

istat working papers

N.4
2020

Statistiche sulla pesca in Italia, uso integrato di indagini campionarie e dati amministrativi

Roberto Gismondi, Lucio Labanchi, Bianca Maria Marzocchi e Colomba Sermoneta

Direttrice Responsabile:

Patrizia Cacioli

Comitato Scientifico**Presidente:**

Gian Carlo Blangiardo

Componenti:

Corrado Bonifazi	Vittoria Buratta	Ray Chambers	Francesco Maria Chelli
Daniela Cocchi	Giovanni Corrao	Sandro Cruciani	Luca De Benedictis
Gustavo De Santis	Luigi Fabbris	Piero Demetrio Falorsi	Patrizia Farina
Jean-Paul Fitoussi	Maurizio Franzini	Saverio Gazzelloni	Giorgia Giovannetti
Maurizio Lenzerini	Vincenzo Lo Moro	Stefano Menghinello	Roberto Monducci
Gian Paolo Oneto	Roberta Pace	Alessandra Petrucci	Monica Pratesi
Michele Raitano	Giovanna Ranalli	Aldo Rosano	Laura Terzera
Li-Chun Zhang			

Comitato di redazione**Coordinatrice:**

Nadia Mignolli

Componenti:

Ciro Baldi	Patrizia Balzano	Federico Benassi	Giancarlo Bruno
Tania Cappadozzi	Anna Maria Cecchini	Annalisa Cicerchia	Patrizia Collesi
Roberto Colotti	Stefano Costa	Valeria De Martino	Roberta De Santis
Alessandro Faramondi	Francesca Ferrante	Maria Teresa Fiocca	Romina Fraboni
Luisa Franconi	Antonella Guarneri	Anita Guelfi	Fabio Lipizzi
Filippo Moauro	Filippo Oropallo	Alessandro Pallara	Laura Peci
Federica Pintaldi	Maria Rosaria Prisco	Francesca Scambia	Mauro Scanu
Isabella Siciliani	Marina Signore	Francesca Tiero	Angelica Tudini
Francesca Vannucchi	Claudio Vicarelli	Anna Villa	

Supporto alla cura editoriale:

Vittorio Cioncoloni

Istat Working Papers

Statistiche sulla pesca in Italia, uso integrato
di indagini campionarie e dati amministrativi

N. 4/2020

ISBN 978-88-458-2019-9

© 2020

Istituto nazionale di statistica
Via Cesare Balbo, 16 – Roma



Salvo diversa indicazione, tutti i contenuti pubblicati sono soggetti alla licenza Creative Commons - Attribuzione - versione 3.0.

<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/it/>

È dunque possibile riprodurre, distribuire, trasmettere e adattare liberamente dati e analisi dell'Istituto nazionale di statistica, anche a scopi commerciali, a condizione che venga citata la fonte.

Immagini, loghi (compreso il logo dell'Istat), marchi registrati e altri contenuti di proprietà di terzi appartengono ai rispettivi proprietari e non possono essere riprodotti senza il loro consenso.

Statistiche sulla pesca in Italia, uso integrato di indagini campionarie e dati amministrativi

Roberto Gismondi, Lucio Labanchi, Bianca Maria Marzocchi e Colomba Sermoneta

Sommario

In Italia esistono due fonti informative relative alle statistiche sulla pesca. Il consorzio MABLY rileva i dati di cattura e sbarchi per conto del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (MIPAAF), mediante indagine campionaria (IC). La seconda fonte è costituita dai dati amministrativi mensili contenuti nei "Logbook" (LB), anch'essi gestiti da MIPAAF. I Logbook sono dichiarazioni obbligatorie solo per i battelli oltre i 10 metri di lunghezza (il 38% della flotta da pesca). La qualità dei dati amministrativi non è soddisfacente: i pescatori non sempre dichiarano dati corretti in merito alle catture ed agli sbarchi e spesso non effettuano le dichiarazioni.

In questo lavoro vengono illustrati gli aspetti critici che tuttora ostacolano l'uso esteso di dati amministrativi e vengono descritte le procedure messe in atto al fine di aggirare le criticità. Per poter ottenere un quadro realistico della produzione effettivamente realizzata dalla flotta da pesca italiana, viene illustrata una metodologia di integrazione tra le fonti IC e LB, che risulta essere la prima di tale genere riferita al settore della pesca marittima in Italia.

Parole chiave: catture, dati amministrativi, imbarcazione da pesca, *Machine learning*, pesca, *Random forest*, sbarchi, stimatore GREG.

Abstract

In Italy there are two sources for fishery statistics. The MABLY Institute collects catches and landings data on behalf of the Ministry of Agriculture (MoA), on the basis of a sample survey (SS). The second source is based on administrative monthly catch control "Logbooks" (LB), managed by MoA as well. Logbooks are mandatory only for vessels over 10 metres length (the 38% of the fleet). Administrative data quality is not satisfactory: fishermen do not always declare the right amount of catches and landings and, in many cases, they do not declare at all.

This work deals with the critical aspects that still limit the full use of administrative data and with the procedures identified to overcome these critical issues.

In order to obtain a comprehensive picture of the fishing effort developed by the Italian fleet and the resulting volume of landed fish products, the methodology used for the integration between administrative data and sample survey data is exposed. This methodology is the first one ever applied in Italy as regards maritime fishery.

Keywords: Administrative data, Catches, Fishery, Fishing vessel, GREG estimator, Landings, Machine learning, Random forest.

Indice

	Pag.
1. Premessa	5
2. La produzione ittica nel mondo e in Europa: evidenze empiriche	8
3. Le statistiche sulla pesca in Europa	10
4. L'Italia: il Programma di Lavoro Nazionale Raccolta Dati Alieutici (PLNRDA)	12
4.1 Criteri di stratificazione dell'indagine campionaria	14
4.1.1 <i>Stratificazione geografica</i>	14
4.1.2 <i>Stratificazione in sistemi di pesca</i>	16
4.1.3 <i>Stratificazione dimensionale in classi di lunghezza fuori tutto</i>	18
4.2 Variabile obiettivo <i>capacità</i>	19
4.3 Variabile obiettivo <i>sforzo e sbarchi</i>	19
5. Riepilogo delle fonti disponibili	20
6. Caratteristiche e limiti dei dati amministrativi	21
6.1 Criticità presentate dai dati LG e soluzioni adottate	22
6.1.1 <i>Frammentarietà delle informazioni</i>	22
6.1.2 <i>Dati mancanti o errati</i>	23
6.1.3 <i>Dati non omogenei temporalmente</i>	25
6.2 Caratteristiche dei dati VMS	26
7. Uso congiunto dei dati del Regolamento Controllo e dell'indagine campionaria	27
7.1 Flotta di almeno 15 metri	27
7.2 Stima dei giorni attrezzato	29
7.3 Produzione	29
8. L'integrazione tra dati amministrativi (LB, VMS) e dati campionari (IC). Risultati empirici	31
8.1 Flotta di almeno 15 metri	32
8.2 Flotta di almeno 10 metri e meno di 15 metri	35
8.3 Principali risultati e conclusioni	36
Riferimenti bibliografici	39
Appendice 1. Principali definizioni	40
Appendice 2. Confronto CPUE (kg/giorni per specie) tra indagine campionaria (IC) e <i>Logbook</i> (LG) per lo strato: Strascico divergente-Abruzzo-18/24 metri	41
Appendice 3. FAO, aree di pesca principali per finalità statistiche	42

1. Premessa¹

Il presente lavoro propone una metodologia finalizzata ad ottenere la stima delle quantità di prodotti ittici sbarcati dalla flotta da pesca italiana in un determinato anno, sul territorio Nazionale o in altri porti dell'Unione Europea (UE) ed extra UE. La metodologia sfrutta le informazioni derivate da una indagine statistica *ad hoc* e da fonti amministrative.

Prima di entrare nei dettagli, è utile fornire un inquadramento concettuale e definitorio dei temi trattati nel prosieguo, che per la loro specificità tematica richiedono un adattamento rispetto alle terminologie più comunemente usate nell'ambito della statistica ufficiale riferibile al contesto agricolo e zootecnico.

La classificazione delle attività economiche ATECO 2007 individua nella divisione 03 (Pesca e acquacoltura) la classe di attività 03.11: Pesca in acque marine e lagunari e servizi connessi².

La produzione ittica realizzata da un certo stato in un determinato anno è definita come la quantità di pesce pescato in acque nazionali ed internazionali da navi da pesca battenti bandiera nazionale di proprietà di imprenditori che svolgono l'attività economica descritta nella suddetta classe 03.11. Quindi, al netto dei fenomeni della pesca sportiva e dilettantistica, la produzione ittica ufficiale viene attribuita all'attività svolta dalla flotta da pesca nazionale. La flotta da pesca italiana si compone di circa 12.200 natanti³ e la sua consistenza è misurata al 31 dicembre di ogni anno.

Il contesto normativo internazionale si fonda, in particolare, sui seguenti Regolamenti comunitari:

- Regolamento (CE) n. 1921/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, relativo alla trasmissione di dati statistici sugli sbarchi di prodotti della pesca negli Stati membri e che abroga il regolamento (CEE) n. 1382/91 del Consiglio.
- Regolamento (CE) n. 216/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 marzo 2009, relativo alla trasmissione di statistiche sulle catture nominali da parte degli Stati membri con attività di pesca in zone diverse dall'Atlantico settentrionale (rifusione).

Il Regolamento n. 216 riguarda specificamente l'area Mediterranea, in quanto altri due regolamenti, il n. 217 ed il n. 218, si riferiscono a bacini del Nord Atlantico⁴.

L'Unione Europea, al fine di adottare politiche e misure gestionali funzionali al perseguimento di una pesca sostenibile, ha ritenuto opportuno dotarsi di sistemi informativi caratterizzati da un approccio multidisciplinare. A questo scopo, nell'ambito delle misure previste dalla Politica Comune della Pesca, nel 2000 ha introdotto il Regolamento Raccolta Dati⁵, che si prefigge la raccolta delle informazioni relative al settore ittico: pesca, acquacoltura e industria di trasformazione. Attraverso il Regolamento Raccolta Dati, che nel corso degli anni è stato modificato, prima con il Regolamento 199 del 2008⁶ e da ultimo con il 1004 del 2017⁷, l'Unione Europea ha voluto dotarsi di una struttura informativa omogenea, così che le basi dati possano essere confrontabili su scala continentale, allo

¹ Il lavoro è frutto della collaborazione degli autori e delle autrici: Roberto Gismondi (gismondi@istat.it) e Colomba Sermoneta (sermonet@istat.it) dell'Istituto Nazionale di Statistica – Istat; Lucio Labanchi (labanchi@mably.it) e Bianca Maria Marzocchi (marzocchi@mably.it) di Mably. Ricerca economica e Statistica.

I punti di vista espressi sono quelli degli autori e non riflettono necessariamente le opinioni ufficiali dell'Istituto Nazionale di Statistica - Istat.

² Le altre classi di attività sono: 03.12: Pesca in acque dolci e servizi connessi; 03.21: Acquacoltura in acqua di mare, salmastra o lagunare e servizi connessi; 03.22: Acquacoltura in acque dolci e servizi connessi.

³ *Vessel* è il termine anglosassone.

⁴ Regolamento (CE) n. 217/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 marzo 2009, relativo alla trasmissione di statistiche sulle catture e l'attività degli Stati membri con attività di pesca nell'Atlantico nord-occidentale. Regolamento (CE) N. 218/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 marzo 2009, relativo alla trasmissione di statistiche sulle catture nominali da parte degli Stati membri con attività di pesca nell'Atlantico nord-orientale.

⁵ 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.

⁶ Regolamento (CE) n. 199/2008 del Consiglio, del 25 febbraio 2008, che istituisce un quadro comunitario per la raccolta, la gestione e l'uso di dati nel settore della pesca e un sostegno alla consulenza scientifica relativa alla politica comune della pesca.

⁷ Regolamento (UE) n. 1004/2017 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2017, che istituisce un quadro dell'Unione per la raccolta, la gestione e l'uso di dati nel settore della pesca e un sostegno alla consulenza scientifica relativa alla politica comune della pesca e che abroga il regolamento (CE) n. 199/2008 del Consiglio.

scopo di fornire alle amministrazioni, nazionali e sovranazionali, strumenti adeguati alla realizzazione di interventi e misure funzionali a garantire uno sfruttamento biologicamente ed economicamente sostenibile delle risorse aliutiche.

Pilastro fondamentale di questa struttura informativa è, ovviamente, la produzione ittica e, in particolare, quella ottenuta dalla flotta da pesca operante nelle acque marine.

Ulteriore pilastro normativo è il Regolamento Controllo, già in essere dal 1983, che nel 2009 è stato oggetto di una profonda revisione scaturita nella promulgazione del Regolamento n. 1224⁸ (vedi Prospetto 1).

I dati relativi all'attività di pesca, ricavati in osservanza dei vari regolamenti comunitari, riguardano le seguenti variabili:

- Lo sforzo di pesca impiegato⁹,
- Il volume delle quantità sbarcate per specie¹⁰,
- Il valore economico dello sbarco.

Naturalmente, i livelli di sforzo e di produzione (le quantità sbarcate per singola specie ittica) sono direttamente connessi alla struttura produttiva costituita dalla flotta da pesca.

L'archivio amministrativo della flotta comunitaria *Fleet register* (FR) è il registro informatico delle imbarcazioni da pesca della Comunità Europea, costituito sulla base del Regolamento (CE) n. 2371/2002 e strutturato in base al Regolamento (CE) 90 n. 26/2004. L'archivio italiano della flotta da pesca commerciale rappresenta il database ufficiale di riferimento dove sono registrate tutte le imbarcazioni battenti bandiera italiana e regolarmente munite di licenza da pesca, è istituito presso la Direzione Pemac III del Ministero Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) e le informazioni sono accessibili presso il sito comunitario (<http://ec.europa.eu/fisheries/fleet/>). Sulla base di quanto disposto dal Regolamento n. 26 del 2004¹¹, gli Stati Membri devono inviare una *snapshot* con cadenza trimestrale a partire dal 1 marzo dell'anno. Pertanto, l'archivio delle navi da pesca viene aggiornato continuamente e rispecchia con significativa precisione la consistenza della flotta. L'aggiornamento avviene mediante trasmissione delle modifiche in termini di vendita, ritiro delle navi e nuove costruzioni, dagli uffici periferici del Comando Generale delle Capitanerie di porto all'ufficio licenze di pesca presso la Direzione Generale (DG) Pesca del Ministero. Nella media si registrano disallineamenti nell'ordine dello 0,5% tra gli uffici periferici e l'ufficio licenze della DG Pesca, dovuti al tempo necessario affinché questo processo informativo sia completato.

Nel Programma Statistico Nazionale (PSN), le statistiche sulla pesca sono identificate tramite la scheda "PAC-00087: Produzione e prezzi medi dei prodotti della pesca marittima", di competenza di MIPAAF. Nel contesto istituzionale che detta i principi del SISTAN, e tenendo conto delle finalità del Protocollo di Intesa sulle Statistiche Agricole¹², l'Istat collabora da tempo con MIPAAF al fine di garantire che le statistiche sulla pesca possano rispettare i requisiti di qualità e di tempestività richiesti dall'utenza nazionale ed internazionale.

⁸ Regolamento (CE) n. 1224/2009 del Consiglio, del 20 novembre 2009, che istituisce un regime di controllo comunitario per garantire il rispetto delle norme della politica comune della pesca, che modifica i Regolamenti (CE) n. 847/96, (CE) n. 2371/2002, (CE) n. 811/2004, (CE) n. 768/2005, (CE) n. 2115/2005, (CE) n. 2166/2005, (CE) n. 388/2006, (CE) n. 509/2007, (CE) n. 676/2007, (CE) n. 1098/2007, (CE) n. 1300/2008, (CE) n. 1342/2008 e che abroga i regolamenti (CEE) n. 2847/93, (CE) n. 627/94 e (CE) n. 1966/2006.

⁹ Lo sforzo di pesca è definito dal Regolamento (CE) 2371/2002 come il prodotto della capacità e dell'attività di un peschereccio; per un gruppo di navi, è costituito dalla somma dello sforzo di pesca di tutte le navi del gruppo. Lo stesso Regolamento definisce la «capacità di pesca»: la stazza di una nave in GT e la sua potenza motrice in kW, secondo le definizioni contenute negli articoli 4 e 5 del Regolamento (CEE) n.2930/86 del Consiglio.

¹⁰ Identificate mediante il codice 3-alpha codes come definite dalla FAO (ASFIS *List of Species for Fishery Statistics Purposes*).

¹¹ Regolamento (CE) n. 26/2004 della Commissione del 30 dicembre 2003 relativo al registro della flotta peschereccia comunitaria.

¹² Tale Protocollo è stato siglato il 12 dicembre 2017 ed ha durata quinquennale. Gli enti firmatari sono Istat, MIPAAF, Regioni e Province autonome, AGEA, CREA, ISMEA.

Prospetto 1. Regolamento Controllo n. 1224/2009**Articolo 9****Sistema di controllo dei pescherecci (Vessel monitoring system - VMS)****§ 1.**

Gli Stati membri utilizzano un sistema di controllo dei pescherecci via satellite al fine di sorvegliare efficacemente le attività di pesca esercitate dai pescherecci battenti la loro bandiera ovunque si trovino, nonché le attività di pesca esercitate nelle acque degli Stati membri.

§ 2.

Fatte salve le disposizioni specifiche....., un peschereccio di lunghezza fuori tutto pari o superiore a 12 metri ha installato a bordo un dispositivo pienamente funzionante che consenta la localizzazione e identificazione automatiche del peschereccio da parte del sistema di controllo dei pescherecci grazie alla trasmissione a intervalli regolari di dati relativi alla sua posizione.

Articolo 14**Compilazione e presentazione del giornale di pesca (Fishing activity report - FAR)****§ 1.**

Fatte salve le disposizioni specifiche....., i comandanti dei pescherecci comunitari di lunghezza fuori tutto pari o superiore a 10 metri tengono un giornale di pesca delle loro attività, indicando in particolare tutti i quantitativi di ciascuna specie catturata e detenuta a bordo superiori a 50 kg in equivalente peso vivo.

§ 2.

Il giornale di pesca di cui al paragrafo 1 comprende in particolare le seguenti informazioni:

- numero d'identificazione esterno e nome del peschereccio;
- codice FAO alfa 3 di ogni specie e zona geografica interessata in cui sono state effettuate le catture;
- data delle catture;
- data di partenza dal e di arrivo al porto e durata della bordata di pesca;
- tipo di attrezzo utilizzato, dimensioni delle maglie;
- stime dei quantitativi di ciascuna specie in chilogrammi in peso vivo o, se del caso, numero di individui;
- numero di operazioni di pesca.

I comandanti trasmettono quanto prima possibile, e comunque entro 48 ore dallo sbarco, le informazioni del giornale di pesca.

Articolo 23**Compilazione e presentazione della dichiarazione di sbarco (Landing declaration - LAN)****§ 1.**

Fatte salve le disposizioni specifiche....., il comandante di un peschereccio comunitario di lunghezza fuori tutto pari o superiore a 10 metri compila una dichiarazione di sbarco, indicando in particolare tutti i quantitativi di ciascuna specie sbarcata.

§ 2.

La dichiarazione di sbarco di cui al paragrafo 1 contiene almeno le seguenti informazioni:

- numero d'identificazione esterno e nome del peschereccio;
- codice FAO alfa 3 di ogni specie e zona geografica interessata in cui sono state effettuate le catture;
- quantitativi di ciascuna specie in chilogrammi di peso del prodotto, suddivisi per tipo di presentazione del prodotto o, se del caso, numero di individui;
- porto di sbarco.

§ 3.

Il comandante di un peschereccio comunitario trasmette quanto prima possibile, e comunque entro 48 ore dal completamento dello sbarco, la dichiarazione di sbarco.

I dati inerenti alle statistiche sulla pesca provengono da due fonti informative: fonte amministrativa e specifiche indagini statistiche.

1. Il dato di fonte amministrativa (*Logbook*), che attraverso le informazioni delle dichiarazioni di sbarco viene trasmesso mensilmente (entro il 15 del mese successivo) alla Commissione Europea in termini di tonnellate di specie ittiche.
2. Il dato di fonte indagine campionaria, che viene trasmesso al *Joint research center* (organismo scientifico della Commissione Europea)¹³ entro il mese di aprile dell'anno successivo, nello specifico formato richiesto dal Regolamento Raccolta Dati. In merito alle trasmissioni, è da sottolineare che al fine di supportare le indagini "biologiche" - che prevedono dei campionamenti a bordo dei pescherecci effettuati in presenza di biologi, sono finalizzate all'analisi del pescato per specie e per attrezzo e utilizzano i dati di produzione stimati in base alla presente metodologia - la trasmissione si articola secondo la seguente tempistica:
 - a. il 1° trimestre anno n, entro il 30 settembre dell'anno n,
 - b. il 2° trimestre anno n, entro il 31 dicembre anno n,
 - c. il 3° trimestre anno n, entro il 28 febbraio anno n+1,
 - d. il 4° trimestre anno n, entro il 30 aprile anno n+1.

Negli ultimi anni, un tema divenuto di pressante impellenza riguarda la conciliazione tra dati di fonte amministrativa e dati raccolti tramite specifiche indagini statistiche, tema di cui si tratterà nei prossimi paragrafi. Come premesso, l'obiettivo di questo lavoro è l'esposizione di una metodologia di integrazione tra i dati derivanti dalle due fonti informative, evidenziando le caratteristiche delle fonti

¹³ <https://datacollection.jrc.ec.europa.eu/>.

dei dati e le tecniche utilizzate per integrarle, allo scopo di ottenere il valore delle quantità sbarcate per specie ed il relativo prezzo medio con periodicità mensile e con riferimento all'intera popolazione oggetto di osservazione in base alle regolamentazioni vigenti.

Nelle sezioni 2 e 3 sono riportati i numeri della pesca mondiale ed europea e vengono esposte per linee generali le diverse metodologie utilizzate per le statistiche della pesca a livello europeo. Nella sezione 4 viene descritta la specifica situazione italiana. La sezione 5 riepiloga le fonti disponibili. Nella sezione 6 sono trattati i limiti attuali dei dati del *Logbook*, che ne rendono complicato e problematico l'immediato utilizzo. Nella sezione 7 vengono trattate le procedure funzionali alla validazione dei dati del giornale di bordo e delle dichiarazioni di sbarco. Nella sezione 8 sono riportati alcuni esempi del processo di integrazione dei dati amministrativi con i dati dell'indagine campionaria, distintamente per la flotta di almeno 15 metri e per la flotta tra 10 e 15 metri. Tale processo di integrazione consente di ottenere stime più accurate di variabili come i giorni di attività a mare (viaggio di pesca o *trip*), i giorni di utilizzo di un attrezzo, le catture per singola specie ittica e per unità di sforzo. Inoltre, sono esposte alcune conclusioni prospettiche.

2. La produzione ittica nel mondo e in Europa: evidenze empiriche

La produzione mondiale di prodotti ittici registra, negli ultimi anni, un trend crescente (Tabella 1), con un incremento di 16 punti percentuali tra il 2010 ed il 2016. Tuttavia, le due principali componenti, pesca e acquacoltura, evidenziano tendenze diversificate, con la pesca che si attesta intorno a 91 milioni di tonnellate e l'acquacoltura in continua espansione.

Tabella 1. Produzione mondiale di prodotti ittici - Tonnellate

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produzione mondiale da attività di pesca in acque interne e marine	87.814.958	92.176.886	89.519.362	90.573.418	91.205.442	92.655.917	90.909.868
Produzione mondiale da attività di Acquacoltura	58.962.053	61.796.344	66.443.023	70.154.486	73.666.433	76.053.701	80.030.862
Produzione mondiale di prodotti ittici (1.000 Ton.)	146.777.011	153.973.230	155.962.385	160.727.904	164.871.875	168.709.618	170.940.730

Fonte: FAO Yearbook 2018, <http://www.fao.org/3/i9942t/i9942T.pdf>

Focalizzando l'attenzione sulla pesca in Europa (Tabella 2), si evidenzia un volume di sbarchi oscillante tra 9,5 milioni di tonnellate del 2010 e 8,2 milioni del 2016, con i paesi del Nord Europa come Norvegia, Islanda, Regno Unito e Danimarca che registrano livelli di sbarchi dominanti. Tra i paesi del Sud Europa, emerge il volume di sbarchi della Spagna, anche se va detto che l'area di operatività della flotta iberica è concentrata nell'Oceano Atlantico, spesso nelle stesse zone dei paesi succitati. Su livelli molto più contenuti la produzione dei paesi Mediterranei, con il volume di produzione della flotta Italiana che rappresenta poco più del 2% del totale europeo.

Se in termini quantitativi non c'è confronto con le flotte industriali del Nord Europa, qualora si considerasse il valore economico degli sbarchi (Tabella 3) emergerebbe la marcata diversità nella composizione del pescato, che vede prevalere il prodotto Mediterraneo, venduto e consumato fresco. Pertanto, il valore economico alla prima vendita del pescato italiano si attesta intorno ai 900 milioni di euro ed è il quarto più elevato dopo Spagna, Francia e Regno Unito.

Tabella 2. Produzione europea di prodotti ittici da pesca in acque marine - Tonnellate

Stato	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Belgium	21.904	22.191	24.371	25.377	26.509	24.463	26.860
Bulgaria	9.681	8.956	8.153	9.535	8.565	8.747	8.627
Croatia	52.397	70.534	63.599	75.267	78.928	72.264	71.864
Cyprus	1.400	1.163	1.297	1.166	1.249	1.475	1.482
Denmark	827.973	716.232	502.632	668.338	745.019	868.890	670.213
Estonia	92.416	78.632	63.537	66.763	66.103	70.753	72.422
Finland	127.220	124.827	138.069	144.297	153.488	153.394	164.833
France	440.014	486.848	461.196	528.732	543.525	497.435	524.828
Germany	214.888	217.705	205.384	219.001	216.166	251.268	240.570
Greece	70.089	62.847	60.726	63.638	60.319	64.431	-
Iceland	1.062.586	1.148.994	1.448.544	1.362.887	1.076.883	1.317.156	1.069.488
Ireland	318.765	206.177	275.917	246.240	276.847	234.772	230.273
Italy	230.021	212.730	195.996	172.907	177.019	191.634	192.603
Latvia	164.488	156.130	89.501	115.759	119.293	81.305	114.655
Lithuania	138.245	137.085	70.195	74.803	148.843	72.432	105.739
Malta	1.836	1.920	2.204	2.355	2.403	2.536	3.556
Netherlands	375.961	364.953	345.244	324.370	375.441	364.990	368.349
Norway	2.561.988	2.178.092	2.046.924	1.943.912	2.134.964	2.146.074	1.872.617
Poland	130.422	175.606	179.694	195.477	169.574	187.051	196.928
Portugal	222.565	213.905	196.056	194.610	177.231	185.217	180.691
Romania	231	537	811	1.617	2.200	4.843	7.174
Slovenia	759	714	324	232	247	191	146
Spain	741.675	798.559	757.828	904.126	1.108.830	901.512	859.745
Sweden	210.666	179.836	150.119	176.789	171.889	202.946	197.973
Turkey	891.360	477.658	396.322	339.047	266.078	397.731	301.464
United Kingdom	605.291	594.605	626.487	617.592	751.979	701.769	699.842
TOTAL UE	9.514.840	8.637.436	8.311.129	8.474.836	8.859.591	9.005.279	8.182.940

Fonte: Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Tabella 3. Valore economico degli sbarchi di prodotti ittici in Europa – Euro

Stato	2014	2015	2016
Belgium	80.959.829,04	82.031.813,02	93.492.762,79
Bulgaria	4.380.986,74	3.773.202,83	4.560.792,77
Croatia	60.999.365,00	60.995.290,02	58.050.500,71
Cyprus	7.614.011,26	7.556.807,38	7.630.739,64
Denmark	379.207.884,68	440.272.190,27	475.332.417,38
Estonia	14.533.660,03	14.530.508,73	14.722.989,00
Finland	40.424.025,98	33.641.265,15	39.673.173,27
France	1.100.070.989,00	1.147.749.270,40	1.224.929.015,15
Germany	205.133.314,00	215.808.164,00	234.861.599,00
Greece	281.743.953,00	127.982.576,57	463.709.132,79
Ireland	293.149.107,17	237.444.953,31	264.996.668,85
Italy	812.506.283,58	894.033.526,78	907.261.711,77
Latvia	19.455.279,00	19.776.101,00	15.817.251,71
Lithuania	95.936.211,04	62.428.207,46	90.001.133,05
Malta	10.339.759,57	11.576.296,43	9.888.594,79
Netherlands	374.060.918,00	371.272.625,00	467.018.183,00
Poland	56.951.092,00	55.484.466,00	51.263.830,00
Portugal	351.625.559,00	351.939.957,15	392.646.399,48
Romania	2.468.147,00	4.282.352,89	3.842.621,00
Slovenia	1.286.908,06	1.272.614,82	964.033,64
Spain	2.087.825.442,86	1.748.096.875,22	2.079.026.994,40
Sweden	105.919.694,25	115.960.053,93	126.507.565,59
United Kingdom	1.072.122.974,48	1.070.619.545,40	1.138.050.417,29
Totale	7.458.715.394,74	7.078.528.663,76	8.164.248.527,07

Fonte: Data collection framework, <https://stecf.jrc.ec.europa.eu/reports/economic>

Un aspetto economico molto importante è il valore delle importazioni (Tabella 4), che vede l'Italia tra i primi dieci paesi al mondo, con oltre 6 miliardi di dollari a fronte di un valore di esportazione non superiore a 800 milioni di dollari (Tabella 5). Il saldo import/export registra un valore negativo che oscilla intorno ai 5 miliardi di dollari.

Tabella 4. Importazioni dei prodotti della pesca per i primi dieci paesi importatori

Stato	2014	2015	2016
USA	21.305.873	19.820.311	20.546.742
Japan	14.844.738	13.460.585	13.878.490
China	8.501.380	8.467.702	8.783.461
Spain	6.982.926	6.440.496	7.107.504
France	6.596.770	5.730.494	6.177.285
Italy	6.094.933	5.537.898	6.152.964
Germany	6.029.092	5.132.326	5.601.465
Sweden	4.783.346	4.424.106	5.187.383
Korea Rep	4.271.146	4.349.541	4.604.070
UK	4.537.105	4.082.971	4.210.307

Fonte: FAO Yearbook 2018, <http://www.fao.org/3/i9942t/i9942T.pdf> - Migliaia di dollari USA

Tabella 5. Valore delle importazioni e delle esportazioni - Italia

	2014	2015	2016
Importazioni	6.094.933	5.537.898	6.152.964
Esportazioni	809.781	740.093	768.430
Saldo (Esportazioni - Importazioni)	- 5.285.152	- 4.797.805	- 5.384.534

Fonte: FAO Yearbook 2018, <http://www.fao.org/3/i9942t/i9942T.pdf> - Migliaia di dollari USA

3. Le statistiche sulla pesca in Europa

La raccolta dei dati di sforzo e produzione, definiti anche “trasversali¹⁴” per il ruolo centrale nella filiera ittica, viene attuata nei vari stati UE con diverse metodologie. L'uso di fonti amministrative è spesso integrato da indagini *ad hoc*. Questa situazione rende difficile valutare il livello di comparabilità dei dati trasversali nell'UE.

La principale fonte di dati sugli sbarchi e sugli sforzi per le navi di lunghezza superiore o uguale a 10 metri ($\geq 10m$) in gran parte degli stati membri (soprattutto del Nord Europa) è rappresentata dalle dichiarazioni previste dal Regolamento di Controllo. Tali dichiarazioni sono di varia tipologia:

- ✓ **FAR:** Il giornale di pesca - o anche giornale di bordo, o “rapporto di attività” - dove a norma dell'articolo 14 del Regolamento n. 1224/2009 il comandante di barche ($\geq 10m$) riporta per giorno, l'attrezzo utilizzato (o gli attrezzi) e le quantità delle specie pescate maggiori di 50 chili ($>50kg$).
- ✓ **LAN:** La dichiarazione di sbarco dove a norma dell'articolo 23 del Regolamento n. 1224/2009, per le barche ($\geq 10m$) devono essere riportati i quantitativi sbarcati di tutte le specie in modo esaustivo.
- ✓ **NV:** Le note di vendita (art. 58 del Regolamento n. 1224/2009), il cui obiettivo è avere tracciabilità dei prodotti ittici, per cui gli acquirenti o commercianti, oltre a dover essere in possesso di specifico riconoscimento comunitario, devono registrare i dati del battello da cui acquistano e delle specie acquistate.

¹⁴ Il termine trasversale, oltre allo sforzo di pesca e alla produzione, include anche la capacità, ossia la flotta da pesca: vedi tabella 4 della Decisione UE n.1251/2016.

- ✓ **VMS:** Infine, in base all'articolo 9 del Regolamento n. 1224/2009, i pescherecci di lunghezza fuori tutto pari o superiore a 12 metri sono obbligati all'installazione di un dispositivo che consenta la localizzazione automatica mediante la trasmissione ad intervalli regolari della sua posizione. Tale dispositivo, conosciuto come *Vessel monitoring system* (VMS), fornisce i dati relativi alla posizione, alla rotta e alla velocità dei pescherecci.

Nel prosieguo, con il termine *Logbook* si farà riferimento, in modo generico, a entrambi i documenti relativi all'attività di pesca e alle quantità di specie catturate e sbarcate, vale a dire FAR e LAN.

Ogni stato dell'UE decide, in autonomia, se utilizzare una o più di queste fonti e alcuni stati hanno esteso l'obbligo del giornale di bordo e delle dichiarazioni di sbarco anche alla flotta inferiore ai 10 metri. Belgio, Danimarca, Irlanda ed altri paesi nordici utilizzano solo il giornale di bordo; Germania e Spagna utilizzano la sola dichiarazione di sbarco; il Portogallo solo le note di vendita. Altri come Regno Unito, Lettonia e Polonia, tutte le fonti informative. Il contesto italiano è descritto a partire dalla sezione 4.

Focalizzando l'attenzione all'area Mediterranea, emerge che Croazia, Slovenia, Cipro e Malta utilizzano i dati amministrativi: giornale di bordo, dichiarazioni di sbarco e note di vendita. Al contrario, la Grecia si basa su un'indagine campionaria com'è avvenuto in Italia fino al 2016.

Nella Tabella 6 viene riportata la consistenza numerica della flotta da pesca per i paesi aderenti all'Unione Europea e sono evidenziati i paesi che si affacciano esclusivamente nel Mar Mediterraneo.

Tabella 6. Ripartizione della flotta da pesca Europea per classe di lunghezza fuori tutto¹⁵. Anno 2016

STATO	NUMERO DI BATELLI PER CLASSE DI LUNGHEZZA					TOTALE	% <10mt.
	VL0010	VL1012	VL1224	VL2440	VL≥40		
BEL		1	35	36		72	0,00%
BGR	1.739	65	83	11		1.898	91,62%
CYP	720	47	31	7		805	89,44%
DEU	1.029	85	232	35	17	1.398	73,61%
DNK	1.774	107	288	37	35	2.241	79,16%
ESP	6.155	657	1.772	614	104	9.302	66,17%
EST	1.468	74	20	20	5	1.587	92,50%
FIN	2.925	154	45	18	3	3.145	93,00%
FRA	4.767	929	705	146	43	6.590	72,34%
GBR	4.872	409	700	181	47	6.209	78,47%
GRC	13.747	491	691	177	1	15.107	91,00%
HRV	6.556	367	478	121		7.522	87,16%
IRL	1.553	241	179	84	23	2.080	74,66%
ITA	7.703	968	3.267	328	21	12.287	62,69%
LVA	601	9	13	43	13	679	88,51%
MLT	804	52	55	9		920	87,39%
NLD	325	40	241	143	98	847	38,37%
POL	539	134	118	46	4	841	64,09%
PRT	6.892	311	564	170	22	7.959	86,59%
ROM	97	23	15	3		138	70,29%
SVN	156	12	17			185	84,32%
SWE	919	201	125	25	8	1.278	71,91%
Totale	65.341	5.377	9.674	2.254	444	83.090	78,64%

Fonte: Common Fleet Register, <http://ec.europa.eu/fisheries/fleet/>; giugno 2017

Il simbolo VLyyzz indica i vascelli (Vessels=VL) con classe di lunghezza tra yy metri e zz metri (estremo di destra escluso).

¹⁵ La lunghezza fuori tutto è la lunghezza massima dello scafo di una imbarcazione, misurata tra le perpendicolari condotte dai punti più sporgenti di prua e di poppa; nelle navi a vela è escluso dal calcolo l'albero di bompresso e in generale tutto quanto è fissato allo scafo vero e proprio.

Dall'analisi della flotta, sia la Grecia sia l'Italia hanno una flotta numericamente consistente rispetto agli altri Stati mediterranei; tuttavia, la Grecia si caratterizza per una concentrazione del 90% nella classe inferiore ai 10 metri, cioè una flotta peschereccia di dimensioni ridotte e a forte artigianalità. Quest'ultimo aspetto è comune a tutte le flotte dell'area 37¹⁶ (Mediterraneo e Mar Nero). Infatti, la Slovenia concentra l'84% della flotta sotto i dieci metri, Croazia e Malta attestano la quota all'87% e Cipro supera l'89%. L'Italia con il 63% è il Paese che dopo Belgio e Olanda registra la più bassa concentrazione di battelli sotto i 10 metri. La Francia disloca nel Mediterraneo 1.260 battelli, il 20% della flotta totale, ma solo 100 battelli hanno una lunghezza superiore a 12 metri¹⁷.

Premesso che la flotta da pesca è una variabile data e conosciuta in base ai registri europei dei battelli con licenza, la metodologia utilizzata e consolidata in Francia per stimare lo sforzo di pesca (nella sua componente di giorni in mare) è molto simile a quella che si sta sviluppando in Italia dal 2017, con integrazione delle fonti prima elencate.

Paesi come la Spagna, l'Olanda, il Regno Unito e la stessa Francia concentrano un significativo numero di battelli nella fascia di lunghezza oltre i 40 metri e, come quasi tutti i paesi nordeuropei, sono maggiormente indirizzati verso una pesca industriale.

4. L'Italia: il Programma di Lavoro Nazionale Raccolta Dati Alieutici¹⁸ (PLNRDA)

La Decisione UE 1251/2016¹⁹ riporta l'elenco delle variabili che ciascun Stato Membro è chiamato a raccogliere annualmente in relazione all'attività di pesca. La Tabella 7 elenca le variabili previste dal piano di lavoro PLNRDA.

Tabella 7. Variabili dell'attività di pesca – Dati trasversali

Variabili	Unità
Capacità (relativa alla flotta da pesca)	
Numero di navi (flotta con regolare licenza di pesca)	Numero
GT: <i>Gross tonnage</i> , tonnellaggio di stazza lorda (definizione del regolamento (CEE) n. 2930/86)	Numero
kW, potenza motore principale (definizione del regolamento (CEE) n. 2930/86)	Numero
Età della nave	
Sforzo di Pesca (relativo)	
Giorni in mare (giorni dell'uscita per attività di pesca)	Giorni
Ore di pesca (facoltativo)	Ore
Giorni di pesca (giorni o frazioni dedicati alle operazioni di pesca, al netto quindi della navigazione)	Giorni
kW * giorni di pesca	Numero
GT * giorni di pesca	Numero
Numero di bordate (uscite in mare per operazioni di pesca)	Numero
Numero di operazioni di pesca (numero di volte che viene calato l'attrezzo di pesca)	Numero
Numero di reti/lunghezza	Numero/metri
Numero di ami, numero di lenze	Numero
Numero di nasse, trappole	Numero
Sbarchi – Produzione	
Valore degli sbarchi (valore totale e per specie commerciale)	EUR
Peso vivo degli sbarchi (valore totale e per specie)	Tonnellate
Prezzi per specie commerciale	EUR/kg

Fonte: Decisione UE n. 1251/2016

¹⁶ FAO Major Fishing Area for Statistical Purposes: Mediterranean and Black Sea.

¹⁷ Dati ricavati dal Programma Raccolti dati Alieutici reperibili sul sito <https://stecf.jrc.ec.europa.eu/reports/economic>.

¹⁸ In base al Regolamento Raccolta Dati, ciascun SM deve adottare un Programma per la raccolta dei dati, maggiori informazioni sul sito <https://data-collection.jrc.ec.europa.eu/>.

¹⁹ Decisione di esecuzione (UE) n. 1251/2016 della Commissione del 12 luglio 2016 che adotta un programma pluriennale dell'Unione per la raccolta, la gestione e l'uso di dati nei settori della pesca e dell'acquacoltura per il periodo 2017-2019 [notificata con il numero C (2016) 4329].

Premesso che i parametri più rilevanti della flotta da pesca - ossia numero motopesca, tonnellaggio di stazza lorda (GT), lunghezza e potenza motore - sono noti attraverso il registro amministrativo delle licenze di pesca - in Italia come in tutti gli stati dell'Unione Europea - rimane necessario stimare le altre variabili inserite tra i dati trasversali. Queste sono:

- l'attività, vale a dire i giorni di pesca che, applicati ai valori noti di flotta (GT e KW), consentono di ottenere lo sforzo di pesca;
- la produzione, vale a dire il volume dei prodotti ittici sbarcati per specie ed il loro prezzo medio, per poter ottenere il valore economico.

In Italia, fino all'anno di riferimento 2016 la stima dei dati trasversali è avvenuta esclusivamente mediante una specifica indagine campionaria, giornaliera, su base annuale. L'indagine campionaria è finalizzata a misurare diverse variabili obiettivo e si basa su un disegno campionario stratificato, dove l'unità campionaria è il singolo battello e la lista da cui estrarre tali unità è il *Fleet register* (<http://ec.europa.eu/fisheries/fleet/>) che, come detto, costituisce il database ufficiale della flotta da pesca europea. Le principali variabili obiettivo riguardano:

- Quantità pescate per specie,
- Prezzi osservati per specie,
- Attrezzi utilizzati per la cattura,
- Sforzo di pesca in termini di giorni totali e per attrezzo,
- Catture per unità di sforzo.

Si precisa che, quando si parla di quantità pescate per specie e di catture per unità di sforzo, si fa sempre riferimento agli sbarchi escludendo, quindi, gli scarti, cioè il prodotto ributtato in mare perché non commerciale o sotto taglia o vietato.

Nel disegno campionario stratificato i battelli della flotta da pesca oggetto di indagine vengono suddivisi in gruppi omogenei, dai quali vengono estratte le unità da campionare. I criteri di stratificazione sono descritti nella sezione 4.1.

La numerosità campionaria ottimale per strato è definita in base alla procedura di Bethel (Bethel, 1989); l'estrazione dei battelli avviene secondo la metodologia PPS (*Probability proportional to size*) e, più precisamente, mediante l'algoritmo di Hanurav-Vijayan (Hanurav, 1967; Vijayan, 1968). Per la stima dei totali per strato, ossia per la fase di espansione, si fa ricorso allo stimatore di Horvitz-Thompson (Horvitz e Thompson, 1952), mentre per la stima dei relativi errori campionari, alla formula di Sen-Yates-Grundy (Yates e Grundy, 1953). La fase di stima o riporto all'universo viene preceduta da un insieme di procedure di controllo e correzione dei dati campionari, allo scopo di garantire risultati finali con livelli di qualità adeguati agli standard internazionali²⁰.

L'indagine è stata condotta, dal 2005 al 2012, da Irepa, ente privato aderente al SISTAN; dal 2013 è stata incorporata nel PLNRDA ed è condotta da una società privata, generatasi dallo scioglimento di Irepa. L'indagine, in ragione dei limiti di budget, fino al 2016 ha previsto un campione con copertura del 12% della flotta e con un vincolo all'errore del 5% nella fase di allocazione del campione mediante algoritmo di Bethel (Bethel, 1989). Essendo basata su una rete di rilevazione costituita da professionalità esperte nel campo della pesca e assolutamente ben introdotte nelle marinerie, l'indagine consente di cogliere dati verosimilmente esenti da errore.

Al contrario, i dati amministrativi²¹, obbligatori dal 2012 e relativi alle informazioni richieste da Regolamento Controllo, giornale di bordo e dichiarazioni di sbarco, soffrono di una serie di problemi di cui si tratterà nella sezione 6, che non consentono di ottenere un quadro esauriente e realistico dell'attività e della produzione della flotta da pesca italiana. Tuttavia, come descritto nella sezione 3, il contesto europeo delle statistiche della pesca si basa quasi esclusivamente sui dati amministrativi. Pertanto, il PLNRDA dal 2017 ha previsto l'utilizzo dei dati amministrativi associati ad una parallela

²⁰ European Commission (2014).

²¹ Per dati amministrativi si fa riferimento alle informazioni riferite al Regolamento Controllo n.1224/2009; queste sono: FAR, LAN, NV, VMS.

indagine campionaria, che in Italia è basata sul medesimo impianto metodologico degli anni precedenti, ma con una leggera riduzione della dimensione campionaria, che prevede una copertura del 10% della flotta da pesca nazionale. La riduzione della numerosità campionaria ha riguardato la flotta obbligata alla compilazione dei dati amministrativi, vale a dire la flotta ≥ 10 metri. Al contrario, per la flotta < 10 metri, non soggetta alla compilazione dei dati amministrativi - per cui l'indagine costituisce la sola fonte informativa - la numerosità del campione è restata invariata o incrementata.

Al fine di validare e integrare le varie fonti informative: FAR, LAN, NV, VMS, vengono svolte le seguenti attività, illustrate per singolo modulo come riportato nella Tabella 7:

1. Capacità, flotta da pesca commerciale:
 - verifiche incrociate tra dati di rilevazione e dati di fonte amministrativa per la verifica della tecnica di pesca prevalente del singolo battello e per determinare l'attività/inattività della flotta²² (sezione 5).
2. Sforzo di pesca, giorni a mare, giorni per attrezzo, quantità sbarcate per specie (o produzione):
 - Ricezione, controllo e validazione dei dati di fonte amministrativa: giornale di pesca (FAR), dichiarazioni di sbarco (LAN) e VMS;
 - Ricezione, controllo e validazione dei dati dell'indagine campionaria (sezione 6).
 - Integrazione dei dati amministrativi e di indagine campionaria, verifica dei trend e rilascio dati finali (sezione 6).

4.1 Criteri di stratificazione dell'indagine campionaria

La stima delle variabili trasversali, cioè capacità, sforzo di pesca e produzione, viene condotta in conformità a quanto previsto dal PLNRDA 2017-2019. Le informazioni sono raccolte ed elaborate tenendo conto delle aggregazioni richieste dalla Decisione UE n. 1251/2016, per cui anche la stratificazione del campione considera i parametri che definiscono il "segmento di flotta"²³ (o anche, segmento di pesca):

- La stratificazione geografica GSA (*Geographical sub-areas*) definita nella risoluzione FAO/GFCM/33/2009/2.
- Il sistema di pesca, secondo il principio del sistema prevalente, ovvero del tipo di attrezzo utilizzato con una frequenza superiore al 50% del totale del tempo.
- La classe dimensionale definita dalla classe di lunghezza fuori tutto in metri.

Tuttavia, come si vedrà nel prosieguo, sia la stratificazione geografica che quella dimensionale sono più articolate di quelle previste dalla Decisione n. 1251/2016, motivo per cui il numero degli strati nel 2017 è risultato di 229.

Nelle sottosezioni successive 4.1.1, 4.1.2 e 4.1.3 saranno illustrati i criteri utilizzati per la stratificazione della flotta.

4.1.1 Stratificazione geografica

In considerazione della necessità di avere la disponibilità dei dati oltre che per GSA anche per Regioni amministrative (NUTS 2)²⁴, si è reso necessario adeguare le due differenti ripartizioni geografiche che non sono immediatamente sovrapponibili, come emerge dalla Figura 1, dove viene esposta la stratificazione del Mediterraneo in GSA, in base a studi biologici sulla distribuzione dei principali

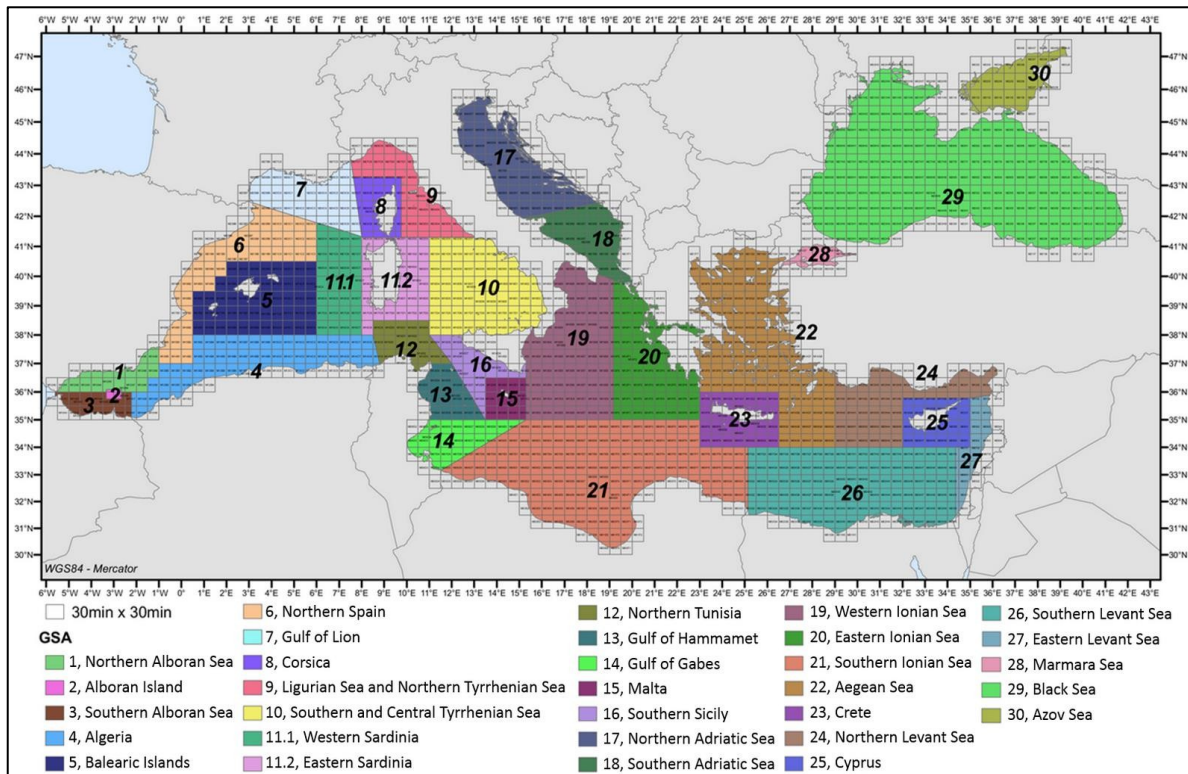
²² Esclusivamente a livello annuale come definito al capo 1 punto 1 della decisione UE n.1251 del 2016, "Navi in attività": navi che hanno effettuato operazioni di pesca (uno o più giorni) nel corso di un anno civile. Una nave che non abbia effettuato operazioni di pesca nel corso di un anno è considerata «inattiva».

²³ La decisione della Commissione del 18 dicembre 2009 (2010/93/UE) che adotta un programma comunitario pluriennale per la raccolta, la gestione e l'uso di dati nel settore della pesca per il periodo 2011-2013 ha definito il "Segmento di flotta" come: gruppo di navi appartenenti alla stessa classe di lunghezza (LOA — lunghezza fuori tutto) e prevalentemente operanti con un medesimo attrezzo da pesca nel corso dell'anno. Benché possano svolgere diverse attività di pesca nel periodo di riferimento, le navi possono essere classificate in un unico segmento di flotta. Tale definizione è stata ripresa dalla decisione (UE) n.1251 del 2016.

²⁴ La necessità nasce da due specifiche esigenze, in un primo luogo non interrompere la serie storica sulle statistiche regionali dei dati di pesca; inoltre, i dati regionali sono funzionali all'implementazione di misure politiche e gestionali a livello locale.

stock ittici. Pertanto, alcune Regioni amministrative sono state divise in modo tale da ottenere delle sub-unità geografiche modulari che, in base al diverso criterio di aggregazione, consentono di giungere o al dato relativo alle Regioni oppure al dato relativo alle GSA.

Figura 1 - Mediterranean and Black Sea geographical subareas (FAO area 37)



Fonte: Resolution GFCM/33/2009/2 on the establishment of geographical subareas in the GFCM area of application
https://gfcml.sharepoint.com/CoC/Decisions%20Texts/RES-GFCM_33_2009_2-e.pdf?cid=13fde605-d3e0-4210-8ed2-ca34de742fad.

La Tabella 8 espone lo schema di stratificazione delle Regioni amministrative e la conseguente associazione alle GSA. Sono riportate in neretto le due aree esterne al Mediterraneo dove si registra attività di navi appartenenti alla flotta da pesca italiana (si veda l'Appendice 3 per la stratificazione FAO delle maggiori aree di pesca per scopi statistici).

Tabella 8. Associazione tra GSA e Regioni Amministrative

GSA	REGIONE
09 Tirreno Nord	LIGURIA, TOSCANA, LAZIO
10 Tirreno Sud	CAMPANIA, CALABRIA Tirrenica, SICILIA Nord
11 Sardo	SARDEGNA
16 Canale Sicilia	SICILIA Sud
17 Nord Adriatico	MOLISE, ABRUZZO, MARCHE, E.ROMAGNA, VENETO, F.V. GIULIA
18 Sud Adriatico	PUGLIA Nord
19 Ionica	CALABRIA Ionica, PUGLIA Ionica, SICILIA Est
Area 34	Atlantico
Area 51	Pacifico

Fonte: elaborazioni MABLY

4.1.2 Stratificazione in sistemi di pesca

La classificazione per sistemi di pesca si basa sull'utilizzo dell'attrezzo di pesca in modo prevalente, cioè con frequenza superiore al 50% dei giorni di attività del periodo in esame (il mese). Nella Tabella 9 sono riportati gli attrezzi di pesca riconosciuti sulla licenza di pesca e conseguente associazione al sistema di pesca.

Tabella 9. Attrezzo di pesca compreso nel "sistema di pesca" autorizzato in licenza²⁵

Attrezzo da pesca	Codice attrezzo	Sistema di pesca
Reti a circuizione a chiusura meccanica	PS	CIRCUIZIONE
Reti a circuizione senza chiusura	LA	CIRCUIZIONE
Sciabica da spiaggia	SB	SCIABICA
Sciabica da natante	SV	SCIABICA
Reti a strascico a divergenti	OTB	STRASCICO
Sfogliare-rapidi	TBB	STRASCICO
Reti gemelle a divergenti	OTT	STRASCICO
Reti da traino pelagiche a coppia	PTM	VOLANTE
Reti da traino pelagiche a divergenti	OTM	VOLANTE
Draghe tirate da natanti	DRB	TRAINO PER MOLLUSCHI
Draga meccanizzata	DRB	RASTRELLO DA NATANTE
Draghe meccaniche comprese le turbosoffianti	HMD	DRAGA IDRAULICA
Rete da posta calate (ancorate)	GNS	ATTREZZI DA POSTA
Reti da posta circuitanti	GNC	ATTREZZI DA POSTA
Reti a tremaglio	GTR	ATTREZZI DA POSTA
Incastellate – Combinare	GTN	ATTREZZI DA POSTA
Nasse e Cestelli	FPO	ATTREZZI DA POSTA
Cogolli e Bertovelli	FYK	ATTREZZI DA POSTA
Piccola Rete derivante	GND	FERRETTARA
Palangari fissi	LLS	PALANGARO
Palangari derivanti	LLD	PALANGARO
Lenze a mano e a canna (manovrate a mano)	LHP	LENZE
Lenze a mano e a canna (meccanizzate)	LHM	LENZE
Lenze trainate	LTL	LENZE
Arpione	HAR	ARPIONE

Fonte: DM 26 gennaio 2012 sulle Licenze di pesca

La classificazione in base alla tecnica di pesca prevalente (attrezzo di pesca utilizzato) avviene secondo le indicazioni della Decisione n. 1251/2016 (Capo 1 punto 8), per cui ogni battello afferisce ad una sola tecnica "segmento di pesca" in base al criterio di 'prevalenza' d'uso di un determinato attrezzo, in termini di numero di giorni. Pertanto, se una nave utilizza per oltre il 50% del suo tempo di pesca un determinato attrezzo, viene classificata nel sistema di pesca (e, quindi, segmento) nel quale l'attrezzo è incluso in base al D.M. 26 gennaio 2012 relativo al rilascio delle licenze di pesca. Poiché il *Fleet Register* riporta gli attrezzi autorizzati, ma non fornisce informazioni su quelli che sono effettivamente utilizzati nelle operazioni di pesca, è necessario effettuare delle opportune verifiche. Al fine di confermare la tecnica di pesca prevalente del singolo battello sono utilizzate le due diverse fonti informative a disposizione: giornale di bordo e indagine campionaria. Per i battelli di lunghezza inferiore ai 10 metri, per i quali non è disponibile il giornale di bordo, si fa riferimento essenzialmente alla rete dei rilevatori dislocata nelle varie marinerie.

La flotta da pesca italiana si caratterizza per una marcata artigianalità, che si associa ad un elevato grado di polivalenza tecnica (utilizzo di più attrezzi da pesca), maggiormente frequente nei natanti di piccole dimensioni, caratterizzati da limitata capacità di spostamento e quindi maggiormente vincolati alla disponibilità stagionale delle risorse. Tale evidenza, unitamente alla dispersione geografica

²⁵ La codifica riportata nella tabella deriva dall'articolo 11 del D.M. 26 luglio 1995, ed è prevista dalla classificazione statistica internazionale standardizzata degli attrezzi da pesca, ISSCF CG-FAO del 29 luglio 1980.

del naviglio, dislocato in modo uniforme lungo tutta la fascia costiera nazionale, determina l'esistenza di innumerevoli microcosmi tecnico/produttivi strettamente collegati alla distribuzione spazio/temporale delle risorse.

Per questi motivi si è ritenuto opportuno procedere ad una netta separazione tra le tecniche di pesca che presentano notevoli differenze sia nella quantità che nella tipologia delle specie pescate. Pertanto, nell'individuazione dei sistemi di pesca si è tenuto conto che gli attrezzi cosiddetti "fissi" come attrezzi da posta, palangaro, lenze e arpione sono stati considerati unitamente poiché utilizzati quasi esclusivamente dalla flotta <10 metri. A questi sono stati associati altri attrezzi come la sciabica e il traino per molluschi in quanto, sebbene non siano fissi, il funzionamento viene effettuato o manualmente o mediante apparecchiature meccaniche; non sono attrezzi da "traino", e anche per questi attrezzi l'utilizzo è ristretto a battelli di piccole dimensioni. L'insieme di questi attrezzi va a comporre il Sistema PGP²⁶ (*Vessels using polyvalent passive gears only*). Un caso particolare sono i palangari²⁷, utilizzati per la pesca dei grandi pelagici come tonno rosso e pesce spada e di cui esistono specifiche realtà soprattutto in Sicilia, in cui si opera esclusivamente con tale attrezzo. Allo stesso modo, sono presenti flottiglie che operano prevalentemente con palangaro fisso per la pesca del nasello di profondità, pertanto l'attrezzo pur essendo inserito nel sistema "passivi"²⁸, in alcune aree (Puglia) è presente come palangaro.

Nella Tabella 10 viene riportato l'elenco dei sistemi di pesca come definito nell'ambito del Regolamento Raccolta Dati²⁹.

Tabella 10. Stratificazione per Sistema di pesca

Codice sistema	Descrizione Sistema	Attrezzo da pesca
DRB	Draghe idrauliche	Draghe meccaniche comprese le turbo-soffianti
DRB	Draghe idrauliche	Draga meccanizzata
DTS	Strascico	Reti a strascico a divergenti
DTS	Strascico	Reti gemelle a divergenti
DTS	Strascico	Reti da traino pelagiche a divergenti
HOK	Palangari	Palangari derivanti e palangari fissi
PGP	Passivi	Sciabica da spiaggia
PGP	Passivi	Sciabica da natante
PGP	Passivi	Draghe tirate da natanti
PGP	Passivi	Rete da posta calate (ancorate)
PGP	Passivi	Reti da posta circuitanti
PGP	Passivi	Reti a tremaglio
PGP	Passivi	Incastellate – Combinata
PGP	Passivi	Nasse e Cestelli
PGP	Passivi	Cogolli e Bertovelli
PGP	Passivi	Piccola Rete derivante
PGP	Passivi	Palangari fissi
PGP	Passivi	Lenze a mano e a canna (manovrate a mano)
PGP	Passivi	Lenze a mano e a canna (meccanizzate)
PGP	Passivi	Lenze trainate
PGP	Passivi	Arpione
PS	Circuizione	Reti a circuizione a chiusura meccanica
PS	Circuizione	Reti a circuizione senza chiusura
TBB	Rapido	Sfogliare-rapidi
TM	Volante a coppia	Reti da traino pelagiche a coppia

Fonte: elaborazione MABLY su documenti Data Collection for Fisheries

<https://datacollection.jrc.ec.europa.eu/wordef/fleet-segment-dcf>.

²⁶ <https://datacollection.jrc.ec.europa.eu/wordef/fleet-segment-dcf>.

²⁷ I palangari sono attrezzi che utilizzano gli ami. Possono essere calati in prossimità del fondo e vengono detti di fondo o fissi (LLS) oppure lontani dal fondale a mezz'acqua e sono detti derivanti (LLD). Questi ultimi, con ami di grosse dimensioni vengono utilizzati per la cattura dei grandi pesci pelagici come tonno rosso, pesce spada e tonno alalunga; generalmente, i palangari derivanti sono associati a motopesca di medio-grandi dimensioni che operano in tutto il Mediterraneo calando dai 2000 ai 2500 ami.

²⁸ Gli attrezzi da pesca sono usualmente distinti in due grandi gruppi in base alla loro azione meccanica: attrezzi attivi o anche trainati dalla barca, e attrezzi passivi o fissi, calati in acqua con galleggianti e ancorati o meno al fondale.

²⁹ Tabella 5B della decisione n. 1251 del 12 luglio 2016.

4.1.3 Stratificazione dimensionale in classi di lunghezza fuori tutto

La stratificazione dimensionale della flotta viene effettuata sulla base della Decisione n. 1251/2016; tuttavia, a fronte di una sola classe 6/12 metri prevista per il Mediterraneo, si è ritenuto opportuno avere due classi 6/10 metri e 10/12 metri, soprattutto in considerazione dell'obbligatorietà di risposta alle disposizioni del Regolamento Controllo valida solo per la flotta maggiore o uguale a 10 metri. Inoltre, sempre in considerazione delle disposizioni del Regolamento Controllo e, in particolare, della presenza certa dell'impianto satellitare solo per la classe uguale o superiore ai 15 metri, si è operato un ulteriore taglio della classe 12/18 metri. Pertanto, la stratificazione dimensionale definitiva viene riportata nella Tabella 11.

Tabella 11. Stratificazione dimensionale della flotta

Lunghezza fuori tutto (LFT) in metri	
LFT < 6	LFT ≥15 <18
LFT ≥6 <10	LFT ≥18 <24
LFT ≥10 <12	LFT ≥24 <40
LFT ≥12 <15	LFT >40

Fonte: elaborazione MABLY su dati *Fleet register*

La Tabella 12 contiene informazioni sugli esiti dell'indagine campionaria riferita al 2018. Il campione si compone di 1.233 battelli da pesca, il 10,8% del totale della flotta da pesca oggetto di interesse. L'indagine non è affetta da mancate risposte e il tasso di risposta è quindi del 100%. Tale risultato è ottenibile sulla base di due fattori strategici:

- la rete di rilevatori è ormai strutturata da anni e il campione viene modificato in ragione dell'eventuale vendita o ritiro dei battelli campionari, con un tasso di sostituzione che oscilla tra il 15% ed il 20%;
- la stessa rete di rilevatori è costituita da persone profondamente inserite nel settore, che hanno ottimi rapporti con la marineria, di cui godono piena fiducia.

Tabella 12. Stratificazione dimensionale della flotta (piano di campionamento 2018)

Sistema	Classe di LFT	Flotta	Campione	Copertura	Tasso di risposta
DTS	LFT ≥6 <10	18	7	38,9%	100%
DTS	LFT ≥10 <12	103	20	19,4%	100%
DTS	LFT ≥12 <15	957	138	14,4%	100%
DTS	LFT ≥15 <18	281	50	17,8%	100%
DTS	LFT ≥18 <24	684	92	13,5%	100%
DTS	LFT ≥24 <40	196	34	17,3%	100%
TM	LFT ≥12 <15	14	2	14,3%	100%
TM	LFT ≥15 <18	15	2	13,3%	100%
TM	LFT ≥18 <24	50	9	18,0%	100%
TM	LFT ≥24 <40	41	7	17,1%	100%
PS	LFT ≥6 <10	80	7	8,8%	100%
PS	LFT ≥10 <12	66	5	7,6%	100%
PS	LFT ≥12 <15	118	23	19,5%	100%
PS	LFT ≥15 <18	25	4	16,0%	100%
PS	LFT ≥18 <24	51	11	21,6%	100%
PS	LFT ≥24 <40	38	8	21,1%	100%
HOK	LFT ≥10 <12	86	10	11,6%	100%
HOK	LFT ≥12 <15	195	23	11,8%	100%
HOK	LFT ≥15 <18	20	5	25,0%	100%
HOK	LFT ≥18 <24	50	7	14,0%	100%
PGP	LFT < 6	2.464	231	9,4%	100%
PGP	LFT ≥6 <10	5.114	451	8,8%	100%
PGP	LFT ≥10 <12	532	57	10,7%	100%
PGP	LFT ≥12 <15	209	23	11,0%	100%
PGP	LFT ≥15 <18	34	7	20,6%	100%
Totale		11.441	1.233	10,8%	100%

Fonte: elaborazione MABLY

4.2. Variabile obiettivo *capacità*

I dati relativi al sotto-modulo capacità si riferiscono al totale delle navi in possesso di licenza di pesca, che alimentano il *Fleet register*, archivio delle imbarcazioni da pesca della Comunità Europea, che per l'Italia, come già ricordato, è istituito presso la Direzione Pemac III del MIPAAF.

In base a quanto stabilito nel Programma Nazionale, i parametri oggetto di studio per il modulo capacità sono i seguenti:

1. numero totale dei battelli;
2. valore medio per segmento dei seguenti parametri:
 - tonnellaggio, espresso in GT (Gross tonnage) (Regolamento (CEE) n.2930/1986),
 - potenza motore massima continua del motore principale, espressa in kW conformemente al Regolamento (CEE) n.2930/86,
 - età del battello, calcolata sulla base dell'anno di costruzione dello scafo.

Per la raccolta dei dati relativi allo stato di attività/inattività³⁰, vengono condotte verifiche incrociate tra diverse fonti informative, laddove disponibili:

- informazioni ottenute su base campionaria,
- interviste tramite questionario ai rilevatori,
- informazioni ricavate dal sistema di controllo satellitare dei pescherecci VMS, che fornisce i dati relativi alla posizione, alla rotta e alla velocità dei pescherecci.

4.3 Variabile obiettivo *sforzo e sbarchi*

Come premesso, i dati necessari per valutare l'attività della flotta nazionale comprendono tutte le variabili relative allo sforzo di pesca ed agli sbarchi. I dati registrati, dichiarati e trasmessi a norma del Regolamento Controllo n.1224/2009, rappresentano la base dati di partenza per rispondere alle richieste della Commissione.

Tuttavia, i dati primari raccolti a norma del suddetto Regolamento non sempre garantiscono qualità e copertura sufficienti per l'uso statistico per i quali essi sono raccolti.

L'obbligo di trasmissione dei dati riguarda solo una parte della flotta (lunghezza fuori tutto ≥ 10 m) e mancano tutte le informazioni riguardanti i battelli < 10 metri, che rappresentano una componente numerica importante della flotta da pesca italiana (circa il 63%).

Pertanto, al fine di completare il quadro informativo per l'insieme di queste imbarcazioni (< 10 LFT, Lunghezza fuori tutto), i dati particolareggiati sull'attività e sulla produzione vengono raccolti, come stabilito nel Programma Nazionale, mediante indagine campionaria condotta sull'universo dei battelli con LFT < 10 metri.

Inoltre, considerando che i dati derivanti dal Regolamento Controllo per la flotta ≥ 10 mt LFT non sono sufficienti ai fini di una valutazione esaustiva dell'attività di pesca, è necessaria anche per questa quota della flotta una raccolta di dati aggiuntivi che è effettuata con l'ausilio di metodi di campionamento adeguati³¹ ed in linea con l'indagine campionaria utilizzata negli anni precedenti.

³⁰La Decisione di Esecuzione (UE) n. 1251/2016 della Commissione, al Capo I *Definizioni*, definisce il concetto di navi «in attività»: navi che hanno effettuato operazioni di pesca (uno o più giorni) nel corso di un anno civile. Una nave che non abbia effettuato operazioni di pesca nel corso di un anno è considerata «inattiva».

³¹Si è proceduto all'estrazione di un campione ragionato di circa 1.200 battelli. La selezione del campione è avvenuta escludendo i battelli: a) operanti con draghe idrauliche (circa 700 battelli) in quanto non rappresentativi rispetto all'intera flotta; b) la cui attività è gestita a livello di Consorzio; c) che hanno l'obbligo di compilazione del *Logbook*, per i quali si è deciso di utilizzare i soli dati amministrativi. Tale campione, tenendo conto del vincolo di numerosità predefinita stabilita dal Piano di lavoro italiano, prevede una copertura variabile tra il 12% ed il 20% dell'universo relativo allo strato e risulta adeguato al caso in esame poiché: 1) si è già in possesso di un certo grado di informazione sulla popolazione in quanto si dispone dei dati di fonte ufficiale; 2) si rilevano variabili per le quali sono già note alcune tendenze distributive derivanti dalla serie storica dei dati e dai dati attuali del regolamento sul controllo. In merito all'utilizzo dei dati campionari, al di sotto dei 10 metri rappresentano l'unica fonte statistica, mentre oltre tale soglia i dati sono utilizzati per verificare il livello di attività e validare – o rettificare – informazioni derivate dai *Logbook*.

L'integrazione delle diverse fonti di dati consente di stimare, per l'intera flotta, tutte le variabili previste dalla Decisione (UE) 2016/1251 ed elencate nella Tabella 13 della stessa Decisione, al più basso livello geografico pertinente per segmento di flotta e al livello 6 per il mestiere (o "metier")³².

5. Riepilogo delle fonti disponibili

La complessità del contesto giuridico ed operativo entro cui devono essere inquadrare le statistiche sulla pesca si traduce nella disponibilità di molteplici fonti informative. Tra queste, nessuna è però esaustiva in termini di copertura dell'intera flotta da pesca e dell'insieme di variabili da stimare che, si ricorda, sono lo sforzo di pesca inteso come giorni di attività in mare e la produzione come sbarchi per specie ittica.

Un riepilogo delle fonti e delle loro principali caratteristiche è sintetizzato nella Tabella 13. L'indagine campionaria è l'unica fonte disponibile per la flotta di vascelli con meno di 10 metri di lunghezza fuori tutto, e rappresenta una fonte ausiliaria per i vascelli di lunghezza superiore. Le principali variabili oggetto di misurazione sono il tipo di attrezzo di pesca, il numero di giorni di utilizzo dell'attrezzo, il numero di chilogrammi sbarcati per specie e per attrezzo, il numero di giorni in mare. La flotta da pesca, che esprime la variabile capacità, viene individuata mediante l'archivio della flotta di cui detto in precedenza³³, ed essendo un'informazione amministrativa certificata non necessita di essere nuovamente stimata.

Come già evidenziato, per i vascelli di almeno 10 metri di lunghezza si può ricorrere alla fonte di tipo amministrativo rappresentata da: giornale di bordo, dichiarazioni di sbarco, note di vendita e VMS (Prospetto 1), i cui dati sono disponibili più tempestivamente rispetto a quelli dell'indagine campionaria (entro circa 15 giorni dalla fine del mese di riferimento rispetto ai 3 o 4 mesi dell'indagine campionaria). Per i vascelli con almeno 12 metri di lunghezza si dispone anche dei dati di fonte VMS, disponibili in tempo reale.

³² Vedi Tabella 2 della decisione n. 1251 del 2016.

³³ Si veda il paragrafo 4.2

Tabella 13. Schema riassuntivo delle fonti dati per i diversi segmenti di flotta

Tipo di flotta – Copertura	Fonte principale	Variabili disponibili per la stima dello Sforzo di pesca e della Produzione (sbarchi)	Norma giuridica	Tempestività
Flotta <10 mt	Indagine Campionaria (IC)	Attrezzo di pesca, giorni di utilizzo; attrezzo, kg sbarcati per specie per attrezzo, giorni in mare	Regolamento (CE) n.1921/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, relativo alla trasmissione di dati statistici sugli sbarchi di prodotti della pesca negli Stati membri e che abroga il regolamento (CEE) n. 1382/91 del Consiglio.	3/4 mesi
Flotta 10-12 mt	Logbook (cartaceo e/o elettronico)	Attrezzo di pesca per giorno attività, kg pescati (sbarcati per la dichiarazione di sbarco) per specie per attrezzo, ora di pesca, latitudine e longitudine, porto di sbarco		il 15 del mese successivo
Flotta 12-15 mt	Logbook (elettronico) + VMS (salvo esenzioni)	Attrezzo di pesca per giorno attività, kg pescati (sbarcati per la dichiarazione di sbarco) per specie per attrezzo, ora di pesca, latitudine e longitudine, porto di sbarco. VMS: segnale ogni due ore	Regolamento (CE) n. 1224/2009 del Consiglio, del 20 novembre 2009, che istituisce un regime di controllo comunitario per garantire il rispetto delle norme della politica comune della pesca	Logbook; il 15 del mese successivo. VMS, immediato
Flotta >15 mt	Logbook (elettronico) + VMS	Attrezzo di pesca per giorno attività, kg pescati (sbarcati per la dichiarazione di sbarco) per specie per attrezzo, ora di pesca, latitudine e longitudine, porto di sbarco. VMS: segnale ogni due ore		Logbook; il 15 del mese successivo. VMS, immediato

Fonte: elaborazione MABLY

6. Caratteristiche e limiti dei dati amministrativi

In questa sezione sono discusse le fonti dei dati amministrativi relativi al *Logbook*, già presentate in precedenza, discutendo ed evidenziando i limiti che ne impediscono un pieno e totale utilizzo e giustificano il ricorso all'indagine campionaria, per la stima delle variabili richieste dal programma di lavoro nazionale e riportate nella Tabella 7: sforzo di pesca e produzione per specie ittiche.

Premesso che per la flotta inferiore ai 10 metri la stima delle variabili di cui sopra, avviene essenzialmente mediante indagine campionaria, nel prosieguo viene illustrata la metodologia sviluppata per la stima dello sforzo e della produzione relative alla flotta con LFT maggiore di 10 metri³⁴. Tale metodologia prevede l'utilizzo e l'integrazione dei dati di fonte amministrativa con quelli dell'indagine campionaria, dove i dati amministrativi fanno riferimento al Regolamento n.1224/2009 che disciplina le modalità di «registrazione» delle informazioni relative alle attività di pesca. Nello specifico, in base agli articoli 14 e 23 i comandanti dei pescherecci comunitari di lunghezza fuori tutto pari o superiore a 10 metri sono obbligati sia a tenere il giornale di pesca FAR sia a presentare le dichiarazioni di sbarco LAN. Fatto salvo l'obbligo della trasmissione dei dati previsto dal Regolamento Controllo, nella realtà si registrano modalità di registrazione diverse in base alla dimensione del battello.

³⁴ In merito alla capacità viene utilizzato l'archivio della flotta da pesca commerciale munita di licenza di pesca.

Per quanto riguarda i documenti FAR e LAN:

- le unità da pesca con LFT compresa tra 10 e 12 metri possono presentare dichiarazioni di tipo cartaceo;
- le unità da pesca ≥ 12 metri sono obbligate a presentare dichiarazioni elettroniche (articoli 15 e 24 del Regolamento Controllo), anche se dall'analisi risultano dichiarazioni cartacee anche per questa porzione di flotta.

Per quanto riguarda il sistema VMS, in base all'articolo 9 l'installazione è *obbligatoria* per i pescherecci di lunghezza fuori tutto pari o superiore a 12 metri.

Tuttavia, sia per le dichiarazioni che per l'installazione del VMS, i battelli di lunghezza compresa tra i 12 e i 15 metri *possono essere esentati* secondo quanto previsto dal punto 5 dell'articolo 9 (relativo al VMS), al punto 4 dell'articolo 15 per il giornale di bordo e al punto 3 dell'articolo 24 per la dichiarazione di sbarco³⁵.

La trasmissione satellitare interessa principalmente i battelli con lunghezza uguale o maggiore a 15 metri.

Tabella 14. Schema degli obblighi derivanti dal regolamento sul controllo

Classe di lunghezza	Dichiarazioni LAN E FAR	Dispositivo satellitare VMS
<10 mt	Nessun obbligo	Nessun obbligo
10-12 mt	Cartacea	Nessun obbligo
12-15 mt	Elettronica salvo esenzione	Installazione VMS salvo esenzione
>15 mt	Elettronica	Obbligo VMS

Fonte: elaborazione MABLY

6.1 Criticità presentate dai dati LG e soluzioni adottate

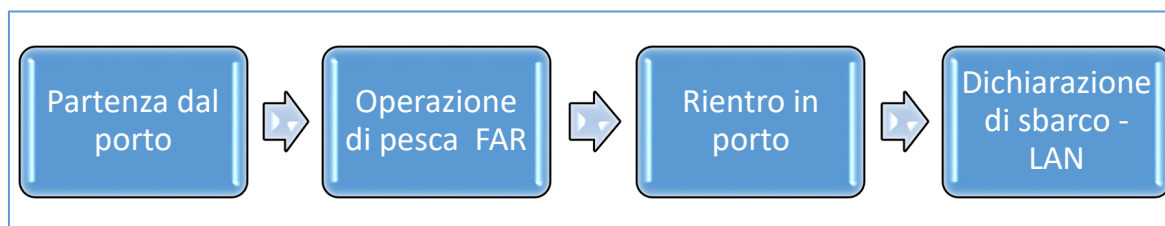
L'analisi dei dati derivati dai *Logbook* per il 2017 e per gli anni precedenti (2014-2016) ha evidenziato una serie di aspetti problematici di cui è necessario tener conto nel momento in cui si usano i dati. In sostanza, le maggiori criticità riguardano:

1. Frammentarietà delle informazioni
2. Dati mancanti e/o errati
3. Dati non omogenei temporalmente

6.1.1 Frammentarietà delle informazioni

La base dati di partenza (dati ufficiali) è rappresentata da 4 set di dati: Partenze, Operazioni, Arrivi e Sbarchi. I 4 set sono tra loro separati, cioè non sono codificati in maniera tale da avere un unico identificativo per ogni singolo evento completo, dove per evento completo si intende una sequenza coerente di partenza/operazione di pesca/arrivo/sbarco, come da Figura 2.

³⁵ Le esenzioni sono possibili se le motopesca: 1) operano esclusivamente nelle acque territoriali dello stato membro di bandiera, oppure 2) non trascorrono mai un tempo superiore alle 24 ore in mare dalla partenza al ritorno in porto.

Figura 2. Descrizione della struttura delle informazioni del Logbook Elettronico

A causa dell'assenza di un codice univoco che definisca la relazione tra i 4 eventi, si ha che il numero di record dei vari set di dati non è lo stesso e si registrano situazioni in cui per un dato battello si possano verificare:

- arrivi in porto ma non partenze,
- sbarchi senza informazioni sulla partenza e l'arrivo in porto,
- in presenza di partenza, arrivo e sbarco, mancano informazioni sulle operazioni di pesca,
- al contrario, si hanno soltanto informazioni sulle operazioni di pesca.

Per poter utilizzare i dati è necessario, quindi, effettuare un collegamento incrociato (*Cross linking*) tra i quattro set di dati in modo da ricostruire, battello per battello, un evento completo, vale a dire una uscita per operazioni di pesca con tutte le informazioni necessarie all'elaborazione dei dati di produzione e sforzo. L'integrazione tra basi dati è favorita dall'esistenza di un codice univoco che identifica ogni battello, il CFRN (*Common fleet register number*).

Per ricostruire l'informazione si opera a partire dallo sbarco e, in base alla data, si cerca una data di arrivo entro un giorno prima della data di sbarco; se non viene trovato alcun record corrispondente, viene creato un "nuovo arrivo" 5 minuti prima dello sbarco in esame. Allo stesso modo, la procedura cerca una data di partenza entro al massimo 3 giorni dalla data di arrivo. Anche in questo caso, se non è trovato alcun record si crea una "nuova partenza" entro 28 ore prima dell'arrivo.

Una volta definite le date di partenza e di arrivo (esistenti o create), il lasso intercorso costituisce una bordata o trip a cui sono associate le operazioni di pesca e la dichiarazione di sbarco che ricadono tra le due date.

Al fine di tracciare le elaborazioni effettuate (assegnazione di nuove partenze e/o nuovi arrivi) a tutti i record trattati viene assegnato un *flag* di riconoscimento.

6.1.2 Dati mancanti o errati

Una seconda tipologia di problematiche, che interessa sia i LB elettronici che quelli cartacei, riguarda:

- le *informazioni mancanti*; in molti casi mancano le informazioni relative all'attività di pesca, compreso l'attrezzo utilizzato,
- gli *errori di compilazione* delle dichiarazioni stesse; questi tipi di errori riguardano sia i dati numerici (presenza di outlier) sia le informazioni di natura non numerica (codici di attrezzi e/o specie palesemente errate).

Per ovviare agli errori di compilazione si procede ad un controllo preventivo dei dati primari effettuando un'analisi sugli outlier: si valuta l'andamento delle quantità dichiarate di una specie e, laddove necessario, si procede alla correzione del dato e alla correzione di attrezzi e/o specie irregolari dovute ad errori di scrittura o battitura in fase di immissione dei dati. La verifica della presenza di dati da considerare anomali è effettuata attraverso l'analisi delle distribuzioni di frequenza delle variabili dopo aver calcolato l'intervallo interquartile. L'outlier è valutato sulla sequenza dei dati dello stesso battello. L'obiettivo è di individuare i valori anomali mediante la tecnica del box-plot: determinati i quartili superiori e inferiori – e quindi l'intervallo di accettazione – sono segnalati come anomali i valori al di fuori di questo intervallo. Per non perdere del tutto l'informazione anomala si riconduce il suo livello al valore adiacente più prossimo.

Per quanto riguarda le informazioni mancanti, una particolare attenzione viene destinata all'assenza dell'attrezzo. L'informazione relativa all'attrezzo utilizzato è fondamentale per stimare le variabili richieste dal Regolamento al livello 6 per il metier³⁶ (Tabella 2 della Decisione n.1251/2016). Per tale motivo, i dati primari di base derivati dal Regolamento Controllo sono sottoposti a processi di verifica sia sull'attrezzo che sulle specie associate ad un determinato attrezzo.

L'attrezzo mancante è definito mediante l'analisi della composizione delle specie presenti nella dichiarazione di sbarco. In base al pool di specie prevalenti si stima l'attrezzo utilizzato basandosi su modelli di *Machine learning*³⁷ finalizzati alla soluzione dei problemi di "classificazione" e tra questi si è valutato quello con la migliore accuratezza (in altri termini, è stato considerato il modello che fornisce la più elevata copertura percentuale della combinazione attrezzo-specie).

In particolare, la verifica di compatibilità tra l'attrezzo utilizzato e la specie catturata si ottiene utilizzando una tabella del database in cui sono elencate le coppie attrezzo-specie ritenute possibili in base alle indagini biologiche e all'esperienza (conoscenza) maturata e, al contrario, quelle poco probabili o impossibili. Queste incompatibilità vengono valutate in varie fasi dell'elaborazione dei dati di *Logbook*.

In una prima fase, si considerano le incompatibilità nel giornale di bordo (dichiarazioni di attività di pesca, FAR). Le dichiarazioni contenenti una o più incompatibilità vengono scartate dalla formazione del set di record utilizzati per l'addestramento del modello per la stima dell'attrezzo negli sbarchi. In una seconda fase, quella che definitivamente assegna l'attrezzo allo sbarco, si valutano le incompatibilità tra l'attrezzo assegnato e le specie sbarcate. I record relativi a specie incompatibili con l'attrezzo vengono marcati e verranno ignorati nelle successive elaborazioni.

Si deve sottolineare che la matrice costituente i set per la generazione del modello valuta il rapporto del peso della singola specie sul totale della singola operazione di cattura. Tale rapporto utilizza 2 cifre decimali, forzando il modello ad ignorare nelle valutazioni le specie inferiori al 1% del totale di kg sbarcato per singola operazione di pesca. Analogamente, nella fase di applicazione del modello agli sbarchi, la matrice di sbarcato riporta solo le specie al di sopra del 1% del totale. Di conseguenza le eventuali incompatibilità con l'attrezzo assegnato dal modello, che porta ad ignorare la specie sbarcata, può interessare solo quantità marginali rispetto ai totali.

Inoltre, considerata la lunga serie storica dei dati raccolti per il *Data collection framework*³⁸ (DCF) e la presenza dei FAR, che forniscono una fonte di associazioni attrezzo-specie note, nella definizione degli attrezzi si è preferito utilizzare esclusivamente le risultanze dei modelli di tipo *supervised*³⁹.

I dati disponibili (serie storica dei dati DCF e FAR) sono stati divisi in tre set distinti: uno di addestramento, uno di validazione e un altro di test. Con questi dati si sono sviluppati tre modelli, due basati sui "decision tree" (*Random forest* e *Gradient boosting machine*) e uno sulle "Neural network" (*Deep learning*), utilizzando gli algoritmi forniti dal prodotto H2O⁴⁰ che, tra l'altro, permette l'utilizzo di più nodi di calcolo, velocizzando le elaborazioni richieste.

Per la conferma dell'attrezzo, laddove possibile, è stato effettuato il confronto con gli attrezzi che l'armatore denuncia come utilizzati e presenti nel *Fleet register* come attrezzo principale e secondario.

Dopo aver stimato l'attrezzo mancante ed aver corretto gli errori di compilazione, i dati di *Logbook* presentano una 'struttura' adatta al confronto ed all'integrazione con le altre fonti informative disponibili.

³⁶Per Metier si intende un gruppo di operazioni di pesca dirette alla cattura di specie (o gruppi di specie) similari, effettuate con attrezzi simili nello stesso periodo dell'anno e/o nella stessa zona e caratterizzate da modelli di sfruttamento similari.

³⁷http://web.ipac.caltech.edu/staff/fmasci/home/astro_refs/ML_inR.pdf.

³⁸Dal 2000 esiste un regolamento dell'UE per la raccolta e la gestione dei dati sulla pesca; oggetto, di riforma nel 2008 e nel 2017. Nel contesto del *Data collection framework*, gli Stati membri (SM) raccolgono, gestiscono e rendono disponibili una vasta gamma di dati sulla pesca, tra cui anche le variabili di sforzo e la produzione, funzionali ai fini scientifici e gestionali.

³⁹L'apprendimento supervisionato è il metodo di apprendimento automatico per dedurre una funzione dai dati di addestramento. Nell'apprendimento supervisionato, ogni esempio è una coppia composta da un oggetto di input (in genere un vettore) e un valore di output desiderato (chiamato anche segnale di supervisione). Un algoritmo di apprendimento supervisionato analizza i dati di addestramento e produce una funzione dedotta, che è chiamata classificatore.

⁴⁰<https://www.h2o.ai>. Piattaforma open source, *Distributed machine learning*.

6.1.3 Dati non omogenei temporalmente

Un altro problema che si può riscontrare nei *Logbook* attiene alla omogeneità temporale dei dati. Infatti, se le informazioni derivanti dal *Logbook* elettronico, per loro natura, dovrebbero essere immediatamente fruibili, la disponibilità dei dati derivanti dal *Logbook* cartaceo può subire forti ritardi in quanto i documenti cartacei vengono consegnati a mano dagli armatori alle Capitanerie di porto o uffici afferenti, che sono incaricati della registrazione manuale dei dati. Purtroppo, in ragione delle varie mansioni svolte e del carico di lavoro, la trascrizione e l'invio dei dati possono essere ritardati anche per lunghi periodi.

La Tabella 15 illustra per gli anni 2016 e 2017 il numero delle dichiarazioni di sbarco trasmesse, la media mensile dei battelli che hanno presentato la dichiarazione, il rapporto tra schede cartacee ed elettroniche. È evidente il netto miglioramento intercorso tra il 2016 ed il 2017, con un totale di schede che passa da circa 23.300 a circa 27.300, insieme alla diminuzione della quota di schede cartacee. Si registra la netta differenza tra la quota di battelli che presentano dichiarazioni tra le due diverse classi di lunghezza e anche in questo caso vi è un miglioramento tra i due anni con la classe 10-15 metri che passa dal 31,8% al 43,1% di copertura, mentre la classe tra 15 e 40 metri passa dal 63,1% al 75,3%. Infine, emerge chiaramente come nella classe inferiore vi sia un marcato predominio del formato cartaceo, che passa dal 93,8% del 2016 all'85,3% del 2017.

Tabella 15. Conteggio delle dichiarazioni di sbarco registrate per il 2016 ed il 2017

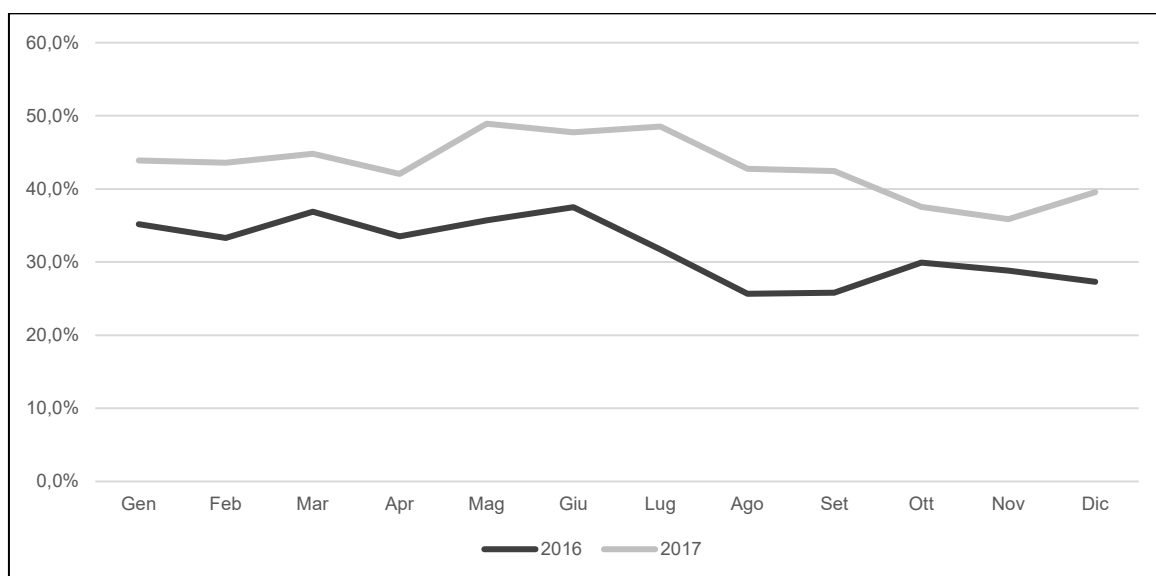
Classe LFT	Nr. Battelli totale	Media mensile battelli con dichiarazioni	Copertura media mensile	Dichiarazioni Totali	Quota cartacei
ANNO 2016					
VL1015	2.981	940	31,8%	11.276	93,8%
VL1540	1.592	1.004	63,1%	12.049	28,0%
ANNO 2017					
VL1015	2.972	1.282	43,1%	12.977	85,3%
VL1540	1.585	1.194	75,3%	14.322	2,2%

Fonte: dati dichiarazioni di sbarco 2016 e 2017

Il simbolo VLyyyy indica i vascelli (Vessel=VL) con classe di lunghezza tra yy metri e zz metri (estremo di destra escluso).

La Figura 3 riporta l'andamento mensile 2016 e 2017 della quota di battelli della classe 10-15 metri che hanno inviato dichiarazioni. Viene evidenziata la sostanziale crescita della quota di battelli rispondenti, già emersa nella precedente Tabella 15, ma è possibile notare come l'andamento sia molto simile tra i due anni fatta eccezione per i mesi di ottobre e dicembre.

Figura 3 – Classe LFT 10-15 metri, quota % mensile delle dichiarazioni sul totale atteso



Fonte: dati dichiarazioni di sbarco 2016 e 2017

I ritardi strutturali degli arrivi delle dichiarazioni possono comportare sottostime nelle variabili da stimare, sia giorni che quantità sbarcate. La Tabella 16 riporta il riscontro ottenuto dal confronto delle dichiarazioni di sbarco del 2017 aggiornati a gennaio e giugno 2018. Il numero dei battelli nell'aggiornamento di giugno risulta 3.644 contro i 3.391 di gennaio, vale a dire che si registra l'ingresso di 253 battelli, una variazione del 7%. Allo stesso modo, le quantità segnano un aumento del 10%. Più nello specifico, si registra un aumento delle quantità in 1.365 dei battelli già presenti a gennaio, con una variazione media del 225%.

Tabella 16. Modifiche nei dati delle dichiarazioni di sbarco 2017

Mese aggiornamento <i>Logbook</i>	Numero di battelli	Chilogrammi
Gennaio 2018	3.391	90.288.058
Giugno 2018	3.644	99.236.399

Fonte: elaborazioni MABLY su dati dichiarazioni di sbarco 2017

6.2 Caratteristiche dei dati VMS

Il sistema VMS si basa su tecnologie satellitari che, a intervalli regolari di 2 ore, forniscono dati al Centro di Controllo Nazionale della Pesca⁴¹ sull'ubicazione, la rotta e la velocità delle navi. Il sistema permette di gestire le informazioni e di rappresentare lo scenario su idoneo sistema cartografico di presentazione (geolocalizzazione) in tempo reale.

Secondo il Regolamento Controllo, tutte le unità da pesca con lunghezza ≥ 12 metri di LFT devono essere dotate di un apposito apparato di bordo (c.d. "*Blue box*"), che consente di trasmettere al Centro di Controllo le informazioni relative a posizione, velocità e rotta dell'imbarcazione, nonché alle emergenze ed agli allarmi.

La *Blue box* costituisce il sottosistema del sistema VMS e garantisce sia la localizzazione continua del peschereccio, che il suo uso da parte del comandante per l'invio degli "*Effort report*", che sono messaggi di servizio da inviare all'uscita dal porto e al rientro dalle operazioni di pesca.

Le informazioni derivanti dal sistema di controllo satellitare migliorano la qualità dei dati sulla pesca e consentono di effettuare controlli incrociati con le informazioni provenienti da fonti diverse. Questi dati vengono utilizzati soprattutto per raccogliere informazioni sull'operatività dell'imbarcazione e, quindi, per avere una misura dello sforzo di pesca esercitato e, successivamente, del suo impatto "fisico" sul substrato (nel caso degli attrezzi trainati come la rete a strascico). In virtù dell'obiettivo generale di bilanciare lo sforzo di pesca e le risorse disponibili, ed al fine di perseguire un'attività di pesca sostenibile, la ricerca scientifica sta strutturando varie metodologie per l'utilizzo delle trasmissioni VMS ai fini gestionali⁴² dello sforzo di pesca (Borchers e Reid, 2008; Lee *et.al.*, 2010), così come per la stima della produzione mediante l'integrazione con i dati del *Logbook* (Gerritsen e Lordan, 2011; Russo *et.al.*, 2016 e 2018).

Nel complesso (Tabella 17), per il 2018 si è riscontrato che il 38% dei battelli attesi (circa 3.700) non presentano dichiarazioni di sbarco nel database ministeriale, per cui o non hanno effettuato attività, oppure sono stati attivi ma non hanno compilato la dichiarazione, oppure la stessa non è stata digitalizzata dagli uffici del Comando Generale delle Capitanerie di Porto. Chiaramente, questa percentuale registra ampi margini di oscillazione, di mese in mese e da strato a strato. È interessante evidenziare come la flotta di LFT maggiore dei 15 metri obbligata al VMS ed alla trasmissione elettronica registri un tasso di mancata risposta (MR) pari 9,5%. Al contrario, la flotta tra i 10 e 15 metri si attesta su un tasso di mancate risposte superiore al 56%.

L'analisi degli outlier segnala errori di digitazione delle quantità significativamente modeste che riguardano lo 0,6% dei record ed l'1% delle quantità, anche se il numero dei battelli coinvolti è notevole, interessando il 57% dei 3.400 motopesca che hanno presentato dichiarazione di sbarco.

⁴¹ Il CCNP fa capo al Comando Generale delle Capitanerie di Porto.

⁴² Le misure gestionali, che costituiscono l'obiettivo primario della Politica Comune della Pesca, si concretizzano in specifici atti legislativi come il Decreto del MIPAAF del 30 Gennaio 2018, recante l'adozione dei Piani di Gestione nazionale relativi alla cattura delle risorse demersali nell'ambito delle GSA del Mediterraneo maggiormente interessate dalla flotta da pesca italiana.

Tabella 17. Incidenza percentuale delle mancate risposte e degli outlier. Anno 2018

	Mancate risposte: media annua	Outlier: incidenza
MR totali	38,15%Numero record	0,56%
MR classe LFT 10/15 metri	56,35%Numero battelli	56,84%
MR classe LFT > 15 metri	9,46%kg sbarcati	-1,15%

Fonte: elaborazione Mably sulle dichiarazioni di sbarco (LAN) 2018

7. Uso congiunto dei dati del Regolamento Controllo e dell'indagine campionaria

Nelle precedenti sezioni sono state descritte le fonti dei dati e i limiti dei *Logbook*; in questa sezione sarà descritto l'uso congiunto dei dati del Regolamento Controllo e dell'indagine campionaria, al fine di stimare i parametri previsti dalla Decisione della Commissione n.1251/2016 (Tabella 7). Tali procedure sono comuni a tutte le classi dimensionali della flotta soggetta a Regolamento Controllo, cioè con lunghezza uguale o maggiore di 10 metri. Nella successiva sezione 8 saranno riportati degli esempi numerici, evidenziando i differenti approcci per la classe maggiore di 15 metri - per la quale è disponibile l'informazione del VMS - e per la classe minore di 15 metri dove non sussiste (o è molto ridotta) la presenza di VMS.

La strategia si articola in più passaggi ed è possibile distinguere un livello verticale ed uno orizzontale.

Nel primo livello ("verticale") vengono trattati separatamente i dati derivati dalle fonti introdotte nella sezione 5: *Logbook*, IC e VMS⁴³.

Successivamente, si passa al livello "orizzontale", dove i dati delle varie fonti, controllati e validati in modo indipendente (livello verticale) vengono integrati, cioè confluiscono in un unico sistema informativo in cui si procede alla loro integrazione. Sinteticamente, le fasi si possono riassumere nei seguenti passi:

1. trattamento separato dei dati derivanti dalle tre fonti;
2. integrazione delle fonti e verifica della presenza/assenza dei battelli nelle singole fonti;
3. stima delle informazioni mancanti, per ogni battello.

Come appena ricordato, è importante considerare che la tipologia e la disponibilità delle fonti varia a seconda dei diversi gruppi di battelli, classificati in base alla classe di lunghezza:

1. per la flotta ≥ 15 metri esiste l'obbligo del LB e del VMS, più il dato di fonte campionaria IC,
2. per la flotta $\geq 10 < 15$ metri è d'obbligo il *Logbook*, non esiste una copertura totale da VMS ed è disponibile il dato IC.

7.1 Flotta di almeno 15 metri

Per valutare il livello di attività della flotta ≥ 15 metri vengono confrontate le informazioni ottenute dai LB e dal VMS relative a tutte le unità da pesca (identificate dal *Common fleet register code* o "Numero unico UE") attive in un determinato periodo (mese).

Considerato che si fa riferimento alla porzione di flotta obbligata a presentare il LB e monitorata con il VMS, è ragionevole presumere che vi debba essere perfetta corrispondenza tra i due tipi di informazioni; ciò significa che, per ogni numero UE in un determinato arco di tempo (mese), ad ogni registrazione LB dovrebbe corrispondere un insieme di segnali VMS e che l'attività di pesca, calcolata in numero di giorni, dovrebbe coincidere.

Purtroppo, dall'analisi dei dati emerge una situazione più articolata di quella prospettata in teoria; nella Tabella 18 sono illustrati i casi che si presentano nella realtà e le relative azioni attuate per la definizione dell'attività.

⁴³ Le note di vendita (NV) al momento non sono disponibili. Potenzialmente potrebbero servire per stimare il prezzo delle varie specie ittiche.

Caso 1: LB e VMS entrambi presenti, con medesimo numero di giorni; in questo caso l'attività del battello è confermata da entrambe le fonti e pertanto non è necessaria alcuna azione.

Caso 2: LB e VMS, presenti con numero di giorni differenti; in questo caso si utilizza il dato di attività più elevato, ipotizzando che il dato minore sia dovuto a malfunzionamento o omissione.

Caso 3: LB presente, VMS assente; in questo caso si assume che il battello sia stato operativo e per qualche ragione tecnica il VMS non abbia funzionato; gli si attribuisce l'attività rilevata dal LB.

Caso 4: LB assente, VMS presente; si ritiene che il battello abbia operato nonostante la mancata risposta da LB, in questo caso si assegna il numero di giorni ottenuto dal VMS.

Caso 5: LB assente, VMS assente; si ritiene che il battello, nel periodo di riferimento (mese), non abbia operato. Nel caso particolare in cui il battello sia soggetto ad indagine campionaria, la procedura prevede che, essendo il dato campionario già stato verificato (tramite re-intervista del rilevatore), si consideri attendibile il dato campionario e pertanto il battello interessato viene considerato attivo e si usano i dati del campione.

Tabella 18. Casi derivati dall'incrocio delle diverse fonti (1=dato presente; 0= dato assente)

Casi	LB	VMS	Confronto LB-VMS	Azione
Caso 1	1	1	Stesso numero di giorni	Nessuna. Il battello è considerato operativo
Caso 2	1	1	Numero diverso di giorni	Si utilizza il valore maggiore. Il battello è considerato operativo
Caso 3	1	0		Si considera l'attività rilevata dal LB. Il battello è considerato operativo
Caso 4	0	1		Si considera l'attività rilevata dal VMS. Il battello è considerato operativo
Caso 5	0	0		Se il battello è sottoposto ad IC si utilizza tale dato, altrimenti il battello è considerato non operativo

Fonte: elaborazioni MABLY

Per la valutazione dei giorni di pesca si utilizzano i seguenti dati:

- per il LB si utilizza la somma dei giorni⁴⁴ calcolati dalla procedura che consente di ricostruire la sequenza di uscite, rientri e sbarchi, ossia le fasi che determinano le bordate occorse nel periodo di riferimento (mese);
- per il VMS si considerano i segnali relativi ad una distanza dalla costa > 3 miglia, limite minimo oltre il quale il battello può essere in pesca. Si utilizza quindi il conteggio dei giorni distinti in cui si verifica tale evenienza.

Procedendo alla quantificazione (Tabella 19) dei casi riportati nella Tabella 18, emerge che il caso 2, vale a dire la presenza dei dati *Logbook* e VMS, ma con differenza nel numero di giorni in mare, concentra i tre quarti del volume totale di prodotti sbarcati e quote leggermente più alte dei giorni: VMS (76,4%) e *Logbook* (79,9%). Il caso 1, associato alla contestuale presenza di entrambi i dati amministrativi e con lo stesso numero di giorni, concentra circa un quinto del volume di prodotto dichiarato allo sbarco.

⁴⁴Il calcolo dei giorni di attività relativo ai dati di LB è effettuato utilizzando il criterio sviluppato al "2nd Workshop on Transversal Variables" tenutosi a Nicosia, Cipro, il 22-26 febbraio 2016. In particolare, i giorni a mare sono calcolati come i periodi di 24 ore iniziati, considerando la differenza in ore tra la partenza ed il ritorno.

Tabella 19. Quantificazione dei casi esposti. Anno 2017

Casi	Numero di occorrenze	% di occorrenze sul totale	Numero di giorni VMS	Numero di giorni LB	Sbarchi (Kg)	% di sbarchi sul totale
Caso 1	2.305	15	29.834	35.825	18.208.858	20,2
Caso 2	9.955	63	184.554	192.348	66.739.125	73,9
Caso 3	721	5	-	12.586	5.340.075	5,9
Caso 4	1.749	11	27.073	-	-	-
Caso 5	1.095	7	-	-	-	-
Totale	15.825	100	241.460	240.759	90.288.058	100,0

Fonte: dati amministrativi 2017

7.2 Stima dei giorni attrezzo⁴⁵

I giorni di utilizzo dei singoli attrezzi sono calcolati ripartendo proporzionalmente i giorni a mare tra i giorni di pesca per attrezzi presenti negli sbarchi registrati nel periodo.

Indicando con G i giorni a mare e con S il numero di sbarchi nel periodo si ha:

$$G_{att} = \frac{G_{mare}}{\sum_{att} S_{att}} * S_{att} \quad (1)$$

Ad esempio, se un battello con 18 giorni a mare nel mese ha effettuato 6 sbarchi relativi all'attrezzo "OTB" e 3 sbarchi relativi all'attrezzo "TBB" i dati saranno:

$$G_{OTB} = \frac{18}{(6+3)} * 6 = 12 \quad (2)$$

$$G_{TBB} = \frac{18}{(6+3)} * 3 = 6 \quad (3)$$

Le valutazioni delle attività per i dati primari sono effettuate per singolo battello e su base mensile, successivamente si aggregano i dati per strato e si analizzano gli indicatori medi che ne risultano (giorni/battello per strato).

Si procede quindi alla valutazione del livello di attività media per strato mediante un confronto con i valori di *benchmark* calcolati sulla base della serie storica e con l'attività media registrata dai dati campionari di riferimento raccolti nell'ambito dell'indagine campionaria relativa allo stesso periodo. La conclusione del processo determina il livello di attività dello strato.

7.3 Produzione

La produzione è valutata sulla sola base delle dichiarazioni di sbarco dei singoli battelli.

Nelle dichiarazioni di sbarco sono presenti 1.123 specie diverse; un primo passaggio consiste quindi nell'aggregazione di alcune di queste in modo da pervenire ad un minor numero di specie (171) che sono le specie ricavate dalla serie storica.

L'attrezzo da pesca dovrebbe essere presente nel foglio di sbarco, tuttavia, non sono rari i casi in cui è mancante, o riportato in forma generica, oppure non congruente con il paniere di specie ittiche dichiarate allo sbarco. La Tabella 20 riepiloga i casi di incongruenze rilevati nelle dichiarazioni di sbarco.

Come accennato nella sezione 6.1.2, l'incongruenza tra attrezzo e specie viene valutata attraverso il confronto con un'apposita tabella di associazione derivante dalla serie storica dei dati e, se necessario, si procede alla stima dell'attrezzo mancante o incongruente utilizzando un modello di *machine*

⁴⁵ Le procedure descritte nel paragrafo valgono per l'intera flotta ≥ 10 metri per cui esiste obbligo del *Logbook*; la sola differenza è che per i natanti ≥ 15 metri è disponibile una copertura totale del VMS, mentre tra 10 e 12 metri non c'è obbligo di VMS e tra 12 e 15 ci sono delle deroghe come descritto nel paragrafo 6, per cui il numero totale di natanti che registrano un segnale VMS è ridotto a circa 150.

learning di tipo “*Random forest*” (Tin Kam Ho, 1995), con l’obiettivo di ottenere un paniere di specie associato all’attrezzo utilizzato per la cattura. Il modello “*Random forest*” fa riferimento ad un classificatore d’insieme, evoluzione degli “alberi di decisione” (Tin Kam Ho, 1998), composto da molti alberi di decisione, e fornisce come output la classe che corrisponde all’uscita delle classi degli alberi presi individualmente.

Tabella 20. Esempi di incongruenze attrezzo/specie rilevate nei dati dichiarazioni di sbarco

Fao_code	Specie	Gear_code	Attrezzo
SVE	Vongola	FPO	Nasse
SVE	Vongola	LHM	Lenze a mano e lenze a canna (meccanizzate)
SVE	Vongola	PTM	Rete a traino pelagiche a coppia
SWO	Pesce spada	DRB	Draghe tirate da natanti
SWO	Pesce spada	FPO	Nasse
SWO	Pesce spada	GNC	Reti da posta circuitanti
SWO	Pesce spada	GND	Reti da posta derivanti
SWO	Pesce spada	GNS	Reti da posta (ancorate)
SWO	Pesce spada	GTN	Reti combinate (da imbrocco-tre-magli)
ANE	Acciuga - sardone	FPO	Nasse
ANE	Acciuga - sardone	LL	Palangari (non specificato)
ANE	Acciuga - sardone	LLD	Palangari derivanti
ANE	Acciuga - sardone	LLS	Palangari fissi
ARS	Gambero rosso	FPO	Nasse
ARS	Gambero rosso	LL	Palangari (non specificato)
ARS	Gambero rosso	LLD	Palangari derivanti
ARS	Gambero rosso	LLS	Palangari fissi
PIL	Sardina	FPO	Nasse
PIL	Sardina	LL	Palangari (non specificato)
PIL	Sardina	LLD	Palangari derivanti
PIL	Sardina	LLS	Palangari fissi
PIL	Sardina	LX	Ami e palangari (non specificato)
PIL	Sardina	TBB	Sfogliare

Fonte: dichiarazioni di sbarco da Regolamento Controllo

Nel *Machine learning* un albero di decisione è un modello predittivo costruito utilizzando tecniche di apprendimento a partire dall’insieme dei dati iniziali. Con tale procedura si ricavano tre set di dati, “addestramento, validazione e test” (Clark, 2013; Murphy, 2012), utili per addestrare il modello (set addestramento) considerando già un set di controllo (validazione) e per testarne la qualità delle performance (set test). Il modello ha utilizzato la serie storica dei dati DCF elaborati negli anni precedenti, analizzando la composizione delle specie presenti nella dichiarazione di sbarco. In base al mix di specie ed al loro peso sul totale, il modello attribuisce l’attrezzo più coerente.

Per la stima dell’attrezzo utilizzato per la cattura dello sbarcato si utilizza un modello di classificazione “*Random forest*”. I dati di base per la definizione del modello sono ricavati dalle dichiarazioni di sbarco degli anni precedenti, utilizzando solo le dichiarazioni considerate valide, vale a dire che riguardano solo combinazioni “attrezzo/specie” validate. Sono stati ricavati i tre set di dati, “*Training, Validation, Test*” - menzionati in precedenza - ottenuti considerando le distribuzioni di attrezzi in modo da aumentare al massimo le possibilità di avere record relativi a tutti gli attrezzi in tutti e tre i set. Ad esempio, la Tabella 21 riporta la situazione per il 2018.

Tabella 21. Numero di record per attrezzo. Anno 2018

	Record totali	Record training	Record validation	Record test
DRB	10.515	8.412	1.052	1.051
FPO	1.125	900	113	112
FYK	18	14	2	2
GND	132	105	14	13
GNS	1.405	1.124	141	140
GTR	3.700	2.960	370	370
LHP-LHM	9	7	1	1
LLD	3.258	2.606	326	326
LLS	2.236	1.788	224	224
MIS	187	149	19	19
OTB	54.335	43.468	5.434	5.433
OTM	799	639	80	80
PS	3.805	3.044	381	380
PTM	6.621	5.296	663	662
SB-SV	327	261	33	33
TBB	2.455	1.964	246	245

Fonte: elaborazioni MABLY

Il numero totale di record utilizzati per il modello è 90.927, il “*Training set*” è costituito da 72.737 record, il “*Validation set*” da 9.099 record ed il “*Test set*” da 9.091.

La valutazione del classificatore si effettua tramite le matrici di confusione, che risulta in una *Producer accuracy* in termini di numero di record del 97,67% mentre, considerando i Kg pescati corrispondenti ai singoli record, l’accuratezza è del 99,03%.

Tabella 22. Matrice di confusione con il test set. Anno 2018

	DRB	FPO	GND	GNS	GTR	LLD	LLS	MIS	OTB	OTM	PS	PTM	SB-SV	TBB	Totale
DRB	1'048	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1.051
FPO	0	105	0	1	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	112
FYK	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
GND	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
GNS	0	0	1	100	29	0	2	0	4	0	3	0	0	1	140
GTR	0	0	0	13	346	0	4	0	5	0	2	0	0	0	370
LHP-LHM	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
LLD	0	0	0	0	0	298	27	0	0	0	1	0	0	0	326
LLS	0	0	0	1	4	11	198	0	9	0	1	0	0	0	224
MIS	0	0	0	3	0	0	0	14	2	0	0	0	0	0	19
OTB	0	3	0	2	4	1	1	5	5.408	6	0	1	0	2	5.433
OTM	0	0	0	0	0	0	0	0	19	57	3	1	0	0	80
PS	0	0	0	0	1	3	0	0	3	0	373	0	0	0	380
PTM	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	8	652	0	0	662
SB-SV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	33
TBB	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	234	245
Totale	1.048	108	14	121	388	314	233	19	5.466	63	391	654	33	239	9.091

Fonte: elaborazioni MABLY

8. L’integrazione tra dati amministrativi (LB, VMS) e dati campionari (IC). Risultati empirici

In questa sezione si illustrano i passaggi, con riferimento all’anno 2017, che portano dal dato iniziale, costituito dalle informazioni di fonte amministrativa (LB e VMS), al dato finale, che integra le precedenti con il dato ottenuto mediante indagine campionaria.

8.1 Flotta di almeno 15 metri

I dati si riferiscono ad uno strato del sistema strascico (DTS) in un determinato mese. Nella Tabella 23 sono riportati i dati relativi alle informazioni sui giorni a mare⁴⁶, dei singoli battelli per le tre diverse fonti informative.

Va segnalato che nel processo di integrazione tra le fonti non si verificano problemi di *Record linkage*, perché le motopesca sono perfettamente ed univocamente individuate dal CFRN (*Common fleet register number*).

Lo strato è composto da 14 battelli ed il corrispondente campione da 3 battelli. Si è tenuto conto delle diverse casistiche, riportate nella Tabella 18, riscontrabili dall'incrocio delle fonti (colonna D).

Il livello di giorni stimato, in caso di valori discordanti, considera il valore più alto che, con maggior frequenza, è il valore fornito dal VMS. Tale informazione, in effetti, essendo automatica in quanto rilevata via satellite, è più sicura ed attendibile.

Tabella 23. Dati di fonte amministrativa – Giorni a mare. Anno 2017

Battello	LB	VMS	IC	CASO	Giorni calcolati = max(giorni_LB, giorni_VMS)
	A	B	C	D	E
Bat_1	13	16		2	16
Bat_2	9	17		2	17
Bat_3	7	7	7	1	7
Bat_4	0	0		5	0
Bat_5	8	8		1	8
Bat_6	0	14		4	14
Bat_7	12	12	12	1	12
Bat_8	9	9		1	9
Bat_9	13	0		3	13
Bat_10	11	11		1	11
Bat_11	8	14		2	14
Bat_12	12	18	17	2	18
Bat_13	11	15		2	15
Bat_14	7	7		1	7
Totale	120	148	35		161

Fonte: elaborazioni MABLY su dati di indagine campionaria, VMS e dichiarazioni di sbarco

Nel caso in esame, i giorni totali dello strato risultano pari a 120 in base alla fonte LB e 148 per la fonte VMS. Dal confronto puntuale, battello per battello, tra le due fonti, utilizzando il dato maggiore, si ottiene un livello complessivo di attività dello strato pari a 161 giorni.

La stima del livello di attività è il passaggio propedeutico al fine di ottenere il valore della produzione adeguato al nuovo livello dei giorni di pesca (colonna E). Naturalmente, la valutazione complessiva dell'attività tiene conto dell'informazione ricavata dall'indagine campionaria, che nella fattispecie si attesta su livelli simili a quelli del *Logbook* nei primi due casi e maggiore nel terzo caso, mentre è in linea o leggermente inferiore al dato VMS. Il nuovo livello di catture che tiene conto della correzione effettuata sui giorni è riportato in colonna J ed è dato dal prodotto dell'attività (Tabella 23, colonna E) con la produttività giornaliera derivata dai dati di LB (CPUE⁴⁷, Tabella 24, colonna H).

⁴⁶ In questa fase si utilizzano i giorni a mare in quanto il VMS non fornisce informazioni sull'utilizzo dell'attrezzo e, quindi, sui giorni di pesca.

⁴⁷ Il CPUE è il valore delle catture per giorno di una determinata specie, parametro molto utilizzato nei campionamenti biologici.

Tabella 24. Dati di fonte amministrativa – Produzione. Anno 2017

Battello	KG_LB	KG_IC	CPUE_LB	CPUE_IC	PRODUZIONE CORRETTA CON GIORNI CALCO- LATI [Kg]	STIMA DELLE MANCATE CATTURE DEI BATELLI CON VMS E NO LB [Kg]	PRODUZIONE AMMINISTRATIVA [Kg]
	F	G	H=(F/A)	I	J=(H*E)	K	L=J+K
Bat_1	1.029		79	-	1.266		1.266
Bat_2	2.624		292	-	4.956		4.956
Bat_3	2.050	2.483	293	355	2.050		2.050
Bat_4	0		0	-	0		0
Bat_5	1.668		209	-	1.668		1.668
Bat_6	0		0	-	0	2.334	2.334
Bat_7	1.228	1.865	102	155	1.228		1.228
Bat_8	1.311		146	-	1.311		1.311
Bat_9	279		21	-	279		279
Bat_10	918		83	-	918		918
Bat_11	2.922		365	-	5.114		5.114
Bat_12	2.376	2.494	198	147	3.564		3.564
Bat_13	1.737		158	-	2.369		2.369
Bat_14	1.861		266	-	1.861		1.861
Totale	20.003	6.842					28.919

Fonte: elaborazioni MABLY su dati di indagine campionaria, VMS e dichiarazioni di sbarco

Per completare la serie dei dati mensili, è necessario stimare la produzione di quei battelli che non hanno presentato il LB, ma hanno effettuato attività di pesca in base a segnalazione del VMS; nel caso specifico al battello 6, che rientra nel caso 4, si attribuisce un livello di catture che tiene conto della produttività media totale dello strato (totale colonna F/totale colonna A).

La somma delle catture contenute in colonna L identifica la produzione complessiva dello strato come derivata dalle fonti amministrative.

La produzione complessiva dello strato riportata nella colonna L della Tabella 25 (28.919 tonnellate) - ottenuta dall'integrazione dei giorni di pesca - rapportata alla produzione originaria in colonna F (20.003 tonnellate) viene utilizzata per ottenere un fattore di correzione da applicare ai quantitativi delle singole specie. Analogamente si procede al calcolo di un fattore di correzione per i giorni, dato dal rapporto tra i giorni integrati in colonna E (161 giorni) e i giorni originari in colonna A (120 giorni). Tale fattore viene applicato ai giorni delle singole specie al fine di giungere ai giorni finali per specie. Con questi livelli di produzione e giorni per specie si calcolano i valori delle CPUE per specie di fonte amministrativa, in quanto non tutte le specie sono pescate/sbarcate tutti i giorni. Nella Tabella 25 sono riportati i valori delle CPUE di fonte amministrativa per alcune delle 50 specie sbarcate nel mese in esame.

Infine, si procede al confronto con il valore delle CPUE ottenuto mediante l'indagine campionaria, i cui dati, ovviamente, sono stati preventivamente sottoposti alla fase di controllo verticale, e validati mediante i valori di *benchmark* ottenuti dalla serie storica.

Tabella 25. Stima della CPUE di fonte amministrativa

Specie	KG LB	GG LB	CPUE LB
Calamaro comune	49,0	121,0	0,4
Gamberelli pandalidi	344,0	139,0	2,5
Gamberi bianchi o rosa	2.797,0	123,0	22,7
Mazzancolla	747,0	121,0	6,2
Moscardino bianco	1.710,0	136,0	12,6
Moscardino muschiato	1.004,0	127,0	7,9
Nasello	4.876,0	127,0	38,4
Pannocchie	1.066,0	137,0	7,8
Rana pescatrice o budego	87,0	138,0	0,6
Rana pescatrice	526,0	124,0	4,2
Scampi	1.349,0	116,0	11,6
Seppia mediterranea	1.847,0	130,0	14,2

Fonte: elaborazioni MABLY su dati delle dichiarazioni di sbarco

Nella Tabella 26 vengono riportati i valori delle CPUE delle due diverse fonti. I valori di produzione finali per le singole specie dello strato si ottengono applicando la maggior CPUE tra IC e LB della specie ai relativi giorni finali LB.

Tabella 26. Produzione, Giorni e CPUE_s per alcune specie dello strato in esame

Specie	KG IC	KG LB	GG IC	GG LB	CPUE IC	CPUE LB	Produzione finale
Calamaro comune	59	49	17	121	3,5	0,4	423,5
Gamberelli pandalidi		344		139	-	2,5	347,5
Gamberi bianchi o rosa	444,5	2.797,00	11	123	40,4	22,7	4.969,20
Mazzancolla	246,4	747	11	121	22,4	6,2	2710,4
Moscardino bianco	52	1.710,00	17	136	3,1	12,6	1.713,60
Moscardino muschiato	140	1.004,00	17	127	8,2	7,9	1.041,40
Nasello	1.462,90	4.876,00	17	127	86,1	38,4	10.934,70
Pannocchie	643,2	1.066,00	17	137	37,8	7,8	5.178,60
Rana pescatrice o budego	133,7	87	17	138	7,9	0,6	1.090,20
Rana pescatrice	34,9	526	17	124	2,1	4,2	520,8
Scampi	190,7	1.349,00	17	116	11,2	11,6	1.345,60
Seppia mediterranea	345,2	1.847,00	17	130	20,3	14,2	2.639

Fonte: elaborazioni MABLY su dati di indagine campionaria (IC) e dichiarazioni di sbarco (LB)

Come già sottolineato, la produzione per specie è riferita all'intero strato e non al singolo battello.

Dal confronto dei dati derivanti dalle due diverse fonti è possibile notare alcuni elementi importanti, che confermano e rinforzano la validità del progetto che considera e integra le diverse fonti di dati:

- in linea generale, il valore delle CPUE IC, laddove presente, è maggiore delle CPUE LB; nel complesso ciò si registra in 28 delle 50 specie del mese.
- Mediante l'utilizzo dei dati amministrativi, tuttavia, è possibile cogliere delle specie marginali per il segmento in esame, non target principali e con basso valore del CPUE, che in qualche modo sfuggono all'indagine campionaria.

Tabella 27. Specie registrate solo nei dati amministrativi (dichiarazioni di sbarco)

Specie	CPUE LB
Altri crostacei	3,95
Altri molluschi	1,82
Argentine	0,04
Calamari	1,14
Gamberelli pandalidi	2,47
Gronghi	0,08
Lucci	0,06
Lumachini	0,54
Merlano o molo	3,68
Musdea	0,69
Occhiate	0,19
Pesce San Pietro	0,01
Polpo comune o di scoglio	3,67
Ricciole	0,06
Rombo chiodato	0,05
Rombo liscio	0,02
Saraghi	0,01
Triglie di scoglio	0,21

Fonte: elaborazioni MABLY su dati delle dichiarazioni di sbarco

8.2. Flotta di almeno 10 metri e meno di 15 metri

Per l'insieme dei battelli compresi in questo gruppo la situazione è più articolata della precedente. Infatti, anche se tutte le imbarcazioni sono tenute a presentare il LB, le unità tra i 10 e i 12 metri hanno la possibilità di ricorrere alla forma cartacea, inoltre, il dato VMS, essendo possibili esenzioni per i battelli con LFT compreso tra i 12 e i 15 metri, è presente per una minima percentuale della flotta in esame. Per la stima dell'attività quindi non è possibile fare riferimento ai dati di VMS e pertanto ci si basa prevalentemente sui dati di LB ricorrendo all'informazione di fonte VMS solo dove è presente.

Un importante aspetto da tenere in debita considerazione è la possibilità che in questo gruppo si riscontri un maggior numero di dichiarazioni cartacee rispetto ai battelli ≥ 15 metri. Considerati i ritardi nelle registrazioni di questo tipo di dichiarazioni, è ragionevole pensare che il dato LB complessivo, in un dato periodo, per esempio il mese, presenterà dei valori sottostimati e che tali valori, col passare del tempo, tenderanno ad aumentare per effetto delle registrazioni 'ritardatarie' (o anche, mancate risposte).

La procedura di stima delle mancate risposte ha ipotizzato che tutti i battelli abbiano svolto attività di pesca, tenendo conto ovviamente di eventuale presenza di VMS e dei battelli campionari non operativi. Tale assunzione costituisce un momento di criticità, poiché tende a sovrastimare il livello di attività. Una soluzione alternativa potrebbe essere quella di considerare la quota dei battelli non attivi osservata nel campione come stima della quota dei battelli non operativa dello strato, vale a dire:

$$N_i = N_t(n_i/n_t) \quad (4)$$

dove:

n_i = numero dei battelli nel campione inattivi

n_t = numero totale dei battelli nel campione

N_i = numero dei battelli dello strato inattivi

N_t = numero dei battelli dello strato.

Tuttavia, tale procedura è stata ritenuta poco affidabile in considerazione della dimensione campionaria non adeguata a tale scopo. Infatti, in alcuni casi, come quello descritto nella Tabella 28 (che in questo caso fa riferimento ai dati della Calabria tirrenica), il livello di inattività era risultato molto alto e pari al 50%.

Una possibilità alternativa è quella di considerare la serie storica. Tuttavia, la serie basata sull'indagine campionaria risulterebbe poco affidabile per le ragioni esposte sopra, mentre l'utilizzo dei dati amministrativi è limitato a pochi anni e, per di più, con tutti i limiti e le carenze riportate nei precedenti paragrafi.

La stima si effettua tenendo conto delle informazioni disponibili, vale a dire:

- ✓ dati LB di altri battelli appartenenti allo stesso gruppo,
- ✓ dati LB registrati dallo stesso battello nello stesso periodo dell'anno precedente,
- ✓ informazioni fornite dalla rete rilevazione rispetto al campione,
- ✓ dati derivanti dalla serie storica dei dati DCF del mese in oggetto per gli anni precedenti.

La stima della produzione segue la stessa procedura descritta per la flotta > 15 metri.

Tabella 28. Segmento piccola pesca 12/15 metri della Calabria tirrenica nel mese di gennaio 2017

Mese	Descrizione strato	Eventi	IC		Flotta Universo
			Si	No	
1	Reti e passivi minori Calabria tirrenica ≥ 12 m < 15 m	0	2	22	24
1	Reti e passivi minori Calabria tirrenica ≥ 12 m < 15 m	VMS		1	1
1	Reti e passivi minori Calabria tirrenica ≥ 12 m < 15 m	SS+VMS	1		1
1	Reti e passivi minori Calabria tirrenica ≥ 12 m < 15 m	LB+VMS		1	1
1	Reti e passivi minori Calabria tirrenica ≥ 12 m < 15 m	LB+SS+VMS	1		1
Totale Universo					28

Fonte: elaborazioni MABLY su dati di indagine campionaria, VMS e dichiarazioni di sbarco (SS: Survey Sampling)

8.3 Principali risultati e conclusioni

Di seguito sono riportati i principali indicatori relativi all'attività della flotta da pesca italiana, circoscritti alla classe di lunghezza tra 10 e 40 metri. L'analisi è limitata a questa classe di lunghezza poiché sotto i 10 metri non c'è obbligo di compilazione delle dichiarazioni previste dal Regolamento Controllo. Diversamente, le 21 motopesca al di sopra dei 40 metri, di cui 8 impegnate nella pesca al di fuori dello stretto, sono monitorate solo tramite i dati amministrativi. Il numero complessivo di natanti presenti in questa classe di lunghezza è di circa 4.500 (Tabella 29), mentre si registra che solo 3.298 battelli, pari al 72% dell'universo (4.553), ha presentato la dichiarazione di sbarco. Il dato appare molto diversificato per classi di lunghezza, in quanto la classe 10-12 metri si attesta a poco più della metà tra universo e rispondenti; la classe 12-15 metri sale al 60%, mentre per le classi maggiori di 15 metri, la copertura supera il 90%. Ancora più evidente la frattura esistente a 15 metri per quanto riguarda l'installazione VMS obbligatoria dai 12 metri, ma con deroghe fino a 15 metri. La classe 12-15 registra una copertura del 7%, la 15-18 metri dell'83% e le superiori a 18 metri oltre il 90%.

Tabella 29. Flotta da pesca, Numero battelli che hanno presentato dichiarazione di sbarco e Numero di battelli per i quali è disponibile l'informazione satellitare (VMS)

Classe di lunghezza fuori tutto	Flotta 2015	Flotta 2016	Flotta 2017	Battelli con Dichiarazioni di sbarco 2017	Battelli con VMS 2017
LFT ≥ 10 <12	973	969	968	529	-
LFT ≥ 12 <15	2.010	2.006	2.000	1.298	149
LFT ≥ 15 <18	481	475	467	419	387
LFT ≥ 18 <24	788	787	791	754	756
LFT ≥ 24 < 40	330	330	327	298	301
Totale	4.582	4.567	4.553	3.298	1.593

Fonte: Flotta da pesca, registro comunitario; dichiarazioni di sbarco a gennaio 2018, VMS fornito da DG Pesca e dal Comando Generale Capitanerie di Porto

Passando all'esame del valore complessivo degli sbarchi (Tabella 30), la stima derivata dalla procedura per il 2017 è pari a 161 mila tonnellate, valore prossimo al dato 2016 ottenuto mediante la sola indagine campionaria e di poco inferiore al 2015. Il dato ottenuto dalle dichiarazioni di sbarco 2017 rappresenta il 55% del totale stimato per lo stesso anno e per alcune specie la distanza si amplia in modo considerevole.

Tabella 30. Produzione della Pesca italiana per specie ittiche - Tonnellate

Codice specie Asfis***	Nome commerciale	2015*	2016*	2017*	2017**
ANE	Acciughe	36.958	37.172	38.151	22.903
ANK	Rana pescatrice o budego	1.101	866	1.463	25
ARA	Gambero viola	689	744	1.117	488
ARS	Gamberi rossi	2.427	2.540	2.723	1.390
BOG	Boghe	688	739	1.648	196
CTC	Seppia mediterranea	849	3.325	3.970	1.203
DPS	Gamberi bianchi o rosa	9.083	8.824	9.203	5.461
EDT	Moscardino muschiato	2.809	2.654	3.285	656
EOI	Moscardino bianco	1.792	1.640	2.256	730
HKE	Nasello	7.933	7.276	6.689	3.082
HOM	Sugarello o suro	1.875	1.559	2.055	468
MTS	Pannocchie	4.655	4.575	3.950	1.759
MUT	Triglie di fango	5.920	5.551	6.596	2.430
NEP	Scampi	1.355	1.294	1.707	628
OCC	Polpo comune o di scoglio	836	843	993	933
PIL	Sardine	28.691	28.772	22.487	13.805
SOL	Sogliola comune	1.607	1.868	1.929	1.093
SQM	Totano comune	1.847	1.794	2.689	594
SQR	Calamaro comune	1.257	1.152	1.832	266
SVE	Vongole	14.660	16.283	11.802	11.802
SWO	Pesce spada	3.717	3.350	2.625	1.970
TGS	Mazzancolla	1.027	1.035	1.428	736
VMA	Sgombro lanzardo	1.678	1.522	1.460	746
	Altre specie	30.186	26.563	29.101	15.056
Totale		163.641	161.938	161.160	88.419

*Dati ufficiali trasmessi come fonte DCF. ** Dati da dichiarazioni di sbarco. *** Sono presentate le specie di maggiore rilevanza commerciale, le restanti sono aggregate nella voce Altre specie.

Il valore stimato per i dati ufficiali del 2017 (161.160 tonnellate, Tabella 31) ripartito per classi di lunghezza è in linea con gli anni precedenti 2015 e 2016. Al contrario, il confronto con i dati amministrativi 2017 (88.419 tonnellate) consente di cogliere la notevole distanza esistente tra i dati delle due diverse fonti, soprattutto in alcune classi di lunghezza. In particolare, nella classe 12-15 il valore dei dati amministrativi rappresenta poco più di un terzo del valore conseguente il processo di integrazione, la classe 18-24 è al 46%, la 12-15 metri si attesta al 61%, la 10-12 al 70% e 24-40 al 91%.

Tabella 31. Produzione della Pesca italiana per classe di lunghezza fuori tutto in metri - Tonnellate

Classe di lunghezza fuori tutto	2015*	2016*	2017*	2017**
2.1_LFT ≥ 10 <12	5.434	5.040	5.117	3.590
2.2_LFT ≥ 12 <15			47.562	17.815
2.3_LFT ≥ 15 <18			18.362	11.268
2.4_LFT ≥ 12 <18***	65.625	67.948	65.925	29.083
3.1_LFT ≥ 18 <24	55.814	54.182	58.577	27.070
4.1_LFT ≥ 24 < 40	36.767	34.769	31.542	28.676
Totale	163.641	161.938	161.160	88.419

Fonte: Elaborazioni MABLY sui dati ufficiali 2015, 2016 e 2017 e sui dati dichiarazioni di sbarco 2017

*Dati ufficiali trasmessi come fonte DCF. ** Dati da dichiarazioni di sbarco. ***Per il 2015 ed il 2016 non era prevista la stratificazione della classe 12-18 metri che è quella richiesta dal regolamento DCF.

Fonte: Elaborazioni MABLY sui dati ufficiali 2015, 2016 e 2017 e sui dati dichiarazioni di sbarco 2017.

Nella sezione 8.1 sono state esposte le criticità connesse ai dati amministrativi che determinano la forte distanza tra il dato stimato e quello amministrativo. In particolare, due sono le cause principali da richiamare:

1. è possibile che gli operatori sottostimino le quantità sbarcate (per ragioni fiscali o altri motivi);
2. ad incidere maggiormente sembra essere il forte ritardo nell'invio delle dichiarazioni (soprattutto quelle cartacee).

In particolare, il punto 2 si collega al ritardo negli arrivi o al mancato invio delle dichiarazioni, quindi alla mancata evidenza del dato, che ovviamente non viene contabilizzato nei tempi utili. In effetti, l'analisi dei giorni di pesca medi per battello nelle varie classi dimensionali sembra confermare la tesi del punto 2 (Tabella 32). Infatti, emerge che sia le informazioni di fonte VMS (media giorni anno pari a 152) sia i dati ufficiali (media giorni anno pari a 122) riportano valori molto più elevati rispetto al dato ricavato dalle dichiarazioni di sbarco (media giorni anno pari a 73). Del resto è impossibile immaginare che un battello tra 18 e 24 metri possa essere ritenuto produttivo con un livello di attività circoscritto a 99 giorni e ancor meno un battello tra 24 e 40 metri con soli 78 giorni. Questo supporta l'ipotesi che le quantità (e anche i giorni) ricavate dalle dichiarazioni di sbarco siano basse, perché di fatto le dichiarazioni o non arrivano del tutto o non arrivano nei tempi utili per essere contabilizzate.

Tabella 32. Numero giorni a mare per battello per classe di lunghezza fuori tutto in metri

Classe di lunghezza fuori tutto	2015*	2016*	2017*	2017**	2017 VMS
2.1_LFT ≥ 10 <12	95	94	103	48	-
2.2_LFT ≥ 12 <15	-	-	115	60	113
2.3_LFT ≥ 15 <18	-	-	101	95	127
2.4_LFT ≥ 12 <18***	124	133	-	-	-
3.1_LFT ≥ 18 <24	151	153	167	99	160
4.1_LFT ≥ 24 < 40	132	138	146	78	178
Totale	123	129	122	73	152

Fonte: Elaborazioni MABLY sui dati ufficiali 2015, 2016 e 2017 e sui dati dichiarazioni di sbarco 2017 e VMS 2017

*Dati ufficiali trasmessi come fonte DCF. ** Dati da dichiarazioni di sbarco. ***Per il 2015 ed il 2016 non era prevista la stratificazione della classe 12-18 metri

Dalle precedenti analisi (Tabella 15) si è verificato che nella classe 10/15 metri su circa 3.000 battelli, la media mensile delle dichiarazioni di sbarco non arriva a 1.300 e solo 149 motopesca sono muniti del sistema di controllo satellitare, VMS. Tale situazione comporta una significativa difficoltà

nell'individuare adeguate ipotesi nella stima dell'attività da cui dipende la stima della produzione. In questo senso potrebbero essere utili correttivi di tipo normativo, come imporre per tutti i battelli l'utilizzo della trasmissione elettronica e l'installazione del VMS, misura di non difficile applicazione in quanto basterebbe restringere o eliminare del tutto le deroghe. Altro passaggio fondamentale, questa volta di carattere informatico, è la necessaria presenza di un codice che colleghi le varie sequenze di informazioni presenti nel *Logbook* elettronico come mostrato nella Figura 2. In questo modo si potrebbe disporre di una sola sequenza informativa, completa, per ogni uscita in mare: uscita, operazione di pesca, rientro e sbarco.

Riferimenti bibliografici

- Bethel, J. 1989. Sample allocation in multivariate surveys. *Survey Methodology*, 15: 47-57.
- Clark, M. 2013. *An introduction to machine learning: with applications in R*. University of Notre Dame, USA.
- European Commission. 2014. *European Statistical Standard - Handbook for Quality Reports*. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/6651706/KS-GQ-15-003-EN-N.pdf>.
- Gerritsen, H.A. and C. Lordan. 2011. Integrating vessel monitoring systems (VMS) data with daily catch data from logbooks to explore the spatial distribution of catch and effort at high resolution. *ICES Journal of Marine Science*, 68: 245–252.
- Horvitz, D.G. and D.J. Thompson. 1952, A Generalization of Sampling without Replacement from Finite Universe. *Journal of the American Statistical Association*, vol.47: 663-685.
- Hanurav, T.V. 1967. Optimum utilization of auxiliary information: π ps sampling of two units from a stratum. *Journal of the Royal Statistical Society, B*, 29: 374-391.
- Lee, J., A.B. South and S. Jennings. 2010. Developing reliable, repeatable and accessible methods to provide high-resolution estimates of fishing-effort distributions from vessel monitoring system (VMS) data. *ICES Journal of Marine Science*, 67: 1260–1271.
- Murphy, K. P. 2012. *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. The MIT Press.
- Russo, T., P. Carpentieri, F. Fiorentino, E. Arneri, M. Scardi, A. Cioffi, and S. Cataudella. 2016. Modeling landings profiles of fishing vessels: An application of Self-Organizing Maps to VMS and logbook data. *Fisheries Research*, 181: 34–47.
- Russo, T., E.B. Morello, A. Parisic, G. Scarcella, S. Angelini, L. Labanchi, M. Martinelli, L. D'Andrea, A. Santojanni, E. Arneri and S. Cataudella. 2018. Model combining landings and VMS data to estimate landings by fishing ground and harbor. *Fisheries Research*, Vol.199, March 2018: 218-230.
- Ho, T.K. 1995. *Random Decision Forests*. Proceedings of the 3rd International Conference on Document Analysis and Recognition, Montreal, QC, 14–16 August 1995, <http://ect.bell-labs.com/who/tkh/publications/papers/odt.pdf>.
- Ho, T.K. 1998. The Random Subspace Method for Constructing Decision Forests (PDF). *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol.20, 8, <http://ect.bell-labs.com/who/tkh/publications/papers/df.pdf>.
- Vijayan, K. 1968. An exact π ps sampling scheme: generalization of a method of Hanurav. *Journal of the Royal Statistical Society, B* 30: 556-566.
- Yates, F. and P.M. Grundy. 1953. Selection without replacement from within strata with probability proportional to size. *Journal of the Royal Statistical Society, Serie B* 1: 253–261.

Appendice 1. Principali definizioni

- Attività media: giorni/battello.
- CPUE: cattura per unità di sforzo, nello specifico sinonimo di produttività media giornaliera.
- CPUE_s: cpue per specie.
- FAR: *Fishing activity report*, giornale di bordo.
- Giorni a mare: giorni o frazioni di giorni in cui la nave è impegnata per operazioni di pesca, comprende anche la navigazione⁴⁸.
- Giorni di pesca: giorni o frazioni, in cui viene utilizzato un attrezzo di pesca (vedi nota).
- GT: tonnello di stazza lorda secondo la definizione del regolamento (CEE) n. 2930/86.
- IC: indagine campionaria.
- LG: *Logbook* generico, riferito al giornale di bordo e/o alla dichiarazione di sbarco.
- LAN: *Landing*, dichiarazione di sbarco.
- Lunghezza fuori tutto (LFT): in metri, secondo la definizione del Regolamento (CEE) n.2930/86.
- Metier: un gruppo di operazioni di pesca dirette alla cattura di specie (o gruppi di specie) simili, effettuate con attrezzi simili nello stesso periodo dell'anno e/o nella stessa zona e caratterizzate da modelli di sfruttamento simili.
- NR_UE: *Community fleet register number, CFR Number*; numero unico di identificazione di un peschereccio. Codice stato membro (codice Alpha-3 ISO), seguito da una stringa di identificazione (9 caratteri). Una stringa inferiore a 9 caratteri deve essere completata a sinistra da zero.
- Potenza motore principale (kW): in kW, conformemente al regolamento (CEE) n. 2930/86.
- Produttività media giornaliera: kg/giorni.
- Universo: numero complessivo delle motopesca (generalmente per strato).
- VMS: *Vessel monitoring system*.

⁴⁸ <https://datacollection.jrc.ec.europa.eu/documents/10213/978339/2ndWorkshopTransversalVariables.pdf>

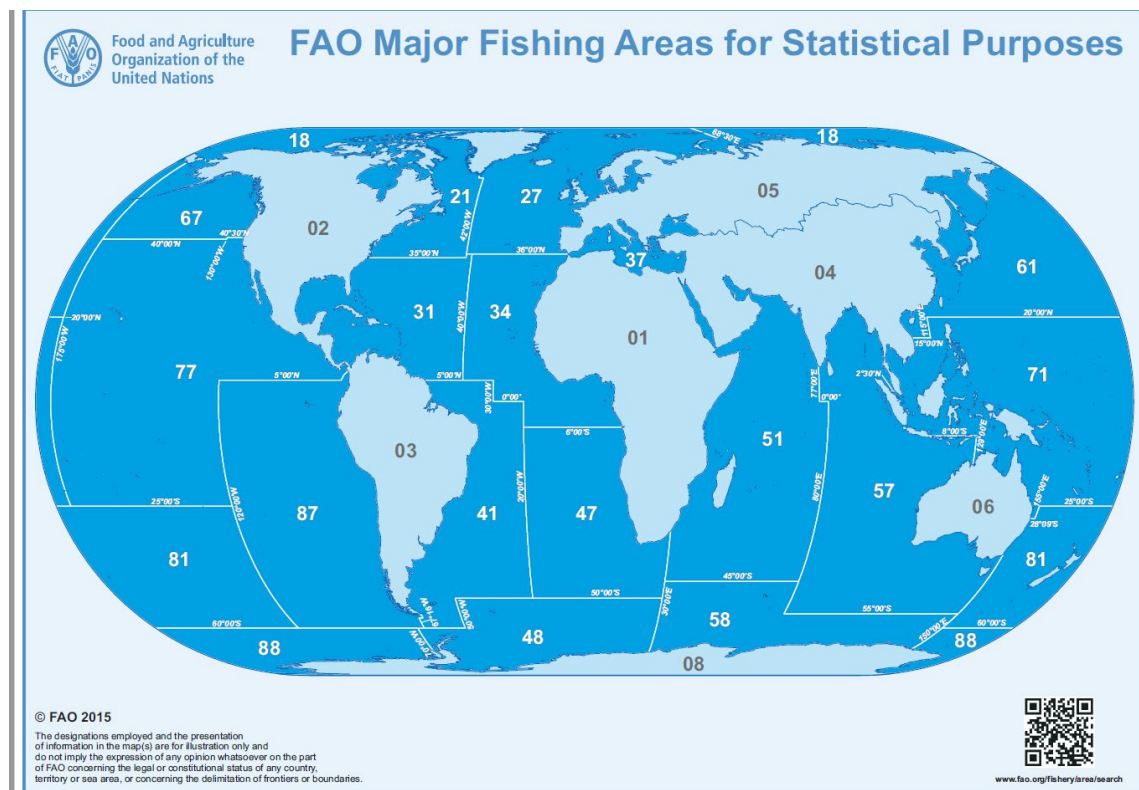
Appendice 2. Confronto CPUE (kg/giorni per specie) tra indagine campionaria (IC) e Logbook (LG) per lo strato: Strascico divergente-Abruzzo-18/24 metri

Sistema	Strascico divergente	
Vessel	VL1824	
	CPUE Kg/gg	
Specie	IC	LG
Acciughe	0,00	0,00
Altri crostacei	0,00	0,92
Altri molluschi	0,00	2,39
Altri pesci	5,02	2,22
Aragosta	0,27	0,18
Argentine	0,57	0,67
Astice	1,05	0,03
Boghe	1,82	0,22
Calamari	0,11	0,00
Calamaro comune	4,29	0,19
Canesca	0,00	1,29
Caponi	1,23	0,17
Cappellano	14,55	2,88
Cefali	0,08	0,31
Cepola	0,00	0,05
Cernie	0,16	0,01
Corvine	0,00	0,00
Dentici	4,61	0,23
Gamberi bianchi o rosa	57,39	38,42
Gamberi rossi	0,00	0,25
Gattopardo	0,00	0,04
Gattuccio	7,69	1,69
Ghiozzi	0,00	0,38
Gobetti	0,94	0,59
Gronghi	1,87	0,57
Leccia	0,00	0,01
Linguattola	2,62	0,85
Lucci	0,22	0,06
Mazzancolla	0,68	1,48
Merlano o molo	0,00	0,05
Mormore	0,00	0,06
Moscardino bianco	16,32	10,00
Moscardino muschiato	9,32	0,44
Murene	0,18	0,01
Musdea	3,72	1,31
Nasello	10,77	6,98
Occhi verdi	4,73	1,83
Occhiate	0,00	0,00
Ombrine	0,00	0,03
Orate	0,00	0,15

Sistema	Strascico divergente	
Vessel	VL1824	
	CPUE Kg/gg	
Specie	IC	LG
Pagelli	6,02	0,57
Pagro comune	0,00	0,03
Palamita	0,13	0,03
Pannocchie	3,39	2,23
Passera	0,88	0,02
Pesce castagna	0,00	0,00
Pesce prete	1,73	0,84
Pesce San Pietro	3,04	1,57
Pesce sciabola	2,35	11,89
Pesce serra	0,00	0,08
Polpo comune o di scoglio	5,84	1,73
Potassolo	8,13	1,18
Rana pes budego	7,47	0,17
Rana pescatrice	7,40	3,48
Razze	5,63	0,83
Ricciole	0,68	0,11
Rombo	0,00	0,38
Rombo chiodato	0,00	0,02
Rombo liscio	3,82	0,17
Salpa	0,00	0,01
Saraghi	0,28	0,08
Sardine	1,24	0,02
Scampi	19,51	9,85
Sciarrani	0,00	0,44
Scorfani	1,04	0,29
Seppia mediterranea	5,39	1,94
Seppie altre	2,44	0,06
Sgombro	0,87	0,15
Sgombro lanzardo	6,01	0,64
Sogliola comune	1,39	0,71
Spicara_mennola	31,47	0,17
Spinaroli	0,00	0,11
Squali	0,00	0,03
Sugarelli	3,03	4,47
Tanute	0,00	0,17
Totani	9,84	1,53
Tracine	3,06	0,22
Triglie di fango	58,37	20,79
Triglie di scoglio	4,86	1,50
Zanchetta	3,99	2,39

Fonte: Elaborazioni MABLY su dati ufficiali 2017 e su dati dichiarazioni di sbarco 2017

Appendice 3. FAO, aree di pesca principali per finalità statistiche



Fonte: FAO Fisheries and Aquaculture Department, <http://www.fao.org/fishery/area/search/en>

Legenda:

18	Arctic Sea
21	Atlantic, Northwest
27	Atlantic, Northeast
31	Atlantic, Western Central
34	Atlantic, Eastern Central
37	Mediterranean and Black Sea
41	Atlantic, Southwest
47	Atlantic, Southeast
48	Atlantic, Antarctic
51	Indian Ocean, Western

57	Indian Ocean, Eastern
58	Indian Ocean, Antarctic and Southern
61	Pacific, Northwest
67	Pacific, Northeast
71	Pacific, Western Central
77	Pacific, Eastern Central
81	Pacific, Southwest
87	Pacific, Southeast
88	Pacific, Antarctic

Informazioni per le autrici e per gli autori

La collana è aperta alle autrici e agli autori dell'Istat e del Sistema statistico nazionale e ad altri studiosi che abbiano partecipato ad attività promosse dall'Istat, dal Sistan, da altri Enti di ricerca e dalle Università (convegni, seminari, gruppi di lavoro, ecc.).

Coloro che desiderano pubblicare su questa collana devono sottoporre il proprio contributo al Comitato di redazione degli *Istat working papers*, inviandolo per posta elettronica all'indirizzo: iwp@istat.it.

Il saggio deve essere redatto seguendo gli standard editoriali previsti (disponibili sul sito dell'Istat), corredato di un sommario in Italiano e in Inglese e accompagnato da una dichiarazione di paternità dell'opera.

Per le autrici e gli autori dell'Istat, la sottomissione dei lavori deve essere accompagnata da un'e-mail della/del propria/o referente (Direttrice/e, Responsabile di Servizio, etc.), che ne assicura la presa visione.

Per le autrici e gli autori degli altri Enti del Sistan la trasmissione avviene attraverso la/il responsabile dell'Ufficio di statistica, che ne prende visione. Per tutte le altre autrici e gli altri autori, esterni all'Istat e al Sistan, non è necessaria alcuna presa visione.

Per la stesura del testo occorre seguire le indicazioni presenti nel foglio di stile, con le citazioni e i riferimenti bibliografici redatti secondo il protocollo internazionale 'Autore-Data' del *Chicago Manual of Style*.

Attraverso il Comitato di redazione, tutti i lavori saranno sottoposti a un processo di valutazione doppio e anonimo che determinerà la significatività del lavoro per il progresso dell'attività statistica istituzionale.

La pubblicazione sarà disponibile su formato digitale e sarà consultabile on line gratuitamente.

Gli articoli pubblicati impegnano esclusivamente le autrici e gli autori e le opinioni espresse non implicano alcuna responsabilità da parte dell'Istat.

Si autorizza la riproduzione a fini non commerciali e con citazione della fonte.