



ITALIA



SOLUZIONI DI IMBALLAGGIO INNOVATIVE E SOSTENIBILI PER RIDURRE LA DISPERSIONE DI PLASTICA IN MARE

ANALISI DELLE CASSETTE PER IL PESCE
ALTERNATIVE AL POLISTIROLO VERGINE MONOUSO



© Claudia Amico / WWF Italia

WWF Italia – gennaio 2024
 Testi: E. Alessi, G. Bagordo, E. de Rysky, D. Hashem
 Comunicazione: S. Savelli
 Revisione: A. Bacchi, S. Campogianni, E. Giampaolletti, G. Prato
 Ringraziamenti: A. Bortoluzzi per il supporto alla stesura dell'approfondimento normativo
 Layout: Arimaslab
 Copertina: © Claudia Amico / WWF Italia

INDICE

PREMESSA	3
1. INTRODUZIONE	4
2. EPS: UN MATERIALE COMPLESSO	6
2.1 Produzione, uso e smaltimento dell'EPS nel settore ittico in Italia e in Europa	6
2.2. Impatti e problematiche ambientali dell'EPS	8
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER GLI IMBALLAGGI ALIMENTARI DEL SETTORE ITTICO	9
3.1 Normativa europea	9
3.2 Normativa italiana	10
3.3 Normative a confronto - Il caso della Spagna e della Francia	12
4. PRINCIPALI ALTERNATIVE ALLE CASSETTE MONOUSO IN EPS VERGINE	13
4.1 Cassette monouso	13
4.2 Cassette riutilizzabili	14
4.3 Cassetta riutilizzabile in legno con vassoio monouso in XPS riciclato e riciclabile: il caso di studio del progetto WWF Italia "Re-thinking Fish Box"	15
5. CONSIDERAZIONI GENERALI	16
6. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	19
7. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	20



© Claudia Amico / WWF Italia

PREMESSA

Il WWF è da anni impegnato nella riduzione della dispersione di plastica in natura a livello globale grazie alla collaborazione con *stakeholder* istituzionali e industriali, con enti di ricerca e consumatori, e promuove l'eliminazione della plastica monouso e non necessaria e i principi dell'economia circolare (riduzione, riutilizzo e riciclo).

Il presente rapporto è stato redatto nell'ambito del progetto **“Re-thinking Fish Box”** promosso da **WWF Italia** e finanziato da **Flotilla Foundation** con il coordinamento della **WWF Mediterranean Marine Initiative**.

Il progetto Re-thinking Fish Box è dedicato all'identificazione e sviluppo di imballaggi alternativi e più sostenibili delle cassette monouso in polistirene espanso (EPS), oggi oggetto di elevati consumi e fonte di inquinamento marino, da implementare sul territorio italiano a livello di piccola pesca, realtà importante nel settore ittico nazionale. La prima fase del progetto ha previsto la realizzazione di uno studio di *Eco-design* e un'analisi di *Life Cycle Assessment (LCA)* realizzato dall'Università di Trieste, su commissione del WWF Italia, per mettere a confronto diverse soluzioni, alternative all'EPS monouso, esistenti nel mercato italiano ed europeo. I risultati di tale studio hanno portato allo sviluppo e sperimentazione sul campo di una soluzione di imballaggio più sostenibile potenzialmente applicabile alla piccola pesca. Questo progetto ha contribuito così a supportare e responsabilizzare gli *stakeholder* chiave del settore della pesca, dell'acquacoltura e degli imballi isotermitici nell'identificare e implementare buone pratiche di economia circolare al fine di ridurre l'impatto ambientale delle loro attività e dei loro prodotti. L'obiettivo di questo documento è quindi quello di

descrivere alcune tra le principali soluzioni di imballaggio alternative all'EPS monouso esistenti e in sviluppo, includendo la soluzione individuata e sperimentata nell'ambito del progetto di WWF Italia, mettendone in luce vantaggi e aree di miglioramento per l'implementazione nel settore della piccola pesca. Il documento si avvale, oltre ai dati forniti dallo studio LCA, anche di dati e informazioni riportate in letteratura, e di valutazioni qualitative derivanti dal coinvolgimento diretto degli *stakeholder* e basate sull'opinione o sull'esperienza delle persone coinvolte.

Per garantire la strategicità e la sostenibilità a lungo termine delle informazioni riportate, nonché la fruibilità per tutti i destinatari interessati, è stata fondamentale l'integrazione dei risultati del progetto con le principali politiche e programmi regionali, nazionali o dell'UE sul tema plastica, imballaggi e relative normative igienico-sanitarie.

Tra gli altri obiettivi vi è, inoltre, quello di trasferire, integrare e capitalizzare le conoscenze e degli strumenti sviluppati nell'ambito dell'attuazione del progetto a supporto di tutti i soggetti interessati della filiera ittica e della comunità in Italia e negli altri Paesi del bacino Mediterraneo. Questo rapporto si rivolge pertanto agli *stakeholder* chiave di settore (operatori di filiera, ai produttori di packaging, agli accademici e al mondo dell'innovazione, alle istituzioni e agli enti associativi) che intendono adottare e/o sviluppare nuove soluzioni di imballaggio alternative alle cassette monouso in polistirene espanso, fornendo un quadro su utilizzo e gestione del packaging nel settore pesca (trasposto e conservazione del fresco), e delle raccomandazioni normative e tecnico-infrastrutturali, per l'adozione di soluzioni innovative che siano più sostenibili dell'EPS vergine monouso.

1. INTRODUZIONE

L'inquinamento da plastica è senza dubbio uno dei problemi più gravi del nostro Pianeta. Il rapido e costante aumento della portata e dell'entità dell'inquinamento da plastica rappresentano un grave problema mondiale con ripercussioni negative sulle dimensioni ambientale, sociale, economica e sanitaria. Nuove ricerche avvenute nel corso del 2022 hanno evidenziato il superamento del limite planetario (*Planetary boundary*)^{1,2} legato all'introduzione nell'ambiente di "nuove entità" ovvero di agenti inquinanti come plastiche e microplastiche e i gravi rischi che questo determina per l'ambiente e gli organismi viventi. La presenza di plastica in natura è tale che non c'è la sicurezza che gli ecosistemi garantiscano condizioni favorevoli alla vita anche delle persone.

Le immagini scioccanti delle conseguenze della presenza di rifiuti di plastica sono diventate sempre più comuni, dalle remote zone tropicali, ai ghiacci polari, dalle profondità oceaniche alle vette più elevate. Gli impatti sugli ecosistemi e sugli organismi marini sono ormai ben noti, supportati da una sempre crescente letteratura scientifica.

Le fonti di tale inquinamento sono soprattutto terrestri, sebbene le attività marittime, tra cui la pesca, contribuiscano in maniera significativa motivo per cui è fondamentale riconoscerne la centralità nella prevenzione e nella mitigazione della dispersione di plastica in natura. Promuovere la sostenibilità nel settore della pesca industriale e artigianale, in ambito portuale e nei mercati ittici, potenziando la collaborazione sui temi dell'economia circolare, è una necessità impellente.

Le catene di approvvigionamento dell'industria ittica sono tra le più complesse dell'intero settore alimentare, soprattutto a causa della necessità di mantenere la catena del freddo per la corretta conservazione del pescato: in questo processo, gli imballaggi hanno un ruolo fondamentale.

Il polistirene espanso (EPS) è la forma di imballaggio monouso più comunemente utilizzata per la conservazione e il trasporto del pescato. L'utilizzo dell'EPS ha molti

vantaggi ma anche una serie di svantaggi o rischi principalmente connessi alla sua ridotta riciclabilità e all'alto rischio di dispersione in natura: l'EPS è uno degli oggetti più comunemente rinvenuti sia sulle coste sia tra i rifiuti marini galleggianti^{3,4}.

Vi è dunque la necessità di esaminare possibili soluzioni per ridurre l'impatto del polistirene prioritariamente sugli ecosistemi marini. Al livello europeo sono state messe in campo diverse iniziative per incentivare l'uso di soluzioni innovative, alternative all'EPS, nel settore ittico al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità previsti dalle direttive e dalle strategie europee sull'economia circolare, in particolare della plastica.

Attualmente in Italia non sembra esistere un documento unico con valore legale a livello nazionale che indirizzi e supporti *stakeholder* di settore e istituzioni nell'identificazione, commercializzazione e implementazione di soluzioni alternative all'EPS, che rispettino le normative europee sulla plastica e sulla sicurezza igienico-sanitaria per i prodotti alimentari, soprattutto nel settore della piccola pesca.

Questo rapporto si focalizza quindi, sulla pesca artigianale¹ in quanto rappresenta un'importante componente del settore ittico in molti Paesi europei, soprattutto nell'area mediterranea. L'85% dell'intera flotta del Mediterraneo è costituito da piccoli pescatori⁵ situati solitamente in aree remote e in piccoli porti. La piccola pesca è poco considerata rispetto alla pesca industriale, tanto nella regolamentazione europea quanto nei piani di controllo, che faticano quindi a trovare piena applicazione in questo settore. Infatti, nel nostro Paese, come anche nel resto dell'Europa, la maggior parte delle iniziative innovative riguarda il mondo della pesca industriale e della GDO, mentre la piccola pesca viene esclusa, non avendo peraltro facile accesso ai finanziamenti europei necessari per introdurre le innovazioni del settore sia per barriere culturali sia per presunti ridotti volumi di affari e materiali, rendendo di conseguenza particolarmente critico il sistema di raccolta e riciclo delle cassette in questo ambito.

¹ Intesa come da Regolamento (CE) 508/2014 relativo al FEAMP, art. 3 «pesca costiera artigianale»: la pesca praticata da pescherecci di lunghezza fuori tutto inferiore a 12 metri che non utilizzano gli attrezzi da pesca trainati elencati nella tabella 3 dell'allegato I del regolamento (CE) n. 26/2004 della Commissione (2)



2. EPS: UN MATERIALE COMPLESSO

L'EPS è un materiale plastico che si ottiene da monomeri di stirene, sintetizzati a partire dal benzene ed etilene, due sottoprodotti della raffinazione del petrolio⁶. Il polistirene così ottenuto viene poi schiumato per creare l'EPS⁷, un materiale rigido e leggero, economico, resistente agli urti, impermeabile e isolante. Queste caratteristiche hanno reso l'EPS uno dei materiali più utilizzati negli imballaggi per gli alimenti in quanto assicura le condizioni igieniche e di freschezza degli alimenti, consente l'etichettatura per la tracciabilità del prodotto e riduce gli sprechi alimentari, prolungando la *shelf-life* degli alimenti. In Europa vengono prodotte circa 335mila tonnellate all'anno di EPS, destinate agli imballaggi alimentari⁸, di cui però se ne ricicla solo una piccola percentuale (il 25% circa)⁹ a causa di alcuni limiti e barriere tecniche nei processi di riciclo, a partire sia dalla filiera di raccolta dedicata sia dalla resa del riciclo, influenzata dai residui organici lasciati dagli alimenti.

Nonostante i vantaggi oggettivi dell'EPS, la sua ancora inefficace gestione lo rende un materiale complesso dai risvolti negativi per l'ambiente e le specie marine.

2.1 Produzione, uso e smaltimento dell'EPS nel settore ittico in Italia e in Europa

Oltre agli usi terrestri dell'EPS questo materiale è ampiamente utilizzato in attività marine o acquatiche, come l'acquacoltura, la pesca e la nautica, per prodotti come cassette per il pesce, boe, galleggianti e piattaforme di ormeggio.

Il mercato delle cassette per il pescato costituisce la più grande applicazione dell'EPS tra gli imballaggi alimentari in Europa. Sebbene non siano disponibili informazioni dettagliate sulle quantità usate e riciclate da ogni Paese UE (poiché i dati sono sensibili o scarsi), si stima che a livello europeo le cassette per il pesce costituiscano il 23% dell'EPS utilizzato per applicazioni non legate all'edilizia¹⁰ e che l'Italia abbia il tasso di consumo di EPS nel settore ittico più alto d'Europa, con circa 14.000 tonnellate ogni anno¹¹. Il numero di cassette in EPS utilizzato giornalmente nel settore pesca (a bordo e/o a terra) varia a seconda del contesto di piccola e media pesca e pesca industriale.

Nel marzo 2021, l'Associazione Italiana dei produttori e trasformatori di Polistirene Espanso (AIPE) ha firmato un accordo di collaborazione con Federpesca (Associazione Nazionale delle Imprese di Pesca) finalizzato a promuovere progetti di sostenibilità ambientale sia nel settore marittimo sia in quello portuale e dei mercati ittici¹². Già dal 2019, presso alcuni mercati ittici in alcune aree d'Italia è stata attivata, in via sperimentale, una raccolta dedicata di tali cassette, solo dove il volume di materiale è tale da giustificare i costi di trasporto e trattamento¹³, quindi presso i mercati ittici, i porti e la GDO (Grande Distribuzione Organizzata). Tale iniziativa è però attiva in modo non omogeneo solo in alcune aree e/o regioni italiane. Inoltre,



© Claudia Amico / WWF Italia

non si è ancora concretizzata la realizzazione di un *closed loop* (ciclo chiuso) per le cassette del pesce, ovvero quel processo di riciclo virtuoso che consente di ottenere EPS riciclato con cui realizzare nuove cassette in EPS 100% riciclato da post-consumo.

Tale processo è, infatti, ostacolato in particolare da:

- i costi di trasporto, che rendono conveniente la raccolta solo per grandi quantità, a causa dell'elevato volume di materiale con un peso ridotto;
- i costi dei processi di trattamento necessari per produrre materiali recuperati da adattare al riutilizzo nei mercati commerciali;
- l'elevata dispersione di frammenti in fase di trasporto e di riciclo post-utilizzo a causa della sua tendenza a frammentarsi e disperdersi;
- la permeazione di residui organici e alcune componenti chimiche (additivi) all'interno del materiale, che riducono la resa nel riciclo rendendo impraticabile la realizzazione di un circuito chiuso con la produzione di nuove cassette con materiale riciclato adatte al contatto con gli alimenti.

Per tali motivi, ad oggi l'EPS riciclato, anche proveniente dagli imballaggi per alimenti, viene impiegato principalmente nel settore edilizio o nella realizzazione di altri oggetti che non vengono a contatto con gli alimenti, subendo quindi un *downgrade*, ossia un peggioramento della qualità del materiale plastico riciclato nella catena del valore.

La stessa situazione si presenta anche a livello europeo e globale, dove il potenziale di recupero è generalmente basso¹⁴ a causa delle limitazioni nella gestione (es. eterogeneità delle infrastrutture e delle tecnologie) dei rifiuti a fine vita^{15,16,17,18} e della mancanza di consapevolezza da parte del pubblico^{19,20,21}. Si stima, infatti, che in Europa circa il 45-50% delle cassette in EPS per il pesce finisca in discarica²².

Nonostante le iniziative realizzate dall'Associazione dei Produttori Europei di Polistirene espanso (EUMEPS) per promuovere il recupero e il riciclo dell'EPS, comprese le cassette per il pesce, non si è ancora raggiunto, nella pratica e su scala rilevante, un efficace *closed loop*²³. Le diverse iniziative portate avanti in Europa per il riciclo delle cassette per il pesce in EPS destinano poi il materiale riciclato ad altre applicazioni²⁴. A livello europeo il progetto Life

“EPS-Sure” sul riciclo delle cassette per il pesce in EPS per generare materie prime secondarie a contatto con gli alimenti²⁵, ha posto le basi per la creazione di un'autorizzazione e di una certificazione di grado alimentare del polistirene riciclato dalle cassette del pesce (r-PS) da parte dell'Agenzia Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA). Attualmente solo in Norvegia sembrerebbe essere attiva un'iniziativa concreta sulle cassette per il pesce in EPS riciclato da post-consumo adatto al contatto con gli alimenti che ha le stesse caratteristiche dell'EPS vergine²⁶, sebbene non si tratti di un circuito chiuso cassetta-cassetta, che rappresenterebbe l'opzione più efficace e sostenibile.

Esiste, invece, in Italia e in altri Paesi europei la commercializzazione di vassoi per alimenti in polistirene estruso (XPS) riciclato al 50% da post-consumo²⁷, sebbene non applicati alle cassette per il pesce. L'XPS è un materiale analogo all'EPS, in quanto costituito sempre da polistirene ma, a differenza dell'EPS, è meno soggetto a frantumazione, grazie alla tecnologia di fabbricazione (estrusione). Tuttavia, a livello europeo, non esiste ancora una tecnologia di riciclo (chimico o meccanico) in grado di fornire EPS o XPS 100% riciclati adatti al contatto con gli alimenti, né



l'implementazione di un circuito chiuso cassetta-cassetta, sebbene la ricerca in questa direzione stia aumentando.

Nell'ultimo decennio l'Europa ha sviluppato un corposo assetto normativo sulla plastica²⁸ che mira alla riduzione dell'inquinamento e ad un uso più sostenibile di questo materiale, eliminando quanto più possibile le plastiche monouso più dannose per l'ambiente, puntando al riutilizzo e all'uso di materiali riciclati e 100% riciclabili nella pratica, anche su scala locale. Queste linee d'azione hanno incluso anche plastiche come il polistirene, non solo per gli alti tassi di produzione e consumo (che si prevede peraltro aumenteranno nel tempo^{29,30}) ma anche per le sempre più numerose prove scientifiche dell'impatto ambientale degli imballaggi monouso in EPS, tra cui le cassette per il pesce smaltite in modo non corretto^{31,32,33,34}.

2.2. Impatti e problematiche ambientali dell'EPS

Nel 2021, la FAO ha evidenziato come le cassette per il pesce in EPS abbiano un rischio elevato di dispersione in natura e di potenziale danno alla biodiversità e alla salute umana, e le inserisce tra le cinque plastiche con maggiore probabilità di danneggiare l'ambiente³⁵. In media, al livello globale, il 23% e il 17% delle plastiche presenti rispettivamente sulle spiagge e sulla superficie dei mari sono composte da EPS³⁶. Essendo molto leggero e galleggiante, l'EPS una volta finito in mare può andare alla deriva con i venti e le correnti ed essere disperso su lunghe distanze³⁷. Inoltre, frammentandosi facilmente - per degradazione fotolitica, per effetto della macinazione nella zona di marea e per l'abrasione quando si spiaggiano producono elevate quantità di microplastiche³⁸. Si calcola che una cassetta di EPS, lasciata in ambiente per 24 mesi,

possa rilasciare circa 67 milioni di micro- e nano-plastiche per centimetro quadrato³⁹.

L'EPS, inoltre, rispetto ad altre plastiche, è particolarmente dannoso a causa di additivi chimici che possono essere rilasciati in mare nel corso del tempo^{40,41,42,43,44,45}. La componente chimica desta particolari preoccupazioni per l'ingestione di microplastiche di EPS da parte degli organismi marini che, oltre a lesioni dovute a ostruzioni gastrointestinali, possono accumulare sia le sostanze chimiche nocive di cui è composto l'EPS (come ad esempio, l'esabromociclododecano o HBCD, un ritardante di fiamma molto tossico^{46,47}) sia gli inquinanti presenti nel mare assorbiti dall'EPS. Gli effetti ecotossicologici dell'EPS sulla vita marina sono ben documentati nella letteratura scientifica^{48,49,50,51}, provocando ad esempio stress ossidativo e risposte infiammatorie, con conseguenze potenzialmente anche letali. Tali effetti sono stati riportati anche nel tessuto polmonare umano, influenzando negativamente l'attività respiratoria^{52,53}. Infine, l'EPS può fungere da substrato per altri organismi contribuendo anche alla diffusione di specie aliene, virus e batteri anche su lunghe distanze. I dati sulla presenza dell'EPS nell'ambiente marino sono ancora scarsamente disponibili e ciò contribuisce ad avere purtroppo una limitata comprensione del suo impatto. Tuttavia, sulla base dei dati disponibili, si stima che il Mar Mediterraneo e il Mar Nero abbiano la più elevata percentuale media di micro-EPS (41%) e macro-EPS (22%)⁵⁴. In queste aree, la pesca e l'acquacoltura sono attività marittime fondamentali e vi è pertanto la necessità urgente di identificare soluzioni alternative che siano applicabili sia a livello locale nella piccola pesca, sia scalabili a livello nazionale, europeo e mediterraneo anche per la pesca industriale.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER GLI IMBALLAGGI ALIMENTARI DEL SETTORE ITTICO

Le normative applicabili alle cassette del pesce hanno un ruolo centrale nel promuovere pratiche responsabili e sostenibili all'interno della filiera ittica poiché rappresentano una parte essenziale della catena di approvvigionamento. Il quadro regolamentare attuale si focalizza su aspetti chiave legati a:

- uso di materiali sostenibili per la loro produzione;
- conseguimento di certificazioni riconosciute e/o obbligatorie;
- norme di igiene e sicurezza, che includono disposizioni riguardanti il trasporto e la conservazione dei prodotti ittici in modo sicuro per il consumatore;
- etichettatura e tracciabilità per l'evidenza delle informazioni dettagliate sull'origine del materiale utilizzato e sulla sostenibilità del processo produttivo e sull'origine del prodotto;
- gestione dei rifiuti con attenzione alla promozione del riciclo e alla riduzione degli impatti ambientali.

3.1 Normativa europea

La gestione igienico-sanitaria delle cassette per il pesce è disciplinata dai regolamenti comunitari che costituiscono il *Pacchetto igiene* e, in particolare, dal Regolamento (CE) n. 178/2002, che stabilisce i principi generali e i requisiti della legislazione alimentare e dai Regolamenti (CE) 852,853 e 854 del 2004^{II}. Una prima eccezione per la piccola pesca riguarda il Regolamento (CE) n. 852/2004, modificato dal Regolamento (UE) n.382/2021, che detta disposizioni specifiche per garantire l'adozione di misure di sicurezza alimentare, anche durante le fasi del trasporto e per la conservazione del pesce, escludendo dall'ambito di applicazione "la fornitura diretta di piccoli quantitativi di prodotti primari dal produttore al consumatore finale o a dettaglianti locali che forniscono direttamente il consumatore finale"^{III}. Pertanto, nell'ipotesi di filiera corta, ossia quella che coinvolge il piccolo pescatore, le normative stringenti in questione potrebbero non trovare applicazione. Nella prassi, tuttavia, i pescatori cercano di adottare soluzioni in linea con le normative igienico-sanitarie vigenti nel proprio Paese, per evitare sanzioni e garantire l'incolumità del consumatore,

adattandosi alle indicazioni che ricevono a livello locale (es. amministrazioni sanitarie) che comprendono i 5 punti cardine del sistema SeGSA - FSMS semplificato⁵⁵.

Nell'ottica di tutelare il consumatore finale, in relazione al packaging, il legislatore europeo è intervenuto sia con il Regolamento (CE) 1935/2004⁵⁶, norma quadro, riguardante i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con gli alimenti, sia con il Regolamento (CE) 2023/2006⁵⁷ sulle buone pratiche per la fabbricazione dei materiali e degli oggetti destinati a venire a contatto con prodotti alimentari. Da un'interpretazione combinata dell'articolo 3 del Regolamento 1935/2004^{IV} con le disposizioni del Regolamento 2030, si evince che qualsiasi impresa produttrice di materiali a contatto con gli alimenti (MOCA), indipendentemente dalle sue dimensioni, deve dotarsi di un sistema di controllo della qualità e che le dichiarazioni di conformità sono obbligatorie. Inoltre, con il Regolamento (CE) 10/2011⁵⁸ riguardante i materiali e gli oggetti in plastica destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari, si consolida l'orientamento europeo sui limiti di produzione di nuove plastiche che non devono trasferire agli alimenti componenti tossiche o potenzialmente tossiche in quantità tale da costituire un pericolo per la salute umana. Pertanto, l'attenzione e la regolamentazione sugli imballaggi in plastica a contatto con gli alimenti è molto più elevata rispetto ad altri materiali.

Nel tempo, a livello europeo si è delineata una strategia che mira a eliminare progressivamente dal mercato ogni oggetto in plastica non indispensabile e di cui esistono già valide alternative, in accordo con gli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda ONU 2030. In tale contesto si inserisce anche la Direttiva (UE) 72/2019/904 c.d. Direttiva SUP (*Single Use Plastics*)⁵⁹, sulle plastiche monouso, che promuove la transizione verso un'economia circolare con prodotti e materiali innovativi, obbligando gli Stati membri ad individuare modalità per ridurre drasticamente dal mercato beni usa e getta ed il Regolamento (UE) 2022/1616⁶⁰ relativo ai materiali e agli oggetti di materia plastica riciclata destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari, tra cui alcuni di quelli in EPS⁶¹. A novembre 2022 la Commissione Ambiente del Parlamento europeo ha adottato una

II Per completezza, vd anche il Regolamento (CE) n. 2073/2005, che riguarda i criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari fornendo disposizioni specifiche per il pesce e i prodotti della pesca ed il Regolamento (UE) n. 1169/2011 relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori (etichettatura).

III Art.1 lett.c) Regolamento (CE) 852/2004

IV Regolamento (CE) 1935/2004 art 3 "i materiali e gli oggetti devono essere prodotti conformemente alle buone pratiche di fabbricazione, affinché essi non trasferiscano ai prodotti alimentari componenti in quantità tale da:

a) costituire un pericolo per la salute umana;
b) comportare una modifica inaccettabile della composizione dei prodotti alimentari;
c) comportare un deterioramento delle loro caratteristiche organolettiche"



proposta di regolamento che mira a rendere il packaging in Europa più facile da riutilizzare. La proposta sul PPWR (*Packaging and Packaging Waste Regulation*) dovrà essere votata dall'Assemblea plenaria per poi iniziare i negoziati finali con il Consiglio Europeo. È evidente che l'Europa si sta muovendo verso l'affermazione che il monouso è uno degli aspetti più problematici della plastica e bisogna quindi puntare sul riutilizzo armonizzando il mercato interno degli imballaggi e promuovendo un'economia circolare. Tuttavia, quello che emerge dalle discussioni per l'approvazione del testo di legge è che alcuni Paesi, tra cui l'Italia capofila, stanno spingendo per la rimozione degli obiettivi di riutilizzo e annullamento di tutte le restrizioni sugli imballaggi monouso, con la motivazione che tali mire imporrebbero un modello che minerebbe gli investimenti nel riciclo e nelle bioplastiche compostabili, settore in cui l'Italia è in prima linea⁶². A fronte di questo scenario ancora incerto, vi è un diverso livello di ambizione tra i Paesi europei verso il raggiungimento dell'obiettivo del riuso, del 100% riciclato e riciclabile e un diverso grado di difficoltà della messa in pratica per mancanza di infrastrutture, investimenti, politiche industriali nazionali e abitudini dei consumatori⁶³.

3.2 Normativa italiana

A fronte degli indirizzi europei sul tema imballaggi, la gestione delle cassette del pesce in Italia si potrebbe orientare verso pratiche più sostenibili, incentivata anche dagli obiettivi di sostenibilità dell'UE. In tal senso, la riduzione dell'uso di plastica, l'adozione di certificazioni, l'innovazione tecnologica e il coinvolgimento delle comunità locali sono i punti salienti della trasformazione della filiera della piccola pesca.

Sebbene sia esclusa dall'ambito di applicazione ai sensi dell'art. 1 lett.c) del Regolamento (CE) 852/2004, anche la piccola pesca italiana si è uniformata ai dettami europei in ambito igienico-sanitario, mettendo in pratica condotte atte a garantire che le cassette siano pulite e mantenute in condizioni igieniche adeguate alla conservazione del pesce. Equiparati agli operatori del settore alimentare (OSA), quindi, anche i pescatori artigianali si considererebbero inseriti in un sistema di controllo prima di tutto igienico-sanitario. La normativa vigente prevede anzitutto la creazione e l'adozione di un piano di autocontrollo basato sul

sistema HACCP^V. In tal contesto, le buone prassi igieniche occupano un ruolo primario, come ad esempio la manutenzione e pulizia dei contenitori riservati ai prodotti della pesca e la corretta gestione dei rifiuti che preveda la separazione dei rifiuti non pericolosi da quelli pericolosi e il loro smaltimento a terra.

Stante quanto sopra, appare evidente che la scelta sul tipo di contenitore/cassetta più adatto/a alle esigenze della piccola pesca ricada prudentemente su prodotti di plastica monouso, che assicurano la resistenza, durabilità e facilità di pulizia e tale opzione è avallata dal D.lgs. 196/2021⁶⁴ che ha recepito la Direttiva SUP "in senso ampio", consentendo la commercializzazione di prodotti monouso di plastica a

determinate condizioni. Fermo restando il divieto generale di vendita di tali prodotti, sancito dall'art. 5, al comma 3 è prevista l'eccezione che "Non rientra nel divieto di cui al comma 1 l'immissione nel mercato dei prodotti realizzati in materiale biodegradabile e compostabile, certificato Uni En 13432 o Uni En 14995, con percentuali di materia prima rinnovabile uguali o superiori al 40% e superiori almeno al 60% (dal 1/1/2024), tra l'altro nei casi [...] ove non sia possibile l'uso di alternative riutilizzabili ai prodotti di plastica monouso destinati ad entrare in contatto con alimenti; [...] laddove tali alternative, in considerazione delle specifiche circostanze di tempo e di luogo non forniscano adeguate garanzie in termini di igiene e sicurezza e qualora l'impatto ambientale del prodotto riutilizzabile sia peggiore delle alternative biodegradabili e compostabili monouso, sulla base di un'analisi del ciclo di vita da parte del produttore".

In conclusione, quindi, il legislatore italiano ha fatto intendere che nell'ambito della filiera della piccola pesca, le alternative ad oggi possibili prevedono l'uso di imballaggi sia riutilizzabili, laddove il pescatore sia in grado, comunque, di garantire i massimi livelli di sicurezza alimentare, sia monouso. A tal proposito, per tutelare i consumatori e la filiera, le autorità locali, tramite disposizioni regionali, sono chiamate ad effettuare controlli ufficiali per assicurarsi il rispetto dell'igienicità e l'adeguata formazione degli OSA in merito alle corrette prassi⁶⁵.

Per quanto attiene, infine, alla normativa sulla gestione dei rifiuti vi sono alcune criticità, in particolare nelle fasi della raccolta, del trasporto e del riciclo. Tale filiera, infatti, coinvolge diversi soggetti, dal produttore al riciclatore, e nel caso specifico della piccola pesca, l'applicazione della regolamentazione di settore per il rifiuto-cassette pesce richiede codici CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) specifici, autorizzazioni e altra documentazione necessaria, genera sovrapposizioni o vuoti nel sistema di gestione. Ciò avviene sia per la discrezionalità riconosciuta al servizio pubblico di raccolta che si trova a fare i conti con i regolamenti comunali e le risorse economiche a disposizione, sia per l'inerzia sull'aspetto di tutela ambientale che sebbene sia un valore etico sociale riconosciuto viene messo in crisi dalle esigenze economiche sociali che di fatto lo pongono ad un livello inferiore di attenzione.

Gli ultimi interventi legislativi, tra cui la Legge Salvamare L. 60/2022 e il Piano del mare previsto dall'articolo 12 del DL 173/2022, quale strumento di programmazione per avviare una politica marittima unitaria e strategica, sono tentativi apprezzabili di impegno e sintomi di nuove sinergie ma, stante l'attuale mancanza dei decreti attuativi e un

^V *Hazard analysis and critical control points* è un sistema che consente di applicare l'autocontrollo in maniera razionale e organizzata.

È obbligatorio solo per gli Operatori dei settori post-primari.

Il sistema HACCP è uno strumento teso ad aiutare gli OSA (Operatori del settore alimentare) a conseguire un livello più elevato di sicurezza alimentare, considerando che il sistema di autocontrollo è obbligatorio per tutti. I principi su cui si basa l'elaborazione di un piano HACCP sono sette:

- Identificare ogni pericolo da prevenire, eliminare o ridurre
- Identificare i punti critici di controllo (CCP - Critical Control Points) nelle fasi in cui è possibile prevenire, eliminare o ridurre un rischio
- Stabilire, per questi punti critici di controllo, i limiti critici che differenziano l'accettabilità dalla inaccettabilità
- Stabilire e applicare procedure di sorveglianza efficaci nei punti critici di controllo
- Stabilire azioni correttive se un punto critico non risulta sotto controllo (superamento dei limiti critici stabiliti)
- Stabilire le procedure da applicare regolarmente per verificare l'effettivo funzionamento delle misure adottate
- Predisporre documenti e registrazioni adeguati alla natura e alle dimensioni dell'impresa alimentare

riferimento specifico per la filiera della piccola pesca, la via per un inquadramento esaustivo e un cambiamento radicale del sistema deve ancora essere tracciata.

3.3 Normative a confronto – Il caso della Spagna e della Francia

La pesca nel Mediterraneo rappresenta un settore importante e vitale della pesca comunitaria. In molte regioni costiere europee, in particolare nel Mediterraneo, la pesca su piccola scala interseca le dimensioni economica, sociale e ambientale, contribuendo in modo significativo al benessere socioeconomico⁶⁶. Nel 2022, la flotta peschereccia spagnola ha superato un quinto di tutte le catture dell'UE, seguita da Francia⁶⁷. Una comparazione con i due Paesi più produttivi e coinvolti nella filiera ittica, oltre all'Italia, contribuisce a definire un quadro dello stato dell'arte della piccola pesca e dell'uso delle cassette di pesce nel Mediterraneo occidentale.

Il governo spagnolo ha adottato regolamentazioni mirate per promuovere la pesca sostenibile e la gestione responsabile delle cassette del pesce definendo standard ambientali e controlli. In particolare, la *Legge 3/2001, del 26 marzo, de Pesca Marítima del Estado*⁶⁸ è una delle normative di riferimento per la pesca marittima che stabilisce i principi fondamentali per la gestione sostenibile delle risorse ittiche, i diritti e gli obblighi dei pescatori, le misure di conservazione e le sanzioni in caso di infrazioni. Conformemente ai dettami europei, anche la Spagna ha recepito la Direttiva SUP all'interno del proprio ordinamento adottando la legge sui rifiuti e sui terreni contaminati per un'economia circolare - *Ley de Residuos y Suelos Contaminados* n.7/2022⁶⁹. Alla fine del 2022 è stato approvato il regio decreto sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio, *Real Decreto 1055/2022*⁷⁰ che revisiona la normativa spagnola in materia, allineandola agli obiettivi europei in tema di riciclo ed economia circolare, stabilendo le percentuali di contenuto di plastica riciclata negli imballaggi per il 2025 e il 2030 che i produttori dovranno cercare di raggiungere⁷¹.

Sebbene il divieto di utilizzo di plastica monouso rimanga un principio cardine della normativa europea, e sebbene l'uso di cassette anche in EPS rimanga una prassi stabile, la Spagna ha però avviato un sistema di riciclo della plastica, compresa quella usata per la produzione delle cassette del pesce, aprendo un dialogo con le industrie, le comunità locali e con gli operatori del settore alimentare per contribuire a rendere meno gravoso il processo di adattamento alla transizione⁷².

Anche in Francia la normativa e gli incentivi governativi giocano un ruolo fondamentale nel promuovere la sostenibilità delle cassette del pesce attraverso regolamentazioni mirate. Il *Code rural et de la pêche maritime* - Codice della pesca rurale marittima⁷³ dedica alla pesca il Libro IX, prevedendo una serie di disposizioni base da attuarsi mediante decreti, diretti anche alla filiera della piccola pesca, senza però entrare specificamente nel tema delle cassette del pesce, citandole solo nel contesto delle contravvenzioni qualora a seguito di controlli non fossero trovate in condizioni igieniche corrette. La legge antisprechi per un'economia circolare detta *Loi AGEC 105/2020*⁷⁴ (che ha recepito la Direttiva SUP) e le proposte per una Tabella di marcia per l'Economia circolare, forniscono informazioni riguardo al packaging cassette che dovrà velocemente trovare un'alternativa sostenibile in seguito all'abolizione entro e non oltre il 1° gennaio 2025 degli imballaggi realizzati con polimeri o copolimeri stirenici non riciclabili annunciata dal governo francese⁷⁵. Lo stesso ha poi messo in atto una strategia delle 3R⁷⁶ per affrontare nello specifico il tema della plastica, in particolare della sua gestione sostenibile per ridurre il suo impatto ambientale. Riduzione, riutilizzo e riciclo sono diventati quindi i pilastri fondanti della politica ambientale ed economica francese in linea con l'indirizzo europeo e gli scenari futuri della PPWR. Rilevante in tal senso è l'istituzione di un osservatorio nazionale per il riutilizzo che mira a monitorare l'attuazione di sistemi di riutilizzo in vari settori industriali, tra cui l'agricoltura e la pesca⁷⁷. A fronte delle strategie e normative nazionali ed europee

4. PRINCIPALI ALTERNATIVE ALLE CASSETTE MONOUSO IN EPS VERGINE



evidenziate nel capitolo precedente, sul territorio italiano ed europeo sono stati messi in atto diverse iniziative per sostituire le cassette monouso in EPS vergine. In questo capitolo vengono presentate e valutate le principali soluzioni alternative, sia monouso sia riutilizzabili, attualmente esistenti sul mercato e in sviluppo a livello nazionale ed europeo. Uno speciale focus viene dedicato alla soluzione identificata da WWF Italia all'interno del progetto "Re-thinking Fish Box".

4.1 Casette monouso

Cassetta monouso in EPS riciclato: tale cassetta è analoga a quella in EPS vergine ma il materiale che la costituisce proviene in parte da un processo di riciclo (r-EPS). La percentuale di materiale secondario dipende dalla tecnologia di riciclo applicata, tale da garantire le proprietà meccaniche desiderate. Poiché il materiale da riciclo non è idoneo al contatto con gli alimenti, è necessario che, in fase di utilizzo, sia ricoperto da un film di polietilene (PE) che agisca da effetto barriera e impedisca il contatto con il pesce. Al momento, in Italia, i produttori di cassette di polistirene espanso non utilizzano il materiale da riciclo, poiché non è adatto al contatto alimentare. La cassetta non è quindi presente sul mercato, ma le soluzioni per ottenerla sono attualmente disponibili. A livello europeo solo in Norvegia sembrerebbe esistere in commercio

una cassetta per il pesce in EPS riciclato da post consumo adatto al contatto con gli alimenti, che deriva da tecnologie di riciclo chimico⁷⁸. Tale soluzione è stata sottoposta ad analisi LCA per la piccola pesca all'interno del progetto Re-thinking Fish Box⁷⁹ di WWF Italia (disponibile su richiesta agli autori).



Cassetta monouso in EPS riciclato. Foto BASF



Cassetta monouso in cartone ondulato: tale cassetta è monouso ed è costituita da una struttura di cartoncino ondulato, che fornisce resistenza meccanica e agli urti, accoppiato ad un film sottile in PE, che permette un contatto temporaneo con gli alimenti umidi, conferendo caratteristiche idrorepellenti. Tale cassetta consente, inoltre, di risparmiare spazio nelle fasi di trasporto e di stoccaggio a terra e a bordo perché è pieghevole e viene quindi spesso consegnata e conservata prima dell'utilizzo in fogli piatti. Le scatole pieghevoli sono anche facili da riciclare e in molti Paesi sono accettate nel flusso di carta/cartone. Negli ultimi anni in Europa, a seguito degli interventi normativi sulla plastica, il tasso di riciclo degli imballaggi in fibra è in crescita rispetto a quello degli imballaggi in plastica^{80,81}. Tale soluzione è stata sottoposta ad analisi LCA^{82,83}, anche nel contesto di piccola pesca all'interno del progetto WWF Italia (disponibile su richiesta).

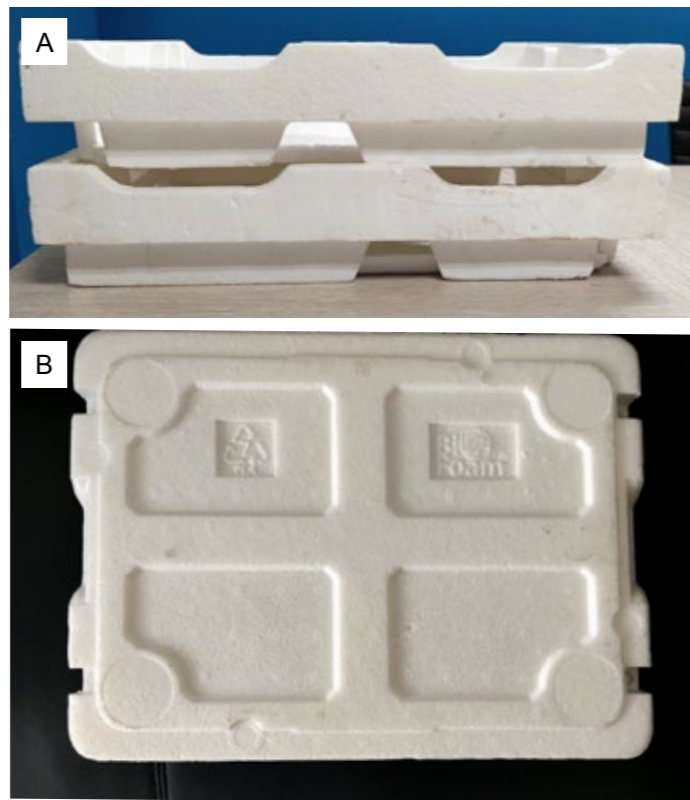


Cassette monouso in cartone. Foto ©Joe Buglewicz / WWF US

Cassetta monouso in bioplastica compostabile: tale cassetta è costituita da plastica compostabile (acido polilattico, PLA) e utilizza, come rivestimento barriera, dei biopolimeri derivanti dagli scarti del pesce (gelatina). Lo smaltimento di elevati volumi di queste cassette richiede un impianto di compostaggio all'interno del mercato ittico, così da ottimizzare i costi. Tale soluzione non è presente sul mercato ed è ancora in fase di sperimentazione in una marineria italiana all'interno del progetto europeo "EcoFISHent"⁸⁴ di cui WWF Italia è partner. Non è stata effettuata un'analisi LCA per tale soluzione per la piccola pesca.

4.2 Cassette riutilizzabili

Cassetta riutilizzabile in plastica vergine: tale cassetta viene prodotta mediante stampaggio a iniezione in polietilene ad alta densità – HPDE – (o anche in polipropilene – PP – o una combinazione dei due)⁸⁵. Questa cassetta è caratterizzata da una resistenza meccanica e agli urti che ne permette un utilizzo ripetuto, al netto del mantenimento delle condizioni di sicurezza igienico-sanitarie standard durante la conservazione della stessa. Fra i vari utilizzi, la cassetta necessita di una fase di lavaggio e sanificazione che la renda adatta all'utilizzo a contatto con gli alimenti, salvo accoppiarla con un ulteriore componente interna monouso. Spesso questi imballaggi sono gestiti



Cassetta in bioplastica compostabile. A) prototipo per pesce in EPS, B) cassetta in PLA. Non avendo uno stampo in PLA ancora per il design pensato per il trasporto del pesce, i prototipi in figura A sono stati fatti in polistirolo, mentre la scatola stampata in Biofoam riportata in figura B non ha l'ingombro proposto nel progetto EcoFISHent. Foto Gruppo ICSS (Industria Cartaria Santo Spirito)



Cassette riutilizzabili in plastica dura. Foto © Claudia Amico / WWF Italia

sulla base di sistemi di *pooling*, ovvero sulla condivisione e sul riutilizzo delle risorse della catena di fornitura tra i pescatori all'interno della marineria, del mercato ittico o della cooperativa a cui afferiscono. In alcuni casi la cassetta è di proprietà di un fornitore di servizi di noleggio che è responsabile della consegna agli utilizzatori, ma che non è ne-

cessariamente responsabile dell'intero processo di pulizia, ispezione e restituzione per un altro riutilizzo, nonché del trattamento di riciclo della cassetta a fine vita. Gli utilizzatori che acquistano o noleggianno questo tipo di imballaggio possono decidere anche di esternalizzare i servizi relativi alla sanificazione. In Italia, le cassette riutilizzabili sono attualmente in uso presso alcune marinerie italiane di pesca artigianale o semi-industriale alcune delle quali hanno investito anche nel macchinario per la sanificazione, gestendo tutto il processo in loco presso il mercato ittico. Tale soluzione è stata sottoposta ad un'analisi LCA all'interno del progetto WWF Italia nel contesto piccola pesca. Unico altro studio è relativo alle cassette riutilizzabili per l'ortofrutta⁸⁶.

A livello europeo le principali alternative alle cassette in EPS sono quelle presentate nei paragrafi precedenti, con maggiore diffusione delle cassette riutilizzabili⁸⁷, soprattutto nelle marinerie in Francia e in Spagna.

4.3 Cassetta riutilizzabile in legno con vassoio monouso in XPS riciclato e riciclabile: il caso di studio del progetto WWF Italia "Re-thinking Fish Box"

Tale soluzione è composta da una struttura esterna realizzata in legno, accoppiata ad un vassoio interno monouso in polistirene estruso (XPS) composto da materiale riciclato (fino al 50%) e riciclabile, con un film di polietilene (PE). Questa soluzione ha dato buoni risultati in termini di performance ambientale

relativamente alla piccola pesca sulla base dei risultati LCA. Con questo progetto infatti è stato effettuato per la prima volta in Italia, uno studio di Ecodesign e analisi LCA delle alternative alle cassette monouso in EPS per il pescato nel settore della piccola pesca, con l'obiettivo di individuare la soluzione migliore dal punto di vista ambientale includendo, tra gli indicatori nell'LCA, anche il rischio di dispersione di plastica in mare. Tale studio è disponibile su richiesta agli autori. Per la definizione del design e delle caratteristiche tecniche della cassetta, sin dalle prime fasi sono stati coinvolti sia i pescatori sia i produttori di imballaggi in modo da adeguare la cassetta alle esigenze di entrambi i settori.

Le due componenti della cassetta hanno funzioni differenti: la struttura esterna in legno assicura resistenza agli urti e alle vibrazioni e la possibilità di riciclo o introduzione in un ciclo di termovalorizzazione, mentre il vassoio interno garantisce l'isolamento termico e il riutilizzo fino a 25 volte della componente in legno; il vassoio interno si è reso necessario in quanto, ad oggi, la legislazione vigente in Italia non consente il contatto diretto del legno con alimenti umidi, sebbene vi sia l'interesse generalizzato a reintrodurre il legno nel settore ittico⁸⁸. Il film di PE sul vassoio interno consente il contatto con gli alimenti. Questa cassetta è stata poi sperimentata in due realtà italiane di piccola pesca, ma non è attualmente in commercio.



Cassette in legno riutilizzabile con vassoio interno monouso in XPS riciclato. Foto © Claudia Amico / WWF Italia

5. CONSIDERAZIONI GENERALI

Ad oggi, non si riscontra armonia e integrazione tra le iniziative volte a sostituire l'EPS vergine monouso per gli imballaggi del pescato, in quanto le diverse soluzioni alternative possono avere applicabilità ed esigenze diverse a seconda dei contesti di piccola e media pesca o di pesca industriale, del Paese in cui vengono adottate. Infatti, nonostante vi siano regolamenti europei validi per tutti gli Stati membri, l'inquadramento normativo delle cassette per il pesce, e di tutto il loro ciclo di vita, può variare non solo tra i diversi Paesi dell'UE ma anche all'interno degli stessi Stati, rendendo quindi difficile l'applicazione e la scalabilità di un'unica soluzione per l'area Mediterranea ma anche a livello UE. La scelta delle alternative all'EPS vergine monouso dipende, dunque, dal contesto nazionale o regionale e da politiche che investano maggiormente sul riciclo rispetto al riuso, o viceversa, nonché da normative che siano più o meno stringenti dal punto di vista igienico-sanitario.

A fronte di un quadro normativo italiano complessivamente "a maglie larghe", emerge la necessità di semplificare e razionalizzare le procedure amministrative per l'uso e la gestione delle cassette per il pesce, apportando al contempo eventuali modifiche alle disposizioni in materia igienico-sanitaria e agli affidamenti del servizio di raccolta rifiuti previsti da diverse leggi speciali. La sfida per una riforma di settore consiste nel trovare un equilibrio tra le esigenze pratiche degli operatori e la conservazione dell'ecosistema marino, creando un modello sostenibile che faccia riferimento ad un corpo normativo armonico, comprensivo dei vari aspetti tecnici e di reale applicazione.

Altro aspetto da considerare è la difficoltà dei pescatori a cambiare e adattarsi a nuove soluzioni, in quanto l'utilizzo delle cassette monouso in EPS è ormai consolidato a fronte di una elevata praticità sia dal punto di vista strutturale, per le operazioni di carico e scarico a bordo e a terra, sia dal punto di vista igienico-sanitario, oltre che economico. Per realizzare un vero cambiamento, al fine di allinearsi alle direttive europee e raggiungere gli obiettivi di sostenibilità, sarà necessario ridurre al minimo la complessità di gestione da parte dei pescatori e i costi.

Fatta salva l'importanza della praticità e del costo del packaging, gli aspetti critici su cui è importante focalizzare l'attenzione, oltre agli aspetti strutturali di resistenza meccanica e isolamento termico, sono legati a:

- peso a vuoto e la capienza per il pescato;
- gestione della logistica di trasporto/consegna (es. impilabilità, pallettizzazione etc.);
- sicurezza igienico-sanitaria;
- gestione del fine vita (es. facilità di raccolta dedicata per lo smaltimento destinato al riciclo).

Per avere un quadro esaustivo dell'impatto ambientale delle varie soluzioni in considerazione è necessario utilizzare un approccio basato sull'LCA, possibilmente accoppiato ad uno studio di Eco-design, e che includa anche la valu-

tazione del rilascio di plastica in mare come indicatore. È importante che lo studio LCA sia svolto tenendo conto del contesto piccola pesca nei confini del sistema e si basi, ove possibile, sempre sull'utilizzo di dati primari, che rendono lo studio LCA molto più robusto e corretto e specifico per un determinato prodotto, nonché capace di fornire informazioni più dettagliate per valutare una data tecnologia. Di conseguenza, la struttura tecnico-scientifica dello studio LCA è prioritaria per la corretta interpretazione dei dati che ne derivano e, pertanto, è auspicabile l'aderenza alle apposite norme internazionali (es. ISO 14040 e 14044) e l'ottenimento di un'attestazione di parte terza (*critical review*).

Di seguito vengono riportate delle considerazioni complessive delle varie alternative analizzate, riassunte in Tab. 1.

Cassetta monouso in EPS riciclato: tale soluzione dal punto di vista pratico per gli operatori risulterà di facile applicazione, in quanto non comporta alcun cambiamento nella gestione della filiera. Tuttavia, questo imballaggio presenta comunque il rischio di frammentazione e dispersione di microplastiche in mare al pari dell'EPS vergine. Anche la disponibilità di materiale riciclato, che dipende dal mercato e dalla resa del riciclo (come illustrato nei capitoli precedenti), è una criticità che ancora non consente l'utilizzo al 100% di materiale riciclato, richiedendo l'aggiunta di materiale vergine derivante dal petrolio. Inoltre, la tecnologia ad oggi maggiormente impiegata è quella del riciclo chimico che richiede elevate quantità di energia e produce scarti chimici di difficile gestione.

Cassetta monouso in cartone ondulato: tale soluzione presenta gli stessi vantaggi dal punto di vista pratico dell'EPS riciclato. Tuttavia, possiede ridotte capacità di resistenza meccanica agli stress fisici e all'acqua rispetto all'EPS, alle plastiche dure e al legno. Inoltre, il cartone ha anche minore capacità di isolamento termico e potrebbe non adattarsi a tutti i tipi di pesca. Il suo utilizzo, infatti, è attualmente più diffuso per il solo confezionamento del pescato sbarcato e non a bordo. Per aumentarne la capacità termica e l'idro-repellenza sarebbe possibile accoppiare uno strato interno isolante come, ad esempio, il pluriball a canne o un vassoio in XPS: in questo caso, si utilizzerebbero però ingenti quantità di materiale di origine sia fossile sia naturale, generando maggiori emissioni di gas serra per la sua produzione. Inoltre, la doppia componente monouso complicherebbe le operazioni sia a bordo sia a terra, oltre che un aumento dei costi di acquisto e di gestione del fine vita.

Cassetta monouso in bioplastica compostabile: tale soluzione non è ancora in commercio in Europa, pertanto, i risvolti pratici e ambientali devono ancora essere valutati mediante approccio LCA e attraverso una sperimentazione sul campo. È, tuttavia, ipotizzabile che tale imballaggio alternativo, realizzato con un design simile alle cassette in EPS, abbia le stesse caratteristiche di praticità e di isolamento termico. È di tutta evidenza



come, la riprogettazione di cassette monouso in modo da essere compostabili, potrebbe semplificare la gestione del fine vita per i Paesi che non dispongono di efficienti sistemi di riutilizzo e/o riciclo. I benefici ambientali di tale soluzione potrebbero però non essere maggiori rispetto all'utilizzo di plastiche tradizionali, in quanto le bioplastiche compostabili non sono biodegradabili in ambiente e, pertanto, il rischio di dispersione e accumulo in mare resterebbe comunque elevato. Le bioplastiche compostabili sono infatti in linea con la sostenibilità e la circolarità solo nel momento in cui vengono valorizzate come compost⁸⁹. La dipendenza dagli impianti di compostaggio di questa soluzione è quindi elevata ma gli attuali sistemi di gestione dei rifiuti organici non sono ancora in grado di gestire grandi quantità di cassette perché gli impianti di compostaggio industriale specializzati non sono attualmente molto diffusi e non sufficienti per trattare gli imballaggi compostabili di questo tipo⁹⁰. Sebbene esista la possibilità di smaltire tali cassette compostabili in un macchinario di compostaggio *in situ*, l'acquisto e l'utilizzo di tale strumentazione potrebbero non essere alla portata di tutte le piccole o grandi marinerie sia per questioni di spazio sia per risorse economiche necessarie.

Cassetta riutilizzabile in plastica vergine: tale soluzione potrebbe ridurre il rischio di dispersione di plastica in mare, di smaltimento improprio e minimizzare la produzione di rifiuti, soprattutto se riciclabili nella pratica e su scala. Tuttavia, tale soluzione fatica ancora a diventare sistematica sia nella piccola pesca sia nella pesca industriale, soprattutto per la difficoltà nella gestione dell'aspetto igienico-sanitario, dovuta alla presenza di procedure stringenti e per relativi controlli, che può richiedere una riprogettazione delle infrastrutture, delle procedure e dell'impegno con le

aziende fornitrici. Nel caso della sanificazione con l'utilizzo di un macchinario, i pescatori/le marinerie non sempre hanno a disposizione spazi adeguati, dove sia consentito l'eventuale uso di detergenti chimici e l'accesso all'uso di acqua e di energia. I consumi energetici e le relative emissioni di gas serra possono essere ridotti sia con l'utilizzo di energia rinnovabile sia attraverso la definizione di procedure accreditate senza detergenti chimici aggressivi. Anche la tracciabilità, che assicuri l'avvenuta sanificazione e la gestione del reso per il ritorno delle cassette, è un altro aspetto critico, soprattutto per gli operatori che spediscono il pescato sul territorio nazionale. Inoltre, le specifiche tecniche per garantire la riutilizzabilità possono includere un contenuto più elevato di materia prima e di sostanze chimiche che, se abbinate all'uso di altri materiali per migliorarne l'isolamento termico (es. poliuretano), rendono le cassette multimateriali e, quindi, più complesse da riciclare a fine vita, oltre che più costose. Al contrario, un monomateriale più sottile, con meno materia prima, può essere meno durevole. Le soluzioni riutilizzabili richiedono inoltre un ingente investimento economico iniziale, poiché i prezzi di acquisto sono 2-3 volte superiori a quelli delle cassette in EPS, possibilità non percorribile per molte realtà di piccola o grande pesca (che al momento spesso procedono grazie alla partecipazione del Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca – FEAMP –)⁹¹.

Cassetta in legno riutilizzabile con vassoio monouso in XPS riciclato e riciclabile: tale soluzione consente di trovare il giusto equilibrio tra rispetto dell'ambiente, necessità tecnico-strutturali e norme igienico-sanitarie per il trasporto e la conservazione del pescato nella piccola pesca. Tuttavia, dalla sperimentazione del progetto WWF "Re-thinking

Fish Box” sono emerse anche delle criticità. Gli elementi positivi sono legati soprattutto alla scelta dei materiali e alla collaborazione tra tutti gli *stakeholders* di filiera. Le criticità sono legate ad alcuni aspetti tecnici e pratici, soprattutto per la gestione del fine vita delle due componenti, che evidenziano come tale soluzione necessita di ulteriori miglioramenti. Per quanto riguarda la componente in legno, questa ha mostrato una buona resistenza alla luce solare, all’acqua, alla salsedine e alle sollecitazioni meccaniche derivanti dalle operazioni di movimentazione a bordo e a terra. Il vassoio in XPS ha mostrato ottima resistenza alla frammentazione durante l’uso e alla penetrazione di liquidi e residui organici dal pescato,

aspetto certamente positivo per suo il riciclo. Inoltre, la facile reperibilità ed economicità del legno sono da considerarsi un beneficio in un’ottica di scalabilità. Dal punto di vista pratico, in relazione sia ai materiali sia alla gestione del fine vita, le criticità che si sono evidenziate riguardano una difficoltà d’uso dovuta alla separazione tra le due componenti, quella strutturale di trasporto (garantita dalla cassetta di legno), e quella igienica e termica (garantita dal vassoio in XPS); il peso della cassetta di legno, che potrebbe rappresentare un problema soprattutto per i pescherecci più grandi; la minore capacità contenitiva del vassoio interno rispetto alle cassette tradizionali. Lo stoccaggio delle cassette di legno

nuove e usate, inoltre, può essere un ulteriore limite di questa soluzione, non avendo sempre i pescatori spazi idonei per conservare le cassette in condizioni igieniche. Infine, la fase di raccolta dei vassoi e delle cassette in legno può essere difficile per i pescatori e le aziende locali, a causa di problematiche sulla possibilità o meno di prevedere depositi temporanei di stoccaggio dei rifiuti, prima di avviarli al riciclo. All’interno della sperimentazione WWF, non è stato, pertanto, possibile implementare la raccolta dedicata sia per i vassoi, da destinare al riciclo per realizzare nuovi vassoi, sia per il recupero del legno. Anche questa soluzione, dal punto di vista economico, presenta costi iniziali elevati.

6. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

Le opportunità di ridurre l’impatto ambientale della pesca, oltre agli aspetti relativi alle attività di pesca, sono legate anche all’adozione di un approccio di economia circolare e la piccola pesca ha un elevato potenziale di miglioramento in termini di sostenibilità e circolarità. Il principio guida dell’innovazione e della sostenibilità per sviluppare nuove soluzioni deve essere *science based*, pertanto le scelte devono scaturire da studi scientifici basati sull’LCA, quale strumento di eco-innovazione capace di fornire indicazioni per mettere in atto scelte strategiche per migliorare gli impatti ambientali di un prodotto attraverso la visione completa del ciclo di vita.

L’analisi proposta in questo rapporto ha reso evidente come non sia possibile identificare una soluzione unica, adatta a tutti i contesti territoriali italiani, alle diverse tipologie di pesca (piccola, media e industriale) e che soddisfi tutte le priorità. Inoltre, sia nel caso di soluzioni non ancora in commercio da realizzare e sperimentare, sia nel caso di soluzioni alternative già disponibili sul mercato, è importante coinvolgere i pescatori, i produt-

tori di imballaggi, i gestori dei rifiuti e le autorità locali fin dalle prime fasi con l’obiettivo di identificare tutte le caratteristiche e le criticità dell’area in cui si voglia intervenire con la sostituzione dell’EPS monouso.

Occorre mettere in atto soluzioni che eliminino il rischio di inquinamento da EPS, aumentando - laddove possibile - il riuso e garantendo il riciclo a ciclo chiuso, mantenendo la catena del valore degli imballaggi. Per raggiungere questo obiettivo, le azioni strategiche da mettere in campo per una reale ed efficace “transizione ecologica” del settore ittico, coinvolgendo anche la piccola pesca, riducendo le esternalità negative per l’ambiente e le difficoltà gestionali per tutti gli operatori di filiera riguardano:

- investire nella ricerca per aumentare la disponibilità di materiali riciclati che siano destinati al contatto con gli alimenti;
- applicare politiche di incentivo economico che aiutino i pescatori nel dotarsi di cassette e attrezzature che permettano il riuso, nel rispetto delle norme igienico-sanitarie;
- semplificare e armonizzare le normative igienico-sanitarie per il food contact e per lo smaltimento dei materiali;
- aumentare la collaborazione tra i vari operatori della filiera così da evidenziare i punti di forza reciproci ed esplorare le soluzioni migliori.

Tab. 1 Key Performance Indicators (KPIs) per le varie soluzioni proposte. Il sistema di valutazione è basato sulla presenza/assenza di una determinata qualità e su un codice di colore che prevede il rosso per un aspetto critico difficilmente risolvibile, il giallo per un parametro rilevante che prevede un’attenzione particolare da parte dell’utilizzatore e/o altri stakeholder di filiera e il verde per un aspetto risolto o facilmente risolvibile. Per i KPI dell’analisi LCA laddove non è stato trovato nessuno studio LCA in letteratura specifico per il settore ittico viene indicato come N.A. (Not Assessed)

KPIs ↓	ALTERNATIVE E INTERVENTI				
	MONOUSO IN EPS RICICLATO	MONOUSO IN CARTONE ONDULATO	MONOUSO IN BIOPLASTICA COMPOSTABILE	RIUTILIZZABILE IN PLASTICA VERGINE	LEGNO RIUTILIZZABILE CON VASSOIO MONOUSO IN XPS RICICLATO E RICICLABILE
Qualità strutturali	●	●	●	●	●
Qualità termiche	●	●	●	●	●
Praticità d’uso	●	●	●	●	●
Facilità di sanificazione	●	●	●	●	●
Facilità di gestione a fine vita	●	●	●	●	●
Dispersione di plastica	●	●	●	●	●
Impatti ambientali valutati da LCA	●	●	N.A.	●	●
Costo	●	●	●	●	●



È inoltre necessario un coordinamento tra i vari progetti finalizzati ad affrontare il problema dei rifiuti marini legati alle cassette del pesce, e non solo, per identificare possibili sinergie, aspetto ad oggi spesso assente. Infatti, sia a livello nazionale sia europeo, la comunicazione tra le organizzazioni di stakeholder con obiettivi comuni è spesso carente. Inoltre, vi è la necessità di integrare un pensiero olistico nella transizione verso l’economia circolare soprattutto nella piccola pesca, con un ripensamento a livello di sistema oggi spesso assente anche a causa della mancanza di dati relativi all’uso e alla gestione delle cassette⁹².

La Risoluzione del Parlamento europeo del 19 gennaio 2023 sulla situazione della pesca artigianale nell’UE e le prospettive future⁹³ pone in rilievo l’importanza cruciale per il settore della pesca su piccola scala di avere una capacità organizzativa dedicata più forte, per rafforzare la sua posizione nella catena del valore, invitando la Commissione e gli Stati membri ad adottare misure per incrementare il potere di contrattazione dei pescatori su piccola scala. La piccola pesca è il segmento più debole nella catena di valore. Se le cassette del pesce attualmente in uso sono un fattore evidente di inquinamento e se la piccola pesca fa parte di tale circuito, va urgentemente supportata la transizione verso un settore della piccola pesca più unito e meglio organizzato che possa rafforzare il proprio potere di contrattazione nella filiera e gestire soluzioni innovative per sostituire le cassette odierne.

7. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- 1 Persson L. *et al.*, 2022. Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environ Sci Technol* 56(3): 15101521. doi: 10.1021/acs.est.1c04158
- 2 Arp H.P.H. *et al.*, 2021. Weathering Plastics as a Planetary Boundary Threat: Exposure, Fate, and Hazards. *Environ Sci Technol*, 55(11): 7246-7255 doi: 10.1021/acs.est.1c01512
- 3 Fauna & Flora International, 2020. Breaking down ocean polystyrene. An initial investigation into marine uses of foamed polystyrene. Scoping Report https://www.fauna-flora.org/wp-content/uploads/2023/05/FFI_2020_Breaking-Down-Ocean-Polystyrene_Scoping-Report.pdf
- 4 Morales-Caselles C. *et al.*, 2021. An inshore–offshore sorting system revealed from global classification of ocean litter. *Nat Sustain*, 4: 484-493.
- 5 FAO, 2023. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2023 – Special edition. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc8888en>
- 6 AIPE <https://www.aipe.biz/mondo-eps/polistirene/storia/>
- 7 AIPE <https://www.aipe.biz/mondo-eps/polistirene/che-cos-e/>
- 8 Unione Europea, progetto CICLOPLAST, 2020 <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/overcoming-challenges-recycle-eps-fish-boxes-new-food-grade-packaging>
- 9 European Circular Economy Stakeholder Platform <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/overcoming-challenges-recycle-eps-fish-boxes-new-food-grade-packaging>
- 10 OceanWise project Report Expanded and Extruded Polystyrene Products and Applications <https://www.oceanwise-project.eu/wp-content/uploads/2022/06/5.2-summary-QC.pdf>
- 11 AIPE, 2017 <https://www.aipe.biz/mondo-eps/wp-content/uploads/sites/2/2017/03/AIPE-NEWS-70-Marzo-17.pdf>
- 12 AIPE, 2020 <https://www.aipe.biz/mondo-eps/wp-content/uploads/sites/2/2021/01/Comunicato-Stampa-AIPE-FEDERPESCA.pdf>
- 13 ICESP <https://www.icesp.it/buone-pratiche/fish-boxes>
- 14 OceanWise project <https://www.oceanwise-project.eu/project-reports/>
- 15 Tan R.B.H. & Khoo H.H., 2005. Life cycle assessment of EPS and CPB inserts: design considerations and end of life scenarios. *J Environ Manage*, 74: 195-205. doi: 10.1016/j.jenvman.2004.09.003
- 16 Lassen C. *et al.*, 2019. Survey of polystyrene foam (EPS and XPS) in the Baltic Sea. Final Report. Danish Fisheries Agency / Ministry Of Environment And Food Of Denmark. <https://www.helcom.fi/wp-content/uploads/2019/10/Survey-of-polystyrene-foam-EPS-and-XPS-in-the-Baltic-Sea.pdf>
- 17 Antonopoulos I. *et al.*, 2021. Recycling of post-consumer plastic packaging waste in the EU: Recovery rates, material flows, and barriers. *Waste Manag*, 126: 694-705. doi: 10.1016/j.wasman.2021.04.002
- 18 Troya M.D.C. *et al.*, 2019. Is It All About the Data? How Extruded Polystyrene Escaped Single-Use Plastic Directive Market Restrictions. *Front Mar Sci*, 8: 817707. doi: 10.3389/fmars.2021.817707
- 19 Conversio, 2018. Post Consumer EPS Waste Generation and Management in European Countries 2017. Ludwigshafen am Rhein: BASF SE
- 20 de Oliveira C.T. *et al.*, 2019. Understanding the Brazilian expanded polystyrene supply chain and its reverse logistics towards circular economy. *J Clean Prod*, 235: 562-573. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.06. 319
- 21 Lassen C. *et al.*, 2019. Survey of polystyrene foam (EPS and XPS) in the Baltic Sea. Lyngby: Danish Fisheries Agency
- 22 Unione Europea, progetto CICLOPLAST, 2020. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/overcoming-challenges-recycle-eps-fish-boxes-new-food-grade-packaging>
- 23 EUMEPS, 2021. <https://eumeps-powerparts.eu/content/downloads/recycling/eps-fish-box-fact-sheet.pdf>
- 24 Commissione Europea, progetto Recycling polystyrene fish boxes https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/cms/farnet2/on-the-ground/good-practice/projects/recycling-polystyrene-fish-boxes_en.html
- 25 EPS-SURE project <http://www.life-eps-sure.com/en/the-project/>
- 26 BASF <https://www.basf.com/global/en/media/news-releases/2021/12/p-21-399.html>
- 27 Gruppo-Happy <https://gruppo-happy.it/r-xps/>
- 28 Commissione Europea https://environment.ec.europa.eu/topics/plastics_en
- 29 Black J. E. *et al.*, 2019. Towards a circular economy: using stakeholder subjectivity to identify priorities, consensus, and conflict in the Irish EPS/XPS Market. *Sustainability*, 11: 6834. doi: 10.3390/su11236834
- 30 Chaukura N. *et al.*, 2016. Potential uses and value-added products derived from waste polystyrene in developing countries: a review. *Resour Conserv Recycl*, 107: 157-165. doi: 10.1016/j.resconrec.2015.10.031
- 31 Turner A., 2020. Foamed Polystyrene in the Marine Environment: Sources, Additives, Transport, Behavior, and Impacts. *Environ Sci Technol*, 54(17): 10411-10420. doi:10.1021/acs.est.0c03221
- 32 Fauna & Flora International, 2020. Breaking down Ocean Polystyrene – An Initial Investigation into Marine Uses of Foamed Polystyrene. https://www.fauna-flora.org/app/uploads/2020/07/FFI_2020_Breaking-Down-Ocean-Polystyrene_Scoping-Report.pdf
- 33 FAO, 2021. Assessment of Agricultural Plastics and Their Sustainability: A Call for Action. doi:10.4060/cb7856en
- 34 Konstantinidis E. *et al.*, 2021. Life cycle assessment during packaging of market-sized seabass and meagre: necessary adaptations toward GHG neutrality. *Int J Life Cycle Assess*, 26: 1456-1470. <https://doi.org/10.1007/s11367-021-01943-9>
- 35 FAO, 2021. Assessment of Agricultural Plastics and Their Sustainability: A Call for Action. doi:10.4060/cb7856en
- 36 Chan H.H.S. *et al.*, 2023. Variations in the spatial distribution of expanded polystyrene marine debris: are Asia’s coastlines more affected? *Environ Adv*, 11: 100342. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2023.100342>.
- 37 Turner A., 2020. Foamed Polystyrene in the Marine Environment: Sources, Additives, Transport, Behavior, and Impacts. *Environ Sci Technol*,

54(17): 10411-10420. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c03221>

38 Turner A., 2020. Foamed Polystyrene in the Marine Environment: Sources, Additives, Transport, Behavior, and

Impacts. *Environ Sci Technol*, 54(17): 10411-10420. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c03221>

39 Song Y.K. *et al.*, 2020. Rapid Production of Micro- and Nanoplastics by Fragmentation of Expanded Polystyrene Exposed to Sunlight. *Environ Sci Technol*, 54(18): 11191-11200. doi: 10.1021/acs.est.0c02288

40 Lithner D. *et al.*, 2011. Environmental and health hazard ranking and assessment of plastic polymers based on chemical composition. *Sci Total Environ*, 409: 3309-3324. doi: 10.1016/j.scitotenv.2011.04.038

41 Al-Odaini N.A. *et al.*, 2015. Enrichment of hexabromocyclododecanes in coastal sediments near aquaculture areas and a wastewater treatment plant in a semi-enclosed bay in South Korea. *Sci Total Environ*, 505: 290-298. doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.10.019

42 Rani M. *et al.*, 2015. Qualitative analysis of additives in plastic marine debris and its new products. *Arch Environ Contam Toxicol*, 69: 352-366. doi: 10.1007/s00244-015-0224-x

43 Al-Odaini N.A. & Kannan N., 2016. Sequestration and redistribution of emerging and classical POPs by polystyrene: an aspect overlooked?. In: Persistent Organic Chemicals in the Environment: Status and Trends in the Pacific Basin Countries I Contamination Status, eds B. G. Loganathan, J. S. Khim, P. R. S. Kodavanti, and S. Masunaga (Washington, DC: ACS Publication), 219-236. doi: 10.1021/bk-2016-1243.ch010

44 Abdallah M.A.-E. *et al.*, 2018. Hexabromocyclododecane in polystyrene packaging: a downside of recycling? *Chemosphere*, 199: 612-616. doi: 10.1016/j.chemosphere.2018.02.084

45 Turner A., 2021. Polystyrene foam as a source and sink of chemicals in the marine environment: an XRF study. *Chemosphere*, 263: 128087. doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.128087

46 Abdallah M.A.-E. *et al.*, 2018. Hexabromocyclododecane in polystyrene packaging: A downside of recycling? *Chemosphere*, 199: 612-616. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.02.084>

47 Rani M. *et al.*, 2014. Hexabromocyclododecane in polystyrene based consumer products: An evidence of unregulated use. *Chemosphere*, 110: 111-119. doi: 10.1016/j.chemosphere.2014.02.022

48 Bradney L. *et al.*, 2019. Particulate plastics as a vector for toxic trace-element uptake by aquatic and terrestrial organisms and human health risk. *Environ Int*, 131: 14937. doi: 10.1016/j.envint.2019.104937

49 Twyford S.I. & Turner A., 2023. Association of metals with expanded polystyrene in the marine environment. *Sci Total Environ*, 871: 161920. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161920>

50 Barua A. *et al.*, 2021. Expanded polystyrene microplastic is more cytotoxic to seastar coelomocytes than its nonexpanded counterpart: A comparative analysis. *JHM Letters*, 2: 100031. <https://doi.org/10.1016/j.hazl.2021.100031>

51 Fauna & Flora International, 2020. Breaking down ocean polystyrene. An initial investigation into marine uses of foamed polystyrene. https://www.fauna-flora.org/wp-content/uploads/2023/05/FFI_2020_Breaking-Down-Ocean-Polystyrene_Summary-1.pdf

52 Dong C.-D. *et al.*, 2020. Polystyrene microplastic particles: in vitro pulmonary toxicity assessment. *J Hazard Mater*, 385: 121575. doi: 10.1016/j.jhazmat.2019.121575

53 Hwang J. *et al.*, 2020. Potential toxicity of polystyrene microplastic particles. *Sci Rep*, 10: 7391. doi: 10.1038/s41598-020-64464-9

54 Chan H.H.S. *et al.*, 2023. Variations in the spatial distribution of expanded polystyrene marine debris: are Asia’s coastlines more affected? *Environ Adv*, 11: 100342. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2023.100342>.

55 <https://www.provincia.bz.it/salute-benessere/salute/enti-impres-liberi-professionisti/igiene-degli-alimenti-HACCP.asp>

56 EUR-Lex - 32004R1935 - EN - EUR-Lex (europa.eu)

57 EUR-Lex - 32006R2023 - EN - EUR-Lex (europa.eu)

58 EUR-Lex - 32011R1169 - EN - EUR-Lex (europa.eu)

59 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0904>

60 <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/recycled-plastic-packaging-in-contact-with-food.html>

61 European Manufacturers of Expanded Polystyrene (EUMEPS), 2023 <https://eumeps.org/the-stakes-of-the-packaging-and-packaging-waste-regulation-ppwr-for-the-eps-industry/#:~:text=The%20Conversio%20study%20published%20by,is%20used%20for%20energy%20recovery.>

62 Confindustria, 2023 <https://www.confindustria.it/home/notizie/Audizione-regolamento-imballaggi-e-rifiuti-di-imballaggi>

63 https://www.contexte.com/actualite/environnement/emballages-la-fronde-de-litalie-et-de-la-finlande-trouve-du-soutien-aupres-de-plusieurs-etats-membres_179355.html

64 <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2021/11/30/21G00210/sg>

65 <https://veterinariaalimentisanita.marche.it/Articoli/category/prodotti-della-pesca/controlli-ufficiali-sulle-imbarcazioni-della-pesca-dellarea-vasta-3-macerata-anno-2019>

66 https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0019_IT.html

67 <https://foglie.tv/nel-2022-le-flotte-dellue-hanno-catturato-34-milioni-di-tonnellate-di-pesce/>

68 <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-6008>

69 <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809>

70 <https://www.boe.es/boe/dias/2022/12/28/pdfs/BOE-A-2022-22690.pdf>

71 <https://www.zpsrli.com/approvato-in-spagna-un-nuovo-decreto-su-imballaggi-e-rifiuti-di-imballaggi/>

72 Asociación Nacional de Poliéstireno Expandido (ANAPE), 2022. https://anape.es/wp-content/uploads/La-Industria-pesquera-sostenible-esta-bien-respaldada-por-las-cajas-de-EPS_-RETEMA.pdf

73 Codice della pesca rurale e marittima - Légifrance (legifrance.gouv.fr)

74 <https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000038746653/>

75 <https://www.economie.gouv.fr/entreprises/interdiction-plastique-jetable>

76 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, ADEME (Agence de la transition écologique), 2022. STRATÉGIE 3R

(Réduction, Réemploi, Recyclage) pour les emballages en plastique à usage unique. Consulter la Stratégie 3R pour les emballages en plastique à usage

- unique.pdf (ecologie.gouv.fr)
- 77 Agenzia Europea dell’Ambiente (EEA), Waste prevention country profile. France. April 2023. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj4yOPDoZ6DAXaiPoHHVmuAFQQFnoECCkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fthemes%2Fwaste%2Fwaste-prevention%2Fcountries%2F2023-waste-prevention-country-fact-sheets%2Ffrance_waste_prevention_2023&usq=AOvVaw3241hfBahB-RSpfzMwC-9o&opi=89978449
- 78 https://www.styropor.com/portal/basf/en/dt.jsp?setCursor=1_1227302&page=fresh-salmon-packaged-with-styropor-ccycled
- 79 <https://www.wwf.it/cosa-facciamo/progetti/lotta-allinquinamento-marino-da-cassette-per-il-pesce-in-italia/>
- 80 European Paper Recycling Council (EPRC), 2021. Monitoring report 2021. European Declaration on Paper Recycling 2021-2030 https://www.cepi.org/wp-content/uploads/2022/09/DRAFT_EPRC-Monitoring-Report-2021_20220909.pdf
- 81 Commissione Europea, EUROSTAT, 2023. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wmo20/default/table?lang=en
- 82 TAW, 2021. Assessment of alternatives for EPS fish boxes. RO01-1278626INM-Vo2-los-NL
- 83 PWC, 2011. Life Cycle Assessment of the Industrial Use of Expanded Polystyrene Packaging in Europe Case Study: Comparison of Three Fishbox solutions.
- 84 <https://ecofishent.eu/>
- 85 Tua C. *et al.*, 2019. Life Cycle Assessment of Reusable Plastic Crates (RPCs). *Resources*, 8(2): 110 <https://doi.org/10.3390/resources8020110>
- 86 Tua C. *et al.*, 2019. Life Cycle Assessment of Reusable Plastic Crates (RPCs). *Resources*, 8(2): 110. <https://doi.org/10.3390/resources8020110>
- 87 CPMR Intermediterranean Commission and MedWaves, the UNEP/MAP Regional Activity Centre for SCP. (2022). A Circular Blue Economy for the Mediterranean: Current practices and opportunities, Barcelona. Interreg MED Blue Growth Community project and SwitchMed Programme. In-text citation: CPMR and MedWaves, 2022
- 88 FederLegnoArredo, 2023. <https://www.federlegnoarredo.it/ContentsFiles/BENE%20AGGIORNAMENTO%20LINEE%20GUIDA%20ISTITUTO%20SUPERIORE%20DI%20SANIT.pdf>
- 89 Ellen Macarthur Foundation, 2022 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/we-need-compostable-packaging-but-its-still-single-use>
- 90 Ellen Macarthur Foundation, 2022 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/we-need-compostable-packaging-but-its-still-single-use>
- 91 FAO, 2021. Assessment of Agricultural Plastics and Their Sustainability: A Call for Action. doi:10.4060/cb7856en <https://www.fao.org/3/cb7856en/cb7856en.pdf>
- 92 OceanWise project <https://www.oceanwise-project.eu/project-reports/>
- 93 https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0019_IT.html



**5 milioni di sostenitori nel mondo.
Una rete globale attiva in oltre 100 Paesi.
1300 progetti di conservazione.
In Italia oltre 100 Oasi protette.
Migliaia le specie interessate dall'azione
del WWF sul campo.**

WWF Italia
Via Po, 25/c 00198 Roma

Tel: 06844971
e-mail: wwf@wwf.it
sito: www.wwf.it