.

Le proiezioni dei rigetti (o delle catture accidentali al di sotto della MCRS) nei sette scenari (fig. 5.2.5) mettono in luce il probabile effetto che lo scenario 5, basato solamente sul cambiamento del pattern di sfruttamento (Change_EP), potrebbe produrre in termini di rigetti. Questa previsione ipotizza che le norme siano rispettate al 100 %, e che siano totalmente evitate le zone in cui aggregano gli YOY del nasello. Gli scenari che riducono dell'80 % il numero dei giorni di pesca dei pescherecci con reti da traino (scenario 3 Red80onlyDTS) oppure che riducono dell'80 % il numero dei giorni di pesca di tutte le flotte (scenario 2 FmsyALL_FS) o ancora lo riducono fino a F_{upper} (riduzione del 68 %) offriranno risultati abbastanza simili, giacché i rigetti sono associati solamente ai pescherecci con reti da traino, con una diminuzione legata alla forte riduzione dell'attività (a causa della ricostituzione della popolazione, i pescherecci catturano un minor numero di individui, ma di taglia maggiore, per cui il volume degli sbarchi aumenta, ma il numero degli individui catturati diminuisce). Nel caso dello scenario 6 (ChangeEP_FBdiff), con un divieto di pesca nel mese di maggiore reclutamento del nasello, seguito da una limitazione spaziale (limite in base ad una maggiore profondità) per i pescherecci con reti da traino, si avrebbe una riduzione dei rigetti inferiore rispetto agli scenari precedenti (tranne che durante il divieto e nel periodo di fermo della zona, i pescherecci con reti da traino continueranno la loro attività consueta). Per quanto riguarda il volume dei rigetti, lo scenario con LO produrrebbe una situazione immutata rispetto allo SQ.

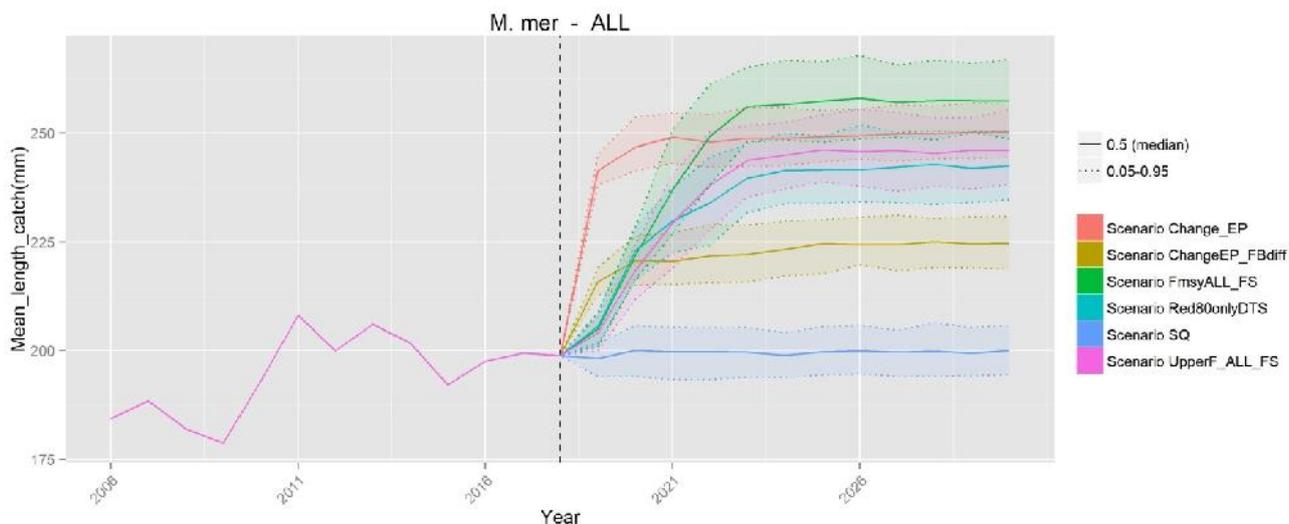
Figura 5.2.5 – Proiezioni dei rigetti, con relativa incertezza, negli scenari simulati. La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l'anno di riferimento



Fonte: gli autori del presente studio.

Misure di gestione diverse dal LO inciderebbero anch'esse sulla lunghezza media degli individui catturati. Tutti gli scenari sono migliori rispetto allo SQ e al LO. Lo scenario 5 (Change_EP) produrrebbe effetti simili a quelli della riduzione dell'80 % dei giorni di pesca per tutte le flotte, o alla riduzione fino a F_{upper} , considerata l'influenza positiva esercitata da una maggior selettività della flotta nel contrasto alla pesca eccessiva (growth overfishing). Considerando l'incertezza, un risultato analogo scaturirebbe dallo scenario che riduce dell'80 % i giorni di pesca dei soli pescherecci con rete da traino (scenario 3 Red80onlyDTS). Lo scenario 6 (ChangeEP_FBdiff), invece, inciderebbe di meno, rispetto agli altri scenari, sull'incremento della lunghezza media delle catture. Tutti questi scenari, però, produrrebbero un aumento della lunghezza media che potrebbe a sua volta tradursi in un prodotto migliore in termini di prezzo di vendita e valore di mercato.

Figura 5.2.6 – Proiezioni della lunghezza media del nasello nelle catture, con relativa incertezza, negli scenari simulati. La linea tratteggiata verticale nera rappresenta l'anno di riferimento



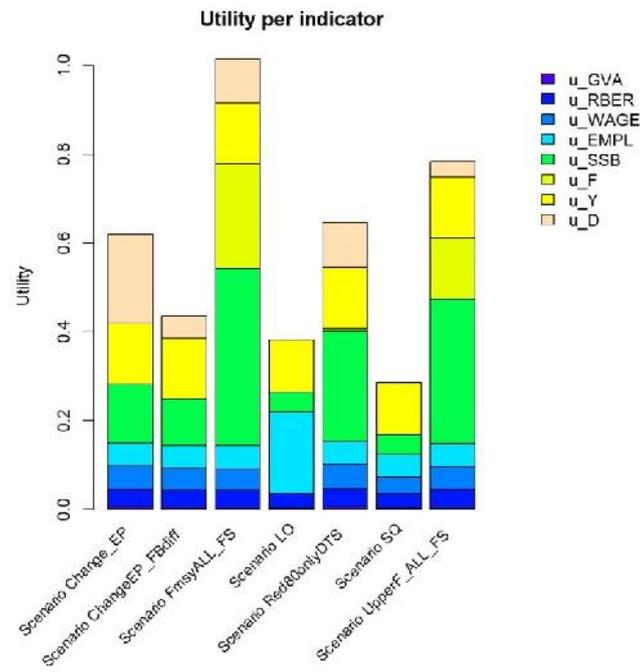
Fonte: gli autori del presente studio.

I risultati dell'analisi multicriterio (MCDA) (fig. 5.2.7) indicano che, in linea di principio e qualora si segua una strategia di ricostituzione degli stock, i risultati aggregati migliorano, in particolare per i tre scenari che riducono i giorni di pesca dell'intera flotta o dei pescherecci con reti da traino dell'80 % o del 68 % dell'intera flotta in due anni. Il motivo è che, dopo una marcata diminuzione degli sbarchi e dei ricavi nel breve periodo (fino al 2020), si ipotizza la ricostituzione dello stock e di conseguenza anche una ripresa della produttività e della performance economica. Gli impatti negativi sulle flotte sono invece più lievi negli altri scenari (miglioramento del pattern di sfruttamento o divieto stagionale di pesca combinato con la chiusura dell'area in base alla profondità; Change_EP e Change_EP_FBdiff), soprattutto per i pescherecci con reti da traino.

Per i rigetti (o le catture accidentali al di sotto della MCRS; indicatore D) il vantaggio sarà più elevato nello scenario di modifica del pattern di sfruttamento (Change_EP).

A livelli inferiori di aggregazione, cioè a livello di segmento di flotta, i risultati possono dipendere dall'indicatore selezionato; alcuni dettagli sono contenuti nelle tabelle 5.2.3 e 5.2.4. Anche in questi casi i risultati si dovrebbero considerare indicativi, alla luce dell'incertezza e delle ipotesi su cui si basano gli esempi pratici.

Figura 5.2.7 – Risultati dell’analisi multicriterio (MCDA) di BEMTOOL (u_GVA utility del valore aggiunto lordo; u_RBBER utility del rapporto ricavi/ricavi di pareggio; u_WAGE utility per la retribuzione media; u_EMPL utility per l’occupazione; u_SSB utility per l’indicatore biomassa dei riproduttori dello stock; u_F utility in termini di mortalità per pesca; u_Y utility in termini di rendimento, ossia sbarchi; u_D utility in termini di rigetti – o catture accidentali)



Fonte: gli autori del presente studio.

Tabella 5.2.3 – Risultati delle proiezioni al 2021 e al 2025 dell'indicatore di produttività dello stock (SSB e catture) e della performance economica di tutte le flotte (salari, CR/RBER; ROI, ricavi e occupazione) (fonte: gli autori del presente studio). Le celle sono rosse quando l'indicatore è inferiore al 5 % rispetto al valore di base (scenario SQ) e verdi quando è superiore al 5 %, altrimenti sono gialle

Tutte le flotte								Risultati in % fino al 2021							
ID_scenario	Salario	CR.BER	ROI	Ricavi	Occupazione	SSB M. mer	Catture M. mer	ID_scenario	Salario	CR.BER	ROI	Ricavi	Occupazione	SSB M. mer	Catture M. mer
Scenario SQ	9589	1,7	0,222	252 002 652	9 036	2 272	2 716	Scenario SQ	10238	1,829	0,263	264 273 748	9 036	2 400	2 887
Scenario Change_EP	55,79	63,94	154,95	40,61	0	19,5	38,19	Scenario Change_EP	92,11	104,65	230,42	68,25	0	66,34	72,28
Scenario ChangeEP_FBdiff	34,95	36,12	87,39	18,11	0	42,91	31,01	Scenario ChangeEP_FBdiff	71,97	76,93	169,58	45,93	0	138,53	69,82
Scenario FmsyALL_FS	19,82	24,53	59,46	-6,96	0	294,79	-5,54	Scenario FmsyALL_FS	68,58	78,9	173,76	30,19	0	1743,22	41,55
Scenario LO	-6,56	-0,94	-2,25	-0,13	6,24	-0,04	-0,74	Scenario LO	-7,79	-2,3	-5,32	-1,1	6,24	-0,97	-2,31
Scenario Red80onlyDTS	70,43	68,76	166,67	33,02	0	113,02	32,04	Scenario Red80onlyDTS	136,4	137,83	303,42	81,57	0	529,4	96,04
Scenario UpperF_ALL_FS	43,78	51,88	125,68	13,76	0	201,76	16,59	Scenario UpperF_ALL_FS	101,46	116,4	256,27	57,74	0	1 100,8	72,84

Fonte: gli autori del presente studio.

Tabella 5.2.4 – Risultati delle proiezioni al 2021 e al 2025 dell'indicatore di produttività dello stock (SSB e catture) e della performance economica di una delle flotte più profondamente coinvolte, a titolo di esempio (salari, CR/RBER, ROI, ricavi e occupazione) (fonte: gli autori del presente studio). Le celle sono rosse quando l'indicatore è inferiore al 5 % rispetto al valore di base (scenario SQ) e verdi quando è superiore al 5 %, altrimenti sono gialle

GSA9_DTS_VL2440 Risultati in % fino al 2021						
	Salario	CR.BER	ROI	Ricavi	Occupazione	Catture M. mer
Scenario SQ	19 148	1,266	0,078	2 506 907	30	38
Scenario Change_EP	51,45	57,5	273,08	30,45	0	21,85
Scenario ChangeEP_FBdiff	-0,33	-0,32	-1,28	-11,48	0	17,05
Scenario FmsyALL_FS	45,36	50,71	241,03	-5,81	0	-8,26
Scenario LO	-24,62	-2,21	-10,26	-0,27	30	0,51
Scenario Red80onlyDTS	-14,21	-15,8	-75,64	-41,07	0	-48,04
Scenario UpperF_ALL_FS	71,26	79,62	378,21	14,41	0	13,76
GSA9_DTS_VL2440 Risultati in % fino al 2025						
	Salario	CR.BER	ROI	Ricavi	Occupazione	Catture M. mer
Scenario SQ	20 743	1,384	0,112	2 630 563	30	40
Scenario Change_EP	90,37	100,07	362,5	55,22	0	52,99
Scenario ChangeEP_FBdiff	30,09	33,31	120,54	7,63	0	48,98
Scenario FmsyALL_FS	72,33	80,06	290,18	13,07	0	15,91
Scenario LO	-25,49	-3,47	-12,5	-1,04	30	-0,99
Scenario Red80onlyDTS	5,66	6,29	23,21	-27,66	0	-32,58
Scenario UpperF_ALL_FS	112	123,99	448,21	41,98	0	49,18

Fonte: gli autori del presente studio.

In questi esempi pratici la reazione della flotta non è stata modellizzata, a causa della difficoltà di modellizzare/parametrizzare i possibili incentivi (ad esempio tipo e importo dei sussidi, tempistica) e la reazione dei pescatori (ossia permanenza nel settore, diversificazione, cambio di attività).

5.3 Sintesi delle incertezze e delle limitazioni

Le serie temporali usate per stimare il rapporto tra stock dei riproduttori e reclute sono ancora brevi e riferite a un periodo in cui lo stock era già soggetto al pieno sfruttamento o a sovrasfruttamento. Di conseguenza le relazioni stock-recruitment per la proiezione dello stock nel futuro non sono basate su dati sufficientemente contrastati, ma sono influenzate dalla situazione attuale della produttività.

Nel fare riferimento ai diversi casi di studio, compreso quello elaborato in questo progetto per il nasello, si prende in considerazione l'attuale situazione di valutazione dei singoli stock e, di conseguenza, i relativi reference points. Le interazioni di cui si tiene esplicitamente conto sono quindi quelle tecniche, associate ai diversi segmenti di flotta e stock bersaglio. Non sono invece considerate le interazioni con l'ecosistema e la dinamica degli sbarchi di tutte le specie si basa decisamente sull'ipotesi che essa sia legata alla specie valutata.

Un'ulteriore fonte di incertezze è rappresentata dalla flotta stessa. È difficile prevedere come il settore possa reagire a una drastica riduzione dell'attività. Possiamo attenderci una reazione in presenza di incentivi specifici. Queste reazioni non si possono però simulare con sicurezza, poiché la ricerca sul comportamento delle flotte non è ancora adeguatamente sviluppata ed è difficile prevedere la portata e l'intensità di questi possibili cambiamenti.

Per esempio, potrebbero registrarsi cambiamenti nella redistribuzione dello sforzo nelle dimensioni spaziale e temporale oppure nella tecnologia degli attrezzi da pesca, benché su

quest'ultimo aspetto il settore abbia avviato sinora solo scarse iniziative al fine di ridurre le catture accidentali. Ancora una volta, solo la sensibilizzazione e la collaborazione con il settore, promuovendone la partecipazione e il ruolo, possono contribuire al processo di miglioramento della sostenibilità della pesca.

5.4 Sintesi dei risultati

Negli scenari simulati la ricostituzione degli stock si potrebbe ottenere in 5-6 anni se le azioni di gestione si limitassero a modificare il pattern di sfruttamento, mentre una drastica riduzione dello sforzo di pesca si tradurrebbe in una rapida ricostituzione dello stock (2-3 anni). Ciò comporterebbe una notevole riduzione degli sbarchi e dei ricavi nel breve periodo (2 anni), per le flotte direttamente interessate (riduzione dell'attività -80 %), con la possibilità di ripristinare una situazione più stabile e redditizia nel medio-lungo periodo.

L'attuazione dell'obbligo di sbarco non incide significativamente sull'obiettivo MSY. Il LO, da solo, potrebbe rappresentare una minaccia per la flotta poiché comporta costi supplementari in termini di occupazione e/o servizi esterni. D'altra parte non influisce sul conseguimento dell' F_{MSY} . Invece, se svolge la funzione di favorire l'obiettivo di migliorare il pattern di sfruttamento, per esempio evitando gli hot spot associati a elevati rigetti (cioè le nursery delle specie principali) oppure migliorando la selettività degli attrezzi, può offrire un duplice contributo agli obiettivi della PCP: progredire verso l'MSY e ridurre gli sprechi provocati dalla pratica dei rigetti. Ciò potrebbe anche garantire un miglior prezzo di vendita al settore, anche se la scarsa trasparenza del mercato può inficiare quest'aspetto positivo.

6. GLI STRUMENTI DELLA PCP: ADEGUATEZZA TECNICA E UTILIZZO

PRINCIPALI CONCLUSIONI

- Le decisioni gestionali in materia di MSY per le attività di pesca multispecifica dovrebbero tener conto della difficoltà di pescare contemporaneamente tutti gli stock all'MSY.
- Le disposizioni della PCP consentono di avviare differenti azioni per realizzare gli obiettivi di gestione.
- È necessario adattare le misure di riduzione dei rigetti a ciascun tipo di pesca, o persino alle specie nell'ambito di un tipo di pesca.
- Le basi scientifiche per la gestione della pesca vengono applicate costantemente.
- Si possono introdurre incentivi per evitare le catture accidentali: condivisione di informazioni; miglioramenti della selettività, fermi in zone specifiche oppure fermi temporali o a determinati intervalli di profondità.
- Azioni fondate sull'articolo 15 della PCP tramite esenzioni.

6.1 Le basi della gestione della pesca

Due fondamentali principi sanciti nella PCP affermano che: a) le decisioni gestionali relative al rendimento massimo sostenibile nella pesca multispecifica dovrebbero tenere conto della difficoltà di attingere da tutti gli stock contemporaneamente mantenendo livelli di MSY per tutte le specie; b) le misure di riduzione dei rigetti devono essere adattate a ciascun tipo di pesca, o persino alle specie nell'ambito di un tipo di pesca, e l'efficacia delle soluzioni è massima quando esse vengono utilizzate in combinazione con altri approcci.

In tal modo, secondo la PCP, le possibilità di pesca garantiscono la stabilità delle attività di pesca di ciascuno Stato membro per ogni stock ittico o tipo di pesca.

Le basi scientifiche per la gestione della pesca, con le specifiche dei dati richiesti, rappresentano un altro pilastro della PCP, giacché questi strumenti sono preziosi per comprendere lo stato degli stock, delle attività di pesca e dell'ecosistema, offrendo così i fondamenti per la formulazione dei pareri scientifici.

Le disposizioni della PCP consentono di avviare differenti azioni per realizzare gli obiettivi di gestione: gli Stati membri possono essere abilitati ad adottare atti giuridicamente vincolanti in diversi ambiti della PCP, ivi incluse misure di conservazione (per esempio lo strumento delle raccomandazioni comuni), mentre si definiscono orientamenti per i principi e gli obiettivi dei MAP nonché i loro contenuti.

6.2 Sintesi delle azioni di mitigazione

Gli approcci dal basso alla gestione delle catture accessorie e dei rigetti, che comportano soluzioni fondate sugli incentivi ai problemi delle catture accessorie, sono considerati i più promettenti.

La gestione inclusiva, attuata grazie al coinvolgimento delle parti interessate nel consiglio consultivo, costituisce lo strumento per mettere in pratica un approccio dal basso, che si

dovrebbe perseguire integrando pareri e prospettive delle parti interessate tramite una gestione partecipativa (Lembo et al., 2017).

L'unico percorso da seguire sembra consistere nell'incentivare le pratiche e le tecnologie di pesca che riducono la mortalità prima della raccolta e i rigetti dopo la raccolta, ed evitano i danni a specie e habitat marini sensibili.

Prevenzione delle catture accidentali

Gli incentivi, anche di natura economica, come le possibilità di pesca, possono promuovere metodi di pesca che contribuiscano a prelievi più selettivi.

Un altro strumento è rappresentato dai progetti pilota per:

- i. esplorare approfonditamente tutti i metodi praticabili per evitare, per ridurre al minimo e per eliminare le catture accidentali effettuate nel corso di un'attività di pesca, compreso un atlante dei rigetti;
- ii. individuare tipi alternativi di tecniche di gestione della pesca e attrezzi che aumentino la selettività o riducano al minimo l'impatto negativo delle attività di pesca sull'ambiente marino;
- iii. istituire zone protette, sulla base del loro valore biologico; tra queste, le zone in cui è chiaramente dimostrato che vi sono elevate concentrazioni di individui giovani di diverse specie ittiche o aree di riproduzione.

Per il punto i) la condivisione delle informazioni può costituire uno strumento per avere in comune, in tempo reale, le informazioni sulle catture e consentire di evitare volontariamente taluni hot spot.

Per il punto ii) la selettività si può migliorare aumentando la dimensione delle maglie del sacco romboidali e/o installando dispositivi di fuga. Quest'ultima misura si riferisce ad attrezzi tipo griglie e a modifiche delle reti da traino. La conoscenza delle risposte fisiologiche o del particolare comportamento delle specie può servire per aumentare la selettività degli attrezzi per alcune specie.

I pescatori si sono detti decisamente contrari a un aumento delle dimensioni delle maglie (progetto MINOUW), a causa della perdita di specie commerciali non regolate da MCRS (cefalopodi), ma sembravano più aperti ad altre soluzioni tecnologiche.

Per il punto iii) divieto di pesca in zone o intervalli di profondità specifici o fermi temporali: i fermi possono essere spaziali, temporali o limitati a talune flotte/stagioni per evitare periodi con picchi di reclutamento degli stock maggiormente sfruttati e/o determinati hot spot o catture accidentali.

Azioni basate sull'articolo 15 della PCP

Esenzioni legate all'elevato tasso di sopravvivenza: si tratta di soluzioni possibili, a condizione che vi siano prove scientifiche a sostegno delle esenzioni. Reperire tali prove per ciascun caso è però impegnativo. Nel Mediterraneo occidentale questo strumento è stato preso in considerazione per *Nephrops norvegicus*.

Esenzioni de minimis: i rigetti sono relativamente modesti e le prove scientifiche indicano che sarebbe difficilissimo incrementare la selettività o evitare costi sproporzionati per il trattamento delle catture accidentali. Questo strumento è attualmente applicato nel Mediterraneo occidentale.

7. VALUTAZIONE QUALITATIVA DEI POSSIBILI, PRINCIPALI IMPATTI DELL'OBBLIGO DI SBARCO NEL CONTESTO DELL'MSY NELL'ECOSISTEMA DELLA REGIONE INTERESSATA DALLO STUDIO

PRINCIPALI CONCLUSIONI

- Gli effetti generati dalla riduzione dei rigetti sull'ecosistema nel breve e medio periodo rimangono incerti, così come i relativi impatti economici e sociali.
- I mutamenti delle popolazioni-preda possono ripercuotersi sui predatori che si trovano al vertice della catena alimentare, e ciò può modificare la pressione predatoria esercitata sui diversi gruppi trofici.
- Il modello di ecosistema di complessità intermedia (Ecosystem Model of Intermediate Complexity, MICE) ha rilevato che un divieto dei rigetti non sembra incidere sensibilmente su predatori o prede nel Mediterraneo centrale (Mare Adriatico).
- Nelle applicazioni di modelli ecosistemici il LO sembra irrilevante in termini di sostenibilità; all'opposto, una diminuzione dello sforzo di pesca sembra favorire i cetacei e i gruppi ittici fortemente sfruttati.
- Evitando le catture di specie non commerciali, soprattutto di invertebrati (riducendo così l'impatto su determinate zone) sarebbe possibile prevenire il deterioramento delle comunità bentoniche.

La sostenibilità è una delle principali problematiche del settore della pesca, ed è sempre più diffusa la consapevolezza della necessità di un più ampio approccio ecologico nella gestione della pesca (cfr. per esempio FAO, 2001; Garcia e Cochrane, 2005).

I rigetti hanno avuto un'incidenza sull'ecosistema marino, soprattutto negli ultimi decenni. Si prevede che l'introduzione dei divieti di rigetto possa contribuire alla diminuzione delle quantità scartate con effetti sull'ecosistema nel breve e medio periodo comunque incerti, così come i relativi impatti economici e sociali.

Nei mari europei, le pratiche di rigetto variano a seconda dei diversi attrezzi da pesca, ma la pesca a strascico produce i tassi di rigetto più elevati con una significativa percentuale di catture accidentali, mentre altre attività di pesca demersale (e.g. pesca artigianale) hanno tassi inferiori dovuti a una selettività più elevata degli attrezzi (Kelleher, 2005).

Damalas et al. (2015), analizzando informazioni sui rigetti nella pesca mediterranea secondo il punto di vista dei pescatori, hanno concluso che nel corso degli ultimi 70 anni i rigetti hanno conosciuto una graduale crescita nella pesca al traino nel Mediterraneo settentrionale. I rigetti possono verificarsi per molte ragioni; tuttavia gli autori osservano che in passato dipendevano soprattutto dalla domanda del mercato, mentre negli ultimi tempi le restrizioni giuridiche e normative hanno prodotto mutamenti delle strategie di pesca e sono diventate un'importante causa dei rigetti.

Come notano Guillen e coautori (2018), i modelli bioenergetici ed ecosistemici segnalano la possibilità che i rigetti incidano profondamente sull'intera rete trofica (Heat et al; 2014) con eventuali effetti positivi e negativi sulle popolazioni; non è neppure escluso che alterino o semplifichino le reti trofiche (Sardà et al., 2015).

La funzione che i rigetti assolvono attualmente nel turnover energetico degli ecosistemi è destinata a essere modificata, e sarebbe quindi opportuno valutarla approfonditamente. E' probabile che siano interessate le comunità ittiche che consumano i rigetti.

Secondo Real et al. (2018) le nuove politiche di divieto di rigetti della pesca, attualmente in via di attuazione nell'Unione europea, in Norvegia, in Cile e in Nuova Zelanda, offrirebbero uno scenario sperimentale adeguato per migliorare la comprensione della resilienza delle popolazioni nei confronti delle perturbazioni, nonché il ruolo della specializzazione individuale nel processo di ricerca del cibo.

Angelini et al. (2016), applicando un modello di ecosistema di complessità intermedia (MICE) per verificare le opzioni di gestione della pesca nel Mare Adriatico, hanno riscontrato che un divieto dei rigetti non sembrerebbe incidere sensibilmente su predatori o sulle prede.

Moutopoulos et al. (2018) hanno impiegato un modello di ecosistema (modulo Ecopath del software Ecopath con Ecosim) per valutare le ripercussioni sull'ambiente e sulla pesca dell'obbligo di sbarco previsto dall'UE nel Mar Ionio, concludendo che il LO sembra irrilevante per la sostenibilità di gran parte degli stock, poiché non si sono registrati cambiamenti per le principali specie ittiche commerciali, con qualche eccezione (e.g. pesci piatti, gamberi di profondità etc.), in cui le modifiche di biomassa sono state comunque generalmente modeste. All'opposto, la diminuzione dello sforzo di pesca sembra favorire i cetacei e i gruppi ittici fortemente sfruttati (quali triglia di fango, rana pescatrice e nasello), ma per quanto riguarda le specie ittiche preda e gli invertebrati i possibili effetti positivi sono controbilanciati dall'incremento della mortalità da predazione.

L'impatto generalmente modesto delle politiche di rigetto è ascrivibile al fatto che quasi tutti i gruppi di specie non dipendevano in realtà dal punto di vista trofico dalle esigue quantità di rigetti stimate per il Mar Ionio e/o sono stati in grado di riadattare la propria dieta ad altre risorse.

Molti studi hanno sottolineato il sovrasfruttamento degli ecosistemi bentonici, con impatti sulle varie componenti delle comunità, tra cui l'abbondanza, la biomassa, la diversità e la struttura delle comunità (de Juan et al., 2011). L'impatto della pesca con reti da traino provoca la sostituzione degli organismi vulnerabili con organismi capaci di sostenere l'impatto cronico della pesca. Quest'evoluzione può sfociare in importanti modifiche del funzionamento dell'ecosistema, a causa di alterazioni della struttura dell'ecosistema e dei tratti biologici. Evitare la cattura di specie non-commerciali, principalmente invertebrati, potrebbe prevenire il deterioramento delle comunità bentoniche, che comprendono molti habitat sensibili, essenziali per varie risorse sfruttate commercialmente (Muntadas et al., 2014).

Celi et al. (2018) hanno modellizzato con un approccio ecosistemico gli effetti ecologici ed economici dell'obbligo di sbarco nell'Adriatico nordorientale, ipotizzando la presenza o l'assenza dell'obbligo di sbarco, rilevando così che gli sbarchi aumenterebbero del ~13 %, provocando un incremento del carico di lavoro dei pescatori e la riduzione delle biomasse in mare, (~ -0,20 %) sia per le specie di carattere commerciale che non commerciale, con una conseguente lieve riduzione dei ricavi della pesca (~ -0,50 %). La vendita delle catture accidentali sbarcate per la produzione di farina di pesce non compenserà le perdite economiche. Sono stati verificati anche altri scenari di adattamento: (i) l'introduzione di quote per i piccoli pelagici, (ii) la riduzione dello sforzo dei pescherecci con reti a strascico, (iii) il miglioramento della selettività degli attrezzi e (iv) una combinazione degli scenari (i) e (iii). Il miglioramento della selettività e l'introduzione di quote sono emersi quali alternative migliori, ma nessuno degli scenari di adattamento ha compensato gli effetti avversi dell'obbligo di sbarco. Ciò induce a concludere che questa misura di gestione abbia effetti ecologici ed economici negativi nei sistemi in cui la pesca non è regolata da quote, come il Mar Mediterraneo.

8. RACCOMANDAZIONI AL PARLAMENTO EUROPEO

PRINCIPALI CONCLUSIONI

- Adottare flessibilità nel concetto di sostenibilità di F_{MSY} tramite l'uso di intervalli attorno ad MSY ($MSY_{F_{upper}}$ e $MSY_{F_{lower}}$) è importante nella gestione adattativa.
- Rafforzare le basi scientifiche per la gestione della pesca (per esempio introducendo categorie di stock, come in ambito ICES).
- Adottare in forma permanente pratiche di pesca più sostenibili per garantire la durabilità nel tempo dei risultati, dopo la ricostituzione degli stock.
- Migliorando il pattern di sfruttamento, evitando gli hot spot associati a elevati rigetti (per esempio le aree di nursery delle specie più importanti) oppure migliorando la selettività degli attrezzi, è possibile apportare un duplice contributo agli obiettivi della PCP: progredire verso l'MSY e ridurre gli sprechi provocati dalla pratica dei rigetti.
- Per evitare gli hot spot suscettibili dal punto di vista dei rigetti è necessario uno speciale sforzo di controllo sugli spostamenti della flotta.
- Applicazione e rispetto delle norme non possono essere disgiunti, ma l'osservanza delle norme non può prescindere da un'accresciuta consapevolezza.
- Svolgere un'attività di sensibilizzazione e promuovere processi dal basso a livello locale, nonché l'autonomia decisionale nell'ambito di piccoli gruppi di pescatori.
- Incrementare la fiducia reciproca tra pescatori e ricercatori per mezzo di partenariati e ricerche collaborative, migliorando così la qualità dei dati e individuando soluzioni e migliori prassi.
- Sensibilizzare i consumatori nei confronti dei prodotti della pesca sostenibile.

8.1 Obiettivo di MSY, variabilità e flessibilità della gestione

La metodologia elaborata in ambito ICES (2015), in un approccio monospecifico alla valutazione degli stock, è stata applicata nel Mediterraneo come base per la definizione di un intervallo di valori attorno ad MSY: $MSY_{F_{upper}}$ e $MSY_{F_{lower}}$, che introducono maggiore flessibilità nel concetto di sostenibilità. Ciò significa che per adeguarsi a situazioni particolari è possibile utilizzare tali limiti senza compromettere la sostenibilità, tenendo presente che una pesca praticata sistematicamente al valore superiore può rivelarsi non corretta. Questa flessibilità è importante nella gestione adattativa e può attenuare le critiche dovute ai limiti MSY. Offre inoltre il quadro entro cui considerare i pilastri della sostenibilità economica e sociale (Prellezo e Curtin, 2015).

Negli esempi pratici basati su simulazioni e realizzati in questo studio, una riduzione dei soli giorni di pesca dei pescherecci con reti da traino o di tutta la flotta provocherebbe la perdita di possibilità di pesca, almeno nel breve e medio termine, ma non invertirebbe la situazione dello sfruttamento della frazione giovanile degli stock quando questi saranno ricostituiti, per esempio

in seguito all'attuazione dei MAP. Tali interventi sono dunque auspicabili al fine di garantire l'adozione di pratiche di pesca più sostenibili e la tenuta nel tempo dei risultati di ricostituzione degli stock.

La gestione spaziale esige un meccanismo che garantisca in maniera stringente l'applicazione delle norme. È possibile introdurre un controllo tramite monitoraggio elettronico e registrazione delle catture, ma è importante svolgere attività di sensibilizzazione in merito all'importanza del rispetto di tali norme, promuovendo gli approcci dal basso e la partecipazione.

Finora il LO è stato attuato nel Mediterraneo occidentale con esenzioni de minimis e legate all'elevato tasso di sopravvivenza; tuttavia è importante monitorare l'attendibilità delle statistiche sulle catture usate nella valutazione degli stock.

8.2 Migliorare il modello di sfruttamento

Dato il sistema di gestione in vigore, l'attuazione dell'obbligo di sbarco per la pesca demersale non incide in misura significativa sull'obiettivo dell'MSY. Il LO, da solo, può essere considerato una minaccia dal settore, poiché comporta costi supplementari in termini di occupazione e/o servizi esterni e infrastrutture. Occorre quindi inserire il LO in un quadro di incentivi per migliorare la qualità della pesca e per modificare (migliorare) il pattern di sfruttamento: infatti la prevenzione delle catture indesiderabili è di gran lunga preferibile ai rigetti.

E' ragionevole, dunque, considerare che se l'attuazione del LO ha la funzione di favorire l'obiettivo di migliorare il pattern di sfruttamento, per esempio evitando gli hot spot associati a elevati rigetti (cioè le zone di nursery delle specie principali) oppure migliorando la selettività degli attrezzi, essa può offrire un duplice contributo agli obiettivi della PCP: progredire verso l'MSY e ridurre gli sprechi provocati dalla pratica dei rigetti. Ciò potrebbe anche garantire un miglior prezzo di vendita per il settore, anche se la scarsa trasparenza del mercato può mettere a repentaglio quest'aspetto positivo.

Il passaggio a pratiche e attrezzi da pesca più selettivi può anche contribuire a limitare i costi supplementari associati all'attuazione del LO. Migliorando il pattern di sfruttamento si ridurrebbero i rigetti e, più in generale, le catture accidentali in molte attività di pesca; per il settore della pesca diminuirebbe quindi il rischio di dover sostenere costi supplementari. L'introduzione di pratiche di pesca più sostenibili e di una più efficace gestione delle catture non escluderà automaticamente la possibilità di catture accidentali, ma potrebbe ridurla al minimo.

Per migliorare il pattern di sfruttamento, evitando gli hot spot dal punto di vista dei rigetti, è necessario uno speciale sforzo per il controllo degli spostamenti della flotta, che tuttavia di per sé non sarebbe sufficiente, poiché resterebbe sempre possibile aggirare la norma o non rispettarla. È quindi essenziale sensibilizzare i pescatori e intensificare la loro partecipazione al processo di gestione.

8.3 Applicazione e rispetto delle norme, intensificare la sensibilizzazione e la partecipazione del settore della pesca

Applicazione e rispetto delle norme non possono andare disgiunti. Fissare le norme, ma trascurare i problemi legati al loro rispetto non contribuisce a rovesciare l'insostenibilità dell'attuale situazione. L'esperienza ha insegnato che l'approccio dall'alto si è rivelato scarsamente efficace, poiché è possibile trovare scorciatoie per aggirare le regole. A sua volta, il rispetto delle norme non può prescindere da un'accresciuta consapevolezza.

E' importante far crescere la consapevolezza e promuovere i processi dal basso a livello locale, con piccoli gruppi che agiscono per sensibilizzare i pescatori e promuoverne la partecipazione, lasciando loro il compito di organizzare autonomamente i calendari di pesca, ispirandosi alle antiche pratiche del Mediterraneo. Si darebbe così spazio all'autonomia

decisionale nell'ambito di piccoli gruppi di pescatori, che potrebbero istituire proprie norme e sanzioni, non necessariamente formalizzate in atti giuridici, ma che possono tradursi nelle migliori pratiche locali.

Sarebbe vantaggioso incrementare la fiducia reciproca tra pescatori e ricercatori per mezzo di partenariati e ricerche collaborative. Quest'obiettivo si collega anche al miglioramento della qualità dei dati scientifici, coinvolgendo i pescatori in azioni specifiche, come la cooperazione sul campo. Inoltre, i progetti di cooperazione tra ricercatori e pescatori potrebbero puntare a individuare soluzioni (per esempio relative alle conseguenze dell'adozione di tecnologie innovativa per gli attrezzi da pesca o all'analisi delle misure di gestione) e migliori pratiche.

Il mercato è spesso una strozzatura e un fattore che può limitare la trasparenza del commercio dei prodotti ittici. Sensibilizzare i consumatori nei confronti dei prodotti della pesca sostenibile, che rispettano i cicli vitali della natura e l'ambiente, migliorerà la trasparenza, renderà più agevole il meccanismo delle relazioni e della conoscenza diretta, e potrà promuovere azioni per la commercializzazione dei prodotti ittici, contrastando la scarsa trasparenza del mercato.

E' importante anche promuovere progetti, nel quadro della "Blue Economy", per garantire la presenza di infrastrutture atte a stoccare e smaltire adeguatamente le catture accidentali.

9. Bibliografia

- J Accadia P., Pinello D., Sabatella E., Maynou F. (2018). MINOUW Project, Deliverable 2.18, Reports on the Cost/Benefit of technological solutions.
- J Angelini, S., Hillary, R., Morello, E.B., Plagányi, É.E., Martinelli, M., Manfredi, C., Isajlovi, I., Santojanni, A., 2016. An ecosystem model of intermediate complexity to test management options for fisheries: A case study. *Ecol. Model.* 319, 218–232.
- J Batsleer J., J.J. Poos, P. Marchal, Y. Vermard., A.D. Rijnsdorp 2013. Mixed fisheries management: Protecting the weakest link, *Marine Ecology Progress Series* 479: 177-190.
- J Bellido Millán J.M^a, A. Carbonell Quetglas, M. Garcia Rodriguez, T. Garcia Jimenez, M. González Aguilar. 2014. THE Obligation to land all catches – consequences for the Mediterranean. Policy Department B: Structural and Cohesion Policies European Parliament Brussels. 52 pag.
- J Bertrand, J., De Sola, L., Papaconstantinou, C., Relini, G., Souplet, A., 2002. The general specifications of the MEDITS surveys. *Sci. Mar.* 66, 9–17.
- J Cardinale M, Dorner H, Abella A, Andersen JL, Casey J, Doring R, Kirkegaard E, Motova A, Anderson J, Simmonds EJ, Stransky C (2013) Rebuilding EU fish stocks and fisheries, a process under way? *Marine Policy* 39: 43–52.
- J Celi, I., Libralato, S., Scarcella, G., Raicevich, S., Marceta, B., and Solidoro, C. Ecological and economic effects of the landing obligation evaluated using a quantitative ecosystem approach: a Mediterranean case study. – *ICES Journal of Marine Science*, doi: 10.1093/icesjms/fsy069.
- J Christou M., Maynou F., Tserpes G., Stergiou K. (submitted). “Crash Landing” Obligation for Mediterranean mixed fisheries: Management strategy evaluation using bioeconomic modelling in the Aegean Sea.
- J Colloca, F., Garofalo, G., Bitetto, I., Facchini, M. T., Grati, F., Martiradonna, A., Mastrantonio, G., Nikolioudakis, N., Ordinas, F., Scarcella, G., et al., 2015. The seascape of demersal fish nursery areas in the north mediterranean sea, a first step towards the implementation of spatial planning for trawl fisheries. *PLoS one* 10 (3), e0119590.
- J Damalas, D., Ligas, A., Tsagarakis, K., Vassilopoulou, V., Stergiou, K., Kallianiotis, A., Sbrana, M., & Maynou, F. (2018). The “discard problem” in Mediterranean fisheries, in the face of the European Union landing obligation: the case of bottom trawl fishery and implications for management. *Mediterranean Marine Science*, 0, 459-476. doi: <http://dx.doi.org/10.12681/mms.14195>
- J Damalas, D., Maravelias, C. D., Osio, G. C., Maynou, F., Sbrana, M., Sartor, P., and Casey, J. Historical discarding in Mediterranean fisheries: a fishers’ perception. – *ICES Journal of Marine Science*, doi: 10.1093/icesjms/fsv141
- J de Juan, S, Demestre, M and Sanchez, P. 2011. Exploring the degree of trawling disturbance by the analysis of benthic communities ranging from a heavily exploited fishing ground to an undisturbed area in the NW Mediterranean” *Scientia Marina*, 75(3):507-516.
- J Digre, H., Hansen, U.J. & Erikson, U. 2010. Effect of trawling with traditional and ‘T90’ trawl codends on fish size and on different quality parameters of cod *Gadus morhua* and haddock *Melanogrammus aeglefinus* *Fish Sci* (2010) 76: 549. doi: 10.1007/s12562-010-0254-2).
- J FAO, 2001. Towards Ecosystem-Based Fisheries Management: A Background Paper Prepared by FAO for the Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine System.

- J Fogarty, M.J., 2014. The art of ecosystem-based fishery management. *Can. J. Fish.Aquat. Sci.* 71, 479–490.
- J Froese R, Winker H, Gascuel D, Sumaila UR, and Pauly D (2016) Minimizing the impact of fishing. *Fish and Fisheries* 17: 785–802.
- J Froese R, Demirel N, Coro G, Kleisner KM, Winker H (2017) Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*, vol.18, pp.506-526. DOI: 10.1111/faf.12190
- J Garcia, S., Cochrane, K., 2005. Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines. *ICES J. Mar. Sci.* 62, 311–318.
- J Giannoulaki M., A. Belluscio, F. Colloca, S. Frascchetti, M. Scardi, C. Smith, P. Panayotidis, V. Valavanis M.T. Spedicato (edited by) (2013). *Mediterranean Sensitive Habitats*. DG MARE Specific Contract SI2.600741, Final Report, 557 p.
- J Goodyear, C. P. 1993. Spawning stock biomass per recruit in fisheries management: foundation and current use. pagg. 67-81. In S. J. Smith, J. J. Hunt and D. Rivard [ed.] *Risk evaluation and biological reference points for fisheries management*. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 120.
- J Guillen J., S. J. Holmes, N. Carvalho, J. Casey, H. Dörner, M. Gibin, A. Mannini, P. Vasilakopoulos and A. Zanzi. 2018. A Review of the European Union Landing Obligation Focusing on Its Implications for Fisheries and the Environment Sustainability, 10, 900; doi:10.3390/su10040900
- J Heath, M.R.; Cook, R.M.; Cameron, A.I.; Morris, D.J.; Speirs, D.C. Cascading ecological effects of eliminating fishery discards. *Nat. Commun.* 2014, 5, 3893.
- J Hilborn R. 2010. Pretty Good Yield and exploited fishes, *Marine Policy* 34: 193-196.
- J Hilborn, R., 2011. Future directions in ecosystem based fisheries management: a personal perspective. *Fish. Res.* 108, 235–239.
- J Kelleher, K. Discards in the World’s Marine Fisheries: An Update; FAO Fisheries Technical Paper. No. 470; FAO: Roma, Italia, 2005; 131 pagg.
- J Kempf A., Mumford J., Levontin P., Leach A., Hoff A., Hamon K., Rindorf A. (2016). The MSY concept in a multi-objective fisheries environment – lessons learned from the North Sea. *Marine Policy*, 146-158. DOI: 10.1016/j.marpol.2016.04.012
- J Kraak S.B.M., N. Bailey, M. Cardinale, C. Darby, J.A. De Oliveira, M. Eero, N. Graham, S.J. Holmes, T. Jakobsen, A. Kempf, E. Kirkegaard, J. Powell, R.D. Scott, E.J. Simmonds, C. Ulrich, W. Vanhee, M. Vinther 2013. Lessons for fisheries management from the EU cod recovery plan, *Marine Policy* 37: 200-213.
- J Lembo G., J.M. Bellido, I. Bitetto, M.T. Facchini, T. García-Jiménez, M. Stithou, V. Vassilopoulou, M.T. Spedicato. 2017. Preference modeling to support stakeholder outreach towards the Common Fishery Policy objectives in the north Mediterranean Sea. *Front. Mar. Sci.* doi: 10.3389/fmars.2017.00328.
- J ICES. 2014. Report of the Workshop on Methods for Estimating Discard Survival (WKMEDS), 17–21 February 2014, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:51. 144 pagg.
- J ICES. 2015. Report of the Workshop to consider FMSY ranges for stocks in ICES categories 1 and 2 in Western Waters (WKMSYREF4) 13–16 October 2015 Brest, France. ICES CM 2015/ACOM:58 REF. ACOM, 187 pagg.
- J Maeda Eduardo Eiji, S. Mäntyniemia, S. Despoti, C. Musumeci, V. Vassilopoulou, K. I. Stergiou, M. Giannoulaki, A. Ligas, S. Kuikka. 2017. A Bayesian model of fisheries discards with flexible structure and priors defined by experts. *Ecological Modelling* 366 (2017) 1–14.

- J Larkin P.A. 1977. An epitaph for the concept of maximum sustained yield, *Transactions of the American Fisheries Society* 106: 1-11.
- J May, R.M., Beddington, J.R., Clark, C.W., Holt, S. J., and Laws, R.M. 1979. Management of multispecies fisheries. *Science*, 205: 267–277.
- J Méhault, S., Fabien Morandeau, F., Kopp, D. (2016). Survival of discarded *Nephrops norvegicus* after trawling in the Bay of Biscay. *Fisheries Research*, Volume 183, 396-400.
- J Maynou F., Kraus G., Pinello D., Accadia P., Sabatella E., Spinadin M. (2018). MINOUW Project, Deliverable 2.19, Handling, storage, transport and utilization of unwanted catches.
- J Mesnil, B., 2012. The hesitant emergence of maximum sustainable yield (MSY) in fisheries policies in Europe. *Mar. Policy* 36, 473–480.
- J Minto, C., Flemming, J.M., Britten, G.L., and Worm, B. 2014. Productivity dynamics of atlantic cod. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 71 (2): 203-216.
- J Moutopoulos D. K., K Tsagarakis, A. Machias. 2018 Assessing ecological and fisheries implications of the EU landing obligation in Eastern Mediterranean. *Journal of Sea Research* 141 (2018) 99–111. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2018.08.006>
- J Muntadas, A., Demestre, M., de Juan, S., Frid, C.L.J. 2014. Trawling disturbance on benthic ecosystems and consequences on commercial species: a northwestern Mediterranean case study. *Scientia Marina* 78S1: 53-65
- J Onofri L., Accadia P., Ubeda P., Gutiérrez M.-J., Sabatella E., Maynou F. 2018. On the economic nature of consumers' willingness to pay for a selective and sustainable fishery: A comparative empirical study. *Sci. Mar.* 82S1: 000-000. <https://doi.org/10.3989/scimar.04737.10A>
- J Pinello D., Gee J., Accadia P., Sabatella E.C., Vitale S., Polymeros K., Fiorentino F. (2018). Efficiency of shallow- and deep-water trawling in the Mediterranean and its implications for discard reduction. *Sci. Mar.* 82S1: 000-000. <https://doi.org/10.3989/scimar.04749.22A>.
- J Prellezo, R., and Curtin, R. 2015. Confronting the implementation of marine ecosystem-based management within the Common Fisheries Policy reform. *Ocean & Coastal Management*: 1-9.
- J Real E., Tavecchia G., Genovart M., Sanz-Aguilar A., Payo-Payo A., Oro D. 2018. Discard-ban policies can help improve our understanding of the ecological role of food availability to seabirds. *Sci. Mar.* 82S1: 000-000. <https://doi.org/10.3989/scimar.04746.10A>
- J Rochet, M.-J., Catchpole, T., and Cadrin, S. 2014. Bycatch and discards: from improved knowledge to mitigation programmes. – *ICES Journal of Marine Science*, 71: 1216–1218.
- J Sala A, A Lucchetti. 2011. Effect of mesh size and codend circumference on selectivity in the Mediterranean demersal trawl fisheries. *Fish. Res.* 110 (2), 252-258.
- J Sardà, F.; Coll, M.; Heymans, J.J.; Stergiou, K.I. Overlooked impacts and challenges of the new European discard ban. *Fish Fish.* 2015, 16, 175–180.
- J Sartor P., Carbonara P., Lucchetti A., Sabatella E.C. (2016) Indagine conoscitiva sullo scarto della pesca alle specie demersali nei mari italiani. Valutazioni propedeutiche per l'implementazione delle disposizioni comunitarie in tema di obbligo di sbarco. Quaderni Nisea, n. 1: 40 pp - ISBN 978-88-94-1553-1-0.
- J Sola I., Maynou F. (2018). Bioeconomic analysis of the effects of modifying the trawl extension piece with T90 netting. *Sci. Mar.* 82S1: 000-000. <https://doi.org/10.3989/scimar.04715.06A>.
- J Smith, M.D., Fulton, E.A., Day, R.W., 2015. An investigation into fisheries interaction effects using Atlantis. *ICES J. Mar. Sci.* 72, 275–283.

- J Spedicato M.T. et al. (2016). Study on the evaluation of specific management scenarios for the preparation of multiannual management plans in the Mediterranean and the Black Sea. CALL MARE/2014/27, CONTRACT NUMBER - EASME/EMFF/2014/1.3.2.7/SI2.703 193. Final Report. 640 pagg. doi: 10.2826/85917.
- J Comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (CSTEP) 2015a. Mediterranean assessments part 1 (STECF-15-18). 2015. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, EUR 27638 EN, JRC 98676, 410 pagg.
- J Comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (CSTEP) 2015b. Landing Obligation Part 6 (Fisheries targeting demersal species in the Mediterranean Sea) (STECF-15-19). Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, EUR 27600 EN, JRC 98678, 268 pagg.
- J Comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (CSTEP) 2015c – Assessment of balance indicators for key fleet segments and review of national reports on Member States efforts to achieve balance between fleet capacity and fishing opportunities (STECF-15-15). Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, EUR 27555 EN, JRC 97991, 160 pagg.
- J Comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (CSTEP) 2016. Multiannual plan for demersal fisheries in the Western Mediterranean (STECF-16-21); Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo; EUR 27758 EN; doi:10.2788/103428
- J Comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (CSTEP) 2017a– Assessment of balance indicators for key fleet segments and review of national reports on Member States efforts to achieve balance between fleet capacity and fishing opportunities (STECF-17-18). Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, 2017, ISBN 978-92-79-67490-7, doi: 10.2760/43896, JRC109762
- J Comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (CSTEP) 2017b. Bio-Economic Methodology (EWG-17-05); Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo; EUR 28359 EN; doi:10.2760/759034
- J Comitato scientifico, tecnico ed economico per la pesca (CSTEP) 2018 – Evaluation of the landing obligation joint recommendations (STECF-18-06). Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo.
- J Tsagarakis K, Carbonell A, Br i J, Bellido JM, Carbonara P, Casciaro L, Edridge A, García T, González M, Krstulovic Šifner S, Machias A, Notti E, Papantoniou G, Sala A, Škeljo F, Vitale S and Vassilopoulou V (2017) Old Info for a New Fisheries Policy: Discard Ratios and Lengths at Discarding in EU Mediterranean Bottom Trawl Fisheries. *Front. Mar. Sci.* 4:99. doi: 10.3389/fmars.2017.00099
- J Tsagarakis K, Nikolioudarkis N, Papandroulakis N, Vassilopoulou V, Machias A (2018) Preliminary assessment of discards survival in a multi-species Mediterranean bottom trawl fishery. *J. App. Ichthyology*. DOI: 10.1111/jai.13691
- J Tsagarakis K., Pali Alexis A., Vassilopoulou V. (2014). Mediterranean fishery discards: review of the existing knowledge. *ICES Journal of Marine Science*; 71(5):1219-1234. doi: 10.1093/icesjms/fst074.
- J Tsikliras AC, Dinouli A, Tsiros V-Z, Tsalkou E (2015) The Mediterranean and Black Sea fisheries at risk from overexploitation. *PLoS ONE* 10: e121188.
- J Ulrich C., Vermard Y., Dolder P.J., Brunel T., Jardim E., Holmes S.J., Kempf A., Mortensen L.O., Poos J.-J., Rindorf A. 2017. Achieving maximum sustainable yield in mixed fisheries: a management approach for the North Sea demersal fisheries. *ICES J. of Mar. Sci.*, Vol. 74, Issue 2, 566-575. <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsw126>
- J Vasilakopoulos, P., Maravelias, C. D., and Tserpes, G. 2014. The alarming decline of Mediterranean fish stocks. *Current Biology*, 24: 1643–1648.

Allegato 1 – Materiale supplementare

Allegato 1.1 – Quadro delle categorie di stock fondato sulle conoscenze disponibili come base dei pareri scientifici nella zona ICES²⁵

Categorie di stock		Base del parere	
1	Stock con valutazioni quantitative	gli stock con previsioni e valutazioni quantitative complete nonché gli stock con valutazioni quantitative basate su modelli di produzione	Approccio MSY
2	stock con previsioni e valutazioni analitiche trattate solo qualitativamente	stock con previsioni e valutazioni quantitative che per varie ragioni sono considerate indicative di tendenze relative alla mortalità per pesca, al reclutamento e alla biomassa	Approccio MSY
3	stock per i quali le valutazioni basate su indagini indicano tendenze	stock per i quali sono disponibili indagini o altri indici che offrono indicazioni attendibili su tendenze delle metriche degli stock, come mortalità totale, reclutamento e biomassa.	Approccio precauzionale, approccio MSY in via di elaborazione
4	stock per i quali sono disponibili solo dati attendibili sulle catture	stock per i quali una serie temporale di catture può essere utilizzata per approssimare l'MSY	Approccio precauzionale, approccio MSY in via di elaborazione
5	stock solo con sbarchi	stock per cui sono disponibili solo dati sugli sbarchi	Approccio precauzionale
6	stock con sbarchi trascurabili e stock catturati in modeste quantità come catture accessorie	stock per i quali gli sbarchi sono trascurabili rispetto ai rigetti e stock catturati principalmente come catture accessorie in attività di pesca con altre specie bersaglio	Approccio precauzionale

²⁵ Parere CIEM 2018, <http://www.ices.dk/community/advisory-process/Pages/default.aspx>

Allegato 2 – Metodologia applicata per l’attuazione del caso di studio nelle GSA 9-11

Il modello bioeconomico

Il modello bioeconomico BEMTOOL (Accadia et al., 2013²⁶; Rossetto et al., 2014²⁷; Spedicato et al. 2016²⁸; Russo e Bitetto, 2017²⁹; CSTEP, 2017³⁰; Spedicato et al., 2017³¹) è una piattaforma che integra sei moduli operativi (biologico, di cattura, economico, comportamentale, gestionale e di analisi multicriterio – MCDA) caratterizzati ciascuno da numerose componenti che comunicano per mezzo equazioni. Il modello ALADYM (Lembo et al., 2009³²; Spedicato et al., 2010³³) è annidato in BEMTOOL per gestire le componenti biologiche e di cattura.

Lo schema concettuale applicato in BEMTOOL è sintetizzato nella figura AII.1. La dinamica degli stock è simulata tramite i processi di crescita, maturità, mortalità naturale e reclutamento; la flotta incide sugli stock tramite la mortalità per pesca, collegata allo sforzo e alla selettività. D'altra parte, la flotta subisce l'influenza sia della propria performance economica (tramite la componente comportamentale), sia della gestione. Le strategie di gestione comprendono norme sia del tipo "input control" che "output control"; in particolare, lo stato dello stock può influire sulla gestione, mediante un controllo annuale interno tra gli indicatori del modello e i reference point.

BEMTOOL segue un approccio multiflotta e basato sullo stato di più specie, e simula gli effetti di una serie di strategie di gestione sugli stock e sulle attività di pesca su una scala temporale fine (mensile). Il modello tiene conto degli effetti della selettività specifici per lunghezza/età, dei rigetti, delle performance economiche e sociali, dell'obbligo di sbarco e dei reference points. Per la modellizzazione delle decisioni sono utilizzate l'analisi multi-criterio e l'analisi multi-attributo, che permettono di inglobare il punto di vista degli stakeholder, in modo da pesare gli indicatori basati sui modelli e stabilire una graduatoria delle diverse strategie di gestione. Il risultato di default è un'ampia serie di indicatori biologici, economici e di pressione.

L'incertezza prevista nel modello si basa sui paradigmi dell'approccio Monte Carlo e consente di valutare i rischi, in termini di sostenibilità biologica delle differenti strategie di gestione alla luce delle performance economiche.

²⁶ Accadia P., Bitetto I., Facchini M.T., Gambino M., Kavadas S., Lembo G., Maynou F., Melià P., Maravelias C., Rossetto M., Sartor P., Sbrana M., Spedicato M.T., BEMTOOL Deliverable D10: BEMTOOL FINAL REPORT. Tender DGMARE 2009/05/Lot1. MAREA Framework Contract. February 2013. 46 pagg.

²⁷ Rossetto M., Bitetto I., Spedicato M. T., Lembo G., Gambino M., Accadia P., Melià P. (2014) - Multi-criteria decision-making for fisheries management: A case study of Mediterranean demersal fisheries. *Marine Policy*, 53, 83–93. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.11.006>.

²⁸ Spedicato M.T., Bitetto I., Facchini M.T., Accadia P., Carpi P., Ligas A., Musumeci C., Pinello D., Sartor P., Scarcella G., Lembo G., Maynou F., Garcia Rodriguez M., Guerin B., Daskalov G. and Panayotova M. (2016) Study on the evaluation of specific management scenarios for the preparation of multiannual management plans in the Mediterranean and the Black Sea. SERVICE CONTRACT NUMBER - EASME/EMFF/2014/1.3.2.7/SI2.703 193 CALL MARE/2014/27. Doi: 10.2826/85917.

²⁹ Russo T, Bitetto I, Carbonara P, Carlucci R, D'Andrea L, Facchini MT, Lembo G, Maiorano P, Sion L, Spedicato MT, Tursi A and Cataudella S (2017) - A Holistic Approach to Fishery Management: Evidence and Insights from a Central Mediterranean Case Study (Western Ionian Sea). *Front. Mar. Sci.* 4:193; doi: 10.3389/fmars.2017.00193.

³⁰ STECF 2017. Bio-Economic Methodology (EWG-17-05); Publications Office of the European Union, Luxembourg; EUR 28359 EN; doi:10.2760/759034.

³¹ Spedicato M.T. (coord), I. Bitetto, R. Carlucci, S. Cataudella, M.T. Facchini, F. Fiorentino, G. Lembo, P. Maiorano, A. Mariani, C. Piccinetti, T. Russo, A. Santojanni, M. Scardi. 2017. - Basi scientifiche e strumenti a supporto dei Piani di Gestione delle risorse della pesca nell'ambito della Politica Comune della Pesca e delle politiche ambientali ed economiche" - (Rete3). CoNISMA, Roma. 129 pagg.

³² Lembo G., A. Abella, F. Fiorentino, S. Martino and M.-T. Spedicato. 2009 ALADYM: an age and length-based single species simulator for exploring alternative management strategies. *Aquat. Living Resour.* 22, 233–241.

³³ Spedicato, M.T., Poulard J.C., Yianna Politou C., Radtke, K., Lembo, G., and Petitgas, P. 2010. Using the ALADYM simulation model for exploring the effects of management scenarios on fish population metrics. *Aquat. Living Resour.* 23, 153–165.

In BEMTOOLv.3 la componente di incertezza è stata ampliata, in modo da permettere un approccio MSE. L'errore di processo è applicato su reclutamento, crescita individuale e mortalità naturale, mentre l'errore di modello è applicato alle funzioni di maturità e di selettività. L'incertezza si può applicare secondo tre diverse distribuzioni di probabilità: normale, log-normale e uniforme.

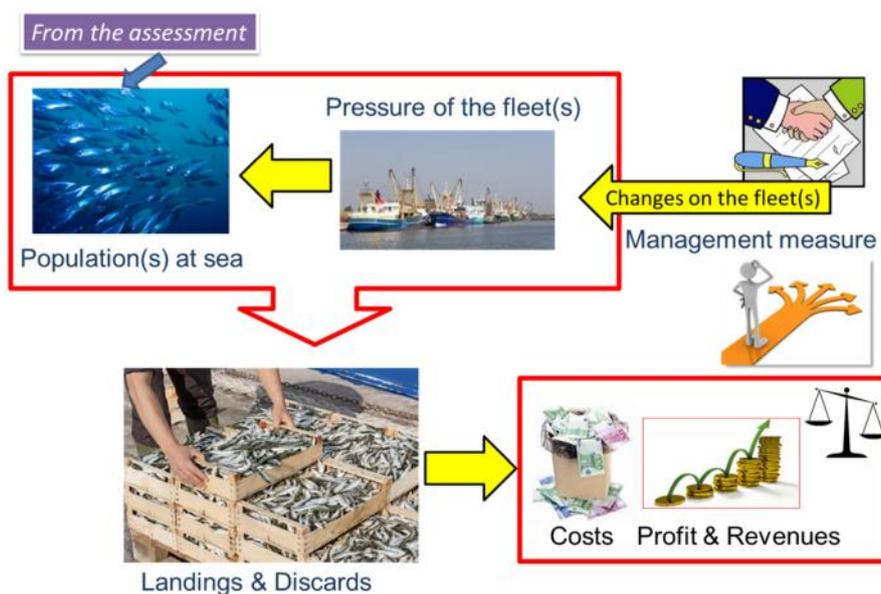
La piattaforma BEMTOOLv.3 permette anche di attuare uno scenario basato su TAC secondo un approccio MSE. Ogni anno il modello verifica che il livello di SSB e il tasso di mortalità per pesca rimangano entro limiti biologici sicuri e la TAC viene fissata di conseguenza.

In questo caso di studio, BEMTOOLv.3 è stato usato per valutare scenari differenti dal punto di vista biologico ed economico.

Usiamo il termine simulazione per gli anni passati e per quello in corso, e previsione per gli anni futuri.

[BEMTOOL v.1 è stato elaborato e diffuso per la prima volta nell'ambito del progetto specifico N.4 (SI2.613770) del contratto quadro MAREA (Mediterranean hAlieutic Resources Evaluation and Advice, Valutazione e pareri scientifici sulle risorse alieutiche del Mediterraneo) (MARE/2009/05_Lot1). È stato poi riveduto (BEMTOOL-ver2) nell'ambito del progetto specifico 11 (SI2.678902) dello stesso contratto quadro, per tener conto degli elementi relativi all'attuazione dell'obbligo di sbarco. Nell'ambito del progetto di ricerca RETE 3 (MIPAAF) la componente di incertezza del modello ALADYM è stata ampliata e modellata secondo un approccio MSE. La versione attuale, che ingloba questi aggiornamenti, è denominata BEMTOOLv.3 ed è stata utilizzata nel presente studio].

Figura AII.1 – Relazioni fra i moduli di BEMTOOL



Fonte: gli autori.

Parametrizzazione del modello bioeconomico

Crescita

Il processo di crescita è stato modellizzato a sessi combinati, impiegando i parametri di crescita riportati in STECF (2015a).

Tabella 1 – Parametri di crescita e coefficienti del rapporto lunghezza-peso per il nasello nelle GSA 9-10-11.

Parametro	Nasello europeo – combinazione dei sessi
Linf (cm)	104
K	0,2
t ₀	-0,01
a (mm/g)	6.66E-03
b (mm/g)	3,028

Il ciclo di vita è stato ipotizzato pari a 10 anni per entrambi i sessi.

Maturità

La taglia di prima maturità è di 33 cm per entrambi i sessi. Si tratta di un valore congruente con il vettore maturità-età usato nella valutazione.

Reclutamento

I vettori di reclutamento della valutazione sono stati utilizzati per le simulazioni (per il passato e il presente). Dal 2015 al 2018 e nella fase di previsione della modellizzazione il reclutamento è stato stimato secondo un modello di regressione segmentata stimato da Eqsim, in base ai risultati della valutazione. Eqsim è un software stocastico, che lavora con popolazione all'equilibrio, usato per esplorare reference points basati su MSY. Le interpolazioni del modello si effettuano tramite metodo di stima della massima verosimiglianza, impiegando l'ottimizzatore nlminb R. Re-interpolando con campionamenti non parametrici di bootstrap le coppie SSB e reclute, si ottengono realizzazioni dalle distribuzioni approssimate dei parametri del modello (coefficienti della regressione segmentata). L'algoritmo applicato è il seguente:

1. prendere un ricampionamento con rimpiazzo dalle coppie stock riproduttore e reclute;
2. interpolare ogni modello di relazione stock-recruitment in considerazione e memorizzare l'AIC di ciascuno;
3. mantenere le stime dei parametri del modello migliore;
4. ripetere per il numero di iterazioni fissato dall'utente.

Questo processo offre un metodo robusto per ottenere una media tra numerosi modelli, nella misura in cui la procedura di ricampionamento bootstrap fornisce un'approssimazione adeguata alla distribuzione empirica dello stock e delle coppie di reclute (Minto et al., 2014; ICES, 2015). Nella figura A2.1 è riportata la regressione segmentata stimata da Eqsim, con l'incertezza associata (95 % CI).

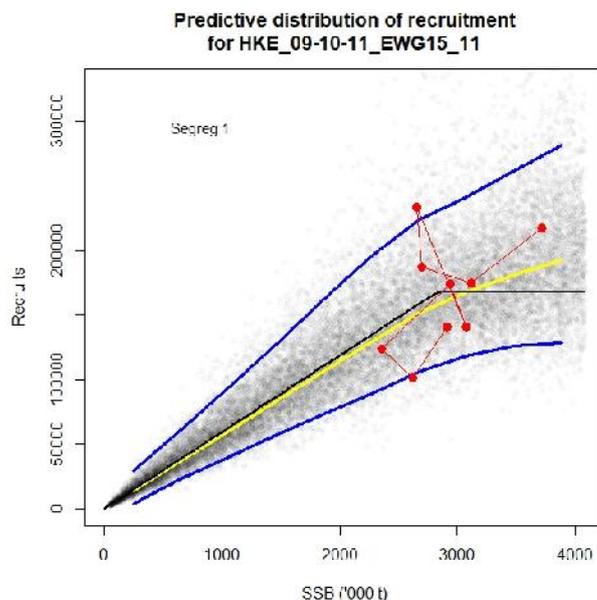


Figura A2.1 Regressione segmentata del modello stock-recruitment stimata da Eqsim, con l'incertezza associata (95 % CI).

Il modello di regressione segmentata usato in BEMTOOL è riportato in Lembo et al. (2009):

$$R(t) = a * \min(SSB(t), b) \quad (1)$$

Il numero di reclute che entrano a far parte della popolazione è stato suddiviso per mese, in modo da tener conto del reclutamento stagionale che, in base alle caratteristiche del nasello, registra due picchi (in estate e in autunno).

L'età del reclutamento è stata fissata a un mese e la percentuale di reclute che entrano ogni anno nello stock è stata differenziata per mese. (tabella A2.2).

Tabella A2.2 – Percentuale mensile di reclute di nasello nelle GSA 9-10-11 usata in BEMTOOL.

Gen	Febb	Mar	April	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0	0,05	0,2	0,25	0,1	0,05	0	0	0,15	0,15	0,025	0,025

Fonte: gli autori.

Mortalità naturale

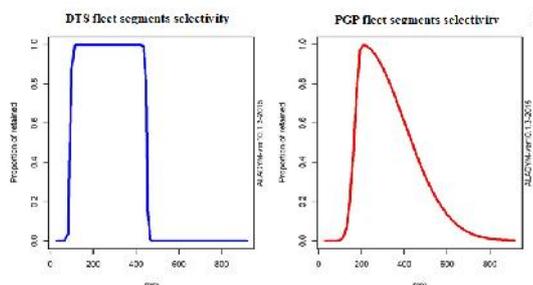
La mortalità naturale per età usata nella valutazione (assessment) è stata usata anche nelle simulazioni in BEMTOOL.

Mortalità totale e selettività per flotta

La modalità Z del modello ALADYM (Lembo et al., 2009) è stata usata in BEMTOOLv.3 per simulare la dinamica dello stock.

Il pattern di sfruttamento è stato differenziato tra i segmenti di flotta tenendo conto delle distribuzioni di frequenza della lunghezza negli sbarchi (fig. A2.2). Specificamente, sono stati ipotizzati due pattern di sfruttamento, a seconda delle flotte.

Figura A.2.2 – Selettività ipotizzata per i segmenti di flotta DTS (sinistra) e PGP (destra)



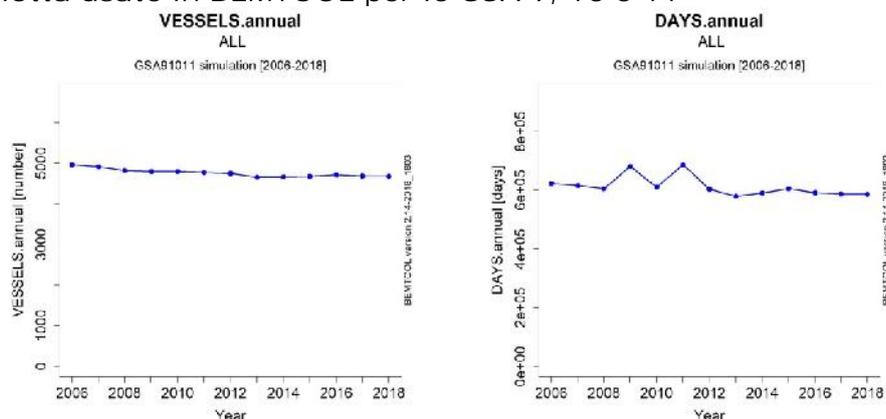
Fonte: gli autori.

Sforzo, sbarchi, ricavi, e variabili socio-economiche delle flotte

I dati relativi alle variabili trasversali, come lo sforzo di pesca, usate per simulare con BEMTOOLv.3 gli anni passati e quello in corso per segmento di flotta sono stati tratti dai piani nazionali di gestione di ciascuna GSA³⁴. Le ipotesi formulate sulla dinamica socio-economica della flotta seguono Spedicato et al. (2016).

I giorni di pesca e il numero di pescherecci per l'intera flotta compaiono nella figura A2.3. Dal 2016 al 2018 si è ipotizzato lo stesso sforzo.

Figura A2.3 – Serie temporali dello sforzo (pescherecci e giorni di pesca) dell'intera flotta usate in BEMTOOL per le GSA 9, 10 e 11



Fonte: gli autori.

Rigetti

La quantità di rigetti usata nella valutazione è stata suddivisa tra i segmenti di flotta DTS (poiché dipende solo dai pescherecci con reti da traino) in base alle percentuali della produzione. I rigetti sono stati poi modellizzati secondo un'ogiva rovesciata con parametri variabili a seconda della flotta (tabella A2.3).

³⁴ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12478>

Tabella A2.3 – DL50% (in mm) del modello di ogiva rovesciata usato per i diversi segmenti di flotta (DL75% -DL25% =5 mm)

Segmento di flotta	DL50%		
	Min	Max	Media
GSA9_DTS_VL1218	160	220	191
GSA9_DTS_1824	150	220	196
GSA9_DTS_VL2440	160	200	168
GSA10_DTS_VL1218	120	200	154
GSA10_DTS_VL1824	120	200	152
GSA11_DTS_VL1218	220	220	220
GSA11_DTS_VL1824	220	220	220
GSA11_DTS_VL2440	200	220	212

Fonte: gli autori.

Errore di processo

L'errore di processo è stato preso in considerazione nelle proiezioni applicando l'incertezza sul reclutamento e sulla crescita. In particolare, l'incertezza sul reclutamento è stata applicata tramite la perturbazione (approccio Monte Carlo) dei coefficienti a e b (stimati da Eqsim) della regressione segmentata stock-recruitment. L'errore sulla crescita è stato invece considerato sulla base dei parametri di von Bertalanffy delle tre GSA in esame, che differiscono solo per Linf, compreso tra 100 e 104 cm.

Errore di modello

Nelle proiezioni è stata inclusa anche l'incertezza relativa ai modelli di maturità e di selettività. In particolare, l'incertezza sulla taglia di prima maturità è stata modellizzata in base alla variazione di ML50 % fra le tre GSA (30-36 cm) riportata negli "assessment" ufficiali. L'errore relativo alla maturità è stato pertanto modellizzato in base a una distribuzione gaussiana con media 33 cm e deviazione standard 1 cm.

L'errore di modello relativo alla selettività è stato modellizzato introducendo, per i segmenti di flotta DTS, una perturbazione di SL50 % basata su una distribuzione normale con media 200 mm (deviazione standard 5 mm), di SR con media 5 mm (deviazione standard 0,5 mm), di DL50 % con media 500 mm (deviazione standard 5 mm); per la selettività dei segmenti di flotta PGP è stata introdotta una perturbazione che ipotizza la variabilità del primo parametro secondo una distribuzione gaussiana con media 200 mm (deviazione standard 5 mm), del secondo parametro con media 30 mm (deviazione standard 0.5 mm) e del terzo con media 200 mm (deviazione standard 5 mm).

Il presente studio illustra lo stato della modellizzazione della pesca nel Mar Ligure, nel Mar Tirreno e nel Mar di Sardegna (sottozone geografiche della classificazione CGPM: GSA 9, 10 e 11). Attraverso un approccio sia qualitativo che quantitativo, viene delineato un panorama dei probabili effetti del rendimento massimo sostenibile e dell'obbligo di sbarco sulle flotte che praticano la pesca demersale in questo ecosistema.

PE 629.178

IP/B/PECH/IC/2018-068

Stampa ISBN 978-92-846-4419-3 | doi:10.2861/578857 | QA-04-18-922-IT-C
PDF ISBN 978-92-846-4415-5 | doi:10.2861/47319 | QA-04-18-922-IT-N