

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CAMPUS DI RAVENNA

Corso di laurea magistrale in Analisi e Gestione dell'Ambiente

QUANTIFICAZIONE E MAPPATURA DEGLI SCARTI
DEL PESCE IN EMILIA-ROMAGNA

Tesi di laurea in Principi di Gestione del Territorio

Relatore: Prof. Nicolas Greggio

Correlatore: Prof. Diego Marazza

Presentata da:

Alba Serafini

Sessione unica
Anno Accademico 2018/2019

RIASSUNTO

Nell'ambito della bioeconomia circolare o per l'attuazione di iniziative di simbiosi industriale, emerge, in ogni caso, la necessità di possedere dati sulla disponibilità di biomasse residuali, comprese quelle derivanti da mari e oceani.

In questa tesi si è cercato, quindi, di effettuare una prima indagine riguardo alla disponibilità di scarto dalla lavorazione dei prodotti ittici in termini quantitativi entro i confini della Regione Emilia-Romagna, individuando gli attori della filiera e le aree geografiche più interessanti in termini di produzione di scarto. È stato possibile, inoltre, valutare una serie di metodi diretti per la raccolta di questi dati.

Per raggiungere lo scopo si sono messe in atto due metodologie principali: I) una stima indiretta dello scarto partendo da dati di produzione e consumo dei prodotti ittici; II) un'indagine sulla produzione di scarto effettuata attraverso interviste dirette ai diversi operatori della filiera (l'industria di trasformazione, le pescherie, la GDO e i ristoranti).

È emersa una produzione globale di scarto in Regione di circa 7.000 Mg/anno, che a seconda del tipo di proiezione può variare tra i circa 2.000 Mg/anno fino ad un massimo di 14.000 Mg/anno, concentrati principalmente nelle province di Bologna e Rimini, seguite da quelle di Forlì-Cesena e Reggio nell'Emilia. La GDO è stata individuata come attore della filiera più interessante in termini di quantità di scarto prodotto; i ristoranti, anch'essi rilevanti in termini di quantitativo di scarto, essendo gli unici attori a gestire lo scarto come rifiuto e non come sottoprodotto, sarebbero i più rilevanti dal punto di vista ambientale.

Sono state delineate, infine, delle raccomandazioni per un necessario avanzamento di questo studio, che dovrebbe andare nella direzione di migliorare la disponibilità di dati, sia quantitativi che qualitativi, riguardo alla disponibilità di scarti, oltre che riguardo alla domanda degli stessi. I metodi di raccolta dati più efficaci sembrerebbero essere quelli più diretti, ma anche più dispendiosi in termini di tempo, motivo per cui si è suggerito di utilizzare le informazioni fornite per restringere il campo di indagine. Si è proposto, inoltre, il coinvolgimento di intermediari (istituzioni e associazioni di categoria) e la realizzazione di iniziative per fornire una maggiore informazione sul tema, anche in termini di vantaggi derivabili dallo sfruttamento di questi scarti per i vari attori, in modo da rendere più efficace la collaborazione con questi ultimi.

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	5
1.1 Le politiche europee per l'economia circolare, la bioeconomia e la crescita blu .	5
1.2 La normativa sui sottoprodotti	10
1.3 Lo sfruttamento degli scarti del pesce: possibili applicazioni	15
1.4 La quantificazione degli scarti del pesce	21
1.4.1 Perché quantificare gli scarti del pesce?	21
1.4.2 Esempi di quantificazione di scarti in letteratura	21
1.4.3 Scopo della tesi	24
1.4.4 Ambito della ricerca: la filiera del pesce in Emilia-Romagna.....	24
2. MATERIALI E METODI	30
2.1 Scelta degli attori da coinvolgere.....	30
2.2 Stima dello scarto da contatti diretti con gli attori della commercializzazione e della trasformazione del pesce in Emilia-Romagna.....	31
2.2.1 Pescherie	34
2.2.2 Grande Distribuzione Organizzata (GDO)	36
2.2.3 Ristoranti.....	38
2.2.4 Industria della trasformazione	40
2.3 Stima indiretta dello scarto teorico totale in Regione Emilia-Romagna partendo dai dati di consumo di pesce	41
2.4 Riepilogo.....	44
3. RISULTATI	45
3.1 Stima dello scarto da contatti diretti con gli attori della commercializzazione e della trasformazione del pesce in Emilia-Romagna.....	46

3.1.1	Pescherie	46
3.1.2	Grande Distribuzione Organizzata (GDO)	56
3.1.3	Ristoranti.....	64
3.1.4	Industria della trasformazione	74
3.2	Stima indiretta dello scarto teorico totale in Regione Emilia-Romagna partendo dai dati di consumo di pesce	77
3.3	Sintesi dei risultati.....	80
4.	DISCUSSIONE	88
4.1	Considerazioni sulla metodologia utilizzata	88
4.1.1	Localizzazione	88
4.1.2	Raccolta dati	89
4.1.3	Elaborazione ed estrapolazione regionale	92
4.2	Discussione dei risultati ottenuti	92
4.3	Implicazioni e proposte di avanzamento dello studio	97
5.	CONCLUSIONI.....	101
	BIBLIOGRAFIA	103
	RINGRAZIAMENTI.....	108

1. INTRODUZIONE

1.1 Le politiche europee per l'economia circolare, la bioeconomia e la crescita blu

L'economia circolare in Europa

L'economia circolare è un tipo di economia in cui “il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse è mantenuto quanto più a lungo possibile e la produzione di rifiuti è ridotta al minimo” [1]. Questa è la definizione che ne dà il documento di riferimento per l'economia circolare a livello europeo, ovvero il *Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare* del 2015, in cui la transizione ad un'economia come quella sopra definita viene riconosciuta come fondamentale per il raggiungimento di una sempre maggiore sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

Un'economia circolare, infatti, mette al riparo le imprese dalla sempre maggiore scarsità delle risorse, promuove la creazione di posti di lavoro e l'integrazione sociale e risulta importante nel contesto del contrasto e dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Il Piano è coerente, inoltre, con il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità previsti dall'Agenda 2030 voluta dalle Nazioni Unite, la quale richiede cambiamenti nel modello socioeconomico di portata globale [1].

L'UE, nel farsi promotrice e sostenitrice della transizione verso un'economia circolare, evidenzia come gli attori chiave debbano però essere necessariamente autorità locali, regionali e nazionali, le quali devono assicurare un quadro normativo adeguato alle imprese e ai consumatori coinvolti nello sviluppo economico [1].

Il Piano d'azione individua alcuni settori con problemi specifici nel contesto dell'economia circolare, dovuti alla specificità del prodotto, alla sua impronta ambientale o alla dipendenza da materie prime provenienti da Paesi terzi. Tra questi settori figura quello dello sfruttamento delle biomasse, da cui è possibile ricavare prodotti ed energia [1].

La strategia per la bioeconomia

Per le biomasse e per i prodotti da esse derivati si parla più precisamente di bioeconomia, concetto che viene trattato dalla politica europea per la prima volta nel 2012, nella Comunicazione dal titolo “*L’innovazione per una crescita sostenibile: una bioeconomia per l’Europa*”[2]. L’UE descrive la bioeconomia come la parte di economia dove risorse biologiche, provenienti dalla terra e dal mare, vengono utilizzate come input per la produzione energetica, industriale, alimentare e mangimistica.

L’importanza di questa strategia economica è legata all’aumento della popolazione mondiale previsto nei prossimi decenni, così come alla diminuzione delle risorse disponibili, le quali devono essere gestite in modo più efficiente di quanto venga fatto oggi. Lo scopo finale è quello di creare posti di lavoro e sostenibilità economica partendo dalla creazione di un nuovo mercato per i bioprodotto favorendo anche un intreccio tra le bioeconomie nazionali.

I settori coinvolti nella bioeconomia sono l’agricoltura, la silvicoltura, la pesca, la produzione alimentare, la produzione di pasta di carta e carta, nonché comparti dell’industria chimica, biotecnologica ed energetica. Le conoscenze necessarie allo sviluppo di questo tipo di economia sono le scienze della vita, l’agronomia, l’ecologia, la scienza dell’alimentazione e le scienze sociali, le biotecnologie, le nanotecnologie, le tecnologie dell’informazione e della comunicazione (ICT) e l’ingegneria.

La trasversalità della strategia richiede un dialogo informato tra i vari attori della bioeconomia, i *policy maker* e i consumatori. La ricerca scientifica e tecnologica deve quindi essere abbinata alla progettazione di reti per il trasferimento delle conoscenze e allo sviluppo di modelli partecipativi.

La strategia per la bioeconomia, i cui settori coinvolti e le politiche con cui si intreccia sono riportate in Tabella 1, è stata rivista nel 2018 [3] per massimizzarne il suo ruolo nel raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità. In questo nuovo documento si sottolinea la necessità di un maggior numero di dati sulla disponibilità di biomasse.

In Figura 1 è riportato la rappresentazione schematica di un esempio di strategia per la bioeconomia a livello locale, più precisamente riguardante la regione spagnola dell’Andalusia.

Tabella 1 La strategia per la bioeconomia dell'Unione Europea [3]: i principali settori coinvolti e le politiche complementari

STRATEGIA PER LA BIOECONOMIA	
Settori fornitori di biomasse	Settori utilizzatori di biomasse
Agricoltura	Cibo e sicurezza alimentare
Selvicoltura	Energia
Pesca, acquacoltura, alghe	Industria del <i>bio-based</i>
Rifiuti	
Politiche complementari	
Protezione dell'ambiente e cambiamenti climatici	
Economia circolare - Rifiuti	
Politiche regionali	
Ricerca e innovazione	
Politica industriale	

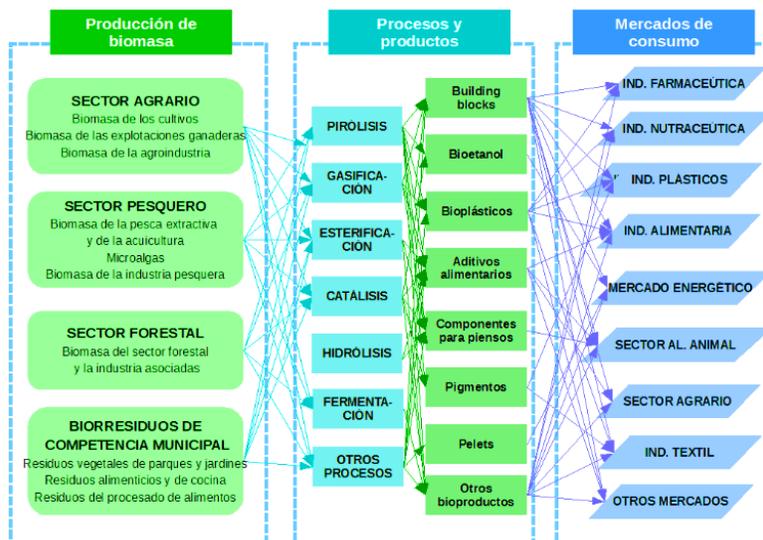


Figura 1 Esempio di applicazione della strategia per la bioeconomia a livello della regione spagnola dell'Andalusia¹.

La politica sulla crescita blu

La politica di riferimento per la pesca e l'acquacoltura, ovvero il settore della bioeconomia su cui questa tesi vuole focalizzarsi, è quella sulla cosiddetta crescita blu [4, 5], ovvero lo sviluppo, necessariamente sostenibile, di quei settori dell'economia strettamente legati allo sfruttamento dei nostri mari e oceani.

¹<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/areas/politica-agraria-comun/desarrollorural/paginas/the-andalusia-bioeconomy-strategy.html>

Nei documenti ad essa relativi redatti negli ultimi anni dall'UE, vengono individuati cinque settori principali per l'economia blu:

- Energia blu
- Acquacoltura
- Turismo marittimo e costiero
- Biotecnologia blu
- Risorse minerali dei fondali marini

La biotecnologia blu (o *blue biotechnology*), in particolare, consiste nella progettazione di prodotti a partire da organismi marini, molto più vari di quelli terrestri, per ottenere benefici per la società. Costituita da piccole aziende associate spesso ad università e finanziate con fondi pubblici, essa si occupa della produzione di cosmetici, integratori alimentari, acquacoltura e coltivazione di biomasse algali. Lo sviluppo di questo settore si incrocia con i problemi delle attuali tendenze economiche riguardanti lo sfruttamento delle risorse biotiche, tra cui quello centrale dell'insostenibilità della pesca a larga scala, ma anche quello della difficoltà di raccogliere e organizzare informazioni affidabili sull'economia ittica a piccola e media scala della pesca, dell'acquacoltura e della lavorazione del pescato. Il programma centrale a sostegno delle politiche a supporto dell'economia circolare, e nel dettaglio della bioeconomia e della crescita blu, è attualmente *Horizon 2020* [6, 7]. Tra le sfide che questo programma affronta si individua quella denominata come “*Food security, sustainable agriculture and forestry, marine, maritime and inland water research, and the bioeconomy' (SC2): the bio-economy aspects of the circular economy*”. Le attività finanziate dal programma per far fronte a questa sfida sono volte ad una maggior efficienza dei settori della produzione primaria, della catena di trasformazione degli alimenti e dell'industria *bio-based*, in particolare per quanto riguarda la riduzione degli sprechi, dei rifiuti e lo sfruttamento dei sottoprodotti.

Il concetto di simbiosi industriale come strumento per un'economia circolare

Per quanto riguarda lo sfruttamento dei sottoprodotti, con *Horizon 2020* si riconosce la bioeconomia come il tipo di economia con maggiori potenzialità nell'ambito della simbiosi industriale.

Quello della simbiosi industriale è un concetto che va contestualizzato nelle teorie sull'ecologia e il metabolismo industriale formulate alla fine del XX secolo [8, 9]. Tali teorie, in generale, cercavano di rispondere alla necessità di una maggior efficienza economica vedendo come necessaria un'evoluzione della tecnosfera del tutto simile a quella avvenuta nella biosfera, tra le cui caratteristiche va ripresa inevitabilmente l'interconnessione dei suoi elementi.

Da qui risulta facile, come scrive Chertow [10], intuire come anche la simbiosi industriale non sia dissimile dalla simbiosi che avviene tra organismi in natura:

"So, too, industrial symbiosis consists of place-based exchanges among different entities. By working together, businesses strive for a collective benefit greater than the sum of individual benefits that could be achieved by acting alone. This type of collaboration can advance social relationships among the participants, which can also extend to surrounding neighborhoods".

La simbiosi industriale può prevedere sia approcci *bottom-up*, in cui le aziende spontaneamente trovano vantaggio nello scambiare flussi di materia, sottoprodotti o energia, o approcci *top-down* dove la progettazione è attuata dall'alto realizzando distretti industriali in cui varie attività si intrecciano; un vantaggio può essere quello di promuovere relazioni già esistenti. Un vantaggio deriverebbe dall'attuazione della simbiosi industriale all'interno di un parco industriale già esistente, ma ciò non risulta ancora molto frequente. In Italia è l'ENEA a promuovere il primo progetto di simbiosi industriale in Sicilia. Esso consiste in una piattaforma basata su una delle definizioni più recenti di simbiosi industriale, quella di Lombardi e Layburn [11], in cui essa coinvolgerebbe "industrie tradizionalmente separate e altre organizzazioni in una rete per promuovere strategie innovative" per un uso più sostenibile delle risorse. L'approccio in questo caso prevede quindi "l'interconnessione tra una rete di interlocutori tradizionalmente separati attraverso

la conoscenza delle opportunità presenti (banche dati), anche sulla base delle esigenze e delle caratteristiche specifiche di ciascun utente (banche dati cooperative), ed attraverso la disponibilità di competenze esperte in grado di cogliere e proporre soluzioni di simbiosi industriale (*expertise*)”[12].

1.2 La normativa sui sottoprodotti

In questo capitolo si sono volute identificare le principali norme in tema di sfruttamento dei sottoprodotti, della cui importanza per l’economia circolare si è detto nel capitolo precedente. In particolare, si è scelto di approfondire la normativa relativa ai sottoprodotti di origine animale, concentrandosi sulle informazioni più importanti nel contesto dello sfruttamento degli scarti della lavorazione del pesce.

La normativa sui sottoprodotti

Secondo l’articolo 184-bis del Testo Unico Ambientale (D.lgs. 152/2006, parte quarta [13]), il quale recepisce l’articolo 5 della direttiva europea quadro sui rifiuti [14], affinché una sostanza o un oggetto siano definibili sottoprodotti essi devono soddisfare le seguenti condizioni:

- a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;*
- b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;*
- c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.*

Ulteriori specifiche sul riconoscimento, trasporto e utilizzo dei sottoprodotti sono contenute nel regolamento adottato dal Ministero dell’Ambiente attraverso un decreto del 2016 [15], dove si mette anche in evidenza il contributo del regime dei sottoprodotti alla dissociazione della crescita economica dalla produzione di rifiuti e la necessità di un quadro normativo e amministrativo certo, imprescindibile per l’impiego dei sottoprodotti.

Nel 2018 il Parlamento Europeo ha pubblicato una nuova direttiva, in fase di recepimento, la quale non modifica però le indicazioni sui sottoprodotti, se non sottolineando l’importanza di metodi efficienti per promuovere e facilitare la loro individuazione e il loro utilizzo ai fini della simbiosi industriale.

In Emilia-Romagna, con la legge regionale n. 16 del 2015 è stato istituito il Coordinamento permanente sottoprodotti, formato da esperti di vari enti. Esso si occupa di “definire buone pratiche tecniche e gestionali che, nel rispetto delle normative vigenti, possano consentire di individuare, caso per caso da parte delle imprese, determinati sottoprodotti nell’ambito dei diversi cicli produttivi”². La delibera della Giunta regionale n. 2260/2016 ha portato, invece, alla creazione dell’Elenco regionale dei sottoprodotti, a cui possono iscriversi le imprese il cui processo produttivo e le sostanze o gli oggetti da esso derivanti abbiano i requisiti previsti dalla normativa vigente per la qualifica di sottoprodotti.

Il regolamento sui sottoprodotti di origine animale (SOA)

La maggior parte degli scarti dei prodotti ittici rientrano, tuttavia, in una categoria particolare: i Sottoprodotti di Origine Animale (indicati spesso come SOA). I SOA sono esclusi dal campo di applicazione della direttiva sopra descritta e dalle norme di recepimento adottate dal Parlamento della Repubblica Italiana e la loro normativa di riferimento è il regolamento (CE) n. 1069/2009 [16].

La definizione di SOA data in quest’ultimo è la seguente:

corpi interi o parti di animali, prodotti di origine animale o altri prodotti ottenuti da animali, non destinati al consumo umano, ivi compresi gli ovociti, gli embrioni e lo sperma.

fatta salva la legislazione comunitaria sull’ambiente, il materiale proveniente da navi officina che operano nel rispetto dei regolamenti (CE) n. 852/2004 e (CE) n. 853/2004, originato durante le loro attività di pesca e smaltito in mare,

² <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/rifiuti/temi/economia-circolare/sottoprodotti>

eccetto il materiale derivato dall'eviscerazione a bordo di pesce che manifesta sintomi di malattie trasmissibili all'uomo, incluse le parassitosi;

Il legislatore prevede che i Paesi membri organizzino e mantengano un adeguato sistema di controlli affinché i SOA, definiti come sopra, vengano identificati e le prescrizioni del regolamento siano rispettate durante tutte le fasi del ciclo di vita del sottoprodotto, schematizzato in Figura 2.

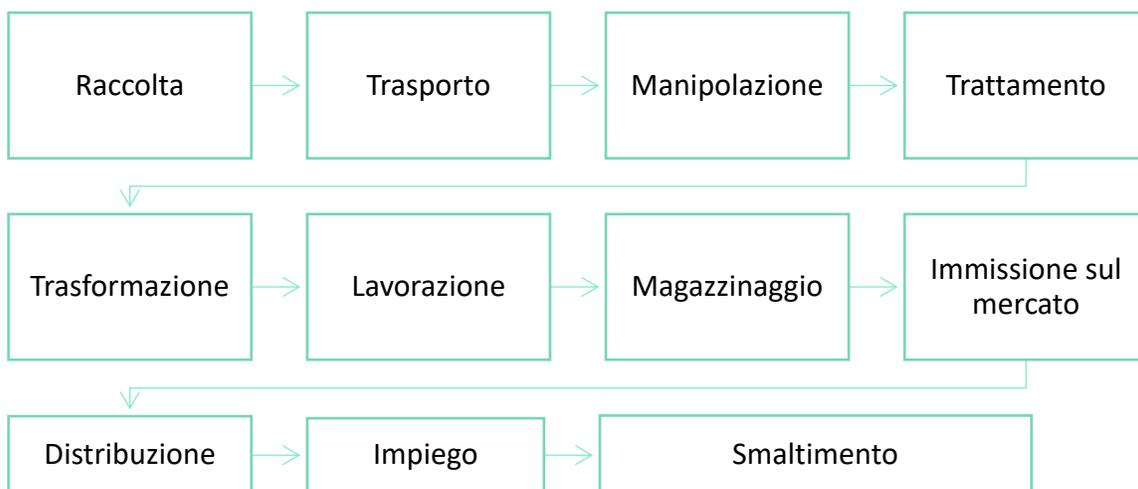


Figura 2 Fasi del ciclo di vita di un sottoprodotto di origine animale (SOA) secondo il Regolamento (CE) n. 1069/2009 [16].

Il Regolamento identifica tre categorie di SOA, a seconda del livello di rischio ad essi associato. La categoria di interesse per gli scarti della lavorazione del pesce è la categoria 3, quella a minor rischio, la quale è associata ad una lista di sottoprodotti specifici. Tra questi figurano:

- *animali acquatici e parti di tali animali, eccetto i mammiferi marini, che non presentavano alcun sintomo di malattie trasmissibili all'uomo o agli animali;*
- *sottoprodotti di animali acquatici provenienti da stabilimenti o impianti che fabbricano prodotti destinati al consumo umano;*
- *i materiali seguenti provenienti da animali che non presentavano alcun sintomo di malattie trasmissibili all'uomo o agli animali attraverso tali materiali:*
 - *conchiglie e carapaci di crostacei e molluschi con tessuti molli o carni;*

- *invertebrati acquatici e terrestri, diversi dalle specie patogene per l'uomo o per gli animali;*
- *rifiuti di cucina e ristorazione che non effettuino tratte internazionali.*

Tra i vari casi in cui il regolamento non si applica, da tenere in considerazione per questa indagine, sono da considerare:

conchiglie e carapaci di crostacei e molluschi, privati dei tessuti molli e delle carni;

rifiuti di cucina e ristorazione, tranne rifiuti:

- I. provenienti da mezzi di trasporto che effettuano tragitti internazionali;*
- II. destinati all'utilizzo nei mangimi;*
- III. destinati a sterilizzazione sotto pressione o alla trasformazione mediante i metodi di cui all'articolo 15, paragrafo 1, lettera b) o alla trasformazione in biogas o compost;*

In particolare, i rifiuti di cucina e ristorazione della specifica categoria 3 sono invece raccolti, trasportati e smaltiti in conformità alle misure nazionali previste dalla direttiva 2008/98/CE, ovvero, semplicemente

- a) senza creare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, la flora o la fauna;*
- b) senza causare inconvenienti da rumori o odori e*
- c) senza danneggiare il paesaggio o i siti di particolare interesse.*

Durante il trasporto il SOA deve essere accompagnato da un documento commerciale. Gli operatori detengono, inoltre, un registro delle partite e dei relativi documenti e sono tenuti a dare informazioni sugli altri operatori a cui hanno fornito i loro sottoprodotti o i prodotti da essi derivati e sugli operatori da cui sono stati riforniti. Il documento commerciale deve contenere almeno informazioni su origine, destinazione quantità del prodotto ed un eventuale descrizione dello stesso.

Inoltre, tutti gli impianti che trattano SOA devono essere riconosciuti dall'autorità competente e sottostare alle dovute norme igieniche previste. Il sito del Ministero della Salute, ai sensi dell'articolo 47 del suddetto regolamento, riporta una lista degli impianti o stabilimenti riconosciuti sul territorio nazionale, identificati da un numero, e l'attività da essi svolta. Sono disponibili anche i quantitativi di SOA smaltiti o utilizzati, sempre in ambito nazionale, divisi per categorie.

È previsto un elenco di destini possibili per i diversi tipi di SOA. Per quanto riguarda i sottoprodotti di categoria 3, è ammesso che vengano smaltiti, recuperati, trasformati, sottoposti a digestione aerobica o anaerobica, utilizzati come carburanti ed è prevista la possibilità di avviare una procedura per autorizzare metodi alternativi a quelli elencati. Per quanto riguarda la produzione di mangimi, non è permesso nutrire specie animali con mangimi derivanti da animali della stessa specie (comprese le specie acquatiche).

L'applicazione del regolamento fin ora descritto è strettamente legata al Regolamento (UE) n. 142/2011 della Commissione con modifica più recente attraverso il Regolamento (UE) n. 592/2014 della Commissione [17]. Questo regolamento illustra metodi di trattamento, parametri di trasformazione, condizioni per manipolazione, trasporto, ecc. dei SOA, costituendo per gli operatori un più dettagliato punto di riferimento per l'attuazione del regolamento Regolamento (CE) 1069/2009.

Per concludere il quadro normativo relativo allo sfruttamento degli scarti della lavorazione del pesce, bisogna citare il Regolamento (UE) n. 1380/2013 [18], il quale stabilisce come tutte le catture di specie soggette a limiti di cattura debbano essere portate e mantenute a bordo dei pescherecci, registrate, sbarcate e imputate ai contingenti. Il regolamento aggiunge che

“[...] l'uso delle catture di specie di taglia inferiore alla taglia minima di riferimento per la conservazione è autorizzato unicamente a fini diversi dal consumo umano diretto, compresi la farina di pesce, l'olio di pesce, gli alimenti per animali, gli additivi alimentari, i prodotti farmaceutici e cosmetici”.

1.3 Lo sfruttamento degli scarti del pesce: possibili applicazioni

Gli scarti derivanti dalla filiera di produzione e lavorazione del pesce possono essere di diverso tipo [19], da pesci interi di diverse specie a parti di pesci derivanti dalla lavorazione. Durante la fase della pesca una parte del pescato risulta, infatti, costituita da esemplari sotto taglia interi non commerciabili [18]. Per ciò che concerne la fase di lavorazione, invece, dati di letteratura stimano una percentuale di scarto rispetto al pesce intero che va dal 30% al 50% in peso [20],[21], costituito perlopiù da viscere, teste, lisce, pelle, pinne e gusci di molluschi e crostacei. A livello europeo, questi scarti ammonterebbero a circa 5,2 milioni di Mg l'anno. Questi sottoprodotti presentano molte possibilità di valorizzazione, alcune già comunemente sfruttate, altre più innovative, tutte schematizzate in Figura 3 e illustrate in questo capitolo.

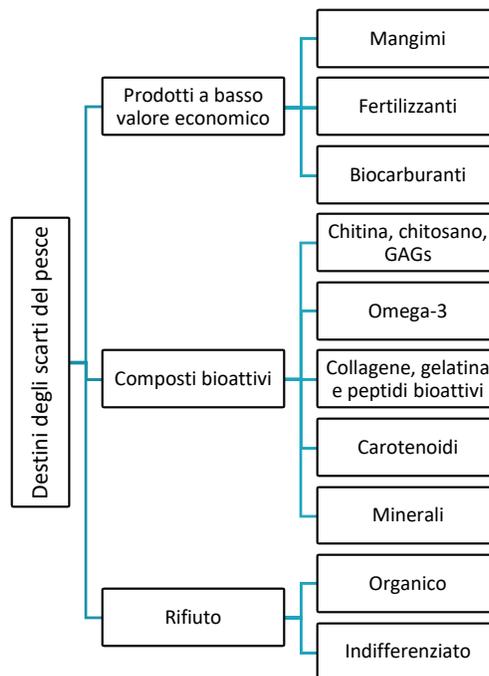


Figura 3 Schema rappresentante i possibili destini degli scarti del pesce.

Gli scarti del pesce sono di grande interesse per la produzione di mangimi, poiché costituiscono una fonte energetica e proteica a basso costo [21]. In questo ambito, gli scarti del pesce possono essere sfruttati in diverse forme, come oli e farine o pellettizzati, oltre che in varie miscele delle precedenti. Un'altra applicazione a basso valore aggiunto è il loro compostaggio per produrre fertilizzanti [22]. Questa soluzione può essere interessante specialmente nelle aree costiere, dove possono essere aggiunti alle alghe che si accumulano sulle spiagge, già da tempo utilizzate per lo stesso scopo. Nonostante il beneficio ambientale che risulterebbe dall'utilizzo in loco, questo tipo di sfruttamento non sarebbe, secondo alcuni studi, particolarmente attrattivo dal punto di vista economico [23].

Un altro possibile destino degli scarti del pesce è la digestione anaerobica. La letteratura sull'applicazione di questo tipo di processo sugli scarti del pesce è ridotta ma essi risulterebbero adatti sia alla produzione di biogas [24], in co-digestione con materiale strutturale legnoso, sia per l'estrazione di acidi grassi volatili (VFA) [25], i quali costituiscono un substrato utile per la produzione di idrogeno attraverso foto-fermentazione e per la produzione di poliidrossialcanoati (PHA).

L'alto contenuto di acidi grassi polinsaturi rispetto ai trigliceridi rende gli oli derivati dal pesce particolarmente adatti alla produzione di biodiesel [26]. Lo sfruttamento di scarti del pesce per la produzione di biocombustibile si inserisce, inoltre, nel dibattito sul conflitto tra produzione di cibo e biocarburanti ed è supportato dalle linee guida dettate dall'Unione Europea sulla conversione da combustibili fossili a fonti rinnovabili nell'ambito della produzione di carburanti [27]. Attualmente la progettazione delle bioraffinerie o la conversione di raffinerie tende a integrare la produzione di energia e biocombustibili a quella di composti bioattivi per il loro alto valore aggiunto [28] e a preferire la produzione di biocombustibili di seconda generazione (scarti) e di terza generazione (alghe).

Un'altra opzione è proprio l'estrazione di sostanze bioattive dagli scarti del pesce, prodotti il cui mercato risulta in espansione negli ultimi anni [29]. La richiesta di medicinali e nutraceutici da tessuti ittici è, in generale, in crescita. La chitina (Figura 4), un polisaccaride costituito da più unità di N-acetilglucosammina, è uno dei maggiori componenti del guscio dei crostacei (20-30%), insieme a proteine, carbonato di calcio e fosfato di calcio [30], oltre che vari pigmenti, estraibili come si vedrà in seguito. Dalla chitina è possibile ricavare il chitosano (Figura 5), utilizzato nel trattamento delle acque reflue, nell'industria

agroalimentare come gelificante e con possibili applicazioni biomediche, nella rigenerazione dei tessuti, e nell'industria farmaceutica come molecola di trasporto per altri principi attivi [31]. Questa sostanza viene derivata dai gusci dei crostacei (granchi, gamberi, etc.) attraverso un processo in 4 fasi principali: de-mineralizzazione, de-proteinizzazione, estrazione dei pigmenti per arrivare alla chitina pura, la quale viene poi convertita a chitosano attraverso de-acetilazione. Il chitosano può essere ulteriormente modificato per ottenere altre molecole utili.

Dalle cartilagini di alcuni pesci e molluschi, come ad esempio quella dei calamari, è possibile estrarre alcuni glicosamminoglicani (GAGs) [29]. I GAGs, tra cui sono classificabili anche l'eparina e l'acido ialuronico, sono composti di interesse per l'industria farmaceutica.

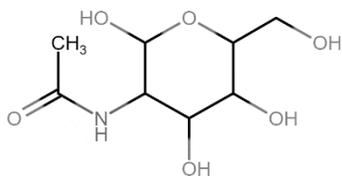


Figura 4 Chitina (Reaxis).

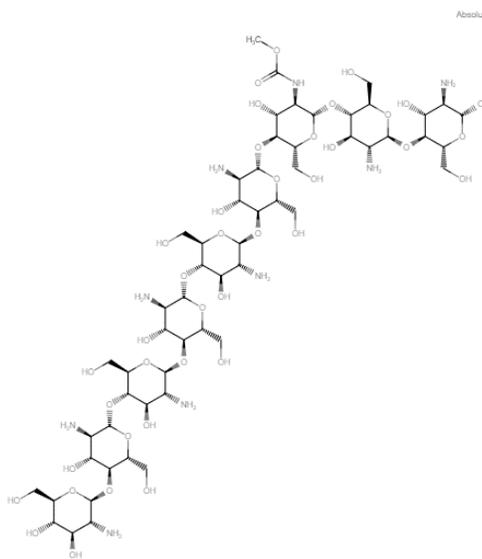


Figura 5 Chitosano (Reaxis).

Anche la domanda di omega-3 (o PUFA n-3), acido docosaesaenoico (Figura 6) e acido eicosapentaenoico (Figura 7), derivati dall'olio di pesce risulta in crescita, di pari passo con l'aumento in letteratura di studi che ne confermano l'importanza per vari aspetti della salute umana [32]. Per estrarre questo tipo di molecole, si fa riferimento in letteratura all'olio di

pesce azzurro, il più ricco in omega-3, mettendo in evidenza l'importanza di aumentare lo sfruttamento degli scarti derivanti da questo tipo di pesce (teste, pinne, ossa) per preservare gli stock ittici.

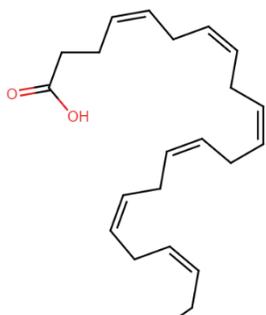


Figura 6 Acido docosaesaenoico (Reaxis).

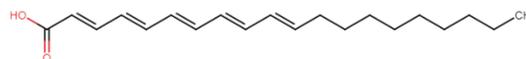


Figura 7 Acido eicosapentaenoico (Reaxis).

Gli scarti del pesce sono sfruttati, inoltre per la produzione di collagene (Figura 8), per denaturazione del quale si ottiene poi la gelatina. Il collagene si ottiene attraverso un trattamento acido su pelle, ossa e pinne di pesce, o attraverso estrazione enzimatica dalla pelle [33], o, ancora, attraverso un trattamento con acqua calda della pelle per solubilizzarlo, estraendolo così direttamente in forma gelatinosa [31]. Il collagene viene utilizzato in campo medico come *drug carrier*, come integratore per la salute di ossa, unghie e capelli. La gelatina possiede inoltre delle proprietà chimiche che la rendono un antiossidante e un antipertensivo.

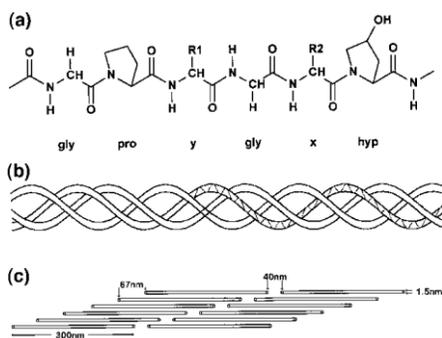


Figura 8 Struttura del collagene di tipo I[34]. a) Sequenza amminoacidica primaria, b) struttura secondaria e terziaria, c) struttura quaternaria.

In generale, i peptidi e gli enzimi estraibili da varie specie e parti di pesci sono diversi e sono stati riassunti in Tabella 2.

Tabella 2 Peptidi bioattivi ed enzimi estraibili da scarti del pesce (da Menon et al. [29]).

Antipertensivi	Proteasi gastriche
Antiossidanti	Serina e cisteina proteasi
Oligofosfopeptidi calcio-leganti	Lipasi
Peptidi relativi ai geni della gastrina e della calcitonina	Polifenolo-ossidasi
Inibitori della HIV-I proteasi	Enzimi chitinolitici
Stimolatori del sistema immunitario	Transglutaminasi
Antimicrobici	Anticoagulanti

Da citare è anche l'estrazione di pigmenti come valorizzazione degli scarti del pesce [21]. I principali sono i carotenoidi, responsabili della colorazione rossa o gialla di molti pesci e crostacei tra cui gamberi, aragoste, granchi, trote, salmone, scorfano, dentice e tonno. In letteratura, si trovano perlopiù esempi di estrazione di carotenoidi dai gusci dei gamberi, uno scarto molto abbondante a livello globale [35],[36]. Risulta interessante la possibilità di adottare un approccio integrato per estrarre dai gusci dei gamberi sia pigmenti che proteine, minerali e chitina [37]. I carotenoidi possono essere utilizzati come integratori alimentari per il loro ruolo protettivo da cancro, invecchiamento e malattie cardiovascolari [29]. Un esempio di carotenoide è l'astaxantina, la cui formula di struttura è rappresentata in Figura 9.

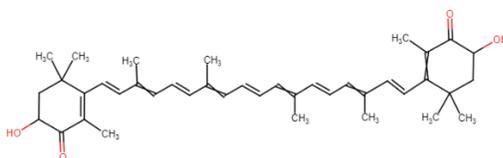


Figura 9 L'astaxantina, un particolare carotenoide (Reaxis).

Oltre ai composti biochimici, dagli scarti del pesce è possibile estrarre sostanze inorganiche. Le ossa dei pesci sono composte per il 60% da materiale inorganico, di cui calcio e fosforo risultano i componenti elementari principali [29]. I gusci di mitili e vongole sono invece una possibile fonte di carbonato di calcio [38], minerale che contengono per il 90-95%. Il processo di estrazione è potenzialmente molto impattante dal punto di vista ambientale, ma migliorabile. Il carbonato di calcio può essere utilizzato in diversi ambiti

come materiale da costruzione, additivo alimentare, per la rimozione dei fosfati nella depurazione delle acque reflue.

Un riepilogo dei possibili prodotti derivabili dai vari tipi di scarto è proposto in Tabella 3.

Tabella 3 Tabella riassuntiva delle molecole estraibili dagli scarti del pesce suddivise per tipologia di scarto da cui è possibile ricavarle.

Tipo di scarto	Possibile prodotto
Gusci di crostacei	Chitina, chitosano, carotenoidi
Gusci mitili e vongole	Carbonato di calcio
Cartilagini	GAGs
Olio di pesce	Omega-3
Pelle, ossa e pinne di pesce	Collagene e gelatina
Organi interni	Peptidi bioattivi ed enzimi

1.4 La quantificazione degli scarti del pesce

1.4.1 Perché quantificare gli scarti del pesce?

Passando in rassegna le politiche europee sull'economia circolare e avendo presente la gamma di tecnologie che ne permettono lo sfruttamento, emerge l'importanza di quantificare e mappare gli scarti derivanti dalla lavorazione del pesce.

Riassumendo quello che si è detto nei capitoli precedenti, la cosiddetta bioeconomia circolare, ovvero lo sfruttamento delle biomasse residuali, risulta un settore importante su cui lavorare per il raggiungimento di un'economia davvero circolare. Tra le biomasse da sfruttare sono comprese quelle derivanti da mari e oceani, il cui utilizzo nell'ambito delle biotecnologie deve essere sempre più sostenibile nell'ottica di una crescita blu.

La bioeconomia circolare risulta un ambito preferenziale per lo sviluppo di progetti di simbiosi industriali, ovvero di creazione di relazioni tra industrie per migliorarne l'efficienza di approvvigionamento delle risorse, in particolare dei sottoprodotti. Per attuare la simbiosi industriale è emersa la necessità di banche dati ed *expertise*, in particolare di azioni di raccolta dati sulla disponibilità di biomasse residuali, anche indicate e finanziate nell'ambito di *Horizon 2020*.

Dal punto di vista ambientale, se non è scontato un vantaggio in termini di emissioni e inquinamento rispetto allo smaltimento, la valorizzazione degli scarti delle attività di lavorazione del pesce risulta importante per diminuire la pressione sulle risorse biotiche marine [22].

1.4.2 Esempi di quantificazione di scarti in letteratura

A livello europeo, si sono trovati alcuni esempi relativi a studi sulla valutazione della quantità degli scarti del pesce e delle loro modalità di sfruttamento.

Nel documento *“Fish Waste Production in the UK - The Quantities Produced and Opportunities for Better Utilisation”* [20] l’ambito di indagine è la lavorazione del pesce a scala industriale, sia a terra che al largo, in tutto il Regno Unito. In questo studio si definisce, infatti, complicata da quantificare e non rilevante la parte di scarto generata dal consumatore e dalla vendita al dettaglio. Sulla falsa riga di quest’ultimo è stato redatto il documento del governo scozzese *“Evaluation of Fish Waste Management Techniques”* [39]. Le fonti utilizzate in questi due studi sono i dati sugli sbarchi di pescato dell'autorità portuali e dei mercati del pesce nei principali porti del Regno Unito.

In *“Specific guidelines for assessment of fish waste, or material resulting from industrial fish processing operations”* [40], invece, vengono fornite delle linee guida generali per la valutazione dello scarto del pesce, ponendo, in fase di caratterizzazione, l’accento anche sulle caratteristiche del rifiuto oltre che sulla quantità, considerando in particolare la composizione specifica e le caratteristiche chimico-fisiche.

In tutti questi documenti, la logica seguita è quella di capire da un lato quale sia la produzione di scarto, dall’altro quali siano le tecnologie attuali e innovative per sfruttarli, per poi determinare le opzioni di sfruttamento più adatte al territorio (Figura 10).



Figura 10 Possibile struttura del procedimento di individuazione delle opzioni più praticabili per lo sfruttamento di sottoprodotti. Adattamento da *Evaluation of Fish Waste Management Techniques* [39].

Per quanto riguarda l’Emilia-Romagna, l’unica ricerca effettuata sulla produzione di scarto lungo la filiera di lavorazione e commercializzazione del pesce è quella di Greggio et al. [41]. Di tutta la filiera della commercializzazione del pesce, questo studio considera soltanto i mercati ittici. Per ottenere i risultati (Tabella 4), sono state raccolte informazioni

sulla produzione dello scarto del mercato del pesce di Rimini, attraverso contatti diretti con la Direzione e la somministrazione di questionari ai singoli venditori del mercato. Il dato è stato poi estrapolato sui mercati del pesce dell'intera Regione.

Lo studio non individua nei mercati del pesce, comunque, una fonte significativa di scarto.

Tabella 4 Sintesi dei dati sulla produzione di scarto dai mercati ittici in Greggio et al. [41].

	Pesce da asta [Mg/a]	Pesce da altre fonti [Mg/a]	Totale [Mg/a]	Scarto [Mg/a]	Scarto/Totale [%]
Rimini	340	102	442	14.3	3.2
Emilia-Romagna			6000	195 (estrapolato dal dato di Rimini)	

Per quanto riguarda la vendita al dettaglio, vista la scarsa letteratura specifica sulla quantificazione dello scarto del pesce da questo settore, si è ampliata la ricerca a studi di caratterizzazione dello scarto organico nella sua totalità.

In uno studio di García et al. riguardante piccoli esercizi della città di Salamanca (Spagna) [42], si è trovata infatti una quantificazione dello scarto medio di una pescheria, pari a circa 8 kg al giorno.

È stato utile effettuare anche delle ricerche riguardanti il *food waste* in generale, un ambito molto più studiato e standardizzato³. Un settore preso spesso in considerazione in studi riguardanti lo spreco alimentare è quello della ristorazione, dove il *food waste* sarebbe secondo solo allo spreco a livello domestico [43]. Nella ristorazione, lo scarto prodotto si divide tra la fase di preparazione e quella di consumo.

I metodi individuati per ottenere informazioni sulla produzione di rifiuto da parte dei ristoranti, applicabili ad ogni settore della vendita al dettaglio, possono essere l'ispezione del rifiuto (raccolta di campioni casuali in un certo periodo), l'analisi dei flussi di materiali (valutazione sistematica del flusso di scarto) o osservazioni effettuate dai partecipanti all'indagine [44, 45]. Si ricorre spesso anche ad analisi della composizione del rifiuto. Associate a queste misure o in alternativa alle stesse, le quali possono risultare laboriose, vengono proposte interviste dirette o telefoniche.

³ <https://flwprotocol.org/>

1.4.3 Scopo della tesi

Vista la carenza di dati a livello regionale e l'effettiva utilità degli stessi per capire se vi siano le basi per ipotizzare una valorizzazione di questi scarti, gli obiettivi di questa tesi sono i seguenti:

- eseguire una prima indagine sulla disponibilità di scarto del pesce da parte di una serie di attori della filiera, individuati in partenza come potenzialmente interessanti;
- tra i diversi attori analizzati, individuare i più interessanti, sia per produzione che per diverse caratteristiche di interesse per possibilità di sfruttamento e fattibilità, valutando anche la propensione degli stessi a fornire informazioni;
- una mappatura sommaria della disponibilità di scarto per individuare l'area geografica potenzialmente più interessante.

Si auspica, quindi, che la presente tesi possa essere un valido punto di partenza per ricerche più specifiche in termini di filiera e di area geografica che migliorino la disponibilità di dati. Per questo motivo, si sono proposti, in fase di discussione, i migliori approcci emersi durante la fase sperimentale, da suggerire per continuare il lavoro.

Per raggiungere questi obiettivi, le metodologie adottate sono di due tipi: I) una stima indiretta dello scarto a partire da dati di produzione e consumo dei prodotti ittici; II) un'indagine sulla produzione di scarto effettuata attraverso interviste dirette a diversi operatori della filiera.

1.4.4 Ambito della ricerca: la filiera del pesce in Emilia-Romagna

Nel lavoro sperimentale che verrà presentato nei prossimi capitoli sono stati posti come confini del sistema di produzione degli scarti del pesce quelli della Regione Emilia-Romagna. Si è ritenuto opportuno, in fase preliminare, descrivere e schematizzare la struttura che assume la filiera del pesce nell'area considerata. I dati sulla produzione sono

stati raccolti attraverso una revisione della letteratura a riguardo, costituita perlopiù da rapporti europei, nazionali e regionali e indagini di mercato.

La produzione

La pesca assume un ruolo significativo nell'economia locale di alcune zone della Regione, in particolar modo per quanto riguarda la costa nord-settentrionale [46]. Nel 2011, i quantitativi pescati dalla flotta emiliano-romagnola hanno raggiunto le 17 mila Mg [47], subendo una contrazione del 41% rispetto al 2005, in linea con la decrescita che interessa l'intera produzione nazionale. L'andamento annuale della produzione è sempre influenzato dai mesi di fermo pesca.

L'allevamento si esaurisce quasi completamente nelle province costiere, dove è largamente praticato l'allevamento di molluschi bivalvi.

In Regione sono presenti 79 aziende di molluschicoltura, le quali si occupano sia di venericoltura (n° 44) che di mitilicoltura (n° 35) [47]. Un ruolo rilevante a livello sia regionale che nazionale è ricoperto dalla Provincia di Ferrara. In particolare, per quanto riguarda la produzione della vongola *Tapes philippinarum*, la Laguna di Goro (FE) rappresenta in media il 98% della produzione regionale, la quale nel 2011 raggiungeva le 15.487 Mg. La mitilicoltura è di nuovo concentrata nel ferrarese (Sacca di Goro e area Nord-Est di Porto Garibaldi) ma, in questo caso, risulta rilevante anche il contributo di altre province (Tabella 5).

Tabella 5 Produzione di mitili in Emilia-Romagna nell'anno 2011 (Mg).

Rimini	4.959
Forlì-Cesena	4.090
Ferrara	6.137
Ravenna	2.331
Totale	17.517

La commercializzazione: i mercati ittici

Esaurita la parte produttiva della filiera, il primo attore della fase di commercializzazione dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura è individuabile nei mercati ittici [47]. I mercati ittici sono diffusi equamente lungo la costa romagnola, nelle località di Cattolica, Cesenatico, Goro, Porto Garibaldi e Rimini. Solo il mercato di Rimini ha una cosiddetta funzione mista, ovvero tratta prodotti da zone d'Italia e del mondo diverse dalla Regione

Emilia-Romagna, anche trasformati; nei restanti confluiscono prodotti derivanti direttamente dalla produzione regionale (le percentuali di prodotto da altri porti nazionali è stata, nel 2011, del 4% nel mercato di Cattolica, del 5% in quello di Cesenatico). In tutti i mercati è ampiamente prevalente il pescato in mare o laguna; solo a Porto Garibaldi i prodotti da vallicoltura sono significativi, costituendo il 10%.

La quantità commercializzata a livello regionale nell'anno 2011 è stata pari a 6.470 Mg, distribuite durante l'anno equamente salvo per i mesi di agosto e settembre, soggetti a fermo pesca (in Tabella 6 la distribuzione del totale nei mercati ittici della Regione).

Tabella 6 Quantità commercializzate sui mercati ittici dell'Emilia-Romagna nell'anno 2011 (Mg).

Cattolica	886
Cesenatico	1.937
Goro	766
Porto Garibaldi	1.043
Rimini	1.837
Totale	6.470

Il mercato di Rimini commercializza una quantità non trascurabile di prodotto già trasformato o di provenienza diversa dall'Emilia-Romagna. Il flusso di prodotto derivante dall'economia ittica regionale è quindi di 1.437 Mg, il 78,3% delle 1.837 Mg totali.

Il prodotto viene distribuito a diversi acquirenti, nelle percentuali indicate in Tabella 7.

Tabella 7 Distribuzione tra i vari acquirenti del prodotto venduto nei mercati ittici dell'Emilia-Romagna [47] (2011).

	Grossisti	GDO	Ristoratori	Pescherie	Ambulanti	Industria di trasformazione
Cattolica	27,30%	0,00%	4,50%	47,00%	18,20%	3,00%
Cesenatico	59,60%	0,00%	5,50%	26,60%	8,30%	0,00%
Goro	60,00%	0,00%	12,00%	20,00%	8,00%	0,00%
Porto Garibaldi	41,20%	0,00%	4,70%	38,80%	15,30%	0,00%
Rimini	20,00%	0,00%	0,00%	73,30%	6,70%	0,00%

La commercializzazione: vendita al dettaglio e ristoranti

Il commercio al dettaglio costituirebbe, secondo dati dell'Unione Europea, il canale principale di vendita del pesce [48] e comprenderebbe principalmente pescherie e banchi pesce della grande distribuzione organizzata (GDO)⁴.

Con grande distribuzione si intende il modello moderno di commercializzazione al dettaglio attraverso la rete dei supermercati. Nell'ambito del mercato dei prodotti ittici a livello nazionale, i banchi pescheria della grande distribuzione coprirebbero il 67% del venduto totale di pesce e contribuirebbero al 3-25% del fatturato di ogni punto vendita [49]. Appare quindi evidente come i canali tradizionali stiano perdendo importanza rispetto alle catene della grande distribuzione.

Sempre da dati europei, si evince come anche i ristoranti ricoprano un ruolo significativo nella distribuzione del pesce.

Consumo

In Italia, nel 2019, il consumo pro capite di prodotti della pesca e dell'acquacoltura si è attestato a 30,9 kg/anno [48], con una diminuzione dello 0,6%, ma confermandosi il primo Paese europeo per consumo totale, con un aumento dell'1,7% (Figura 11).

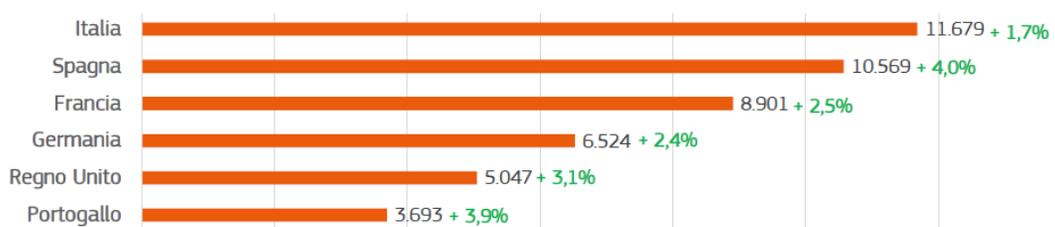


Figura 11 Valore della spesa delle famiglie per pesce e frutti di mare nel 2018 e variazione % 2018/2017 (consumo extradomestico escluso). Fonte EUMOFA.

I consumi medi di prodotti ittici non sono uniformi su tutto il territorio nazionale [50], come non lo è la distribuzione dell'acquisto di pesce fresco e trasformato in una famiglia. I consumi medi di prodotti ittici freschi sembrano aumentare all'aumentare di reddito,

⁴ Nel Quarto Rapporto [47] appare anche la figura del commercio all'ingrosso, che si deduce, però, confrontando con i dati UE, non rifornisca il consumatore in maniera significativa.

istruzione ed età del capo famiglia e sarebbero maggiori al Sud e nelle Isole, mentre diminuirebbero all'aumentare della dimensione del nucleo familiare.

Per quanto riguarda l'Emilia-Romagna, l'ultimo dato sul consumo apparente risale al 2011, pari a 103 Mg/anno [47], che si suppone sia aumentato in linea con l'aumento del consumo pro capite europeo.

Import ed export

Per completare il quadro complessivo della filiera, vanno inseriti gli elementi dell'importazione e dell'esportazione. Nell'anno 2011, la regione ha esportato circa 27 mila Mg di pesce per un valore di 80 milioni, ma ne ha importate ben 112 mila Mg per un valore di 593 milioni di euro [47].

Le informazioni presentate fin ora sono state organizzate in uno schema della filiera della produzione, trasformazione e commercializzazione del pesce in Emilia-Romagna. In Figura 12, è possibile apprezzare le interconnessioni che si stabiliscono tra i vari attori della filiera e tra questi ultimi e il consumatore.

Sono stati segnalati gli attori che si occupano di lavorazione in quanto è tra questi che si può ipotizzare, già in partenza, vi siano i maggiori produttori di scarto.

Lavorazione e produzione di scarto ↓

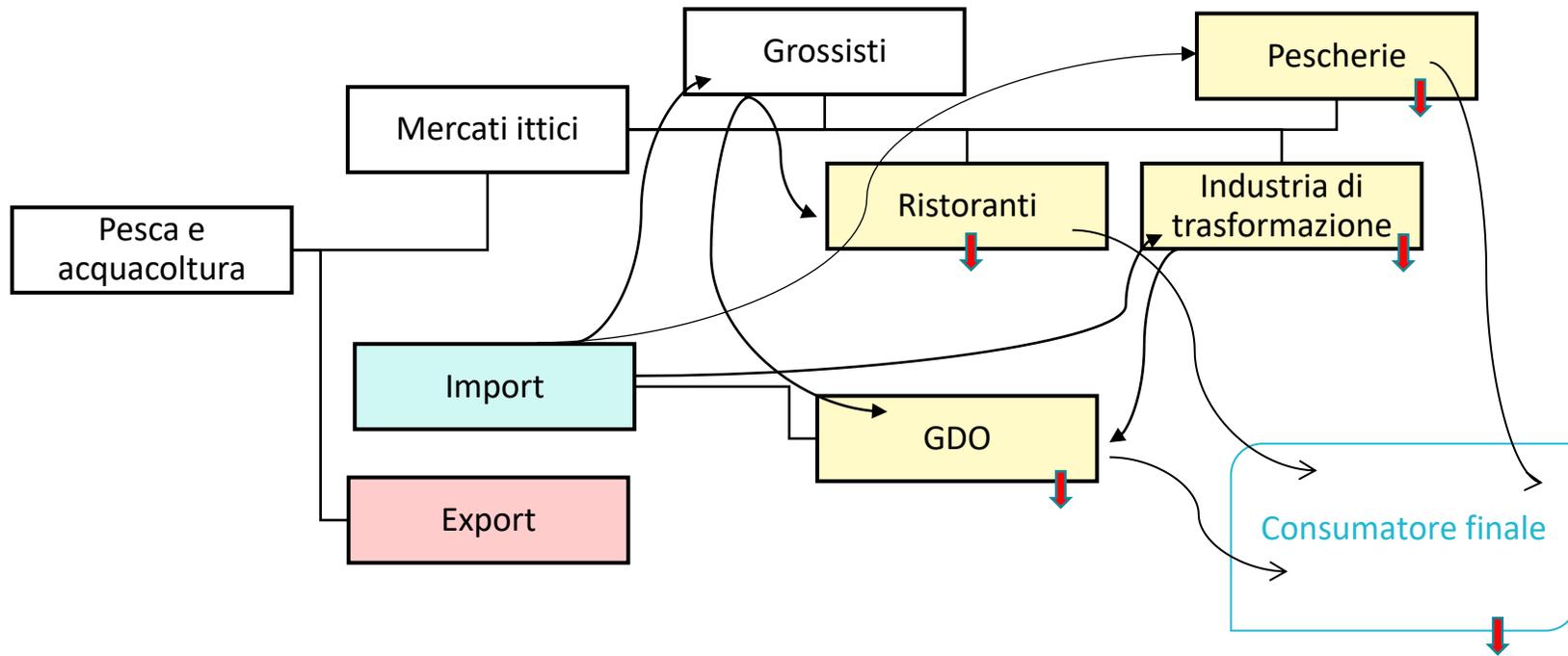


Figura 12 Schema riassuntivo della filiera del pesce in Emilia-Romagna.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Scelta degli attori da coinvolgere

Si sono condotte delle interviste a rappresentanti di Legacoop Emilia-Romagna, l'associazione di rappresentanza sul territorio regionale delle cooperative, comprese quelle legate al settore pesca, e del Centro Sperimentale per la Tutela degli Habitat (CESTHA), un'organizzazione no profit con sede operativa nel comune di Ravenna, che si occupa, in linea generale, di programmi di conservazione delle specie a rischio e promozione di attività di gestione sostenibile. La loro opinione ci ha portati ad escludere i produttori, in quanto non genererebbero scarto, nonostante Archer (2001) [20] tenga in considerazione soprattutto questo segmento. Gli intervistati hanno giustificato la loro considerazione, in primis, alla luce della non effettività delle attuali norme europee contro il rigetto in mare (articolo 15 del Regolamento (UE) n. 1380/2013 relativo alla politica comune della pesca [18]). Come evidenziato da Greggio et al. [41], nemmeno i mercati del pesce sarebbero grandi contributori alla produzione di scarti di pesce.

Escludendo il consumatore finale, il quale costituisce un campione troppo ampio, disperso e difficilmente raggiungibile, sono quindi stati scelti:

- industria della trasformazione (con qualche perplessità sull'accessibilità del dato e sulla presenza non capillare sul territorio);
- pescherie;
- Grande Distribuzione Organizzata (GDO, ovvero i supermercati);
- ristoranti.

2.2 Stima dello scarto da contatti diretti con gli attori della commercializzazione e della trasformazione del pesce in Emilia-Romagna

In questa fase si è effettuata una raccolta di dati sulla produzione di scarto da parte dei diversi attori scelti. Le fasi principali sono:

- Localizzazione: si è innanzitutto cercato di capire, per ogni attore scelto, attraverso la consultazione di varie fonti, quanti esercizi sono presenti sul territorio emiliano-romagnolo e dove sono collocati;
- Raccolta dati: si sono utilizzati diversi approcci per ottenere, per un campione più o meno ampio, un dato numerico in termini di produzione di scarto;
- Elaborazione ed estrapolazione del dato regionale: le risposte ottenute dal campione intervistato sono state utilizzate per estrapolare la quantità di scarto su tutta la regione Emilia-Romagna;
- Rappresentazione grafica: tutti i dati sono stati presentati sotto forma di mappe per meglio visualizzare la distribuzione geografica dello scarto.

In Tabella 8 sono riassunti i vari metodi e database utilizzati. Nelle sezioni successive, saranno descritte più nel dettaglio le procedure adottate per ogni attore della filiera, necessariamente diversificate per meglio adattarsi alle specifiche esigenze.

Tabella 8 Database, software e metodi utilizzati per ogni attore nelle varie fasi della stima da contatti diretti con i commercianti.

FASE	DATABASE, SOFTWARE, METODI			
	Industria trasformazione	Pescherie	GDO	Ristoranti
Localizzazione	ASIA	ASIA	OSM	OSM, Data warehouse ISTAT, Trip Advisor
Raccolta dati	E-mail	Interviste telefoniche	Interviste dirette	Questionario online (Google Moduli), interviste dirette

Elaborazione ed estrapolazione	Excel, regressione lineare	Excel, sostituzione percentili, regressione lineare	Excel, sostituzione percentili, regressione lineare	Excel, sostituzione percentili
Rappresentazione grafica	Google Earth, QGIS	Google Earth, QGIS	QGIS	QGIS

Database ASIA

L'Archivio Statistico delle Imprese Attive (ASIA) elaborato dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT)⁵ è un archivio d'impresa utilizzabile a fini statistici, costituito dalle unità economiche che esercitano arti e professioni nelle attività industriali, commerciali e dei servizi alle imprese e alle famiglie. Esso fornisce informazioni identificative (denominazione e indirizzo) e di struttura (attività economica, addetti dipendenti e indipendenti, forma giuridica, data di inizio e fine attività, fatturato) di tali unità. Il Registro è aggiornato annualmente attraverso un processo di integrazione di informazioni provenienti sia da fonti amministrative, gestite da enti pubblici o da società private, sia da fonti statistiche. La versione utilizzata, tuttavia, è in questo caso risalente al 2017.

OpenStreetMap

OpenStreetMap (OSM) è un progetto collaborativo finalizzato a creare mappe e cartografie del mondo a contenuto libero⁶. Il database è costituito da strade, dati localizzati e poligoni di edifici, ed è integrato nel software QGIS, dove i dati del database sono ottenibili attraverso il plug-in QuickOSM, il quale permette di ottenere i dati di OSM filtrando per categoria e area geografica desiderate.

Trip Advisor

Trip Advisor è uno dei principali siti di recensioni di alberghi, bed and breakfast e ristoranti e costituisce, di fatto, un database delle attività presenti in una determinata area geografica⁷. Durante le ricerche è facile visualizzare il numero di risultati relativi

⁵ www.istat.it/it/archivio/216767

⁶ it.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap

⁷ it.wikipedia.org/wiki/TripAdvisor

ai criteri di ricerca inseriti e il sito permette di selezionare i ristoranti per tipo di cucina, contemplando anche la voce “pesce”.

Data warehouse ISTAT

Il *data warehouse* del Censimento dell'industria e dei servizi diffonde i risultati derivanti dalla tornata censuaria dal 2011 in avanti ed è consultabile al link <http://dati-censimentoindustriaeservizi.istat.it/Index.aspx>. Per le statistiche sulle imprese, la fonte è l'ASIA, già descritto in precedenza. Le informazioni, tutte disaggregate a livello territoriale, sono organizzate per temi e riportano le informazioni strutturali delle aziende, ma non la localizzazione.

Google Earth Pro

Google Earth Pro è un software che permette la navigazione virtuale di tutta la Terra, mediante un collage di immagini satellitari ottenute dal telerilevamento terrestre, fotografie aeree e dati topografici⁸. Il programma non consente solamente di visualizzare le informazioni, ma consente anche al singolo utente di immettere delle informazioni aggiuntive che vengono visualizzate dal programma e che possono essere condivise con gli altri. Il linguaggio KML è utilizzato all'interno del programma per gestire dati geo-spaziali in tre dimensioni. Nella sua versione Pro, il software permette la lettura di database esterni tramite il formato CSV.

Importando un file CSV su Google Earth Pro, il software permette di indicare i campi relativi all'indirizzo e localizzare le voci del database fornito sulla mappa. Il file di Google Earth con la localizzazione può essere salvato in formato KML e importato su QGIS.

QGIS

QGIS è un'applicazione desktop GIS *open source*, molto simile nell'interfaccia utente e nelle funzioni ai pacchetti GIS commerciali equivalenti.

QGIS permette di far confluire dati provenienti da diverse fonti in un unico progetto di analisi territoriale. I dati, organizzati in *layers*, possono essere analizzati e utilizzati per creare una mappa, personalizzabile dall'utente per eventualmente rispondere alle necessità delle analisi tipiche del GIS (utilizzo di gradazione di colori, mappe di

⁸ it.wikipedia.org/wiki/Google_Earth#Google_Earth_Pro

concentrazione, etc.). La mappa può essere arricchita da icone e da etichette dipendenti dagli attributi degli elementi cartografici⁹. In questa tesi è stato utilizzato il software nella versione “3.8.2 Zanzibar”.

Il software è stato utilizzato principalmente per estrarre i dati da QuickOSM, rappresentare i singoli esercizi per ogni attore attraverso categorizzazione e creazione di mappe di concentrazione, oltre che per creare le mappe di abbondanza dello scarto del pesce.

Per le mappe di abbondanza dei residui è stato innanzitutto necessario caricare su QGIS i file contenenti l’informazione sulla produzione di scarto per ogni esercizio commerciale. È stata poi utilizzata la funzione “Crea reticolo”, con la quale si è realizzato un reticolo 5x5 km, ritagliato successivamente utilizzando un vettore rappresentante la regione Emilia-Romagna. È stata creata un’intersezione con il file rappresentante i singoli esercizi, per associare a ogni punto l’informazione sull’ID della cella del reticolo in cui ogni esercizio è contenuto. La tabella attributi del file risultante è stata caricata su Excel, dove si è calcolata la somma per ogni cella con la funzione SOMMA.PIÙ.SE. Il risultato è stato salvato come CSV e riportato su QGIS, dove si è effettuata l’operazione di join tra quest’ultimo e la griglia.

Per la rappresentazione dei valori di scarto per provincia, è stata effettuata un’operazione di join dei dati sullo scarto con il vettore rappresentante i confini provinciali della Regione.

2.2.1 Pescherie

Localizzazione

La localizzazione delle pescherie è stata ottenuta grazie all’estrazione, effettuata da terzi, di dati dal database ASIA relativi al codice ATECO¹⁰ 47.23.00 (Commercio al dettaglio di pesci, crostacei e molluschi). I dati sono stati forniti sotto forma di due database, il più ristretto sottoinsieme del più ampio, riportanti informazioni differenti.

⁹ it.wikipedia.org/wiki/QGIS

¹⁰ Il codice Ateco è una combinazione alfanumerica che identifica una ATtività ECONomica. I numeri (da due fino a sei cifre) rappresentano, con diversi gradi di dettaglio, le specifiche articolazioni e sottocategorie dei settori stessi (fonte: codiceateco.it/codice-ateco).

In particolare, il primo riportava le informazioni su Classe fatturato ASIA e Classe addetti ASIA; il secondo era mancante di queste due informazioni ma forniva un dato sulla superficie di vendita di una parte delle pescherie. Attraverso l'uso di Excel, i due database sono stati opportunamente uniti utilizzando la funzione =CERCA.VERT¹¹ grazie all'informazione univoca del codice fiscale dell'impresa e analizzati per capire se ci fossero correlazioni tra le informazioni ritenute più significative, ovvero:

- Addetti¹²;
- Fatturato¹³;
- Superficie di vendita.

Si è cercato, in particolare, di capire se fosse possibile, per ogni pescheria, colmare la mancanza di una delle informazioni derivandola da quelle di cui si era in possesso.

Raccolta dati

La raccolta dati per il comparto pescherie è stata eseguita attraverso interviste telefoniche. Tali interviste sono state fatte cercando di contattare realtà di tutta la Regione, chiedendo di rispondere alle seguenti domande:

- Nell'arco di un tempo a voi comodo per quantificarli, quanti scarti del pesce producite?
- A quale destino vanno incontro i vostri scarti del pesce?

Elaborazione ed estrapolazione regionale

Attraverso dei grafici creati in Excel si è verificato se il dato sullo scarto fosse correlabile alle principali caratteristiche delle pescherie, per capire come estrapolare un dato regionale. Visti i risultati di quest'operazione, si è optato per effettuare più scenari con 4 diversi metodi.

¹¹ support.office.com/it-it/article/come-unire-due-o-pi%C3%B9-tabelle-c80a9fce-c1ab-4425-bb96-497dd906d656

¹² “Addetto = persona occupata in un'unità giuridico-economica, come lavoratore indipendente o dipendente (a tempo pieno, a tempo parziale o con contratto di formazione e lavoro), anche se temporaneamente assente (per servizio, ferie, malattia, sospensione dal lavoro, cassa integrazione guadagni eccetera). Comprende il titolare/i dell'impresa partecipante/i direttamente alla gestione, i cooperatori (soci di cooperative che come corrispettivo della loro prestazione percepiscono un compenso proporzionato all'opera resa e una quota degli utili dell'impresa), i coadiuvanti familiari (parenti o affini del titolare che prestano lavoro manuale senza una prefissata retribuzione contrattuale), i dirigenti, i quadri, gli impiegati, gli operai e gli apprendisti” (ISTAT).

¹³ Viene rilevato dal bilancio il valore della produzione, assimilabile al fatturato al netto delle giacenze di magazzino (ISTAT).

- 1) Attribuzione del 25°, del 50° e del 75° percentile dei risultati delle interviste a tutte le pescherie a cui non è stato possibile attribuire un valore di scarto reale. I risultati ottenuti attribuendo il 25° e il 75° percentile forniscono un'indicazione della dispersione del dato.
- 2) Attribuzione di un valore proporzionale al fatturato¹⁴, dove possibile, altrimenti del 50° percentile.
- 3) Attribuzione di un valore proporzionale alla superficie di vendita, dove possibile, altrimenti del 50° percentile.
- 4) Attribuzione del valore proporzionale al fatturato e di quello proporzionale alla superficie di vendita, altrimenti del 50° percentile.

Rappresentazione grafica

Attraverso Google Earth Pro e QGIS, il database delle pescherie è stato convertito in un file vettoriale con associata un'informazione, vera o stimata, della produzione di scarto di pesce per tutti i metodi di stima utilizzati. Da questo layer è stata poi creata una mappa di densità di scarto rappresentante i dati ottenuti col metodo 1) attribuzione del 50° percentile a tutte le pescherie regionali. La scelta di associare proprio questo metodo, qui e nelle successive elaborazioni grafiche, è legata alla necessità di rendere confrontabili le immagini e alla disponibilità di un'informazione sulla dispersione del dato.

2.2.2 Grande Distribuzione Organizzata (GDO)

Localizzazione

Un elenco di punti vendita è stato estratto in forma di file vettoriale dal database di OSM, selezionando come chiave “shop” e come valore “supermarket” in “Emilia-Romagna”.

Il download ha generato due file, di cui un primo contenente poligoni e un secondo contenente dei punti. Per eliminare i dati doppi, sono stati eliminati i punti contenuti nei

¹⁴ Si è scelta solo una tra fatturato e addetti perché si sono ritenute abbastanza correlate tra loro.

poligoni attraverso il comando “Conta i punti nel poligono” e si sono poi trasformati i poligoni in punti attraverso la funzione “Centroidi”. Si sono quindi uniti i due vettori. Si è verificata l’affidabilità del database per alcune zone circoscritte della regione, attraverso un sopralluogo sulla città di Ravenna e chiedendo a terzi una verifica nelle loro rispettive città. Sono state apportate modifiche al campo “name” per uniformare l’informazione, sono stati eliminati i campi superflui, eliminati i doppi e sono stati selezionati i supermercati che verosimilmente sono dotati di banco pesce, attraverso i seguenti criteri:

- Esclusione di tutti i marchi che nel loro sito internet non dichiarano il servizio di banco pesce assistito;
- Esclusione dei punti vendita di cui si è ottenuta dal sito internet un’informazione sulla mancanza del banco pesce assistito;
- Esclusione di marchi che abbiano dotato i loro punti vendita di banco pesce assistito solo per aperture molto recenti;
- Esclusione dei punti vendita denominati come “alimentari” o non appartenenti a grandi catene di distribuzione;

Per ulteriore semplicità sono stati esclusi i marchi commerciali con un numero di punti vendita in Regione Emilia-Romagna minore o uguale a 2.

Attraverso il portale dedicato sul sito internet di Conad, per Conad, Conad City e Conad Superstore sono stati selezionati i punti vendita con banco pesce assistito dichiarato. Il filtro da utilizzare per questa ricerca è “Pescheria con banco assistito”.

Raccolta dati

Sono stati raccolti dati sulla produzione settimanale di rifiuto attraverso delle interviste dirette. Per motivi logistici e poiché sarebbe risultato complicato arrivare all’operatore del reparto pescheria per via telefonica, si è potuto avere dati solo sui supermercati della città di Ravenna.

Elaborazione ed estrapolazione regionale

Su QGIS, attraverso la creazione di una serie di poligoni rappresentanti l’area dei supermercati dove si sono effettuate le interviste (funzioni “Nuovo GeoPackage” e “Calcolatore di campi”), è stato possibile associare agli stessi l’area del punto vendita

(“Unisci attributi per posizione”), con lo scopo di verificare un’eventuale correlazione tra area e produzione di scarto.

L’extrapolazione a livello regionale, anche in questo caso, è stata effettuata secondo diversi metodi.

- 1) Attribuzione del 25°, 50° e 75° percentile dei dati acquisiti sulla produzione di scarto;
- 2) Alla luce delle tendenze evidenziate e forti del fatto che, per sua caratteristica, ogni marchio della grande distribuzione offre nei suoi punti vendita servizi simili, sostituzione della media dei dati raccolti per le insegne corrispondenti a quelle intervistate, applicazione del metodo 1) per le altre.

Rappresentazione

I dati sono stati rappresentati su QGIS effettuando una join con il file estratto da OSM per aggiungere a quest’ultimo l’informazione sullo scarto di pesce stimato. Questo è stato utilizzato per creare una mappa regionale di densità dello scarto utilizzando il 50° percentile dei dati ottenuti dalle interviste dirette per i supermercati non intervistati.

2.2.3 Ristoranti

Localizzazione

Anche per i ristoranti, si è cercato di ottenere le informazioni sulla localizzazione degli esercizi dal database di OSM. Impostata come chiave “amenity” si sono estratti i dati relativi sia al valore “restaurant” che al valore “hotel” in “Emilia-Romagna”, in quanto anche gli alberghi sono descritti dall’ATECO come esercizi che possono includere nelle loro funzioni la somministrazione di pasti.

Il limite di questo database è l’assenza di una qualsiasi indicazione sul tipo di menu offerto da ogni ristorante. Per questo motivo, si è utilizzato come supporto alla ricerca anche Trip Advisor, dal quale si è estratto il numero di ristoranti risultante da una ricerca effettuata filtrando gli esercizi con associata la parola chiave “pesce” all’indicazione sul menu (ultima consultazione del sito: dicembre 2019).

Il numero di esercizi totale ottenuto dalle due fonti descritte è risultato molto diverso. Si sono quindi effettuati

1) un confronto con dati ISTAT ottenuti dal *data warehouse* del censimento dell'Industria e dei servizi,

2) una descrizione dettagliata dei tre database per giustificare le differenze.

Nel primo caso, la ricerca è stata effettuata relativamente ai codici ATECO 55.10.00 (Alberghi) e 56.1 (Ristoranti e attività di ristorazione mobile) e i risultati sono stati poi incrociati con dati Infocamere e ISTAT più recenti trovati nel Rapporto Pubblici Esercizi 2018 della Federazione Italiana Pubblici Esercizi [51], per escludere gelaterie e pasticcerie e altri tipi di attività non assimilabili a ristoranti in senso stretto ma classificate come tali dall'ATECO (Figura 13).

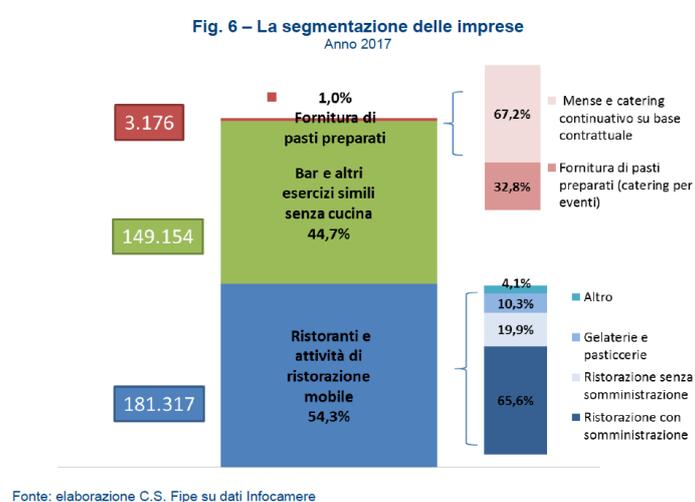


Figura 13 Immagine tratta dal Rapporto Pubblici Esercizi 2018 [51] rappresentante la segmentazione delle imprese classificate dall'ATECO come Ristoranti e attività di ristorazione mobile..

Raccolta dati

Per ottenere il dato sulla produzione di scarto da parte dei ristoranti, si è scelto inizialmente di inviare un questionario online via posta elettronica, allegando informazioni semplificate sul tema della ricerca in atto.

Sono state poste una serie di domande relative allo scarto del pesce:

- tipo di scarto,
- quantità di scarto,
- destino attuale del rifiuto,
- numero di coperti,
- proporzione di pesce acquistato pronto alla cottura.

Dall'elenco estratto da OSM, sono stati scelti i 64 ristoranti a cui è stato inviato il questionario, individuati, attraverso una semplice ricerca su Trip Advisor, come ristoranti aventi un menu prevalentemente costituito da piatti di pesce.

Visto lo scarso tasso di risposta, si è optato in seguito per restringere il campo di indagine alla città di Ravenna, scegliendo da Trip Advisor un numero di ristoranti con menu di pesce, rappresentativo di diverse tipologie di servizio, a cui rivolgere interviste dirette. La richiesta principale che si è fatta è stata di quantificare, in kg/settimana, lo scarto totale prodotto dal ristorante.

Elaborazione ed estrapolazione regionale

I dati raccolti attraverso il questionario e le interviste dirette sono stati elaborati per estrapolare un dato regionale moltiplicando il 25°, 50° e 75° percentile dei dati acquisiti sulla produzione di scarto per il numero di ristoranti di pesce estratto da Trip Advisor.

Rappresentazione

Il dato provinciale ottenuto sulla base dell'estrapolazione regionale sullo scarto di pesce (sostituzione del 50° percentile) è stato rappresentato su QGIS sotto forma di mappa di densità di residuo.

2.2.4 Industria della trasformazione

Localizzazione

Per ottenere un dato sulla localizzazione delle aziende di trasformazione si sono consultati dei dati estratti da terzi dal database ASIA, relativi al codice ATECO 10.20.00 (Lavorazione e conservazione di pesce, crostacei e molluschi mediante surgelamento, salatura eccetera).

Raccolta dati

Per ottenere il dato sulla produzione di scarto delle aziende di trasformazione è stato inviato ad ognuna un breve questionario via posta elettronica, il quale poneva le seguenti domande:

- Quanto scarto del pesce produce la vostra azienda in un'unità di tempo a voi comoda per quantificarlo?
- Che tipo di scarto produce?
- Qual è attualmente il destino dello scarto? È per voi conveniente gestirlo come fate ora?

Elaborazione ed estrapolazione regionale

Le informazioni ricavate dai questionari, sono state messe in relazione al fatturato dichiarato dal database ASIA di ogni azienda, al fine di estrapolare le quantità di scarto per le aziende da cui non si è ottenuta nessuna risposta.

Rappresentazione

I risultati sono stati importati su Google Earth Pro e in seguito su QGIS, quindi rappresentati attraverso una mappa di densità di residuo.

2.3 Stima indiretta dello scarto teorico totale in Regione Emilia-Romagna partendo dai dati di consumo di pesce

Oltre all'estrapolazione regionale condotta attraverso la metodologia diretta finora descritta, servendosi di interviste rivolte a diverse realtà commerciali, si è ritenuto necessario un confronto con una seconda metodologia che seguisse un approccio diverso per la stima degli scarti del pesce. L'intenzione è stata quella di definire un quantitativo di residui di pesce totale potenziale, valido per tutta la regione Emilia-Romagna, partendo da dati teorici sui consumi di pesce.

Si è cercato, perciò, di capire quanto scarto viene prodotto mediamente dalla lavorazione dei diversi prodotti ittici, ovvero quanto scarto (lische, ossa, gusci...) si ottiene in peso rispetto al peso del prodotto iniziale, intero, non ripulito (si parlerà, in seguito, di rapporto scarto/pesce intero). Questo è stato possibile grazie ad informazioni ottenute dalle interviste telefoniche con le pescherie e dalle interviste dirette con i ristoratori, ai quali si è richiesto in alcune occasioni, oltre ai quantitativi totali, anche dei quantitativi in termini di rapporto scarto/pesce intero.

Il passo successivo è stato uno studio delle fonti disponibili di dati su produzione, commercio e consumo di prodotti ittici. Le fonti indagate sono state le seguenti:

- ISTAT;
- Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO);
- Regione Emilia-Romagna (“Quarto rapporto sull’economia ittica in Emilia-Romagna”);
- Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare (ISMEA);
- Osservatorio europeo del mercato dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura (EUMOFA).

Dopo un’attenta analisi dei rapporti disponibili, per le informazioni sul consumo di pesce si è scelto di utilizzare principalmente dati EUMOFA, perché aggiornati al 2019 e perché lo stesso EUMOFA avverte sulla possibilità che i dati nazionali e regionali siano diversi in termini di valori e metodologia di acquisizione [48]. L’EUMOFA produce gli strumenti di *market intelligence* dell’UE nel settore della pesca e dell'acquacoltura, sviluppato dalla Commissione europea. Lo scopo è quello di incrementare la trasparenza e l'efficienza del mercato, analizzare le dinamiche dei mercati dell’UE, supportare le decisioni aziendali e di *policy making*. EUMOFA consente il monitoraggio diretto di volumi, valori e prezzi dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura, dalla prima vendita, alla vendita al dettaglio, comprese le importazioni e le esportazioni. I dati sono raccolti dai paesi dell’UE, dalla Norvegia, dall'Islanda e dalle istituzioni dell’UE e sono aggiornati quotidianamente¹⁵. In particolare, è stato utilizzato il rapporto “Il mercato ittico dell’UE” [48] del 2019 per estrapolare i dati nazionali sul consumo domestico di pesce fresco.

I dati EUMOFA sono stati incrociati con altre fonti ed elaborati in ambiente Excel per ottenere:

- il quantitativo di pesce fresco consumato in Regione, ripartito tra consumo domestico ed extra-domestico (quest’ultimo approssimato al consumo nei ristoranti, considerando il consumo di pesce non trasformato);
- la ripartizione del consumo domestico regionale di pesce fresco tra quello acquistato dalla GDO e quello acquistato nelle pescherie, assumendo che siano gli unici canali di vendita al consumatore in ambito domestico (assunzione fatta

¹⁵ Fonte www.eumofa.eu/it

a partire dalle informazioni sull'organizzazione della filiera da cui si evince come siano perlomeno i due canali principali di acquisto di pesce fresco).

Non si sono potute ottenere informazioni di questo tipo per l'industria di trasformazione. La scelta di prendere in considerazione solo le parti di consumo indicate come pesce fresco o non trasformato deriva dall'assunzione che siano queste tipologie a produrre con più probabilità lo scarto.

Ai dati ottenuti sul consumo regionale di pesce fresco, ripartito come detto, è stato applicato lo specifico tasso di scarto (rapporto scarto/pesce intero) ricavato dalle interviste, per ottenere un'informazione sullo scarto potenziale¹⁶ di ogni attore della filiera considerati in questo studio.

¹⁶ Quello che si trova è uno scarto potenziale, in quanto non si tiene conto in una prima fase del fatto che non tutto il pesce che passa per la vendita al dettaglio venga lavorato e che una parte venga venduta intera.

2.4 Riepilogo

Di seguito, in Figura 14, si riporta schematizzata l'intera procedura eseguita per arrivare ad un confronto ed una sintesi dei risultati ottenuti.

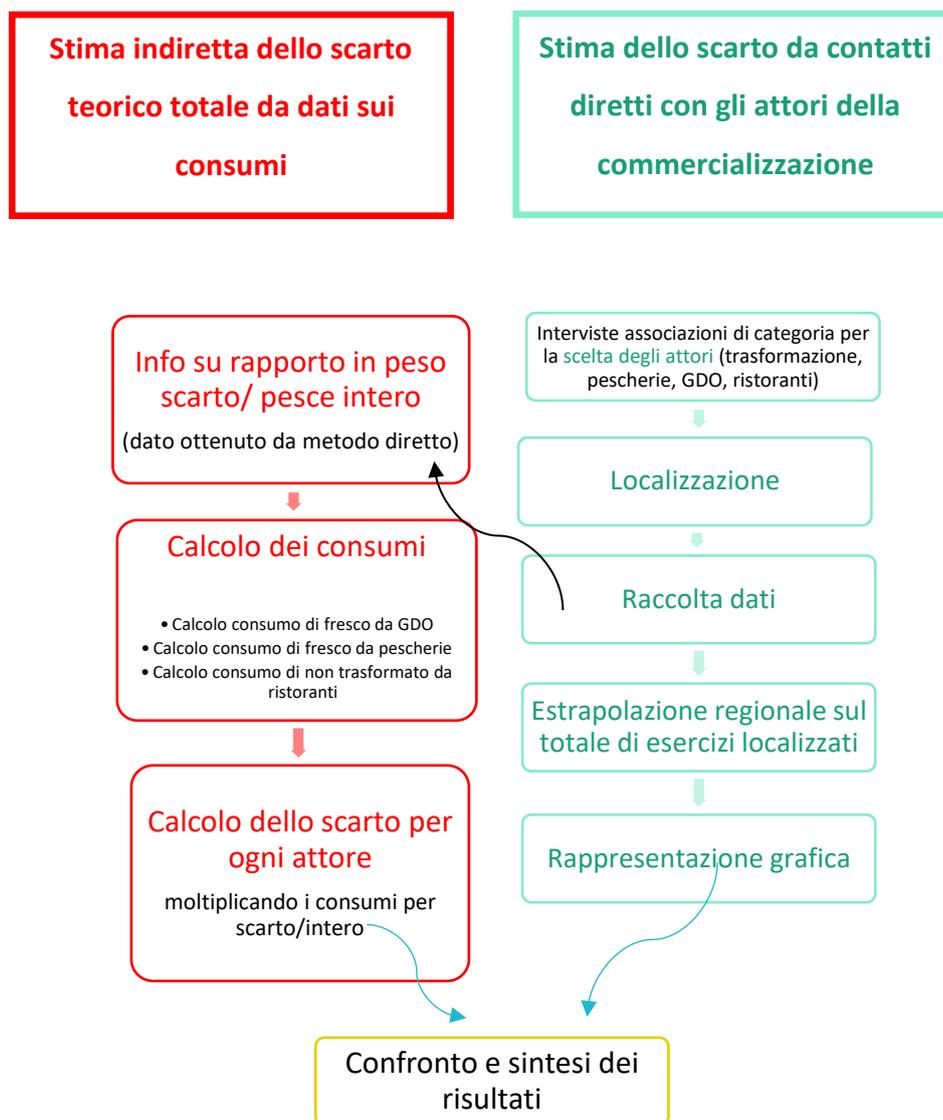


Figura 14 Schema dell'intera procedura eseguita per ottenere i dati sulla quantità di scarto in Regione Emilia-Romagna. In rosso: Stima indiretta dello scarto teorico estrapolato dai dati sui consumi. In verde: Stima dello scarto di pesce da contatti diretti. In giallo: tutti i dati sono stati confrontati e sintetizzati per avere un quadro completo e confrontare le due metodologie.

3. RISULTATI

In questa sezione sono presentati i risultati ottenuti sia attraverso i contatti diretti con i quattro attori considerati (3.1 Stima dello scarto da contatti diretti con gli attori della commercializzazione e della trasformazione del pesce in Emilia-Romagna), sia attraverso il metodo indiretto (3.2 Stima indiretta dello scarto teorico totale in Regione Emilia-Romagna partendo dai dati di consumo di pesce). In 3.3 Sintesi dei risultati si propone, per concludere il Capitolo 3, un confronto tra i due metodi testati e tra i vari attori.

3.1 Stima dello scarto da contatti diretti con gli attori della commercializzazione e della trasformazione del pesce in Emilia-Romagna

3.1.1 Pescherie

I dati ottenuti dall'integrazione dei due database estrapolati dall'ASIA evidenziano, in Regione, la presenza di 314 pescherie, distribuite tra le province come in Figura 15.

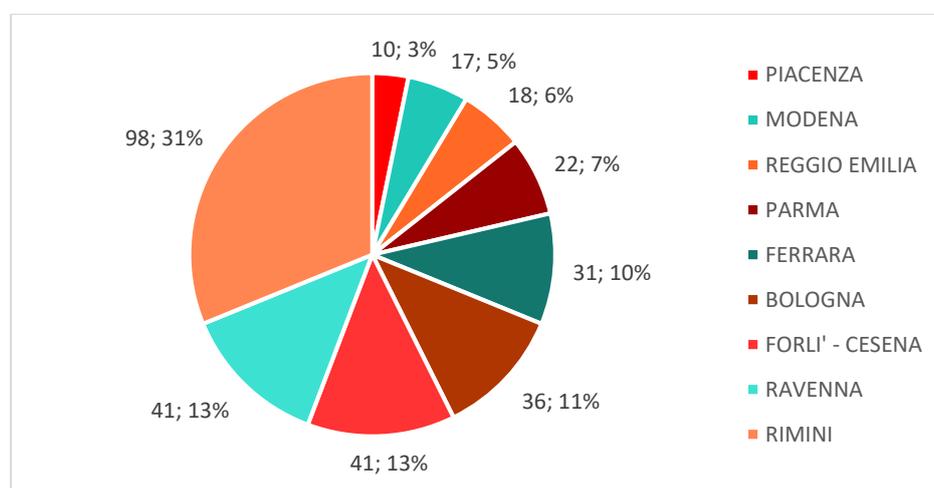


Figura 15 Distribuzione delle pescherie tra le province della Regione Emilia-Romagna. Il primo valore rappresenta la quantità di pescherie, il secondo la percentuale sul totale regionale.

Si evince come la provincia che vede sul suo territorio un numero nettamente maggiore di pescherie è quella di Rimini (31% degli esercizi), seguita, con una differenza intorno ai 20 punti percentuali, dalle province costiere e da quella di Bologna.

Si è ritenuto opportuno analizzare la distribuzione delle caratteristiche principali fornite dal database quali:

- Fatturato (Figura 16)
- Addetti (Figura 17)

In seguito all'unione dei due database a disposizione, 132 pescherie non possiedono dati relativi al numero di addetti, e per le stesse 132 più un'ulteriore che già in partenza non aveva una corrispondenza, non è stato possibile avere informazioni sul volume di fatturato. Per le altre pescherie, emerge come la classe di fatturato più comune sia quella compresa tra 200-499 mila euro. Si evidenzia in Tabella 9 come le pescherie con un fatturato maggiore si trovino perlopiù nelle province di Rimini, Forlì-Cesena e Ravenna. La maggior parte delle pescherie per cui è disponibile il dato a riguardo non richiede più di 5 addetti.

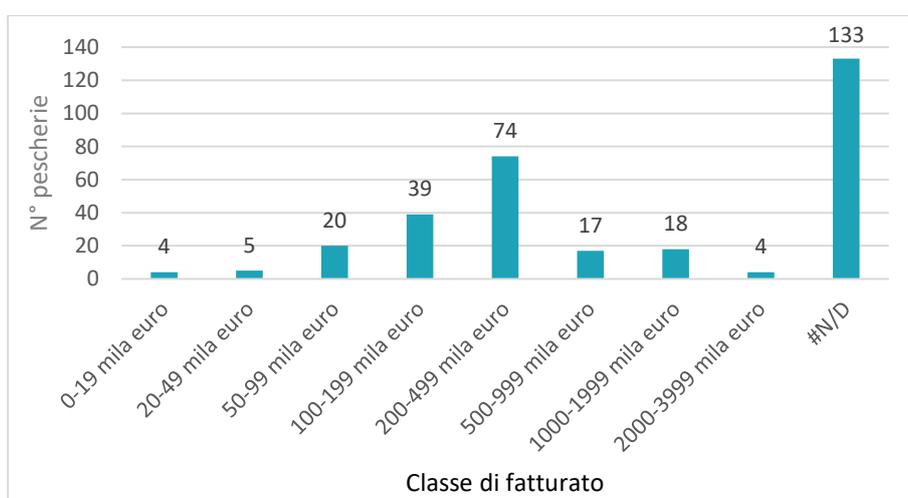


Figura 16 Distribuzione delle pescherie della Regione tra le classi di fatturato.

Tabella 9 Distribuzione tra le province delle pescherie appartenenti alle 3 classi di fatturato maggiori, da 500 a 3999 mila euro.

Provincia	N° pescherie	% nel totale regionale delle 3 classi
FERRARA	1	3%
MODENA	1	3%
PARMA	1	3%
REGGIO EMILIA	1	3%
PIACENZA	3	8%
BOLOGNA	2	5%
RAVENNA	7	18%
FORLÌ - CESENA	8	20%
RIMINI	9	23%

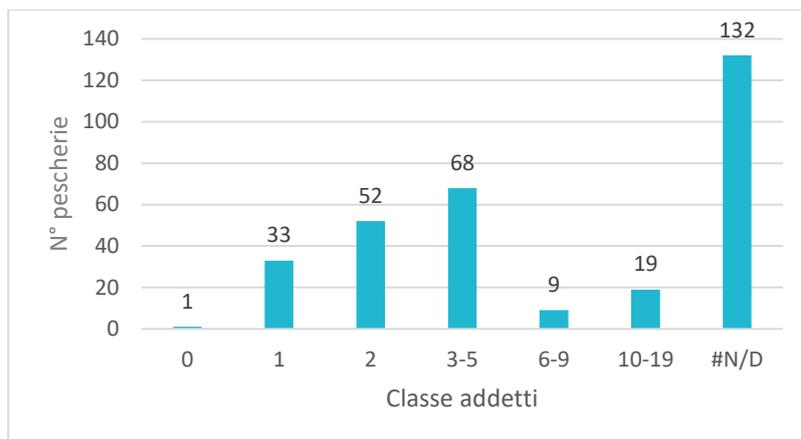


Figura 17 Distribuzione delle pescherie della Regione tra le classi di addetti.

Le pescherie a cui non è associato un dato sulla superficie di vendita sono 121. Dato un intervallo di superficie dichiarata tra 2 m² e 216 m², risulta evidente dalla Figura 18 come la maggior parte delle pescherie si distribuisca nella prima parte dell'intervallo, con dimensioni che variano tra i 12 e i 62 m².

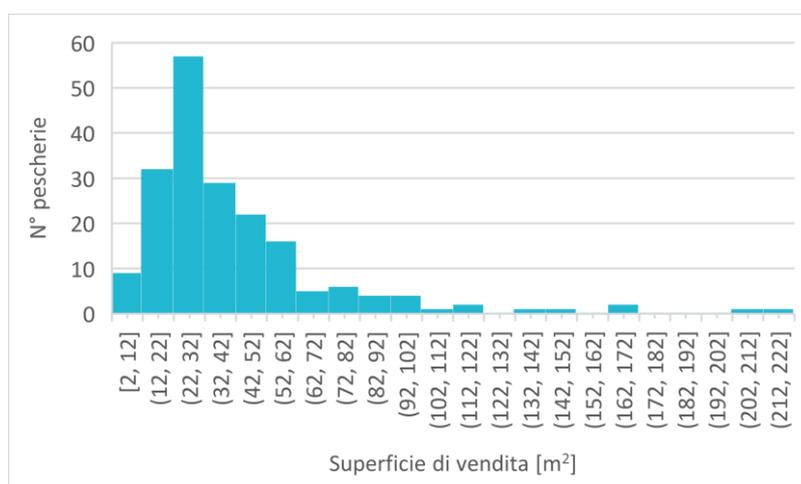


Figura 18 Distribuzione delle pescherie in base alla superficie di vendita (m²).

I grafici seguenti (Figura 19, Figura 20, Figura 21) mostrano il tentativo di correlare le caratteristiche delle pescherie, al fine di ricavare i dati mancanti dalle correlazioni con le variabili a disposizione.

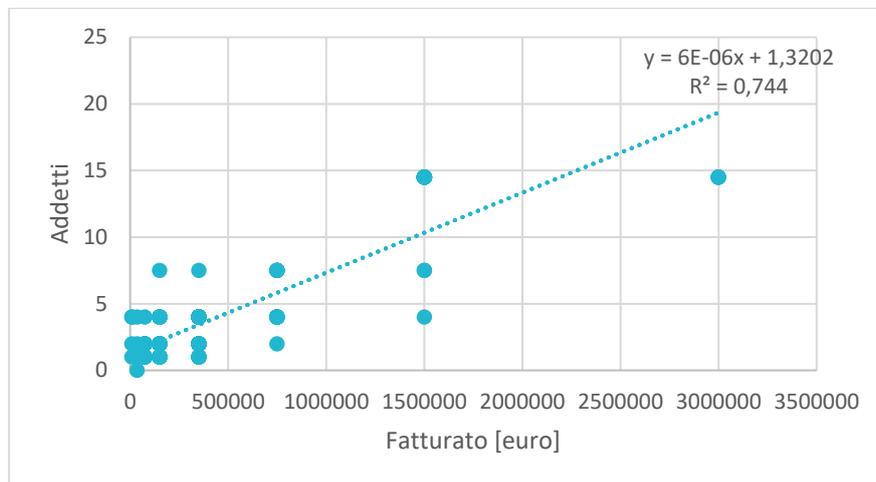


Figura 19 Correlazione tra fatturato e addetti (valori centrali di ogni classe del database ASIA) delle pescherie.

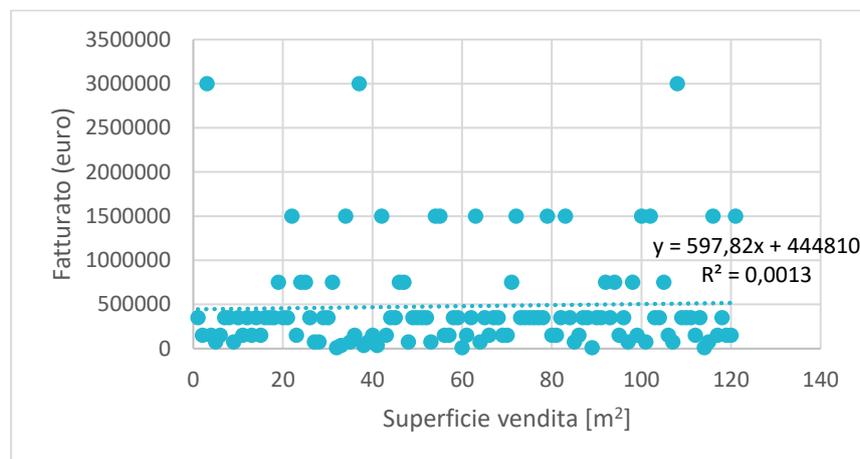


Figura 20 Correlazione tra fatturato (valori centrali di ogni classe del database ASIA) e superficie vendita delle pescherie.

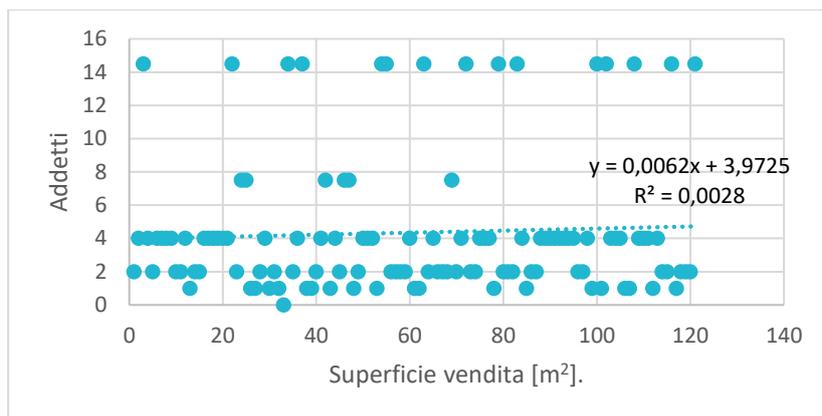


Figura 21 Correlazione tra superficie vendita e addetti (valori centrali di ogni classe del database ASIA) delle pescherie.

È evidente come non vi sia una correlazione tra la superficie di vendita e le altre caratteristiche, motivo per cui non si è proceduto a sostituire in alcun modo i dati non disponibili riguardo a fatturato, addetti e superficie di vendita. Dalla Figura 19 si evince, invece, come fatturato e addetti siano abbastanza correlati da scegliere di utilizzare una sola delle due variabili nell'estrapolazione regionale.

Per quanto riguarda le interviste telefoniche, i cui risultati, in termini di tasso di risposta, sono riepilogati in Tabella 10, delle 314 pescherie se ne sono contattate 50, con un tasso di risposta del 52%. Molti operatori sono stati in grado di fornire il dato velocemente e con una certa sicurezza seppur ci sia stata talvolta resistenza a fornire questo tipo di informazioni.

Tabella 10 Riepilogo dei risultati delle interviste alle pescherie.

n° contattate	50
n° risposte positive (valore di scarto)	26
n° risposte negative (valore ND)	11
n° risposte	37

È emerso, innanzitutto, come la quasi totalità dello scarto derivi dalle operazioni di lavorazione del pesce (come preparazione di prodotti di gastronomia o filettatura per i clienti). Le pescherie che hanno fornito un'informazione a riguardo hanno tutte dichiarato come l'invenduto sia una percentuale trascurabile. È stato sempre dichiarato come il destino, almeno prevalente, di questi scarti sia la raccolta ai sensi del Regolamento CE 1069/2009.

Le risposte fornite sulla quantità di scarto sono riportati in Tabella 11. Tendenzialmente, la risposta è stata fornita sotto forma di intervallo in kg/settimana. In Tabella 12 si riportano i principali indici statistici relativi alla colonna “Media”.

Tabella 11 Risposte fornite durante le interviste telefoniche alle pescherie (dati in kg/settimana).

ID peschiera	Provincia S.L.	Da (kg/set.)	A (kg/set.)	Media (kg/set.)	Dev.st (kg/set.)
1	BOLOGNA	20	20	20	0
2	BOLOGNA	70	70	70	0
3	BOLOGNA	70	70	70	0
4	BOLOGNA	0	0	0	0
5	FERRARA	60	60	60	0
6	FERRARA	6	6	6	0
7	FERRARA	0	0	0	0
8	FERRARA	10	20	15	7,07
9	FORLI' CESENA	5	50	27,5	31,82
10	FORLI' CESENA	7	10,5	8,75	2,48
11	FORLI' CESENA	50	50	50	0
12	MODENA	30	35	32,5	3,54
13	MODENA	10	20	15	7,07
14	PARMA	50	60	55	7,07
15	PARMA	30	60	45	21,21
16	PARMA	40	50	45	7,07
17	PIACENZA	45	50	47,5	3,54
18	RAVENNA	50	50	50	0
19	RAVENNA	20	20	20	0
20	REGGIO NELL'EMILIA	70	100	85	21,21
21	REGGIO NELL'EMILIA	10	15	12,5	3,54
22	RIMINI	90	110	100	14,14
23	RIMINI	80	100	90	14,14
24	RIMINI	100	120	110	14,14
25	RIMINI	70	100	85	21,21
26	RIMINI	90	110	100	14,14

Tabella 12 Alcuni indici statistici dei valori medi delle interviste (dati in kg/settimana).

Dev.st	33,76
Media	46,91
25° percentile	16,25
50° percentile	46,25
75° percentile	70

L’entità dello scarto è molto varia tra le diverse pescherie contattate. Le due pescherie che hanno dichiarato una produzione di scarti pari a 0, hanno giustificato la risposta rispettivamente affermando di recuperare già lo scarto in situ e di vendere pesce all’ingrosso pur essendo classificata dall’ASIA come pescheria.

Sono riportati di seguito i grafici che illustrano la correlazione tra lo scarto e le due variabili fatturato (il valore centrale della classe di fatturato ASIA di appartenenza) e superficie di vendita (Figura 22, Figura 23), con relativa linea di tendenza, di cui è mostrata l'equazione della retta.

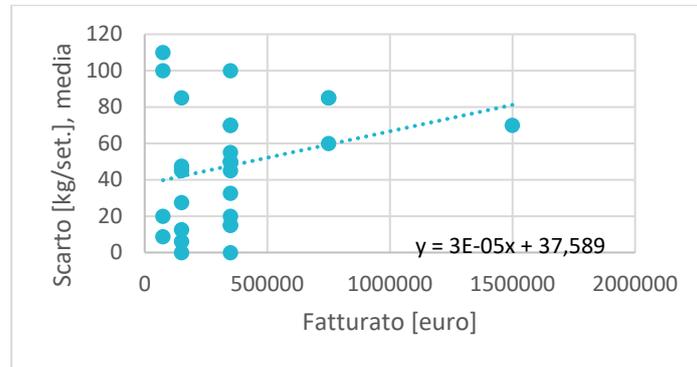


Figura 22 Correlazione tra fatturato delle pescherie dal database ASIA e lo scarto di pesce prodotto.

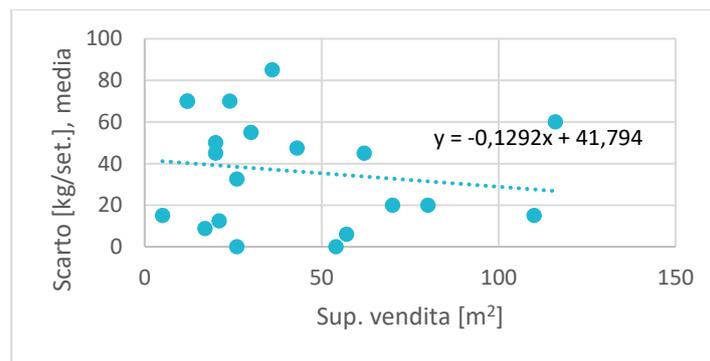


Figura 23 Correlazione tra superficie di vendita delle pescherie dal database ASIA e lo scarto di pesce prodotto.

Anche in questo caso non risulta particolarmente evidente nessun tipo di correlazione tra le variabili. Tenendo conto di queste caratteristiche si è proceduto all'estrapolazione del dato regionale, rimandando considerazioni sull'effettiva correlazione tra le sopra citate variabili ad eventuali studi successivi specifici dedicati alle pescherie.

Il confronto tra le estrapolazioni regionali ottenute con i diversi metodi utilizzati è rappresentato in Figura 24. L'intervallo tra il 25° e il 75° percentile risulta relativamente ampio, mentre considerando il 50° percentile e gli altri metodi (2, 3 e 4), i risultati sembrano piuttosto omogenei mostrando valori che oscillano tra i 668 e gli 806 Mg/anno di scarti di pesce. Per quanto riguarda la distribuzione tra le province, essa

rimane pressoché invariata per tutti i metodi (Tabella 13), essendo lo scarto molto legato al numero di pescherie presenti sul territorio.

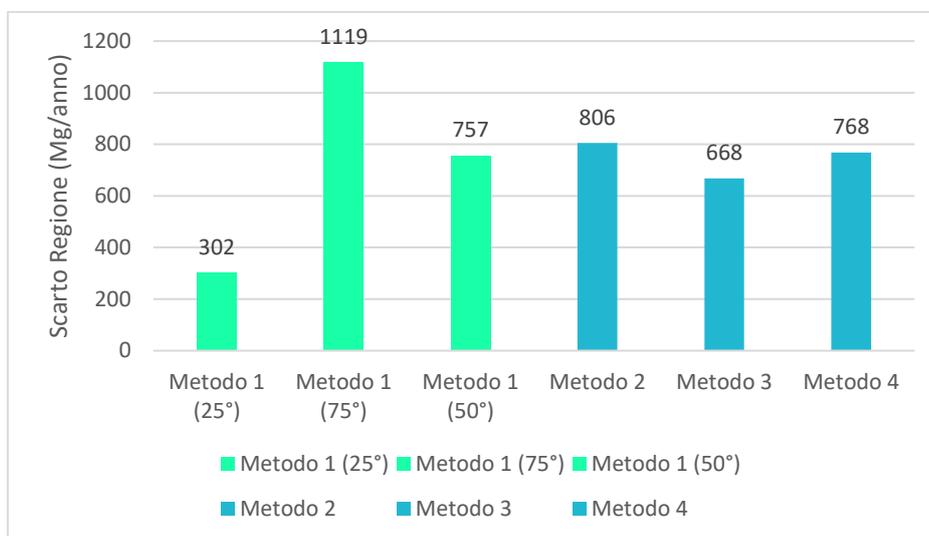


Figura 24 Stima regionale dello scarto del pesce nelle pescherie dell'Emilia-Romagna; confronto tra i 4 metodi utilizzati (dati in Mg/anno).

Tabella 13 Stima regionale dello scarto del pesce nelle pescherie: distribuzione scarto tra le province per i vari metodi.

	Metodo 1 (25°)	Metodo 1 (75°)	Metodo 1 (50°)	Metodo 2	Metodo 3	Metodo 4
BOLOGNA	13%	11%	11%	11%	12%	11%
FERRARA	9%	9%	9%	9%	9%	8%
FORLÌ - CESENA	12%	13%	13%	13%	12%	13%
MODENA	5%	5%	5%	5%	5%	5%
PARMA	7%	7%	7%	7%	7%	6%
PIACENZA	3%	3%	3%	4%	3%	4%
RAVENNA	12%	13%	13%	13%	12%	13%
REGGIO EMILIA	6%	6%	6%	6%	5%	5%
RIMINI	33%	33%	33%	33%	34%	34%

La provincia che produce la maggior quantità di scarto annuale dalle pescherie è quella di Rimini, seguita da Ravenna, Forlì-Cesena e Bologna, anche in termini di rapporto tra quantitativo e superficie provinciale (Figura 25, Figura 26). Da sole, queste quattro province generano oltre il 50% della quantità regionale.

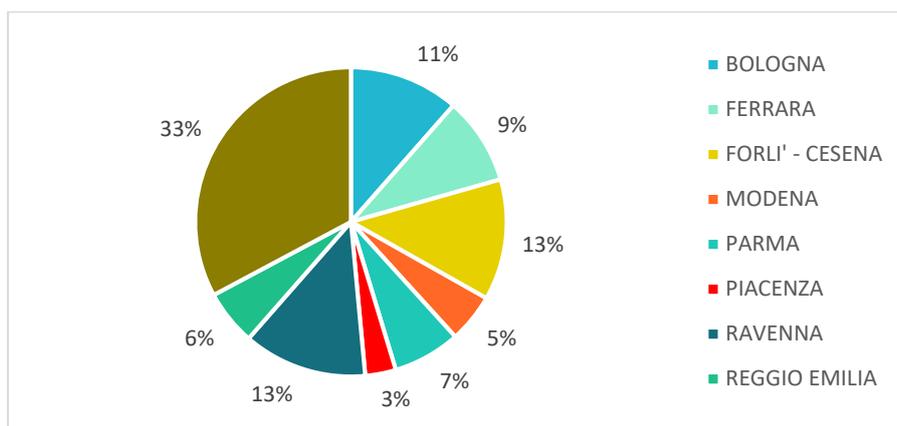


Figura 25 Stima regionale della quantità di scarti del pesce nelle pescherie: ripartizione tra le province. (Metodo 1, 50° percentile).

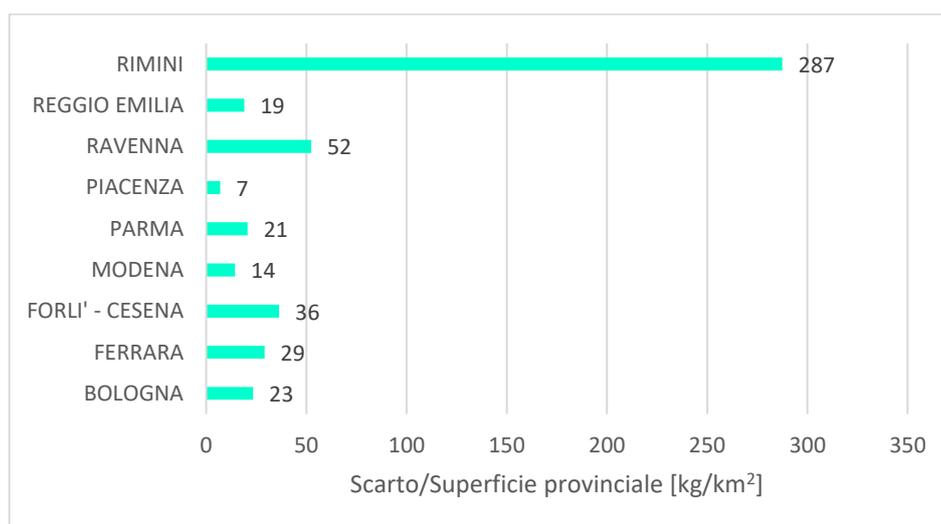


Figura 26 Stima regionale della quantità di scarti del pesce nelle pescherie: rapporto scarto/superficie provinciale. Metodo 1 (sostituzione del 50° percentile, dati in Mg/anno).

La Figura 27 mostra la distribuzione spaziale degli scarti del pesce prodotti dalle pescherie in Regione Emilia-Romagna. Si nota come la fascia più meridionale del litorale romagnolo sia una fonte di scarto rilevante per densità della copertura e, nella città di Rimini (cella blu), anche per quantità. Esistono comunque dei nuclei, come le città di Bologna e Piacenza, o Comune costiero di Bellaria-Igea Marina dove si nota una concentrazione di scarto maggiore del resto della regione (celle azzurre).

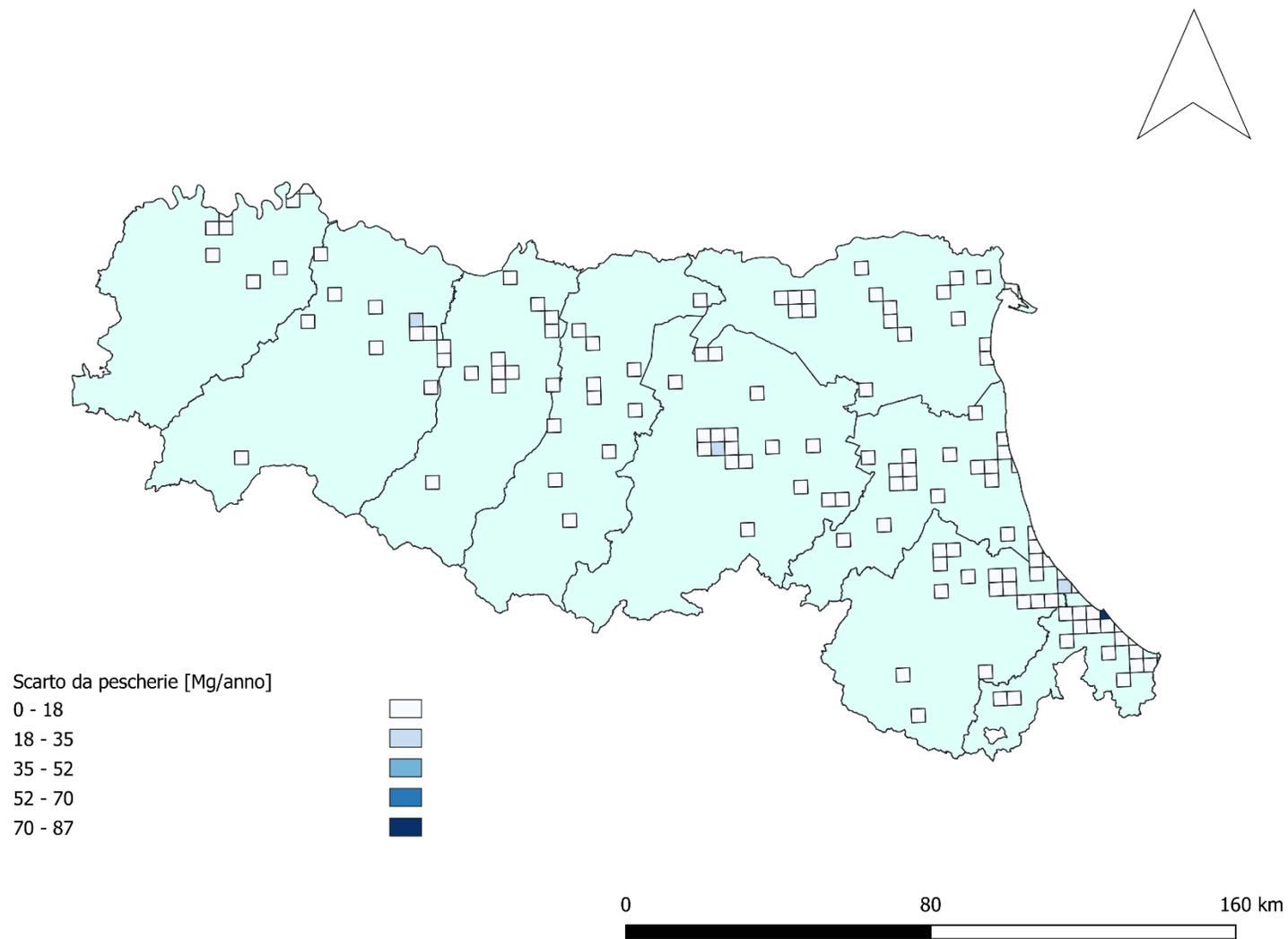


Figura 27 Griglia di densità di scarti di pesce prodotti dalle pescherie dalle pescherie (metodo 1, sostituzione 50° percentile).

3.1.2 Grande Distribuzione Organizzata (GDO)

Sulla base della selezione effettuata (descritta nel Capitolo 2.2.2) i supermercati in Regione dotati di banco pesce risultano 510. In Figura 28 è mostrata la ripartizione provinciale di tali punti vendita della GDO.

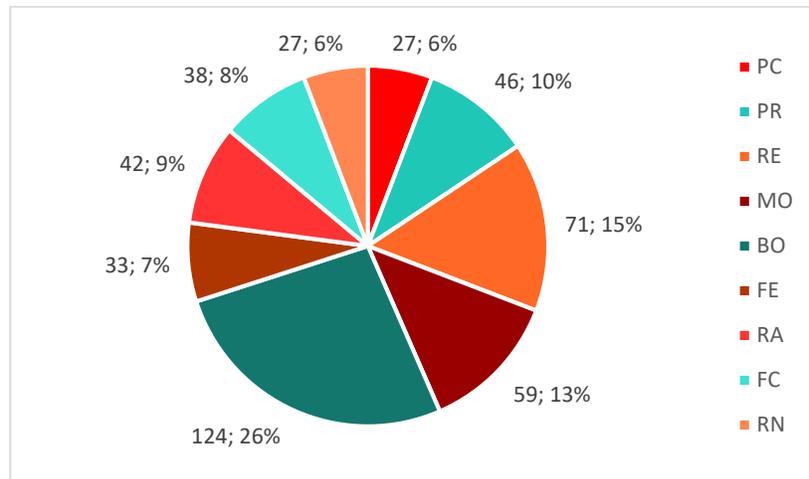


Figura 28 Distribuzione supermercati con banco pesce tra le province dell'Emilia-Romagna. Il primo valore in figura rappresenta il numero di supermercati con banco pesce e il secondo valore la percentuale sul totale regionale.

Diversamente da ciò che si è riscontrato per le pescherie, Bologna, insieme a Reggio-Emilia e Modena, con una differenza di circa 10 punti percentuali, risultano le province con il maggior numero di supermercati dotati di banco pesce.

La Figura 29 rappresenta, invece, i punti vendita raggruppati per marchio. Sono esplicitati i marchi per cui si dispone di un dato sulla produzione di scarto. In Regione i marchi più abbondanti appartengono ai gruppi Conad e Coop seguiti da Famila e Despar.

I punti vendita riconducibili al gruppo Coop sarebbero 167, mentre i Conad di varie tipologie sarebbero 126.

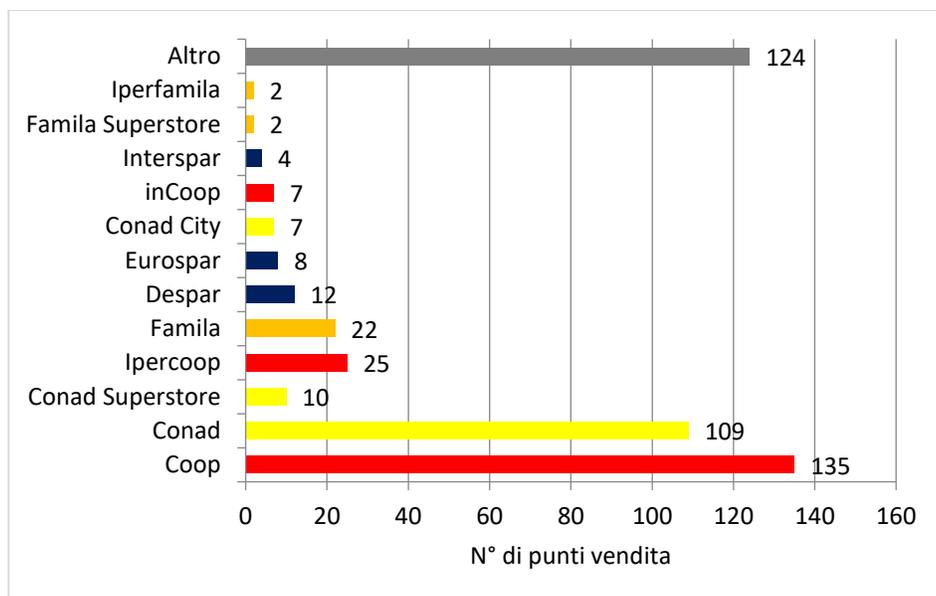


Figura 29 Suddivisione dei supermercati con banco pesce tra i diversi gruppi della GDO presenti sul territorio regionale dell'Emilia-Romagna.

Per quanto riguarda i risultati delle interviste condotte sui punti vendita della GDO presenti a Ravenna, tutti gli intervistati hanno dato una risposta rapida e apparentemente sicura, senza particolari resistenze a fornire l'informazione.

I risultati delle interviste sono riportati in Tabella 14 e Tabella 15. Il 50° percentile dei dati raccolti è 122,5 kg/settimana, compreso in un intervallo che va da un dato minimo di 30 kg/settimana ad un dato massimo di 350 kg/settimana. Si notano dei valori molto più alti per i marchi Coop e Conad.

Tabella 14 Scarti di pesce dichiarati nelle interviste svolte presso i supermercati del territorio di Ravenna (dati in kg/settimana).

Punto vendita	Da (kg/set.)	A (kg/set.)	Media (kg/set.)	Dev.st
CONAD 1	95	95	95	0
CONAD 2	350	350	350	0
Media Conad	222,5	222,5	222,5	0
COOP 1	105	140	122,5	24,75
COOP 2	245	245	245	0
Media Coop	175	192,5	183,75	12,37
EUROSPAR	42	42	42	0
FAMILA 1	56	56	56	0

FAMILA 2	30	40	35	7,07
Media Famila	43	48	45,5	3,54
Indici statistici relativi alla colonna "Media" (kg/set.)				
50° p.	122,5		25° p.	56
Media e dev.st	135,07 e 119,00		75° p.	222,5

Tabella 15 Riepilogo delle risposte fornite dalla GDO di Ravenna.

n° contattate	10
n° risposte positive	10
n° risposte negative	0
n° risposte	10

La Figura 30 evidenzia meglio la differenza molto netta, in termini di scarto prodotto, tra i punti vendita di Conad e Coop e Famila ed Eurospar.

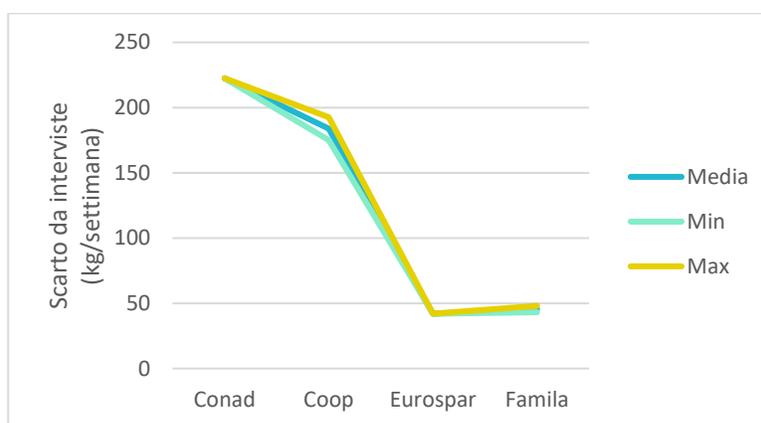


Figura 30 Scarti di pesce dichiarati durante le interviste: valori medi per i marchi della GDO intervistati sul territorio ravennate.

Dai pochi dati disponibili non è evidente una correlazione tra scarto prodotto e dimensione del punto vendita. Si riporta comunque il grafico di correlazione (Figura 31) e si rimanda a eventuali studi successivi che possano ampliare il campione di supermercati con associato un dato certo.

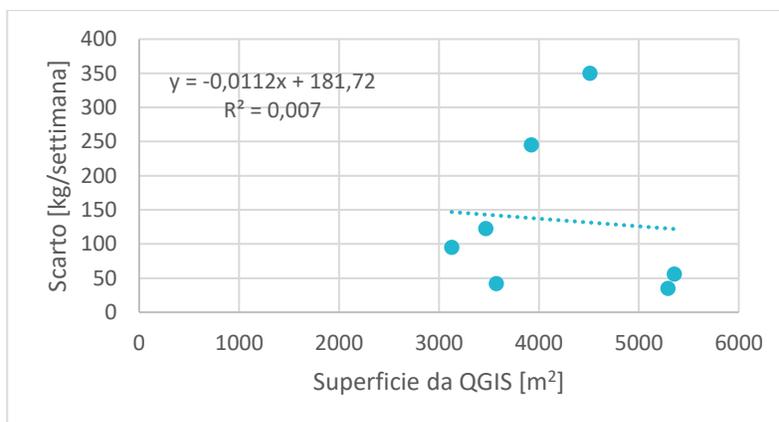


Figura 31 Correlazione tra superficie dei supermercati intervistati a Ravenna e scarto da essi dichiarato.

La Figura 32 mostra i risultati dell'estrapolazione regionale secondo i metodi descritti nella sezione Materiali e metodi, riportati in Mg/anno. Utilizzando il Metodo 1 si ottiene un range di produzione abbastanza ampio che va dai 1360 a 5403 Mg/anno, con una proiezione, utilizzando il 50° percentile, di 2975 Mg/anno. Con il Metodo 2 si ottiene e un range molto più ristretto che va dai 3483 a 4711. Non risultano troppo distanti i valori del 50° percentile per i due metodi, attestandosi rispettivamente a 2975 Mg/anno e 3990 Mg/anno.

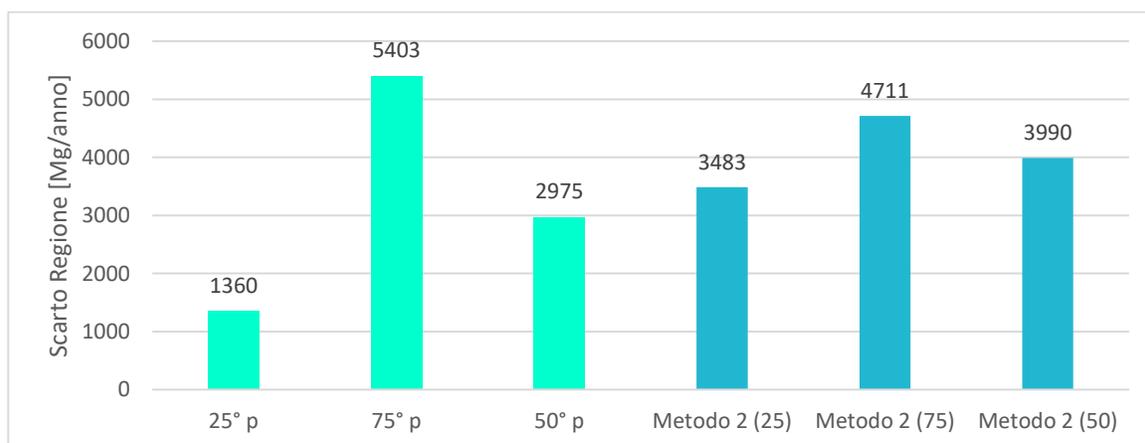


Figura 32 Stima regionale degli scarti del pesce nella GDO in Emilia-Romagna: confronto tra i vari metodi.

La suddivisione dello scarto tra le province non varia significativamente da un metodo all'altro (Tabella 16), per questo motivo e per chiarezza grafica si riporta in seguito una rappresentazione grafica solo per il metodo del 50° percentile (Figura 33).

Tabella 16 Stima regionale degli scarti del pesce nella GDO: distribuzione scarto tra le province per i vari metodi.

	25° p	Metodo 2 (25)	75° p	Metodo 2 (75)	50° p	Metodo 2 (50)
BO	27%	27%	27%	27%	27%	27%
FC	8%	8%	8%	9%	8%	8%
FE	7%	5%	7%	5%	7%	5%
MO	13%	13%	13%	12%	13%	13%
PC	6%	5%	6%	6%	6%	5%
PR	10%	9%	10%	10%	10%	10%
RA	9%	10%	9%	9%	9%	10%
RE	15%	16%	15%	16%	15%	16%
RN	6%	7%	6%	6%	6%	6%

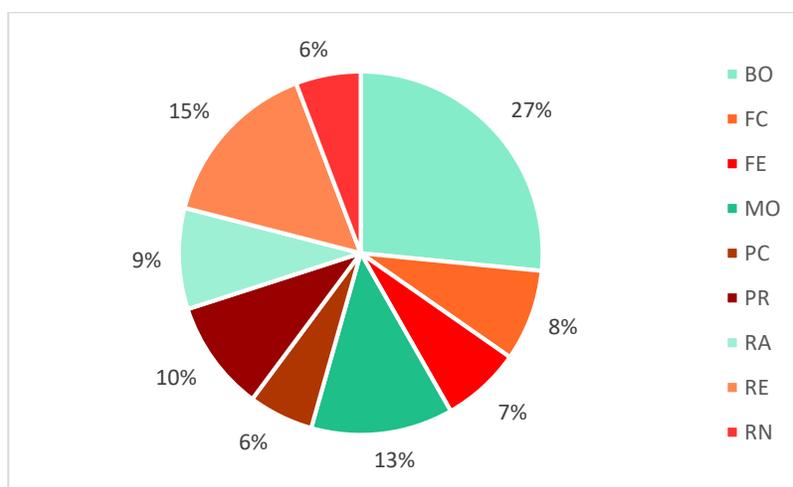


Figura 33 Stima regionale degli scarti del pesce nella GDO: ripartizione tra le province per il Metodo 1 (sostituzione del 50° percentile).

Si evince come la quantità di scarto maggiore sia prodotta in provincia di Bologna, seguita con uno stacco di 12 e 14 punti percentuali da Reggio nell'Emilia e Modena. Se si considera, invece, il rapporto tra lo scarto prodotto e la superficie delle varie province (Figura 34), anche Rimini e Ravenna acquistano una certa importanza in termini di quantitativo per km².

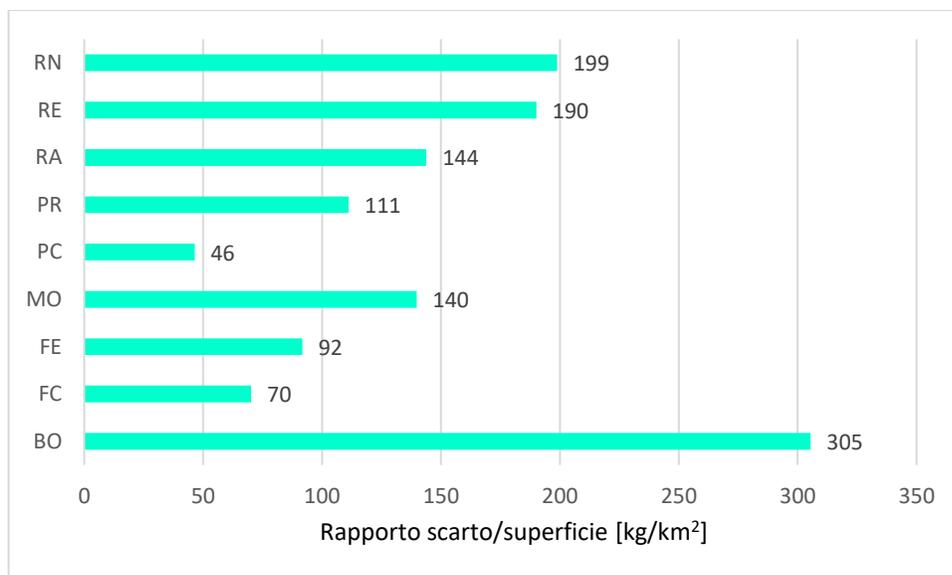


Figura 34 Stima regionale degli scarti del pesce nella GDO: rapporto scarto/superficie provinciale. Metodo 1 (sostituzione del 50° percentile, dati in Mg/anno).

La Figura 35 mostra, invece, la suddivisione dello scarto fra i due principali marchi.

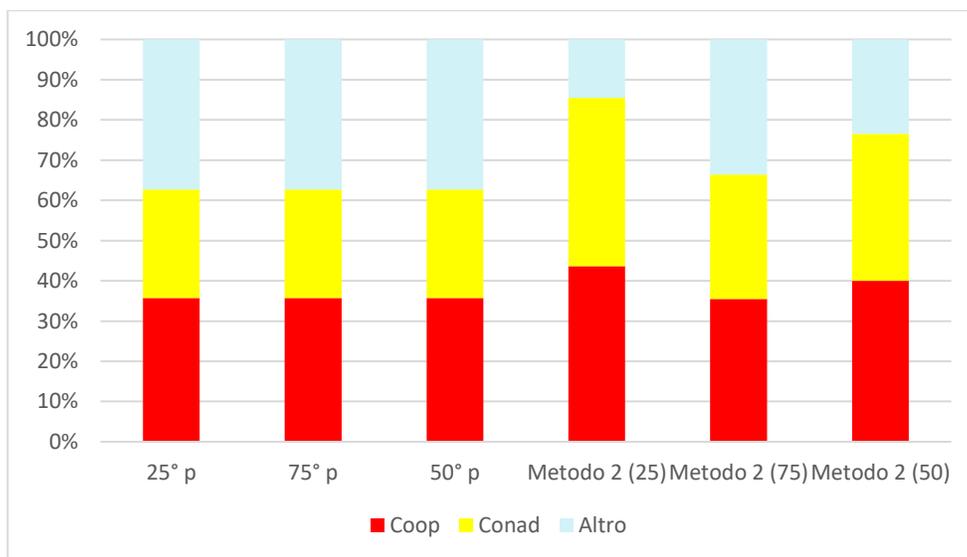


Figura 35 Distribuzione dello scarto stimato a livello regionale tra i vari marchi della GDO per i diversi metodi.

A seconda del metodo di estrapolazione adoperato, i Conad e Coop dotati di banco pesce coprirebbero dal 63% all'86% dello scarto prodotto dai punti vendita della GDO che offrono questo servizio in tutta la Regione.

In Figura 36 si nota come la densità di scarto da prodotti ittici sia consistente su tutta la pianura, andando ad addensarsi lungo la via Emilia dove sono collocate le maggiori città e anche i punti di maggior produzione. La parte più meridionale della Regione vede come zona di maggior produzione il litorale.

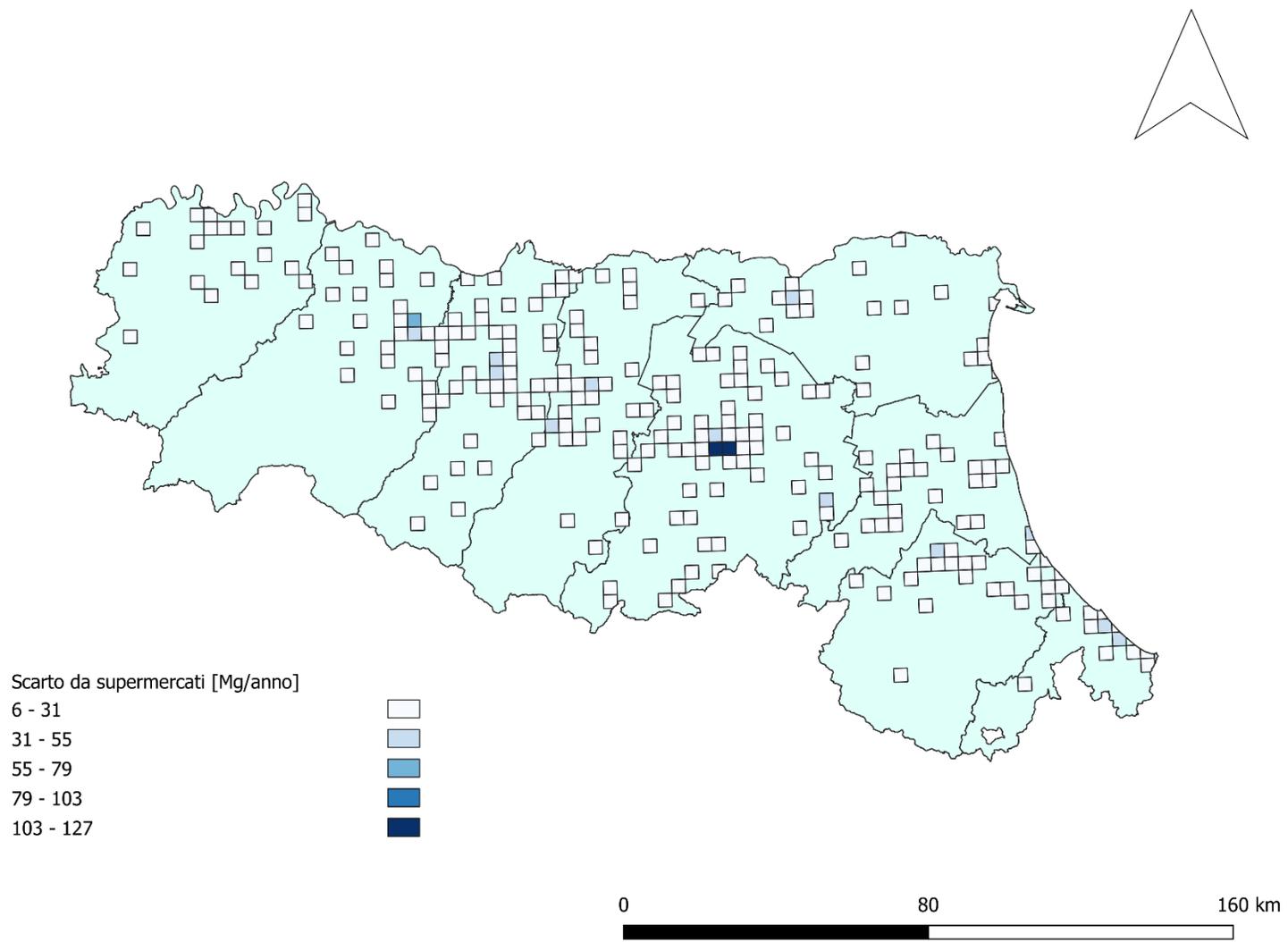


Figura 36 Griglia di densità dello scarto di pesce stimato per la GDO (sostituzione 50° percentile).

3.1.3 Ristoranti

Secondo i dati estratti da OSM, i ristoranti in Regione sarebbero 3675.

Il file vettoriale ottenuto dal database di OSM relativo ai ristoranti è rappresentato in Figura 37, mentre in Figura 38 è rappresentata la mappa di concentrazione dei ristoranti. In Figura 39 si può osservare il numero di ristoranti della Regione divisi per provincia.

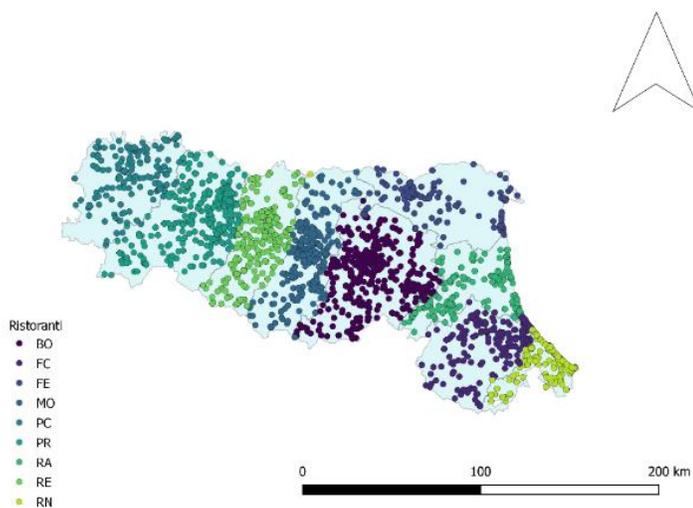


Figura 37 Localizzazione spaziale dei ristoranti presenti nel database OSM nella Regione Emilia-Romagna.

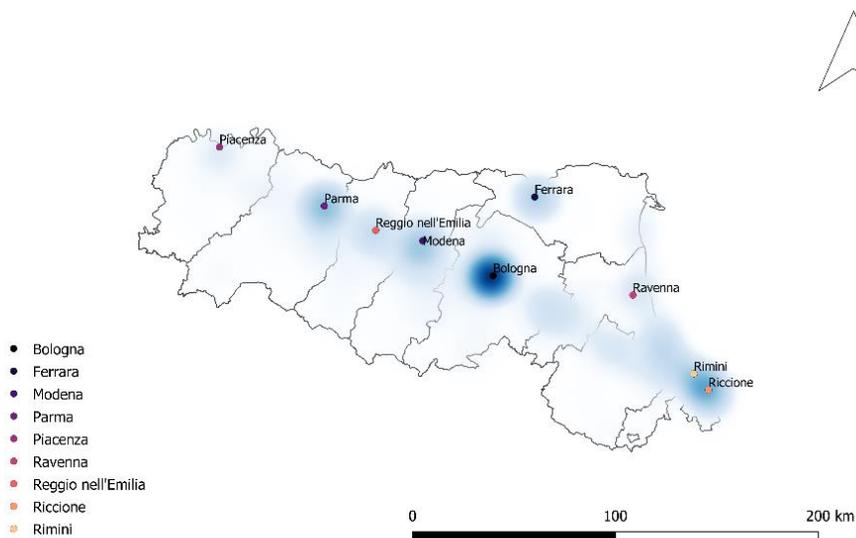


Figura 38 Mappa di concentrazione dei ristoranti (fonte OSM).

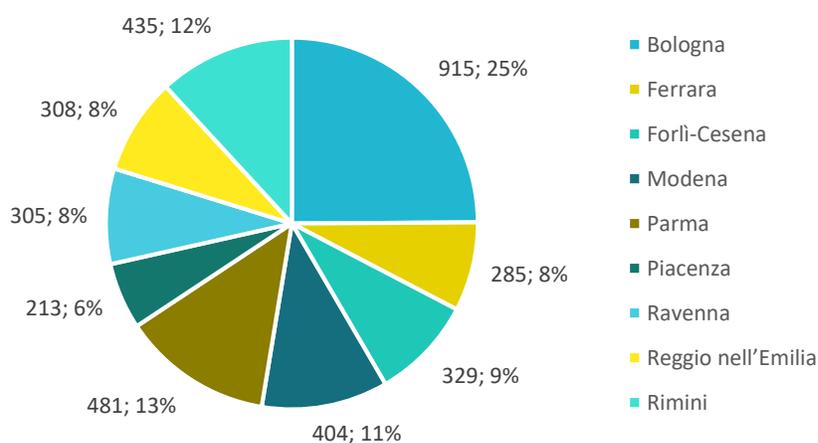


Figura 39 Distribuzione dei ristoranti tra le province dell'Emilia-Romagna (fonte OSM). Il primo valore rappresenta il numero di ristoranti, il secondo valore la percentuale sul totale regionale.

Dalla Figura 38, risulta evidente una netta concentrazione di ristoranti:

- Nei capoluoghi, in particolare a Bologna dove vi è la massima concentrazione, con un minimo a Piacenza;
- Sul litorale, in corrispondenza soprattutto di Rimini e Riccione.

Il file vettoriale ottenuto dal database di OSM relativo agli alberghi è rappresentato in Figura 40 mentre in Figura 41 è rappresentata la mappa di concentrazione degli alberghi. Anche per gli alberghi si riporta il numero di esercizi in Regione, suddivisi per provincia (Figura 42).

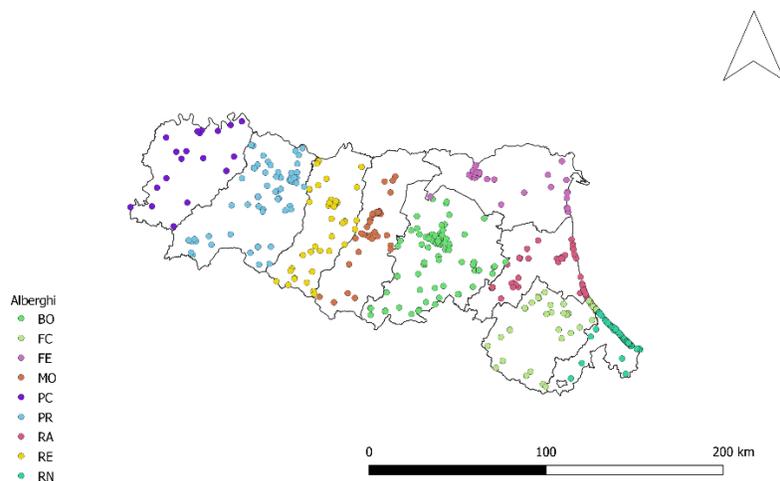


Figura 40 Rappresentazione GIS degli alberghi presenti nel database (fonte OSM).

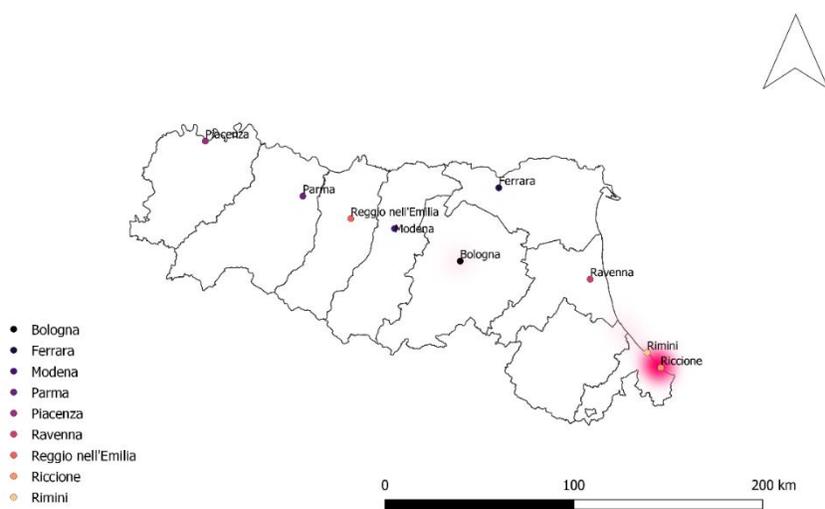


Figura 41 Mappa di concentrazione degli alberghi (fonte OSM).

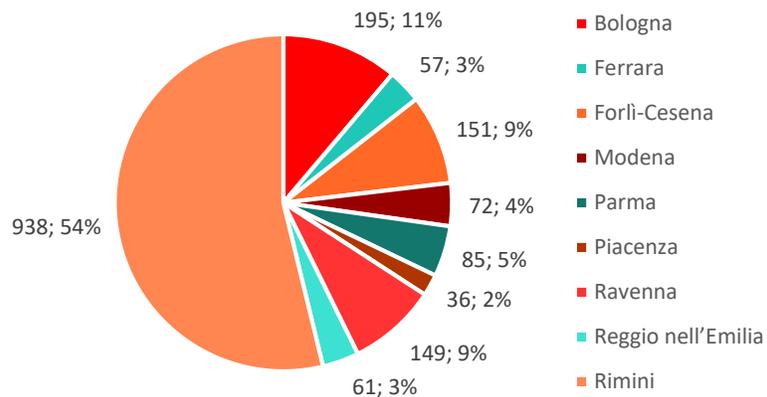


Figura 42 Distribuzione degli alberghi tra le province dell'Emilia-Romagna. Il primo valore rappresenta il numero di alberghi, il secondo valore la percentuale sul totale regionale. (Fonte OSM).

Gli alberghi risultano, secondo questo database, nettamente concentrati nella zona del litorale di Rimini e Riccione.

Sovrapponendo le due carte risulterebbe quindi come la maggior parte degli esercizi che forniscono pasti si troverebbero tra la città di Bologna e il litorale di Rimini e Riccione (i quantitativi totali del database OSM sono riportati in Tabella 17).

Tabella 17 Somma di alberghi e ristoranti presenti nel database di OSM.

	OSM (alberghi e ristoranti)
Bologna	1110
Ferrara	342
Forlì-Cesena	480
Modena	476
Parma	566
Piacenza	249
Ravenna	454
Reggio nell'Emilia	369
Rimini	1373
Totale	5419

Il risultato della ricerca su Trip Advisor è invece riassunto in Tabella 18.

Tabella 18 Dati sulla quantità di ristoranti e ristoranti con menu di pesce ottenuti da Trip Advisor (ultima consultazione: dicembre 2019).

	Totale ristoranti	Ristoranti pesce	% ristoranti pesce sulla regione
Bologna	3570	362	13%
Ferrara	1518	323	12%
Forlì-Cesena	2041	630	23%
Modena	2737	249	9%
Parma	1803	260	9%
Piacenza	1334	115	4%
Reggio nell'Emilia	1930	189	7%
Ravenna	2240	117	4%
Rimini	2585	528	19%
Emilia-Romagna	19758	2773	100%

Secondo la distribuzione ottenuta da Trip Advisor, i ristoranti totali si troverebbero perlopiù suddivisi tra le province di Bologna, Modena e Rimini (Figura 43). I ristoranti di pesce sarebbero invece concentrati nelle province di Rimini e Forlì-Cesena (Tabella 18).

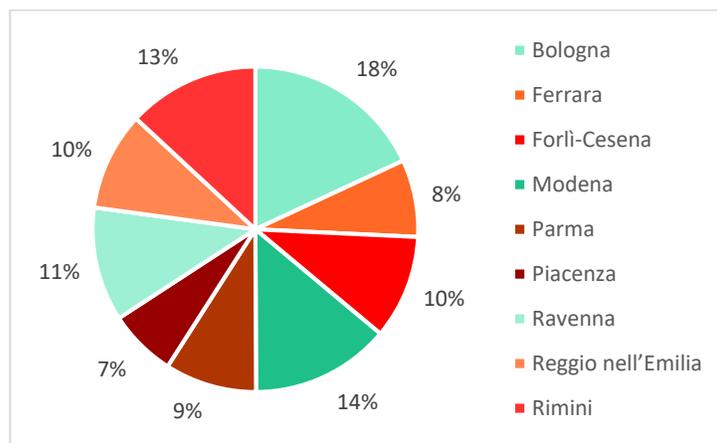


Figura 43 Distribuzione dei ristoranti totali tra le province dell'Emilia-Romagna (fonte Trip Advisor).

Prendendo in considerazione i dati ISTAT (Figura 44), invece, risulta come la provincia di Rimini sia in testa per numero di esercizi fornitori di pasti, seguita da Bologna.

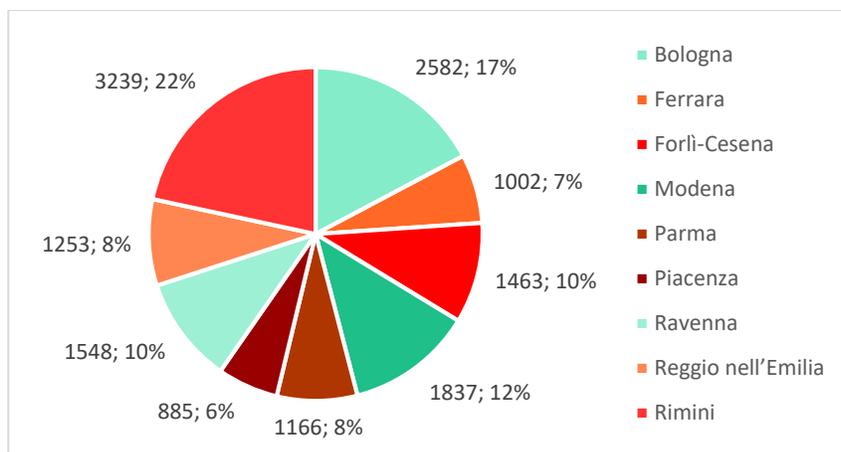


Figura 44 Distribuzione dei ristoranti tra le province dell'Emilia-Romagna (fonte ISTAT).

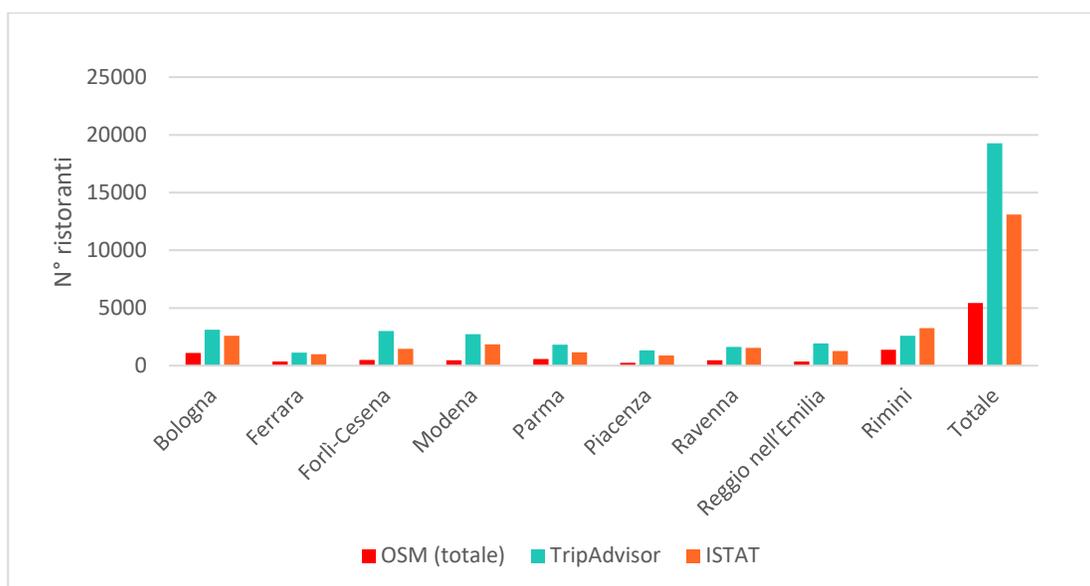


Figura 45 Confronto tra il numero di esercizi ottenuto dalle fonti considerate.

Nonostante Trip Advisor sembrasse sovrastimare di molto il numero di ristoranti presenti in Regione, il confronto con il terzo database ISTAT mostra come la sottostima del database di OSM sia comunque maggiore (Figura 45).

In Tabella 19 si illustrano una serie di considerazioni che giustificano la sovrastima effettuata dal database di Trip Advisor e della sottostima del database OSM

Tabella 19 Considerazioni varie sulle fonti utilizzate per ottenere il numero di ristoranti.

Applicando vari filtri ricerca, si sono effettuati dei controlli su Google Maps da cui emerge come alcuni bagni sono segnalati anche come ristoranti, altri solo come stabilimenti balneari pur fornendo servizio ristorazione. Si è ritenuto verosimile che questa considerazione valga anche per OSM .	-
Alcuni hotel con ristorante non sono segnalati anche come ristoranti.	-
Nel database OSM molte birrerie e piadinerie prese a campione non sono presenti.	-
Trip advisor include anche: ristoranti di hotel, bagni, caffè con cucina, piadinerie, birrerie.	+
Il database ISTAT include attività degli esercizi di ristoranti, fast-food, rosticcerie, friggitorie, pizzerie eccetera, che dispongono di posti a sedere, attività degli esercizi di birrerie, pub, enoteche ed altri esercizi simili con cucina e preparazione di pasti da portar via <i>take-away</i> , attività degli esercizi di rosticcerie, friggitorie, pizzerie a taglio eccetera che non dispongono di posti a sedere.	+
Il database ISTAT non include bar e altri esercizi simili senza cucina - bar - pub - birrerie - caffetterie – enoteche, e catering per eventi (solo 147 in regione).	-

Trip Advisor, quindi, è il più omnicomprensivo dei tre database e OSM sembra escludere molti esercizi che invece sarebbero significativi per la quantificazione. Si conclude che Trip Advisor rimane una fonte accettabile per un'estrapolazione dei dati sui ristoranti di pesce della regione.

Per quanto riguarda i questionari inviati via mail, si è ottenuta soltanto una risposta da parte di un ristorante in provincia di Modena, il quale dichiara di avere 70 coperti disponibili e che ha riportato una quantità di scarto pari a 4 kg/settimana. Lo scarto prevalente sono, in questo caso, i gusci di molluschi e crostacei. Il destino del rifiuto risulta essere la raccolta differenziata dell'organico. In questa fase della raccolta dati si è ottenuto un tasso di risposta molto basso (1,6%).

Il tasso di risposta delle interviste dirette svolte su Ravenna (in Tabella 20 i risultati) è stato dell'88% rispetto ai ristoranti selezionati, per un totale di 6 risposte positive. I ristoratori si sono dimostrati disponibili a fornire i dati, dando una risposta ragionata ma sottolineando di non aver mai quantificato lo scarto prima d'ora.

Tabella 20 Quantità di scarto dichiarate durante le interviste dirette in diversi ristoranti di pesce sul territorio di Ravenna.

ID ristorante	Scarto (kg/set.)	Tipologia	Note
1	20-30	Ristorante pesce (medio-grande)	Il quantitativo varia a seconda della disponibilità di pesce, la quale dipende a sua volta dal meteo; dipende inoltre dalla quantità di coperti. Fornitori principali: vendita all'ingrosso.

2	2,5	Gastronomia	Alcune parti del pesce si possono recuperare in situ (fumetti, colatura di alici).
3	70-100	Ristorante pesce (medio-grande)	Questo ristorante dichiara di acquistare quasi solamente pesce intero da lavorare in situ Commento al dato del Bilancino: pesce decongelato già sfilettato.
4	0	Paninaria	Questo esercizio non è dotato di cucina; propone nel suo menu solo panini e insalate preparati con prodotti surgelati, insaccati e trasformati.
5	150-180	Ristorante di pesce (medio-grande)	Più o meno a seconda del flusso di clientela. Solo prodotti pescati.
6	10	Ristorante di pesce (piccolo)	Il responsabile della cucina si è dimostrato disponibile e interessato, facendo domande sull'argomento
7	ND	Ristorante-pizzeria	Il titolare si è dimostrato disponibile a fornire l'informazione ma non in grado di farlo.
8	ND	Ristorante-pizzeria	Non è stato possibile avere un contatto con il titolare in seguito a diversi tentativi.

Dalla Tabella 20 si nota come vi siano diverse tipologie di ristorante per dimensione e produzione di scarto, il quale va da un dato pari a 0 per chi utilizza solo pesce trasformato a quantitativi molto alti come i 180 kg di un ristorante di dimensioni medio-grandi che utilizza prevalentemente pesce fresco. In Tabella 21 sono rappresentati i principali indici statistici del campione che sono stati utilizzati.

Tabella 21 Principali indici statistici per il campione intervistato.

Indice statistico	[kg/settimana]
Media	42
25° percentile	3,3
75° percentile	55,0
50° percentile	10

L'extrapolazione regionale, effettuata, quindi, a partire dai 6 ristoranti intervistati direttamente e dall'unico che ha fornito una risposta al questionario online, ha dato i risultati riportati in Figura 46. L'intervallo in cui si collocano i possibili valori reali è molto ampio, da 469 a 7931 Mg/anno, l'extrapolazione regionale servendosi del 50° percentile ha fornito un dato di 1442 Mg/anno.

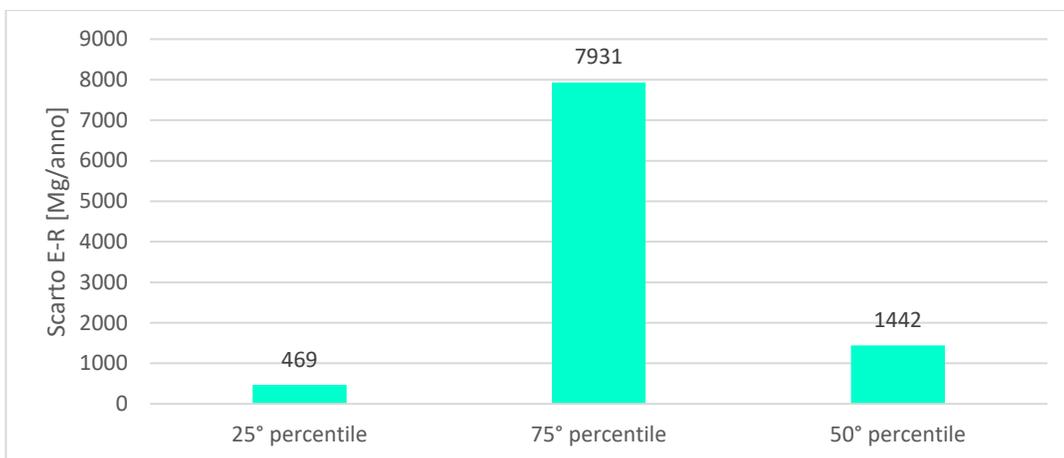


Figura 46 Stima degli scarti del pesce nei ristoranti dell'Emilia-Romagna: confronto tra le diverse sostituzioni (dati in Mg/anno).

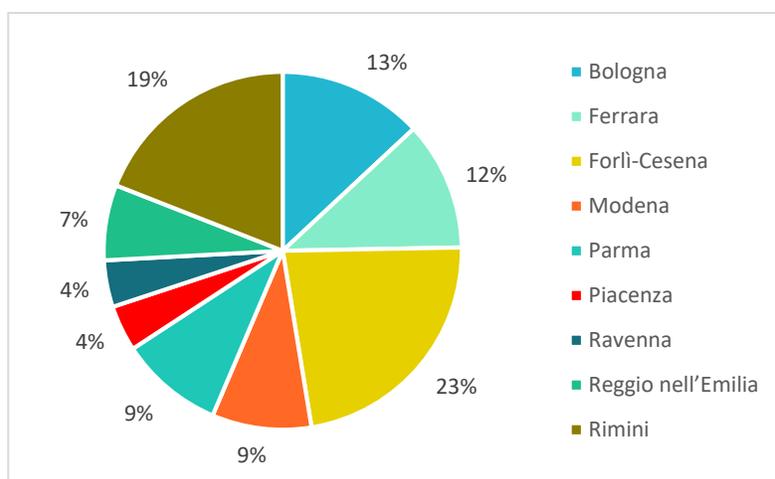


Figura 47 Stima regionale degli scarti del pesce nei ristoranti: distribuzione dello scarto tra le province.

Le province dove si distribuisce principalmente lo scarto prodotto dai ristoranti sono quelle di Forlì-Cesena, Rimini e Bologna (Figura 47).

Rimini, però, risulta essere decisamente la provincia dove lo scarto è maggiormente concentrato rispetto alla superficie provinciale (Figura 48).

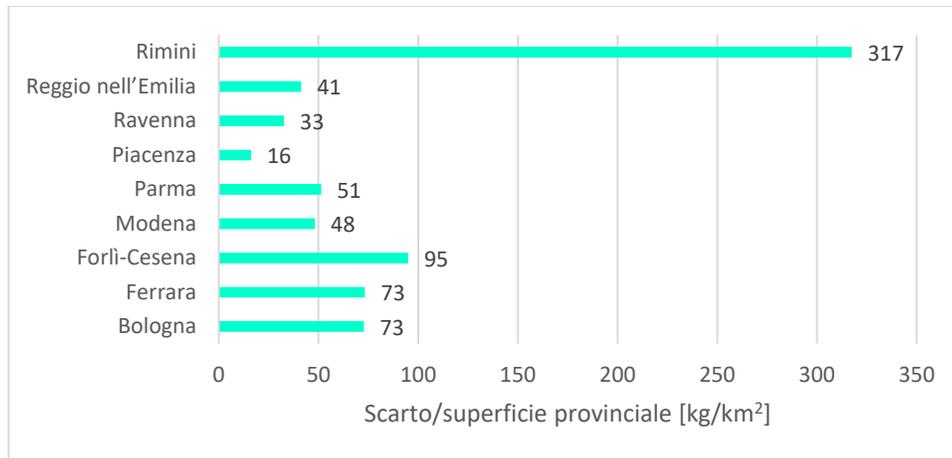


Figura 48 Stima regionale degli scarti del pesce nei ristoranti: rapporto tra lo scarto (50° percentile) e la superficie provinciale (dati in kg/km²).

Non avendo un file vettoriale dei dati di Trip Advisor utilizzati, ci si è limitati a rappresentare la distribuzione a livello provinciale dello scarto. È verosimile che la distribuzione più precisa dello scarto rispecchi quella di OSM, ovvero con una maggior concentrazione sul litorale di Rimini e Riccione e nelle città.

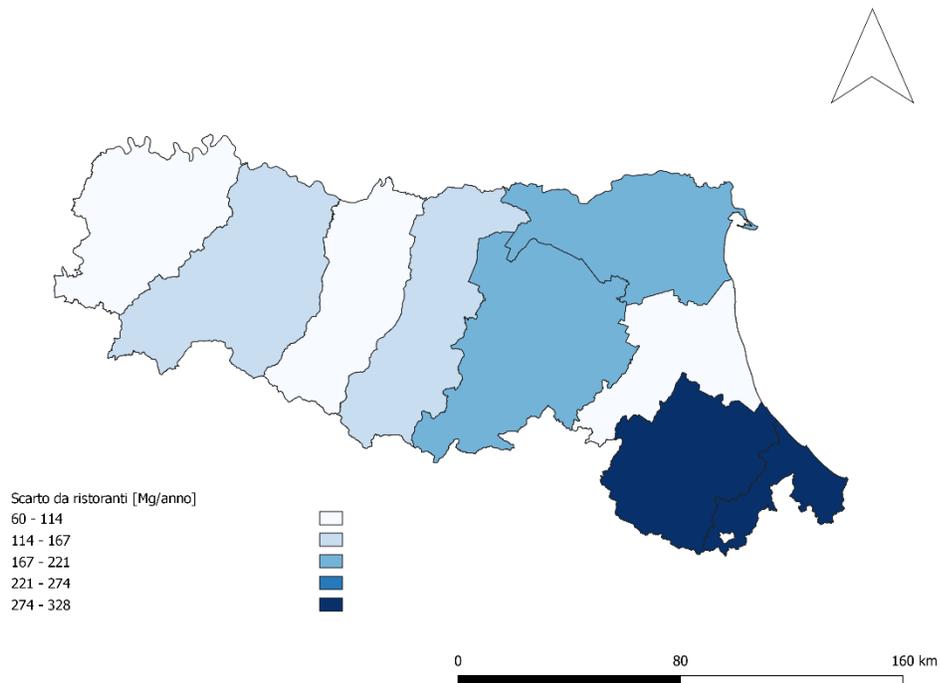


Figura 49 Rappresentazione GIS della distribuzione dello scarto prodotto dai ristoranti della Regione nelle province (sostituzione del 50° percentile).

3.1.4 Industria della trasformazione

Secondo i dati estratti dal database ASIA, in Regione sarebbero presenti, all'anno 2016, 15 aziende che si occupano di lavorazione e conservazione di pesce, crostacei e molluschi mediante surgelamento, salatura e altre pratiche.

Una sola azienda di trasformazione, una delle maggiori della Regione (fascia 20000-49999 mila euro di fatturato), ha risposto alle domande inviate via mail come segue:

- Quanto scarto di pesce produce la vostra azienda in un'unità di tempo a voi comoda per poterlo quantificare? *“Nel 2018 abbiamo prodotto circa 350 ton di sottoprodotti di categoria 3”.*
- Che tipo di scarto produce? *“Scarto di pesce, SOA cat. 3”.*
- Qual è attualmente il destino dello scarto di pesce? È per voi conveniente gestirlo come fate ora? *“Vendita come sottoprodotto di scarto destinato alla produzione di esche. Sì, ci permette di semplificare la gestione”.*

L'estrapolazione regionale ha dato i risultati esposti nella Tabella 22.

Tabella 22 Estrapolazione produzione di scarto nelle aziende di trasformazione della Regione Emilia-Romagna (* dato reale).

Cl. Fatt. ASIA	Valore centrale (mila euro)	Provincia S.L.	Quantità (Mg/a)	Destino
1000-1999 mila euro	1499,50	FORLI' CESENA	15,0	Raccolta
200-499 mila euro	349,50	FORLI' CESENA	3,5	Raccolta
200-499 mila euro	349,50	FORLI' CESENA	3,5	Raccolta
10000-19999 mila euro	14999,50	PARMA	150,0	Raccolta
20000-49999 mila euro	34999,50	PARMA	350	Raccolta
20000-49999 mila euro	34999,50	PARMA	350	Raccolta
20000-49999 mila euro	34999,50	BOLOGNA	350*	Raccolta
5000-9999 mila euro	7499,50	FERRARA	75,0	Raccolta
200-499 mila euro	349,50	RAVENNA	3,5	Raccolta
10000-19999 mila euro	14999,50	FERRARA	150	Raccolta
1000-1999 mila euro	1499,50	RIMINI	15,0	Raccolta
0-19 mila euro	9,50	MODENA	0,1	Raccolta
1000-1999 mila euro	1499,50	PIACENZA	15,0	Raccolta
0-19 mila euro	9,50	MODENA	0,1	Raccolta
20-49 mila euro	34,50	FERRARA	0,4	Raccolta
SOMMA			1481,0	

MEDIA			98,7	
DEV.ST.			139,5	

Secondo questa elaborazione, occorre dire fondata su troppi pochi dati, l'industria della trasformazione contribuirebbe alla produzione totale di scarti della Regione per un totale di 1481 Mg/anno.

Si può affermare che, se è vero che il maggior numero di aziende si distribuisce nelle province costiere (8), le attività con dimensioni maggiori per fatturato e quindi, verosimilmente, per produzione di scarti risultano essere collocate nelle province di Parma, Bologna e Ferrara (Figura 50).

I dati raccolti per le aziende di trasformazione sono comunque molto scarsi e poco affidabili.

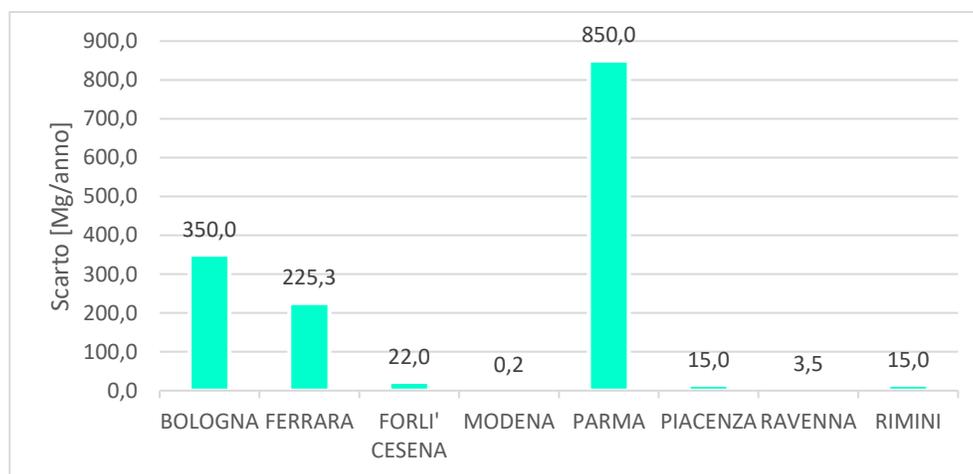


Figura 50 Stima dello scarto di pesce proveniente dalle industrie di trasformazione per le province dell'Emilia-Romagna.

I dati sono stati rappresentati attraverso QGIS in Figura 51.

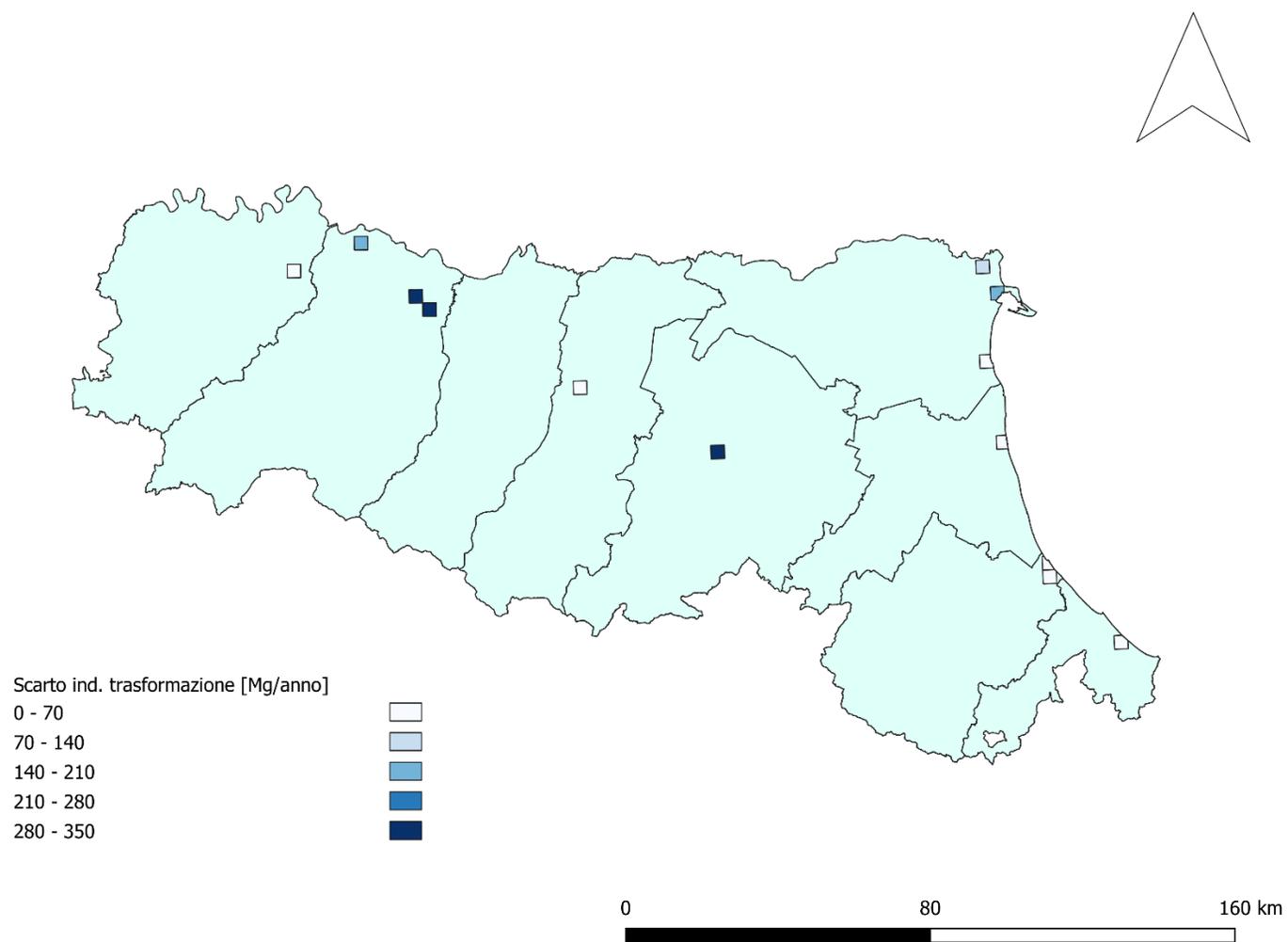


Figura 51 Griglia di densità dello scarto di pesce stimato per l'industria di trasformazione.

3.2 Stima indiretta dello scarto teorico totale in Regione Emilia-Romagna partendo dai dati di consumo di pesce

Si procederà, di seguito, con l'esposizione dei risultati ottenuti partendo dai dati di consumo e dalle percentuali di scarto sul pesce intero.

Dalle interviste telefoniche con le pescherie e dalle interviste dirette con i ristoratori, sono emersi i dati sullo scarto relativo al pesce intero riportati in Tabella 23 distribuito, nel secondo caso, tra fase di preparazione e avanzi dai tavoli. Le varie fonti sono state utilizzate per ottenere un dato medio della produzione di scarto in percentuale sul pesce intero.

Tabella 23 Scarto generato mediamente dalla lavorazione del pesce intero in termini di percentuale in peso.

	Da	A	media
Fonte ristorante 2	30%	30%	30%
Fonte ristorante 5	30%	50%	40%
Fonte pescheria 1	20%	30%	25%
Fonte pescheria 2	15%	20%	18%
MEDIA			31%

I dati selezionati per ricavare i consumi in Regione e la distribuzione degli stessi tra i vari attori della commercializzazione del pesce sono elencati in Tabella 24.

Tabella 24 Dati utilizzati per ricavare i consumi di pesce fresco in Emilia-Romagna, fonti varie.

	Fonte	Note	Valore	Unità di misura
Popolazione <u>Italia</u>	Istat		60.480.000	ab.
Popolazione <u>Emilia-Romagna</u>	Istat		4.471.485	ab.
Consumo apparente¹⁷ pro capite di prodotti della pesca dell'acquacoltura	EUMOFA	Italia, 2017	30,9	kg/anno*ab.

¹⁷ Il consumo apparente è calcolato come segue (dati riportati in peso vivo):
 (catture destinate all'uso alimentare + prodotti allevati + importazioni) - esportazioni = consumo apparente

Consumo di prodotti ittici freschi da parte delle famiglie	EUMOFA	2018, Italia, solo domestico	325.465	Mg/anno
Vendita banche pesce GDO	Chiodi, G. [49]	Italia	70 %	% pesce fresco consumato a livello domestico nella Regione
Consumo extra-domestico di pesce e frutti di mare non trasformati	EUMOFA	Italia	107.100	Mg/anno
Consumo extra-domestico di pesce e frutti di mare trasformati	EUMOFA	Italia	27.100	Mg/anno

La rielaborazione dei suddetti dati ha permesso di distribuire il consumo di pesce regionale come rappresentato in Figura 52.

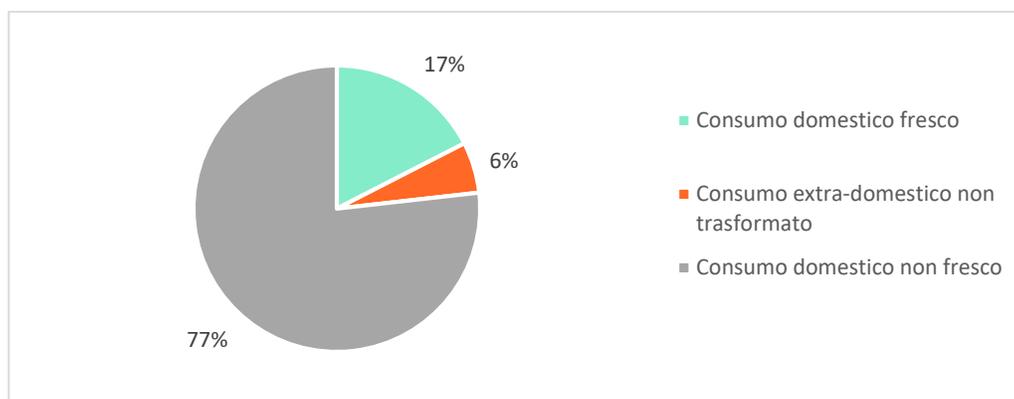


Figura 52 Ripartizione del consumo di pesce nella Regione Emilia-Romagna da rielaborazione dati EUMOFA.

Il consumo domestico di pesce diverso da quello fresco, quello che si suppone non originare scarto, sarebbe la parte più consistente.

La suddivisione del consumo domestico di pesce fresco tra quello acquistato dalla GDO e quello acquistato dalle pescherie ha permesso di ottenere invece il grafico a torta in Figura 53.

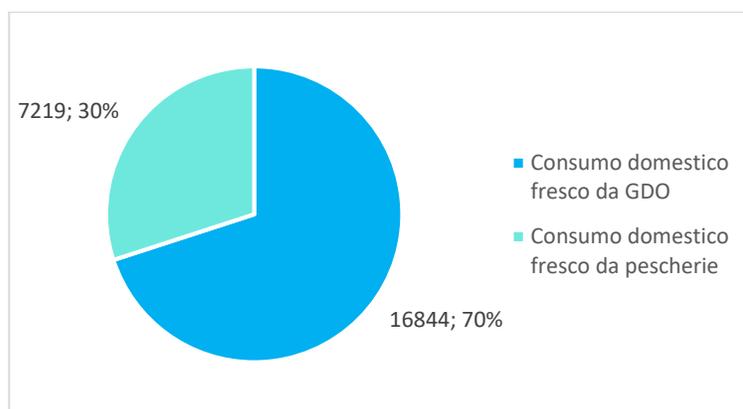


Figura 53 Ripartizione del consumo domestico di pesce fresco tra i vari settori della vendita al dettaglio. Dati in Mg/anno.

Applicando alle quantità di pesce consumato il valore minimo e il valore massimo di Tabella 23 per ogni tipo di esercizio (dati forniti dalle pescherie per pescherie e GDO, dati forniti dai ristoranti per gli stessi) si sono stimate le seguenti quantità di scarto per il commercio al dettaglio, che complessivamente produrrebbe tra i 3609 e i 7219 Mg/anno di scarto, e per il consumo extra-domestico approssimato ai ristoranti (Figura 54).

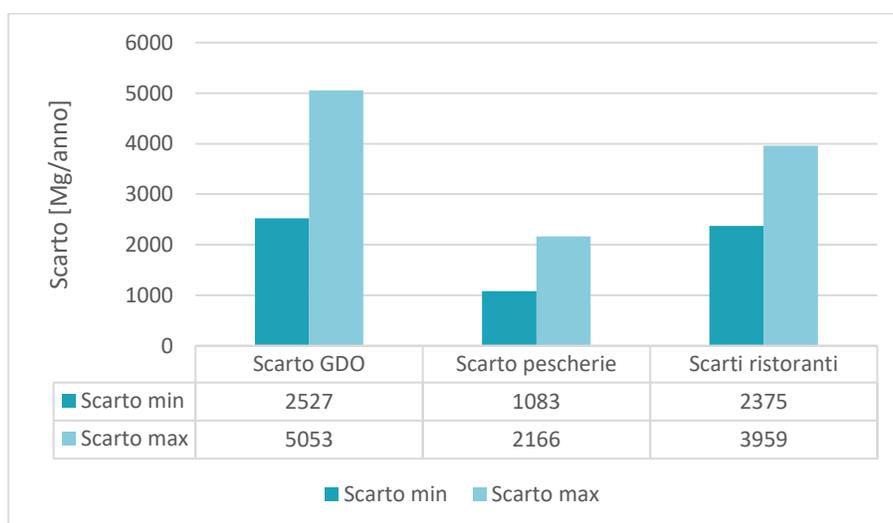


Figura 54 Stima indiretta dello scarto di pesce in Regione Emilia-Romagna a partire da dati economici sul consumo di pesce (Mg/anno) e dalle percentuali minime e massime di scarto prodotto dalla lavorazione del pesce intero.

3.3 Sintesi dei risultati

I risultati ottenuti dai contatti diretti con i commercianti (descritti nel Capitolo 3.1) sono stati organizzati in una tabella (Tabella 25) per meglio confrontare i vari attori su diversi aspetti quantitativi nonché sintetizzare e rendere più confrontabili alcuni importanti aspetti qualitativi. (In

Tabella 26 è meglio dettagliato il contenuto della Tabella 25).

Tabella 25 Riassunto delle informazioni ricavate dal metodo diretto (contatti diretti con gli attori della trasformazione e commercializzazione), sia qualitative che quantitative.

	Industria trasformazione	Pescheria	GDO	Ristoranti
E-mail	x			o
Telefono		x		
Interviste dirette			x	x
N° esercizi	10	314	510	2773 (menu di pesce)
N° contattati	10	50	7	9
N° risposte positive	1	26	7	7
Tasso di risposta (sui contattati)	10%	52%	100%	78%
Tasso di risposta (sul totale)	10%	8%	1%	0,3%
Quantità scarto (50° percentile, Mg/anno)	1481 Mg/a	757 Mg/a	2975 Mg/a	1442 Mg/a
Scarto/n° esercizi (Mg/anno n° esercizi)	148,1	2,41	5,8	0,52
Province maggiori produttrici	Parma, Bologna, Ferrara	Rimini, Ravenna, Forlì-Cesena	Bologna, Reggio nell'Emilia, Modena	Forlì-Cesena, Rimini, Bologna
Destino	Raccolta	Raccolta	Raccolta	Rifiuto urbano
Infrastrutture	Sì	Sì	Sì	Sì/No
Affidabilità informazione	Buona	Media (qualche resistenza a fornire dati)	Buona	Media (no sistema di raccolta, no registri)
Disponibilità a relazionarsi	Bassa	Media	Alta	Alta

Tabella 26 Riassunto delle informazioni ricavate attraverso il metodo diretto (spiegazione).

Metodo diretto scelto	Il metodo utilizzato e, nel caso di più metodi, identificazione di quello che ha dato un risultato migliore.
N° esercizi	Numero totale degli esercizi ottenuto attraverso i vari database
N° contattati	Numero di esercizi contattati.
N° risposte positive	Numero di esercizi che, una volta che si è riusciti a prendere contatto, abbiano dato come risposta un valore di scarto.
Tasso di risposta (sui contattati)	Risposte positive/n° contattati
Tasso di risposta (sul totale)	Risposte positive/n° esercizi
Quantità scarto (50° percentile)	Quantità di scarto misurata attraverso il metodo del 50° percentile.
Scarto/n° esercizi	Rapporto tra la quantità di scarto e il numero di esercizi, indicativo della dispersione media dello scarto sul territorio regionale
Province maggiori produttrici	
Destino	Destino dello scarto. Può essere un indicatore dell'interesse ad una valorizzazione.
Infrastrutture	Presenza di infrastrutture utili alla predisposizione di un sistema di raccolta (Sì, Sì/No, No).
Affidabilità informazione	Quanto l'informazione si presume essere vicina alla realtà.
Disponibilità a relazionarsi	Valutazione soggettiva di quanto l'operatore è risultato disponibile a relazionarsi, relativamente al metodo utilizzato per ottenere l'informazione.

I dati ottenuti dal metodo diretto, dapprima trattati e presentati distintamente per ogni attore, sono stati di seguito integrati fra loro per avere un dato sintetico sull'intera Regione. Si è inoltre effettuato un confronto tra i risultati ottenuti dalle interviste e quelli ottenuti elaborando i dati di consumo pro capite.

Come rappresentato in Figura 55, l'elaborazione dei risultati delle interviste ha portato a valori minori dello scarto potenziale derivato dai dati sui consumi rispetto al 50° percentile. Nonostante ciò, si evidenzia come i dati siano simili per ordine di grandezza. Per le aziende di trasformazione non è possibile avere riscontro.

Dallo stesso grafico si possono confrontare i valori ottenuti con la metodologia diretta sostituendo il 25°, il 50° e il 75° percentile per GDO, pescherie e ristoranti, e l'unico risultato ottenuto dall'estrapolazione regionale per le aziende di trasformazione. Se si considera lo scarto di pesce prodotto utilizzando il 50° percentile, la GDO sarebbe il

maggior produttore di scarto a livello regionale, seguita da aziende di trasformazione e ristoranti, i quali produrrebbero una quantità di scarto simile, mentre sarebbero ultime le pescherie con meno di 1000 Mg/anno.

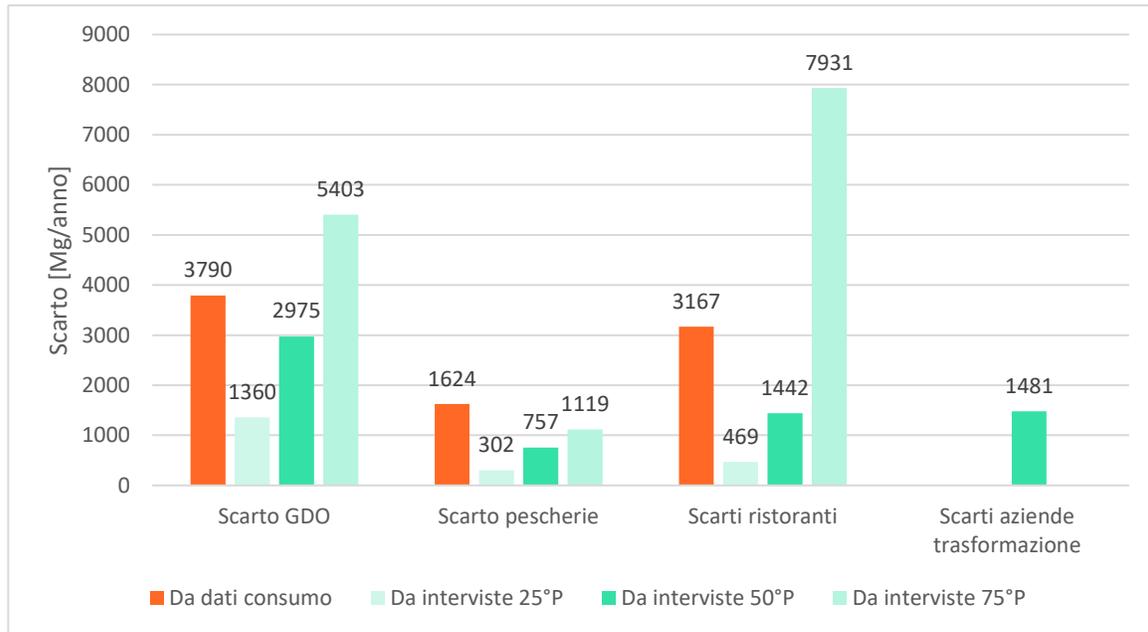


Figura 55 Confronto tra i valori di scarto ottenuti dal metodo diretto (25°, 50° e 75° percentile) e dal calcolo indiretto a partire dai dati sul consumo relativi all'intera Regione (50° percentile, Mg/anno).

Considerando il 50° percentile, si è rappresentata la distribuzione percentuale dello scarto, sia escludendo l'industria di trasformazione per l'inaffidabilità già messa in evidenza di questo dato (Figura 56), sia includendola (Figura 57). Nel primo caso, appare evidente come la GDO sia il principale attore produttore di scarti di pesce in Regione Emilia-Romagna. GDO e ristoranti, insieme coprono, inoltre, circa l'85% del totale di scarto stimato. Con solo il 15% dello scarto totale, le pescherie appaiono di poco rilievo nella produzione di scarti di pesce.

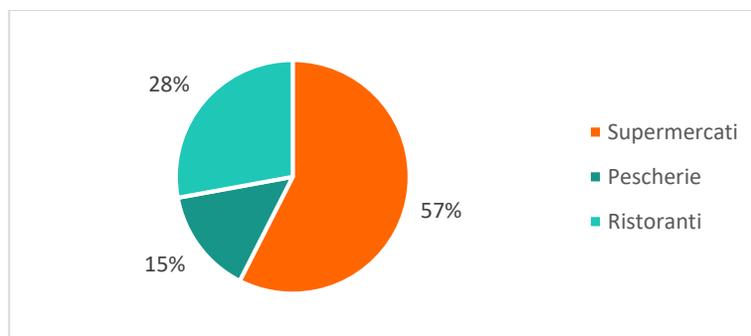


Figura 56 Distribuzione del totale regionale di scarto del pesce tra i vari attori della filiera, ottenuto con il metodo diretto, esclusa l'industria di trasformazione.

Considerando, con tutti i limiti della stima legati al fatto che si è ottenuta una sola risposta, anche l'industria di trasformazione risulterebbe rilevante in termini percentuali, con un quantitativo di scarto prodotto che sarebbe simile a quello dei ristoranti. Rimangono indiscussi il ruolo dominante della GDO (45%) e la poca rilevanza in termini quantitativi per le pescherie (11%).

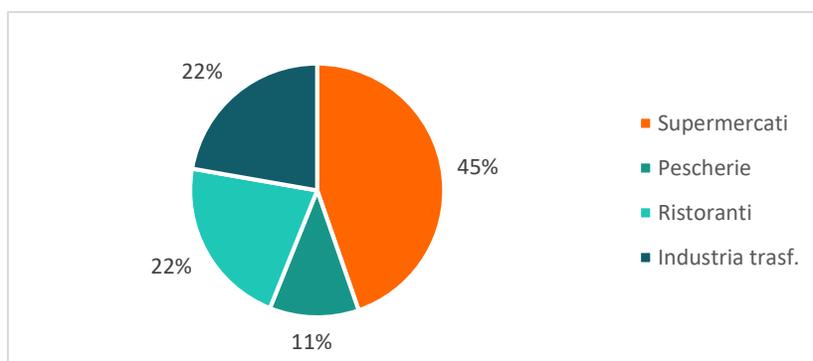


Figura 57 Distribuzione del totale regionale di scarto del pesce tra i vari attori della filiera, ottenuto con il metodo diretto, inclusa l'industria di trasformazione.

Per i risultati delle interviste, si è inoltre confrontata la produzione totale di scarto per provincia, mettendo in evidenza la ripartizione tra i vari attori (Figura 58).

Se non si tiene conto dell'industria di trasformazione, un dato critico come visto per affidabilità, le province maggiori produttrici di scarto risultano essere Rimini e Bologna, seguite da Forlì-Cesena e Reggio nell'Emilia. Per Rimini e Forlì-Cesena è determinante la produzione di scarto da parte dei ristoranti e per Rimini anche il settore delle pescherie

risulta rilevante. Per Bologna e Reggio nell'Emilia sono gli abbondanti punti vendita della GDO a fare la differenza.

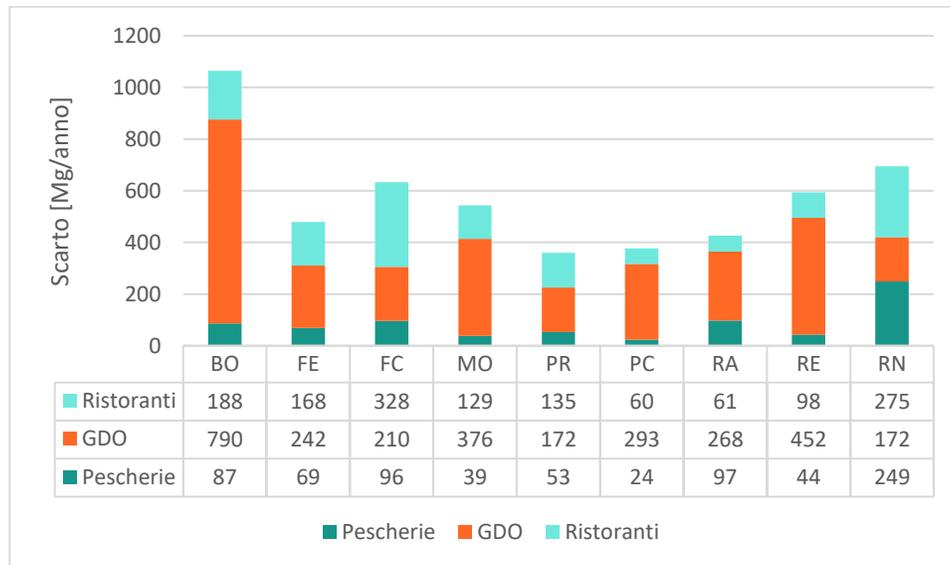


Figura 58 Produzione totale per provincia di scarto del pesce divisa tra i vari attori (50° percentile, Mg/anno, esclusa industria di trasformazione).

Se, con la dovuta cautela, si considerasse anche il dato sull'industria di trasformazione (Figura 59), si noterebbe come la provincia di Parma diventerebbe molto rilevante in termini di disponibilità di scarto di pesce, vista la localizzazione in questa provincia delle maggiori aziende di trasformazione del pesce per volume di reddito.

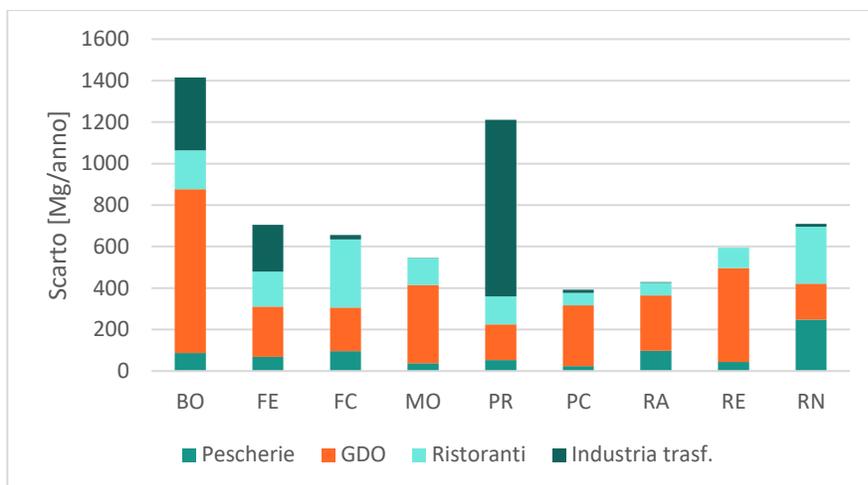


Figura 59 Produzione totale per provincia di scarto del pesce divisa tra i vari attori (50° percentile, Mg/anno, inclusa industria di trasformazione).

Si è quindi proceduto ad analizzare la concentrazione dello scarto rispetto alla superficie delle diverse province (Figura 60, Figura 61). Rimini, la provincia di dimensioni minori, ha una produzione di scarto abbastanza alta da renderla la provincia con la maggior densità di scarto di pesce.

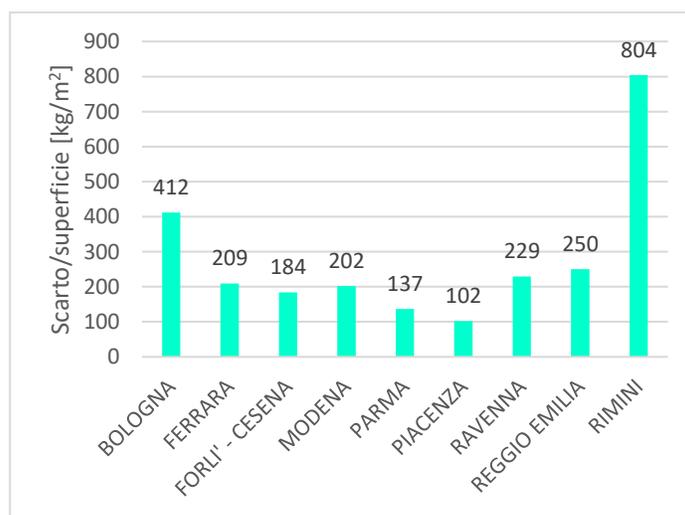


Figura 60 Rapporto tra scarto (50° percentile) e superficie provinciale (dati in kg/km², esclusa industria trasformazione).

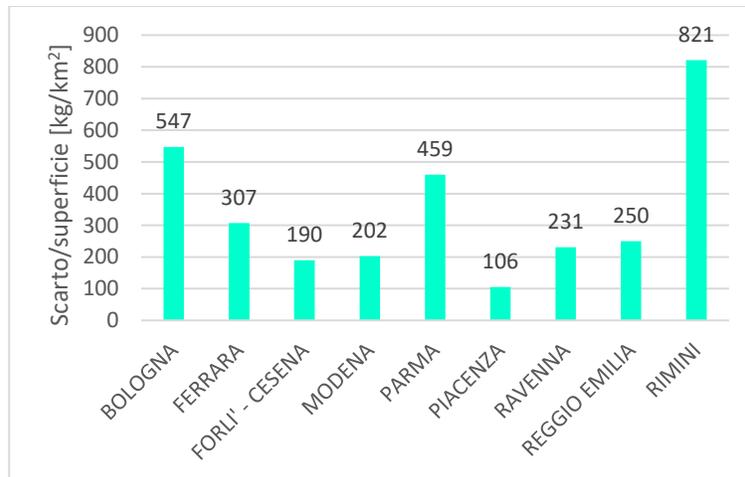


Figura 61 Rapporto tra scarto (50° percentile) e superficie provinciale (dati in kg/km², inclusa industria trasformazione.).

Di seguito, in Figura 62 e Figura 63, si può vedere la rappresentazione su QGIS della produzione totale di scarto di ogni provincia. Il dato sulla quantità di scarto è quello visto sopra, ma si può meglio apprezzare la sua localizzazione. Non si osserva una particolare tendenza geografica, al di là della continuità tra Rimini e Forlì-Cesena.

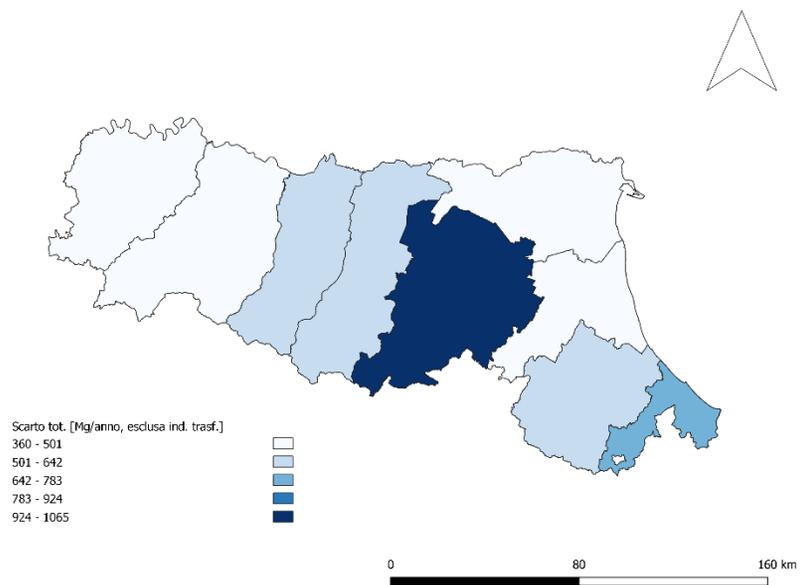


Figura 62 Rappresentazione GIS dello scarto totale dalla lavorazione del pesce diviso per provincia (esclusa industria di trasformazione).

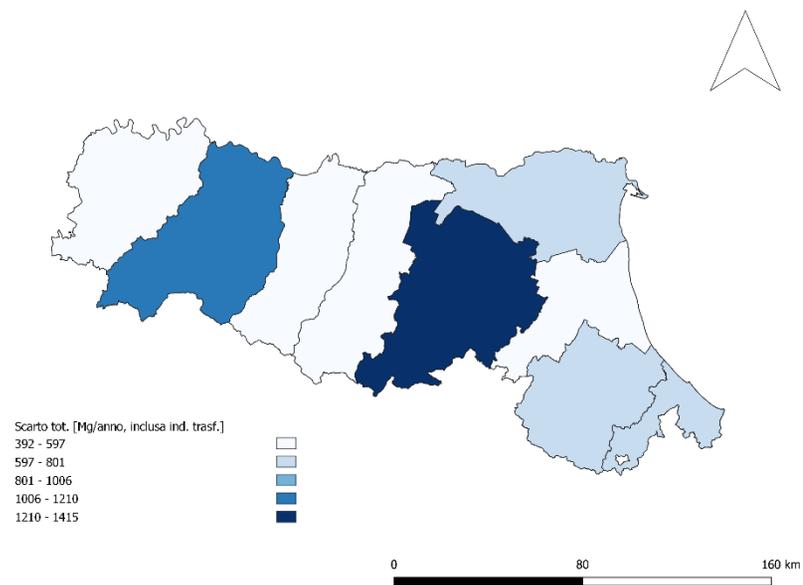


Figura 63 Rappresentazione GIS dello scarto totale dalla lavorazione del pesce diviso per provincia (inclusa industria di trasformazione).

4. DISCUSSIONE

4.1 Considerazioni sulla metodologia utilizzata

4.1.1 Localizzazione

La localizzazione delle aziende di trasformazione e delle pescherie è risultata semplice grazie al fatto che si era in possesso di un database ASIA, affidabile e con informazioni complete sull'indirizzo delle aziende.

Grazie alla possibilità di effettuare controlli sul territorio, anche con l'aiuto di terzi, anche la quantità di supermercati e la loro localizzazione è risultata efficace e le informazioni recuperate ben rappresentano alla distribuzione reale. Il metodo utilizzato per l'attribuzione del banco pescheria assistito, invece, risulta affidabile nel momento in cui si tratti di scartare marchi che non forniscono mai questo servizio, mentre lo è meno nel caso in cui un marchio lo fornisca solo in parte dei suoi punti vendita. Per le due catene principali, il dato sui Conad è stato confrontato su tutti i principali centri abitati della Regione grazie al buon funzionamento del sito, permettendo di eliminare i supermercati senza banco pesce, mentre ciò non è stato possibile per i punti vendita Coop, il cui dato potrebbe risultare sovrastimato. Maggiori difficoltà, invece, si sono riscontrate per quanto riguarda i ristoranti. I tre database consultati hanno fornito un numero totale di esercizi differente. Il database OSM, quello valutato come meno affidabile, è l'unico che fornisce un'informazione sulla localizzazione precisa dei singoli ristoranti. Se si avesse accesso al database ASIA anche per questo attore, il dato totale sui ristoranti sarebbe facilmente migliorabile. Rimarrebbe il limite di non poter sapere quali ristoranti offrano un menu di pesce e quindi producano i relativi scarti, sia dalla lavorazione che sottoforma di avanzi dai tavoli. Da tutti i database si è comunque potuto notare come i ristoranti siano particolarmente concentrati tra le province di Bologna, Forlì-Cesena e Rimini. Questo permetterebbe di restringere il campo di indagine, rendendo più

fattibile la classificazione dei ristoranti per menu, nel caso si volesse continuare con l'indagine.

4.1.2 Raccolta dati

Metodo e disponibilità a relazionarsi

L'attore da cui è stato più difficile ottenere informazioni è stata l'industria di trasformazione. I contatti che si reperiscono sui rispettivi siti internet delle aziende sono spesso contatti generici, non in grado di fornire informazioni specifiche riguardanti una tematica molto delicata per un'azienda come la gestione dei propri rifiuti. È per questo motivo che si è optato per contattarle via mail, sperando risultasse il metodo più congeniale a entrambe le parti per arrivare, in tempi brevi, alla persona competente in materia di gestione dei sottoprodotti. Questo va contro tendenza rispetto a ciò che si è trovato negli esempi di quantificazione dello scarto del pesce descritti in introduzione [20, 39], dove sarebbe la commercializzazione il settore più difficile da cui avere informazioni.

Si ipotizza, comunque, che non sia l'interesse a sfruttare questo scarto a mancare, in quanto l'unica azienda che ha risposto al questionario ha sottolineato l'ovvia necessità di un sistema di raccolta per gestire gli scarti. Lo scarso riscontro potrebbe piuttosto derivare da un'indisponibilità a fornire dati sulla produzione di scarto senza un vantaggio evidente, come potrebbe essere quello che vedrebbero in un progetto di recupero innovativo già avviato. Un'altra ipotesi è che la mancata volontà di fornire dati sia dettata dalla scarsa autorevolezza riconosciuta al settore ricerca o dalla sensibilità al tipo di dato; se così fosse sarebbe necessario l'intervento di altri intermediari, come, ad esempio, le associazioni di categoria. Si suppone, quindi, che a fronte di un progetto di filiera coordinato da attori rilevanti del mondo della pesca, tali aziende possano fornire un maggiore riscontro riguardo le quantità di scarto di pesce prodotto.

L'attore più facile da contattare sono state le pescherie, in quanto si è potuto utilizzare un metodo di raccolta dati mediamente veloce ed efficace come quello del contatto telefonico. Il tasso di risposta delle interviste effettuate per ottenere il dato su questi esercizi può non

sembrare alto ma è ritenuto adatto sia se confrontato con studi simili [26], sia per il livello di approssimazione e il tipo di indagine, oltre che per il fatto che il risultato è avvalorato dal confronto positivo con una seconda metodologia. Il fatto che in alcuni casi vi sia comunque una resistenza a fornire questo tipo di dati fa pensare che alcuni possano agire per convenienza economica non smaltendo gli scarti come previsto dalla legge; talvolta sono state apertamente dichiarate forme di riutilizzo alternativo.

Per quanto riguarda i supermercati, si è optato per le interviste dirette. Questo è stato suggerito dal fatto che non risulta possibile contattare telefonicamente i banchi pescheria all'interno dei supermercati. È ovvio che il dato sulla produzione di scarti sia noto anche ad alti livelli della gerarchia organizzativa dei vari marchi, ma questa via è risultata non perseguibile specialmente per le Coop, a causa della difficoltà nel raggiungere i responsabili del dato. Gli operatori del banco pesce, invece, privi di responsabilità particolari, sono stati tutti molto disponibili a interagire e a fornire informazioni sulla quantità e sul destino dello scarto.

Nel caso dei ristoranti, si è effettuato un tentativo di raccolta informazioni attraverso un questionario online reso il più possibile chiaro e accattivante, cercando soprattutto di far comprendere lo scopo dello studio, sia dal punto di vista economico che ambientale. Di nuovo, nonostante la letteratura offra esempi riusciti di questo tipo per quanto riguarda lo spreco alimentare, come in Jones (2017) [44], non si è riusciti ad avere un numero significativo di dati attraverso il questionario. Utilizzando un metodo più diretto, invece, quasi tutti gli operatori, titolari e addetti alla cucina, si sono dimostrati molto disponibili a comunicare, a volte prendendosi del tempo per fare domande riguardo allo scopo della ricerca.

Si suppone che, oltre all'efficacia maggiore del secondo metodo in sé, il problema possa essere stato una scarsa informazione e sensibilizzazione riguardo ai temi ambientali (minore, ad esempio, di quella che possono avere i ristoratori riguardo al tema dello spreco alimentare, sul quale in letteratura hanno fornito informazioni). Dagli incontri svolti emerge una certa curiosità e sensibilità generale al tema della valorizzazione degli scarti di pesce, che renderebbe semplice il loro coinvolgimento attraverso adeguate misure di informazione.

In entrambi i casi in cui si sono utilizzate delle interviste dirette, il contro è stato quello di dover restringere il campo di indagine alla città di Ravenna, per motivi di tempo e logistici. Visti i risultati ottenuti sulla distribuzione dello scarto, si potrebbe prendere in considerazione l'ipotesi di restringere il campo di indagine alle province maggiori produttrici, o ai marchi maggiori produttori nel caso della GDO.

Affidabilità del dato

Per quanto riguarda pescherie, GDO e industria di trasformazione, la sicurezza con cui molti degli operatori hanno risposto è dovuta probabilmente al fatto che, come visto nel Capitolo 1.2, vi è già un sistema di ritiro dei SOA da loro prodotti in cui aziende private vengono retribuite per raccogliervi ed eventualmente trasformarli, cosa che implica la detenzione di registri di raccolta.

Per le pescherie, come si è già accennato per giustificare le risposte negative alle interviste, vi è la possibilità che lo scarto quantificato possa essere sottostimato a causa di non provate pratiche di riutilizzo alternative o di pratiche illecite. Per la vendita al dettaglio, ci si può rifare anche a uno studio di García et al. (2004) [42] in cui si è misurato, per una pescheria, una produzione di scarto pari a 8,3 kg/giorno, un dato in linea con la tendenza media del campione intervistato in questa tesi.

Per l'industria di trasformazione, la scarsa affidabilità del dato deriva soprattutto dalla dimensione estremamente limitata del campione utilizzato per l'estrapolazione del dato regionale.

I ristoranti, invece, non hanno particolari oneri e responsabilità in termini di smaltimento. Proprio perché il destino degli scarti del pesce in questo caso è l'organico o l'indifferenziato, come previsto da Regolamento europeo [16], vi è però una minore capacità di fornire l'informazione immediatamente. Nonostante ciò e nonostante la dimensione del campione, anche in questo caso limitato, il dato si ritiene affidabile: le persone che hanno fornito una risposta sono in grado di quantificare il pesce acquistato e hanno familiarità con le percentuali di scarto che derivano in generale dalla lavorazione. Questo rende facile un calcolo dello scarto totale, anche se nessuno di loro si era mai posto il problema di farlo prima di questo studio.

Inoltre, per tutti gli attori, vi è una componente legata alla capacità di quantificazione dell'operatore: il dato riferito può discostarsi dalla realtà per un'errata percezione da parte dell'operatore, oltre che per una volontà di non riferire il dato corretto.

4.1.3 Elaborazione ed estrapolazione regionale

La maggiore difficoltà nell'estrapolare il dato a livello regionale, si è riscontrata nel momento in cui si è tentato di correlare la produzione di scarto con delle grandezze caratteristiche degli esercizi considerati. Ciò può derivare dal dettaglio scelto e dalla dimensione limitata del campione, ma in questo caso si ritiene che vada considerato un aspetto culturale e relativo alle abitudini del consumatore [50] che influisce sulla produzione di scarto nel momento in cui il consumatore sceglie se acquistare il pesce da eviscerare e pulire nelle proprie abitazioni o preferisca che sia l'operatore della vendita al dettaglio a procedere nella pulizia. Inoltre, la correlazione tra dimensione dei punti vendita della GDO e scarto potrebbe non essere significativa già per l'assenza di una correlazione tra la dimensione del punto vendita e quella del banco pesce.

La domanda che ci si dovrebbe porre in studi futuri potrebbe concernere la possibilità di individuare una tendenza nell'abitudine ad acquistare pesce pulito o intero, magari geografica, o a livello di attore della filiera, di qualche tipo, legata ad una quantità misurabile.

4.2 Discussione dei risultati ottenuti

Nella sezione 3.3 si è inizialmente confrontato il dato del metodo diretto con quello dello scarto potenziale derivato dai dati sui consumi regionali. Lo scarto stimato con il metodo diretto appare minore di quello stimato in maniera indiretta sfruttando i consumi teorici. Tutto sommato, però si giunge a stime aventi lo stesso ordine di grandezza. La sovrastima avviene innanzitutto perché il consumo pro capite che riporta l'EUMOFA è un consumo

apparente calcolato a partire da dati di import ed export, riportati a loro volta ad un equivalente in peso vivo con un complesso set di indici che tengono conto della forma in cui questi prodotti vengono commercializzati (interi, sfilettati, sviscerati...) per riportare il tutto al pesce intero¹⁸. Risulta quindi chiaro come parte dello scarto calcolato con questa metodologia non sia effettivamente prodotto.

Inoltre, il calcolo effettuato da dati di consumo porta ad uno scarto potenziale, in quanto non si sono raccolti dati sulla percentuale di pesce commercializzato intero. Un'ulteriore approssimazione deriva dal fatto che esistono delle tendenze a livello regionale sul consumo di pesce in Italia [50], mentre in questo studio ci si è limitati a uniformare l'Emilia-Romagna al resto del territorio nazionale. Tutto considerato, il confronto tra le diverse metodologie di calcolo permette di concludere che le stime di scarto provenienti dal metodo diretto siano molto verosimili e differiscano dalle stime effettuate partendo dai consumi in modo coerente con le considerazioni appena fatte.

Il confronto tra i vari attori della filiera porta ad escludere le pescherie nell'individuazione del principale produttore di scarto. Ciò è coerente, con l'attuale tendenza dei consumatori ad abbandonare i canali di vendita tradizionali e preferire l'acquisto di pesce dalla GDO [49].

La GDO, con una produzione che va dai 1360 ai 5400 Mg/anno di scarto del pesce (l'intervallo si restringe a 3480-4710 Mg/anno se si considera in modo differenziato la produzione molto alta di Conad e Coop), potrebbe essere indicata come il maggior produttore di scarto del pesce.

La produzione di scarto dell'industria di trasformazione e dei ristoranti è molto simile dal punto di vista quantitativo se si considera il 50° percentile. L'intervallo molto ampio calcolato per i ristoranti rende meno ovvia questa considerazione, cosa che insieme al confronto con la metodologia indiretta, può portare a pensare che il dato dei ristoranti ottenuto con il metodo diretto possa essere sottostimato. Ad avvalorare questa teoria potrebbe essere anche il fatto che i due ristoranti da cui non si è avuta una risposta sono ristoranti medio-grandi che, se avessero confermato la tendenza degli analoghi intervistati, avrebbero potuto rendere l'intervallo meno asimmetrico.

¹⁸ Si vedano le note metodologiche del rapporto EUMOFA [48] per ulteriori informazioni.

Un confronto tra questi due ultimi attori è evidentemente difficile e reso in ogni caso complicato a causa della limitatezza del campione da cui si è ottenuta risposta, specialmente per le aziende di trasformazione. Volendo indicare, tra i due, su quale porre più attenzione, si possono chiamare in causa una serie di altre informazioni apprese durante questo studio. I ristoranti si trovano in una situazione diversa dagli altri attori, in quanto non obbligati a gestire gli scarti di pesce come SOA. Ciò li rende più interessanti dal punto di vista ambientale, in quanto il destino di questo scarto potrebbe passare dall'organico, quando non dal rifiuto indifferenziato, ad una valorizzazione come sottoprodotto. Anche dal punto di vista economico, l'entrata nel mercato dei sottoprodotti di ulteriori quantitativi di scarti del pesce giustificerebbe nuove e innovative realtà di sfruttamento sul territorio.

Dal punto di vista geografico, invece, si possono individuare delle aree dove la produzione di scarto di pesce è particolarmente abbondante, corrispondenti alle province di Bologna, Rimini e Forlì-Cesena, insieme a Parma dove però il quantitativo maggiore di scarto deriverebbe dall'industria di trasformazione, con l'incertezza già individuata. Non avendo un dato preciso sulla collocazione dei ristoranti di pesce, non è possibile rappresentare in maniera più dettagliata la distribuzione dello scarto. Viste però la distribuzione di pescherie e GDO e assumendo affidabile la distribuzione (anche se non il numero totale) dei ristoranti e alberghi da OSM, pur conoscendo le sue limitazioni, si può affermare che lo scarto totale potrebbe essere molto concentrato nella città di Bologna e sul litorale in corrispondenza di Rimini e Riccione.

Dalle interviste del metodo diretto è emerso come il dato è variabile nel tempo a seconda di fattori come l'andamento della pesca o della quantità di clienti. A questo proposito, si abbia presente, anche, il tipo di andamento annuale del turismo nella Regione [52], caratterizzato da un forte aumento delle presenze di turisti nel periodo estivo, che possono essere anche quattro volte quelle invernali. Il 70% delle presenze turistiche si distribuisce inoltre sulla Riviera, dove dai risultati si è visto come ci sia una densità di alberghi e ristoranti molto alta e dove questi contribuiscono in modo prevalente alla produzione di scarto totale. Questo suggerisce come, nelle province del litorale, soprattutto Rimini, vi possa essere una differenza particolarmente significativa tra il periodo estivo e quello invernale nella produzione di scarto, soprattutto dalla ristorazione ma, non si esclude, anche per la GDO e le pescherie.

Nell'entroterra si può immaginare, invece, un andamento più lineare della produzione di scarto totale annuale, più influenzata, si è visto, dalla GDO, probabilmente giustificata della maggiore popolazione di queste province¹⁹ (Figura 64).

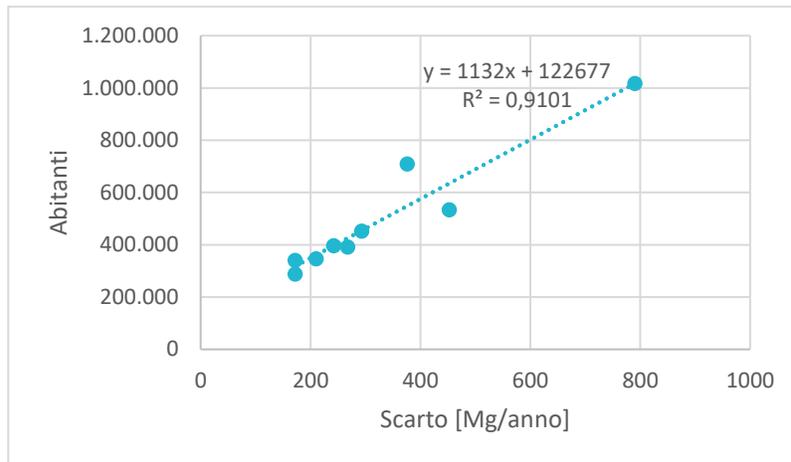


Figura 64 Correlazione tra scarto del pesce della GDO e abitanti delle varie province (dati da metodo diretto e Istat).

Secondo le interviste effettuate, complessivamente, la regione Emilia-Romagna produrrebbe uno scarto totale di circa 7.000 Mg/anno, che a seconda del tipo di proiezione può variare tra i circa 2.000 Mg/anno fino ad un massimo di 14.000 Mg/anno. Ci si è chiesti, a questo punto, quale sia l'entità della produzione di scarto in Regione rispetto ad altre realtà, ad esempio a livello europeo.

Effettuando ricerche in letteratura, si è visto come studi di questo tipo non siano frequenti. Quelli che sono stati individuati [20, 39] differiscono molto sia dal punto di vista geografico che dal punto di vista delle fonti di scarto considerate, trattandosi di stime derivate dagli sbarchi di pesce pescato in singoli porti del Regno Unito e della Scozia in particolare e lavorati sia in mare, dove però lo scarto viene rigettato, sia a terra nei mercati del pesce.

Si riporta come il primo porto della Scozia (e del Regno Unito in generale) in termini di produzione di scarto produca una quantità di residuo pari a più di 10.000 Mg/anno soltanto dal pesce demersale lavorato a terra (Tabella 27). Seppur si noti come le altre realtà si discostino da questo dato e producano uno scarto minore, appare come, per il tipo di pesca

¹⁹ Dati ISTAT.

e di lavorazione che si effettua nei mercati del pesce dei porti scozzesi e probabilmente di altre realtà europee, il settore della commercializzazione e della lavorazione dell'Emilia-Romagna non costituiscono una fonte preferenziale di scarti del pesce.

Tabella 27 *Quantità di scarto da pesce demersale sbarcato nei maggiori porti scozzesi nell'anno 2001 (Mg/anno) [20].*

Scotland	Mg di scarto/anno (2001)
Peterhead	10,668
Aberdeen	3,643
Shetland	2,768
Fraserburgh	2,219
Wick	2,158
Kinlochbervie	1,753
Mallaig	1,433
Lochinver	1,218
Ullapool	803
Ayr	272
Buckie	205
Stornoway	151
Orkney	91
Campbeltown	85
Pittenweem	82
Oban	37
Eyemouth	564
Arbroath	n/d

Sarebbe interessante, però, capire quale sarebbe la domanda di residui di un'ipotetica azienda intenzionata ad insediarsi sul territorio regionale per proporre una valorizzazione di questi scarti. Secondo l'articolo 182-bis del TUA [13] la gestione dei rifiuti deve avvenire utilizzando gli impianti più prossimi alla produzione degli stessi (principio di prossimità). Potrebbe essere inoltre utile capire a livello regionale se gli scarti del pesce si trovino in un quantitativo non trascurabile rispetto ad altre biomasse, per giustificarne la raccolta e la gestione a parità d'uso.

4.3 Implicazioni e proposte di avanzamento dello studio

Lo studio effettuato per questa tesi fa emergere una serie di difficoltà nell'ottenere una mappatura precisa della produzione di scarto. Queste difficoltà possono essere ricondotte principalmente alla variabilità a scala regionale ed entro i vari settori della commercializzazione del pesce, specialmente per pescherie e ristoranti. Questa variabilità, inoltre, non sembra essere dovuta a quantità e caratteristiche misurabili, ma più ad abitudini dei consumatori e retaggi culturali dei quali manca un'analisi più dettagliata.

Nonostante ciò, si ritiene che i risultati ottenuti permettano di procedere in futuro con un'ulteriore analisi di approfondimento circoscritta ai principali produttori e alle zone dove è concentrato maggiormente lo scarto di pesce.

La questione della prossimità tra la produzione del rifiuto e delle infrastrutture di recupero dello stesso è importante dal punto di vista logistico ed economico, sia nel caso in cui il trasporto risulti a carico del produttore del rifiuto sia che risulti a carico dell'azienda. Anche per questo motivo, potrebbe, quindi, avere senso restringere geograficamente il campo di indagine.

Si è potuto vedere, sia durante le interviste che leggendo la legislazione a riguardo, come pescherie e GDO siano attrezzate in maniera da permettere la raccolta settimanale o bisettimanale dei SOA. Alcuni grandi ristoranti potrebbero essere dotati di celle frigo dove conservare lo scarto, ma non è ovviamente scontato. Di questo si dovrebbe tenere conto nell'organizzare un sistema di raccolta, motivo per cui, passaggi frequenti potrebbero essere valutati onerosi a meno che non si restringa il campo di azione.

Riguardo all'incentivazione della messa a disposizione di questo scarto, esiste già un accordo datato al 2014 tra la regione e la GDO, sottoscritto da Legacoop e dall'Agenzia Territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi Idrici e Rifiuti (ATERSIR), finalizzato alla sperimentazione di azioni per la prevenzione della produzione e il recupero dei rifiuti nella distribuzione organizzata. L'accordo prevede anche degli incentivi economici e una tariffazione puntuale. Ad esso è stata inoltre associata la certificazione "Carrello verde", che costituisce il sistema di qualificazione ambientale dei punti vendita della grande distribuzione organizzata garantito dalla Regione Emilia-Romagna [53].

Si ritiene che anche per i ristoranti si potrebbe elaborare un sistema di incentivazione e certificazione simile. Potrebbe essere utile associare la gestione dei sottoprodotti del pesce ad altri indicatori già individuabili in letteratura [54, 55] per la creazione di etichette più omnicomprensive e di impatto verso il pubblico. In questo modo si abbinerebbe un incentivo economico ad un vantaggio in termini di marketing, della cui effettività i ristoratori potrebbero richiedere prova, da fornire con ricerche specifiche sul tema. Per i ristoranti, rimane il problema dell'attuale assetto legislativo riguardo lo smaltimento dei SOA da loro prodotti, che andrebbe rivisto. Come si è detto nella parte introduttiva, è importante oltre che previsto dalle politiche dell'UE, che le autorità locali, regionali e nazionali creino contesti normativi in cui studi e attività come quelle descritte fin ora risultino facilmente fattibili.

Si deve tenere conto del fatto che un mercato per i SOA già esiste in Regione e che qualsiasi innovazione dovrà inserirsi nello stesso. In Figura 65 si può vedere la distribuzione delle aziende che già si occupano di gestire i sottoprodotti di origine animale, seppur non esclusivamente derivanti dalla lavorazione del pesce.

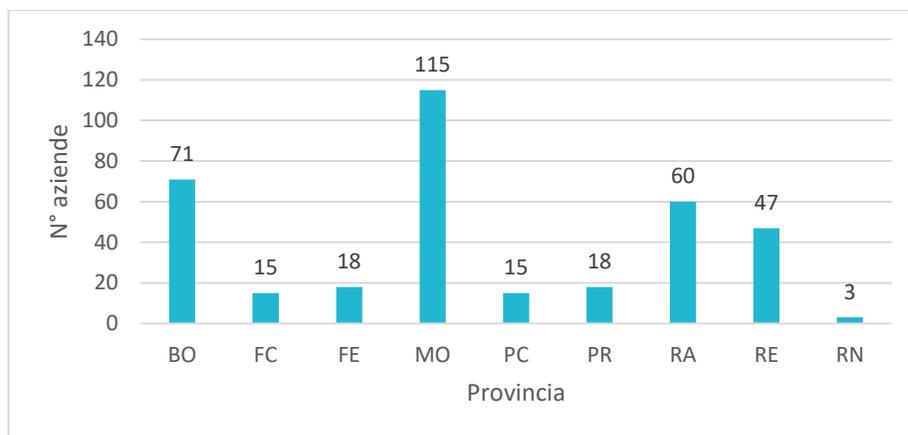


Figura 65 Distribuzione delle aziende che si occupano di trasporto, stoccaggio e trasformazione di sottoprodotti di origine animale in generale in Emilia-Romagna (fonte Ministero della Salute).

Per la provincia di Rimini, visto il numero ristretto di aziende e l'importanza per produzione di scarto del pesce, si è effettuato un controllo dettagliato. Le tre aziende sono una piccola azienda agricola riconosciuta come attività di stoccaggio, un parco tematico/acquario e un'azienda che si occupa di confezionamento registrate come utilizzatori. Da interviste, è

stato reso noto, inoltre, che la GDO a Ravenna si rivolge ad aziende fuori provincia per la raccolta dello scarto.

Ad un primo sguardo, tenendo presente il principio di prossimità dei rifiuti, le possibilità di sfruttamento innovative elencate in introduzione e lo schema proposto dal governo scozzese [40] (Figura 10) si suggerisce di procedere, oltre che con un'implementazione della fase di quantificazione e mappatura della produzione di scarto anche con indagini sulle aziende e gli impianti sul territorio che lo richiedono, per capire come questi possano essere sostenuti, integrati e/o rinnovati.

Non si dimentichi, inoltre, che attualmente sono gli operatori che producono lo scarto a dover pagare per il ritiro, fattore che si pensa incentivi gli illeciti e la perdita di parte dei sottoprodotti. Per questo motivo, lo sfruttamento di questi sottoprodotti deve andare nella direzione di derivati ad alto valore aggiunto per diminuire gli oneri del produttore e incentivare la raccolta ai sensi della normativa.

Bisogna considerare che la disponibilità di scarto, fin ora calcolata per commercializzazione e trasformazione, potrebbe aumentare se si riuscisse a rendere effettive le norme riguardanti il rigetto del pesce sotto taglia viste nel Capitolo 1.2, includendo nel mercato di questi sottoprodotti anche la produzione. Come detto per i ristoranti, anche ciò giustificherebbe la necessità di introdurre elementi di innovazione nel settore dello sfruttamento dei SOA.

Si ritiene che ai fini di uno sfruttamento efficace sarebbe utile caratterizzare il rifiuto per ognuno degli attori considerati [40]. Se per GDO e pescheria è plausibile che i risultati sarebbero simili, per i ristoranti si prevede, come anticipato dalle interviste, una presenza maggiore di gusci, oltre che da valutare e quantificare la differenza tra lo scarto prodotto in cucina e quello prodotto al tavolo. Riferendosi ai possibili prodotti identificati nel Capitolo 1.3, il risultato di un'analisi qualitativa permetterebbe, come dall'esempio in Tabella 28, di individuare anche i possibili prodotti da tenere più in considerazione oltre che i produttori preferenziali.

Per un riassunto delle indicazioni fornite per un avanzamento dello studio, specifiche per ogni attore della filiera, si veda la Tabella 29.

Tabella 28 Ipotesi di sfruttamento degli scarti dei diversi produttori.

Tipo di scarto	Produttori	Possibile prodotto
Gusci di crostacei	Ristoranti	Chitina, chitosano, carotenoidi
Gusci mitili e vongole	Ristoranti	Carbonato di calcio
Cartilagini	Ristoranti, pescherie, GDO	GAGs
Olio di pesce		Omega-3
Pelle, ossa e pinne di pesce	Ristoranti, pescherie, GDO	Collagene e gelatina
Organi interni	Ristoranti, pescherie, GDO	Peptidi bioattivi ed enzimi

Tabella 29 Riepilogo di alcuni accorgimenti e proposte individuati per l'avanzamento dello studio.

Quantificazione dello scarto: proposte di avanzamento		Metodo di raccolta dati migliore	Altro	Caratterizzazione qualitativa dello scarto	Indagini sulla domanda di scarto
	Aziende di trasformazione	Intermediari	<ul style="list-style-type: none"> ○ Proporre ipotesi di sfruttamento più vantaggiose 		
	Pescherie	Interviste telefoniche	<ul style="list-style-type: none"> ○ Restringere campo indagine a province indicate ○ Proporre ipotesi di sfruttamento più vantaggiose 		
	GDO 	Interviste dirette, intermediari	<ul style="list-style-type: none"> ○ Restringere campo indagine a province o marchi indicati ○ Proporre ipotesi di sfruttamento più vantaggiose ○ Proposte di etichettatura e operazioni di marketing 		
	Ristoranti 	Interviste dirette	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reperire dati ASIA ○ Restringere campo indagine a province indicate ○ Sensibilizzazione ○ Proposte di etichettatura e operazioni di marketing 		

5. CONCLUSIONI

La ricerca effettuata nell'ambito di questa tesi ha permesso di raggiungere gli obiettivi che ci si era prefissati nella sezione introduttiva:

- una stima della quantità regionale di scarto di poco meno di 7.000 Mg/anno, che a seconda del tipo di proiezione può variare tra i circa 2.000 Mg/anno fino ad un massimo di 14.000 Mg/anno;
- l'individuazione, nella GDO (in particolare Conad e Coop), dell'attore della filiera più interessante in termini di quantitativo di scarto prodotto; l'individuazione, nei ristoranti, dell'attore più interessante dal punto di vista ambientale, in quanto attualmente gli scarti da essi prodotti vengono gestiti come un rifiuto, oltre che il riconoscimento negli stessi di un elemento rilevante in termini di quantitativo prodotto;
- una mappatura sommaria della disponibilità di scarto che ha portato a individuare come zone maggiori produttrici quelle di Bologna e del litorale tra Rimini e Riccione, seguite dalle province di Forlì-Cesena e Reggio nell'Emilia, con un contributo della GDO maggiore sul totale dell'entroterra e con, invece, un apporto significativo dai ristoranti sul litorale. La provincia di Parma diventa rilevante nel caso si consideri il dato, incerto, delle aziende di trasformazione.

Si sono potuti individuare e valutare, inoltre, i seguenti metodi di raccolta di informazioni dai vari attori: interviste dirette, interviste telefoniche e questionari online. Si è potuto notare come un'efficacia maggiore sia legata ad un approccio il più possibile diretto, seppur più dispendioso in termini di tempo e con legate delle problematiche logistiche.

Quanto si è potuto apprendere va inteso come base per ulteriori studi, necessari per meglio caratterizzare la produzione di scarto, in termini sia quantitativi che qualitativi.

In particolare, si suggerisce di continuare la raccolta di informazioni sulla produzione di scarto del pesce ponendo particolare attenzione ai due attori principali e alle zone individuate come maggiori produttrici.

Per ovviare alle suddette problematiche logistiche riguardanti i metodi di raccolta dati, si propongono alcuni accorgimenti per facilitare la collaborazione con i vari attori. Si potrebbe valutare il coinvolgimento di intermediari (associazioni di categoria e istituzioni

locali) e la possibilità di fornire un'informazione più efficace sul tema, mirata a far comprendere i vantaggi in termini economici e, eventualmente, di marketing ai vari attori. Sarebbe utile, come accennato, caratterizzare gli scarti del pesce di ogni attore anche dal punto di vista qualitativo, in particolare mettendo in evidenza le differenze tra la vendita al dettaglio e i ristoranti.

Si conclude suggerendo di porre, in studi futuri, una certa attenzione anche alla domanda di scarti, la quale è già stata individuata in Regione ma che andrebbe meglio descritta per capire come supportarla e innovarla.

BIBLIOGRAFIA

1. Commissione Europea (2015) COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare
2. Commissione Europea (2012) COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI L'innovazione per una crescita sostenibile: una bioeconomia per l'Europa
3. European Commission (2018) A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment
4. European Commission (2012) COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Blue Growth opportunities for marine and maritime sustainable growth
5. EU Commission Staff (2017) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Report on the Blue Growth Strategy Towards more sustainable growth and jobs in the blue economy
6. European Commission (2015) HORIZON 2020 WORK PROGRAMME 2014 – 2015 - 12. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials
7. European Commission (2019) Horizon 2020 Work Programme 2018 - 2020 - 1. General Introduction
8. Frosch RA Industrial ecology: A philosophical introduction. 5
9. Ayres RU (1998) Industrial metabolism: work in progress. In: Bergh JCJM, Hofkes MW (eds) Theory and Implementation of Economic Models for Sustainable Development. Springer Netherlands, Dordrecht, pp 195–228
10. Chertow MR (2000) INDUSTRIAL SYMBIOSIS: Literature and Taxonomy. *Annu Rev Energy Environ* 25:313–337. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>
11. Laybourn P, Morrissey M National Industrial Symbiosis Programme The Pathway To A Low Carbon Sustainable Economy. 53
12. Cutaia L, Morabito R (2012) Ruolo della Simbiosi industriale per la green economy. Uno strumento innovativo per la chiusura dei cicli delle risorse. *Energ. Ambiente E Innov. Spec.* 44–49

13. Parlamento della Repubblica Italiana (2006) Dlgs 152/2006 - Testo Unico Ambientale
14. Parlamento Europeo, Consiglio Europeo (2008) DIRETTIVA 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive
15. Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare Decreto 264/2016 - Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti.
16. Regolamento (CE) n. 1069/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 ottobre 2009, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il regolamento (CE) n. 1774/2002 (regolamento sui sottoprodotti di origine animale). 33
17. Commissione Europea REGOLAMENTO (UE) N. 1357/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 dicembre 2014 che sostituisce l'allegato III della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive. 8
18. Parlamento Europeo, Consiglio Europeo (2013) REGOLAMENTO (UE) N. 1380/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, dell'11 dicembre 2013 relativo alla politica comune della pesca, che modifica i regolamenti (CE) n. 1954/2003 e (CE) n. 1224/2009 del Consiglio e che abroga i regolamenti (CE) n. 2371/2002 e (CE) n. 639/2004 del Consiglio, nonché la decisione 2004/585/CE del Consiglio
19. Caruso G (2016) Fishery Wastes and By-products: A Resource to Be Valorised. *J Fish Sci* 4
20. Michaela Archer (2001) Fish Waste Production in the United Kingdom. The Quantities Produced and Opportunities for Better Utilisation. The Sea Fish Industry Authority
21. Arvanitoyannis IS, Kassaveti A (2008) Fish industry waste: treatments, environmental impacts, current and potential uses. *Int J Food Sci Technol* 43:726–745. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2006.01513.x>
22. Lopes C, Antelo LT, Franco-Uría A, et al (2015) Valorisation of fish by-products against waste management treatments – Comparison of environmental impacts. *Waste Manag* 46:103–112. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.08.017>
23. Kim, Joong Kyun (2011) Cost-Effectiveness of Converting Fish Waste into Liquid Fertilizer. *Fish Aquat Sci* 14:230–233. <https://doi.org/10.5657/FAS.2011.0230>

24. Eiroa M, Costa JC, Alves MM, et al (2012) Evaluation of the biomethane potential of solid fish waste. *Waste Manag* 32:1347–1352. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.03.020>
25. Bermúdez-Penabad N, Kennes C, Veiga MC (2017) Anaerobic digestion of tuna waste for the production of volatile fatty acids. *Waste Manag* 68:96–102. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.06.010>
26. Andersen O, Weinbach J-E (2010) Residual animal fat and fish for biodiesel production. Potentials in Norway. *Biomass Bioenergy* 34:1183–1188. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2010.03.010>
27. Parlamento Europeo, Consiglio Europeo (2012) Proposta di DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO che modifica la direttiva 98/70/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel e la direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
28. Azapagic A (2014) Sustainability considerations for integrated biorefineries. *Trends Biotechnol* 32:1–4. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2013.10.009>
29. Menon VV, Lele SS *Nutraceuticals and Bioactive Compounds from Seafood Processing Waste. Part J* 21
30. Kumari S, Rath PK (2014) Extraction and Characterization of Chitin and Chitosan from (Labeo rohita) Fish Scales. *Procedia Mater Sci* 6:482–489. <https://doi.org/10.1016/j.mspro.2014.07.062>
31. Kim S-K, Mendis E (2006) Bioactive compounds from marine processing byproducts – A review. *Food Res Int* 39:383–393. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2005.10.010>
32. Ciriminna R, Meneguzzo F, Delisi R, Pagliaro M (2017) Enhancing and improving the extraction of omega-3 from fish oil. *Sustain Chem Pharm* 5:54–59. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2017.03.001>
33. Baiano A (2014) Recovery of Biomolecules from Food Wastes — A Review. *Molecules* 19:14821–14842. <https://doi.org/10.3390/molecules190914821>
34. Friess W (1998) Collagen – biomaterial for drug delivery. *Eur J Pharm Biopharm* 24
35. Sachindra NM, Bhaskar N, Mahendrakar NS (2006) Recovery of carotenoids from shrimp waste in organic solvents. *Waste Manag* 26:1092–1098. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2005.07.002>
36. Manjabhat SN, Narayan B, Subbanna MN (2006) Carotenoids in *Solonocera indica* and *Aristeus alcocki*, Deep-Sea Shrimp from Indian Waters. *J Aquat Food Prod Technol* 15:5–16. https://doi.org/10.1300/J030v15n02_02

37. Cahú TB, Santos SD, Mendes A, et al (2012) Recovery of protein, chitin, carotenoids and glycosaminoglycans from Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) processing waste. *Process Biochem* 47:570–577. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2011.12.012>
38. Barros MC, Bello PM, Bao M, Torrado JJ (2009) From waste to commodity: transforming shells into high purity calcium carbonate. *J Clean Prod* 17:400–407. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.08.013>
39. Scottish Government Evaluation of Fish Waste Management Techniques. <https://www2.gov.scot/Publications/2005/03/20717/52862#13>
40. SPECIFIC GUIDELINES FOR ASSESSMENT OF FISH WASTE, OR MATERIAL RESULTING FROM INDUSTRIAL FISH PROCESSING OPERATIONS
41. Greggio N, Carlini C, Contin A, et al (2018) Exploitable fish waste and stranded beach debris in the Emilia-Romagna Region (Italy). *Waste Manag* 78:566–575. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.06.034>
42. García AJ, Esteban MB, Márquez MC, Ramos P (2005) Biodegradable municipal solid waste: Characterization and potential use as animal feedstuffs. *Waste Manag* 25:780–787. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2005.01.006>
43. Principato L, Pratesi CA, Secondi L (2018) Towards Zero Waste: an Exploratory Study on Restaurant managers. *Int J Hosp Manag* 74:130–137. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.02.022>
44. Jones E (2017) An investigation into food waste produced in New Zealand restaurants and cafes. 87
45. Tatàno F, Caramiello C, Paolini T, Tripolone L (2017) Generation and collection of restaurant waste: Characterization and evaluation at a case study in Italy. *Waste Manag* 61:423–442. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.01.020>
46. Malorgio G, Selvatici A L'ECONOMIA DELLA FILIERA DEI PRODOTTI ITTICI IN EMILIA-ROMAGNA: UN'ANALISI DELLA STRUTTURA E DELLE PERFORMANCES DELL'INDUSTRIA DI TRASFORMAZIONE. 13
47. Malorgio G, Rosa CD, Mulazzani L QUARTO RAPPORTO SULL'ECONOMIA ITTICA IN EMILIA-ROMAGNA - 2012. 153
48. EUMOFA (2019) Il mercato ittico dell'UE
49. Chiodi G La grande distribuzione punta sul pesce: ormai quasi tutti gli ipermercati hanno un banco pescheria dove le vendite hanno già raggiunto il 67% del venduto su base nazionale, mentre i consumi continuano a crescere. 5

50. Eleonora Trevisan (2012) *Analisi dei consumi ittici in Italia. Il caso dei prodotti freschi e trasformati*. Tesi magistrale, Università Ca' Foscari di Venezia
51. Luciano Sbraga, Giulia Romana Erba (2018) *Rapporto Pubblici Esercizi*. Federazione Italiana Pubblici Esercizi
52. Regione E-R, Direzione generale Risorse, Europa, Innovazione e Istituzioni (2018) *Rapporto annuale sul movimento turistico e la consistenza ricettiva alberghiera e complementare in Emilia-Romagna*. Regione Emilia-Romagna, Bologna
53. Regione Emilia-Romagna (2014) *ACCORDO COLLABORATIVO TRA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, ATERSIR E LEGACOOOP EMILIAROMAGNA FINALIZZATO ALLA ELABORAZIONE DI PROPOSTE ED IDEE PROGETTUALI MIRATE ALLA PREVENZIONE DELLA PRODUZIONE E AL RECUPERO DEI RIFIUTI NEL SETTORE DELLA DISTRIBUZIONE ORGANIZZATA*.
54. Legrand W, Sloan P, Simons-Kaufmann C, Fleischer S (2010) *A review of restaurant sustainable indicators*. In: Chen JS (ed) *Advances in Hospitality and Leisure*. Emerald Group Publishing Limited, pp 167–183
55. Styles D, Schönberger H, Galvez Martos JL, Institute for Prospective Technological Studies (2013) *Best environmental management practice in the tourism sector: learning from frontrunners*. Publications Office, Luxembourg

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il relatore di questa tesi, il prof. Nicolas Greggio, oltre che il correlatore prof. Diego Marazza, Simone d'Acunto di Cestha, Sergio Caselli di Legacoop, Andrea Trevisani, Claudio Longhi, Eva Merloni, Luciano Vogli e tutti i ristoratori e operatori nell'ambito della commercializzazione del pesce per il loro contributo a questa tesi.

Grazie alla mia famiglia per avermi supportata in ogni modo e a tutti i miei amici e colleghi, dai più datati a quelli conosciuti negli ultimi due anni e mezzo, per il non secondario sostegno morale durante i momenti più faticosi di questo percorso.

Infine, un pensiero speciale va a mia nonna per tutto ciò che ha fatto per me e per la sua famiglia.