



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

GIREPAM

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Progetto GIREPAM

Gestione Integrata delle Reti Ecologiche attraverso i Parchi e le Aree Marine

Prodotto T3.1.2a

Mappatura standardizzata, anche in ambiente GIS, dei servizi ecosistemici marino-costieri e delle zone umide e di transizione nell'area di cooperazione

Aprile 2020



Genova, 9 aprile 2020



*La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée*

Indice generale

1	Introduzione.....	3
2	Materiali e metodi	3
2.1	<i>Localizzazione e mappatura dei servizi ecosistemici.....</i>	<i>4</i>
2.2	<i>Valutazione e mappatura delle pressioni</i>	<i>4</i>
2.3	<i>Valutazione e mappatura dei disvalori</i>	<i>5</i>
2.3.1	<i>Balneazione</i>	<i>5</i>
2.3.2	<i>Nautica da diporto.....</i>	<i>6</i>
2.3.3	<i>Pesca sportiva e ricreativa e pesca professionale artigianale</i>	<i>7</i>
3	Risultati.....	9
3.1	<i>Localizzazione e mappatura dei servizi ecosistemici.....</i>	<i>9</i>
3.1.1	<i>Balneazione</i>	<i>9</i>
3.1.2	<i>Nautica da diporto.....</i>	<i>10</i>
3.1.3	<i>Pesca sportiva e ricreativa.....</i>	<i>12</i>
3.1.4	<i>Pesca professionale artigianale</i>	<i>12</i>
3.2	<i>Valutazione e mappatura delle pressioni</i>	<i>13</i>
3.2.1	<i>Balneazione</i>	<i>13</i>
3.2.2	<i>Nautica da diporto.....</i>	<i>15</i>
3.2.3	<i>Pesca sportiva e ricreativa.....</i>	<i>17</i>
3.2.4	<i>Pesca professionale artigianale</i>	<i>18</i>
3.3	<i>Valutazione e mappatura dei disvalori</i>	<i>19</i>
3.3.1	<i>Pesca sportiva e ricreativa.....</i>	<i>22</i>
3.3.2	<i>Pesca professionale artigianale</i>	<i>25</i>
3.4	<i>Inserimento delle mappe nel WebGIS</i>	<i>28</i>
4	Bibliografia	30
	Allegato 1	35

1 Introduzione

Al fine della realizzazione del prodotto è stata effettuata una ricognizione dei risultati ottenuti all'interno del progetto nazionale finanziato dal MATTM "Contabilità ambientale nelle aree marine protette".

Nell'ambito del progetto MATTM sono stati ottenuti, per le aree marine protette di liguri i seguenti risultati:

- valore del capitale naturale dell'AMP e degli habitat in essa contenuti;
- valore dei flussi di mantenimento del capitale stesso;
- bilancio per quanto concerne la capacità del sistema di automantenersi realizzato comparando la produttività primaria generata con la produttività primaria richiesta;
- valore degli impatti indiretti (esercitati fuori dai limiti dell'AMP) generati dagli utenti per fruire dei servizi ecosistemici ed espressi in termini di risorse ambientali consumate;
- valore dei benefici economici generati dalla fruizione dei servizi ecosistemici.

A partire da questi risultati, in questo prodotto GIREPAM invece vengono valutati e mappati i servizi ecosistemici dell'AMP Cinque Terre, in particolare in relazione a:

- localizzazione;
- pressione associata alla loro fruizione;
- danno generato dagli utenti sugli habitat dell'AMP a seguito della loro fruizione (disvalore).

2 Materiali e metodi

L'area di studio è l'AMP ligure delle Cinque Terre, la cui zonazione prevede: zona A Mesco, zona B Mesco, zona A Montenero, zona B Montenero, zona C. L'AMP ulteriormente suddivisa in 7 settori ai fini del monitoraggio, ciascuno dei quali può comprendere più zone di protezione per un totale di 13 sottosettori (in seguito chiamati semplicemente settori): 01 A Montenero, 01 B Montenero, 01 C, 02 C, 03 C, 04 C, 05 A Mesco, 05 B Mesco, 05 C, 06 A Mesco, 06 B Mesco, 06 C e 07 C (Figura 1).

Per una migliore e più dettagliata analisi, questa viene condotta a livello di settore.

I servizi ecosistemici dell'AMP Cinque Terre presi in considerazione sono i seguenti: balneazione, nautica da diporto, pesca sportiva e ricreativa e pesca professionale.

Per ciascun servizio ecosistemico ci si propone di ottenere i seguenti output:

- 1) localizzazione e mappatura
- 2) valutazione e mappatura della pressione associata;
- 3) valutazione e mappatura dei disvalori.

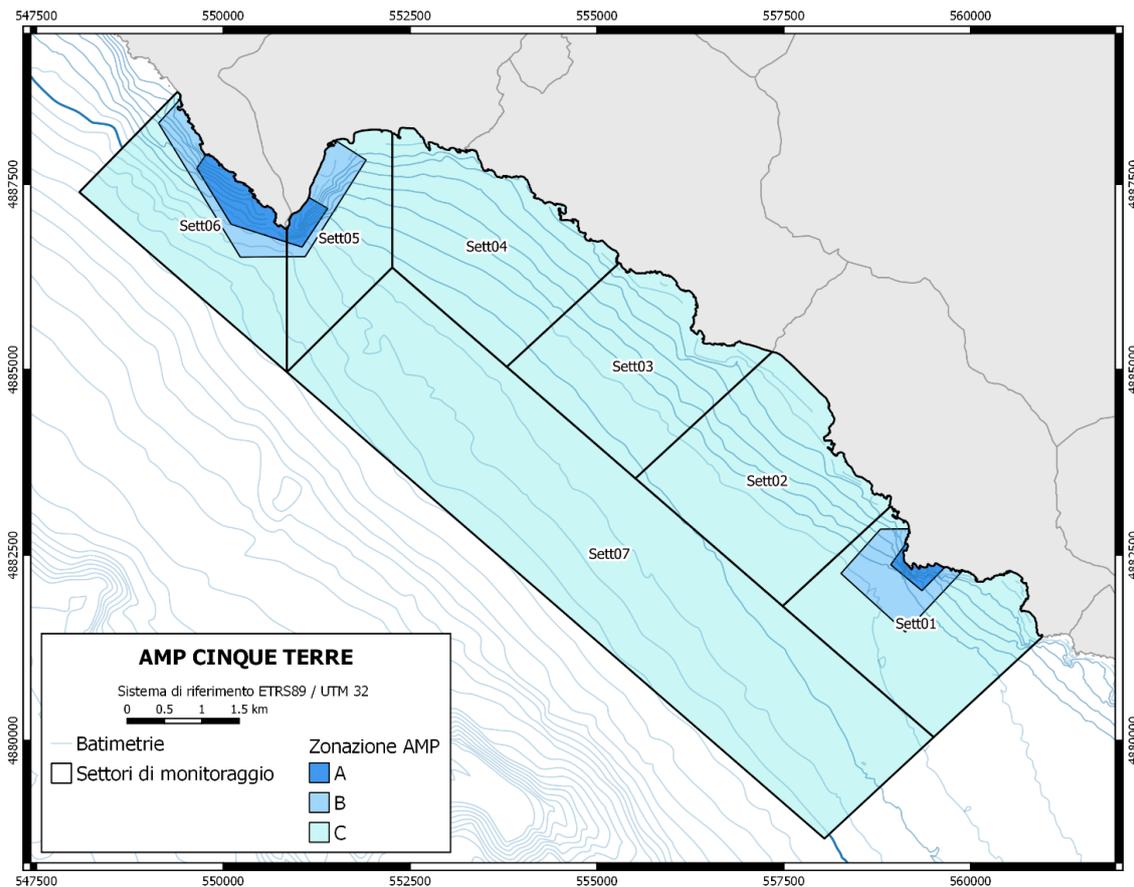


Figura 1. AMP Cinque Terre: settori di monitoraggio.

2.1 Localizzazione e mappatura dei servizi ecosistemici

La localizzazione dei servizi ecosistemici consiste nell'individuazione, partendo dal Regolamento dell'AMP Cinque Terre, di dove è consentita e realizzabile, per eventuali motivi logistici, la fruizione dei servizi ecosistemici analizzati. In particolare, la localizzazione è stata così analizzata:

- balneazione: spiagge e stabilimenti balneari all'interno dell'AMP;
- nautica da diporto: siti di ormeggio e aree ancorabili all'interno dell'AMP;
- pesca sportiva e ricreativa: aree in cui è concessa all'interno dell'AMP;
- pesca professionale artigianale: aree in cui è concessa all'interno dell'AMP.

2.2 Valutazione e mappatura delle pressioni

Le pressioni esercitate sull'ambiente marino sono rappresentate dalle visite effettuate in AMP dagli utenti fruendo dei suoi beni. È dunque necessario valutare la loro entità e la loro distribuzione spaziale all'interno dell'AMP. In particolar, l'analisi viene condotta a livello di settore. Le pressioni dovute ai diversi servizi ecosistemici analizzati sono state così valutate:

- balneazione: numero di bagnanti presenti in AMP;
- nautica da diporto: numero di barche presenti in AMP;

- pesca sportiva e ricreativa: numero di uscite effettuate dai pescatori sportivi in AMP;
- pesca professionale artigianale: numero di uscite effettuate dai pescatori professionali in AMP.

2.3 Valutazione e mappatura dei disvalori

I disvalori, ovvero i danni generati dagli utenti dei servizi ecosistemici sugli habitat dell'AMP a seguito della loro fruizione, vengono valutati come rimozione di capitale naturale. In particolare, viene valutato il valore intrinseco di questi beni o servizi sia come valore biofisico che come valore monetario corrispondente.

A tal fine si applica la metodologia proposta da Vassallo et al. (2017) per le AMP e utilizzata precedentemente nel progetto MATTM "Contabilità ambientale nelle aree marine protette" (Franzese et al., 2017; Paoli et al., 2018; Picone et al., 2017). Questo metodo si basa sull'analisi dell'emergenza, un metodo di contabilità ambientale introdotto da Odum (Odum, 1988, 1996) che segue un approccio ecocentrico volto a valutare le prestazioni ambientali e la sostenibilità di processi e sistemi su scala globale della biosfera (Vassallo et al., 2017). Emergy è un approccio *donnor-side* poiché misura l'investimento della natura, in termini di risorse utilizzate, per creare e mantenere un bene o un servizio.

Al fine della valutazione dei disvalori è necessario precedentemente non solo valutare la pressione esercitata sull'ambiente marino dai fruitori dei servizi ecosistemici, ma anche le superfici sensibili su cui questa fruizione esercita un danno. Le superfici sensibili sono ricavate dalla carta degli habitat marini liguri di Diviacco & Coppo (2009, 2012), rielaborata precedentemente nel progetto MATTM.

È stata realizzata un'analisi bibliografica per individuare i principali impatti collegati alla fruizione dei servizi ecosistemici studiati. Viene di seguito presentata una sintesi delle informazioni ottenute.

2.3.1 Balneazione

L'impatto esercitato dagli utenti balneari sugli habitat è principalmente ascrivibile all'azione del calpestio che comporta danni agli organismi presenti negli habitat. Numerose pubblicazioni, realizzate tuttavia principalmente in aree non mediterranee, affrontano questa tematica analizzando l'effetto del calpestio in diversi habitat come: coste rocciose temperate, barriere coralline, fondi sabbiosi (Brosnan e Crumrine, 1994; Chandrasekara e Frid, 1996; Wynberg e Branch, 1997; Milazzo et al., 2002a). Le aree rocciose sottomesse a intenso calpestio generalmente mostrano una minore densità e diversità di alghe rispetto alle aree non impattate (Addessi, 1994; Milazzo et al., 2002a) poiché la pressione meccanica esercitata sulle alghe erette può provocare una diminuzione del ricoprimento, della chioma e della biomassa ed addirittura la regressione della comunità a uno stato strutturale più semplice (Brosnan e Crumrine, 1994; Schiel e Taylor, 1999). Sono stati condotti studi in cui è stato simulato l'impatto associato al calpestio su

diversi habitat: alghe brune, alghe coralline, roccia. Le alghe brune si sono dimostrate sensibili già a bassi livelli di impatto, le alghe coralline a livelli di impatto maggiori (Schiel e Taylor, 1999; Brown e Taylor, 1999; Huff, 2011). Nelle aree tropicali è stato dimostrato che gli effetti del calpestio sul corallo possono essere variabili in base alla natura e alla morfologia degli organismi (Liddle e Kay, 1987; Liddle, 1991; Milazzo et al., 2002a).

In Mediterraneo gli effetti del calpestio sugli habitat algali sono stati studiati da Casu et al. (2006a, 2006b), Milazzo et al. (2002a, 2002b, 2004a, 2004b).

In Liguria, specialmente nel levante dove ricade l'AMP Cinque Terre, la notevole pendenza del fondale fa sì che in pochi metri da costa venga raggiunta un'elevata profondità. Per questa ragione l'area impattabile dalla balneazione è di limitata estensione. Inoltre, gli habitat sensibili ricadono nell'intertidale, il quale non è stato preso in considerazione nella valutazione del capitale naturale effettuata nel progetto MATTM "Contabilità ambientale nelle aree marine protette" (Paoli et al., 2018), punto di partenza di questo progetto.

Pertanto, per questo servizio ecosistemico vengono effettuate solamente la localizzazione e l'analisi della pressione esercitata.

2.3.2 Nautica da diporto

La nautica da diporto è diventata un'attività ricreativa popolare nella maggior parte dei paesi costieri sviluppati. La rapida crescita dei numeri delle imbarcazioni ricreative, che ha portato ad una forte domanda di ormeggi e porticcioli, rappresenta una potenziale causa di impatto sull'ambiente marino a causa del rilascio di sostanze inquinanti, dell'aumento della torbidità e dei danni fisici causati agli habitat dei fondali dovuti all'ancoraggio e all'ormeggio. Nonostante gli ecosistemi costieri del Mediterraneo siano, anche nelle aree marine protette, soggetti all'impatto esercitato dalle imbarcazioni da diporto, la maggior parte delle ricerche riguardanti l'impatto delle attività ricreative umane nelle AMP sono state condotte in mari temperati tropicali e non mediterranei (Lloret et al., 2008).

In particolare, il numero crescente di imbarcazioni da diporto aumenta l'incidenza dell'ancoraggio e il conseguente rischio di danni diretti a comunità e habitat sensibili del Mediterraneo (Lloret et al., 2008). Nel Mar Mediterraneo gli habitat che possono essere interessati da impatti determinati da ormeggio e ancoraggio sono: il coralligeno, le praterie di fanerogame (specialmente *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*) e, seppur in modo minore, gli habitat delle alghe infralitorali (Milazzo et al., 2002a; Tabella 1). L'estensione e la gravità del danno possono essere influenzati dal numero di barche e dalla loro dimensione, dal tipo di ancora, dalle condizioni meteorologiche e dalla compattezza/solidità del fondale (Francour et al., 1999; Milazzo et al., 2002a).

Seppur questo impatto sia universalmente riconosciuto, gli studi in grado di quantificarne l'entità scarseggiano. Alcuni studi sono stati condotti fuori dal Mediterraneo: Davis (1977) ha valutato che il 20% delle barriere del parco di Dry Tortugas in Florida era danneggiato dall'attività di ancoraggio. Il danno meccanico dovuto all'ancoraggio, se questo non viene regolato, può essere molto

rilevante specialmente sulle praterie di fanerogame, tanto da metterne a rischio la sopravvivenza. Alcuni studi condotti in Australia hanno dimostrato che la perdita di fanerogame dovuta agli ancoraggi a seconda del tipo di ancora può essere molto ingente (Walker e Comb, 1992). Questi risultati sono stati in seguito confermati attraverso il monitoraggio a lungo termine tramite foto aeree (Hastings et al., 1995).

Key-species	Key-habitat
<i>Posidonia oceanica</i>	<i>Posidonia oceanica</i> meadows
<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Cymodocea nodosa</i> meadows
<i>Cystoseira spp.</i>	Infralittoral algal assemblages
<i>Cladocora caespitosa</i>	-
<i>Paramuricea clavata</i>	Coralligenous assemblage
<i>Eunicella spp.</i>	
<i>Lophogorgia ceratophyta</i>	
<i>Pentapora fascialis</i>	

Tabella 1. Key-species e key-habitats potenzialmente minacciate dall'ancoraggio in Mar Mediterraneo (Milazzo et al., 2002a).

I danni esercitati non riguardano solo la pianta ma l'intero habitat i cui organismi vengono impattati provocando, in alcuni casi, addirittura cambiamenti a livello della struttura trofica dell'habitat (Backhurst e Cole, 2000).

In Mediterraneo sono stati condotti numerosi studi al fine di valutare le conseguenze dell'ancoraggio e/o l'ormeggio sulle praterie di *Posidonia oceanica*. Queste ricerche hanno dimostrato che l'impatto si traduce in termini di ricoprimento e densità dei fasci (Garcia-Charton et al., 1993; Francour, 1994; Poulain, 1996; Francour et al., 1999; Montefalcone et al., 2006; Ceccherelli et al., 2007; Montefalcone et al., 2008; Abadie et al., 2016). Gobert et al. (2009) hanno classificato le risposte della *P. oceanica* a diversi impatti antropici e naturali. In particolare, per quanto riguarda l'ancoraggio ha individuato queste risposte: aumento della mortalità dei germogli e diminuzione della loro densità per eliminazione diretta, diminuzione della copertura vegetale per eliminazione diretta, fragilizzazione della struttura della "matte", diminuzione della biodiversità associata alla prateria. Milazzo et al. (2004a, 2004b) hanno classificato la severità dei danni provocati dai diversi tipi di ancore. Al momento non sono disponibili dati relativi agli effetti dell'ancoraggio su altri habitat (Milazzo et al., 2002a, 2002b).

Nell'AMP Cinque Terre da regolamento è vietato l'ancoraggio sulle praterie di *P. oceanica*, pertanto per questa AMP vengono effettuate solamente la localizzazione e l'analisi della pressione.

2.3.3 Pesca sportiva e ricreativa e pesca professionale artigianale

La pesca, sia ricreativa che professionale, è una delle principali attività tradizionali svolte in mare. In molte parti del mondo, incluso il Mar Mediterraneo, esiste un alto livello di sfruttamento del mare e delle sue risorse. Il fenomeno degenerativo del sistema è determinato dalla pesca eccessiva (*overfishing*), in cui l'intensità delle catture è superiore alla capacità di riprodurre degli stock

naturali, con una conseguente riduzione degli stock stessi. Una riduzione degli stock naturali porta inevitabilmente al crollo delle attività di pesca stesse. Al fine di ottenere una sostenibilità sia ambientale che economica, è pertanto necessario evitare questo collasso e garantire che le attività di pesca non danneggino l'ambiente marino costiero (<https://ec.europa.eu/fisheries/>; FAO, 2018).

Nonostante le dimensioni ridotte della pesca sportiva e ricreativa rispetto a quella professionale, da qualche tempo le associazioni ambientaliste, la comunità scientifica, i pescatori professionisti e parte del mondo politico hanno considerato anche la pesca sportiva e ricreativa un vero problema. Per una corretta conservazione dell'ecosistema non si deve trascurare che, spesso, gli stock da cui attingono i pescatori sportivi e professionisti sono gli stessi, esercitando una pressione cumulativa sull'ambiente ed entrando in conflitto l'un l'altra. Inoltre, anche se i metodi impiegati nella pesca sportiva e ricreativa sono generalmente considerati a basso impatto ambientale, gli impatti cumulativi della pesca sportiva e ricreativa sono stati valutati come comparabili o addirittura superiori a quelli generati dal settore professionale (Brown, 2016; Campodonico, 2010; Cappanera et al., 2010; Cooke & Cowx, 2004; Prato et al., 2016; Radford et al., 2018; West et al., 2015).

Per gestire efficacemente queste due attività, è necessario conoscerne l'entità. Questo è sempre stato un compito complesso in Italia per la pesca sportiva, anche se dal dicembre 2010 il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali ha emanato un decreto che obbligava i pescatori sportivi a registrarsi e prendere parte a un censimento, con l'obiettivo di quantificare il numero di pescatori sportivi e determinare il grado di concorrenza con la pesca professionale artigianale (Campodonico, 2010; Cappanera et al., 2012). Nonostante questo regolamento, mancano dati qualitativi e quantitativi reali su giorni e catture di pesca (Cappanera et al., 2010; Radford et al., 2018). Il meno rigoroso monitoraggio della pesca sportiva e ricreativa rispetto alla pesca professionale artigianale è diffuso in tutto il mondo ed è necessario integrare i dati relativi alla pesca sportiva e ricreativa nelle valutazioni degli stock e nei piani di gestione delle zone di pesca e costiere, soprattutto dove è particolarmente importante, come nel Mar Mediterraneo (Cooke et al., 2006; Lloret et al., 2008).

Nel contesto della gestione della pesca basata sugli ecosistemi, le AMP sono state spesso identificate come uno strumento adeguato per affrontare i problemi relativi alla conservazione degli stock sfruttati, alla conservazione della biodiversità, allo sfruttamento dei rendimenti della pesca e ad altri obiettivi sociali (Costanza et al., 1997; Dugan & Davis, 1992; Gerber et al., 2003; Halpern, 2003; Murawski, 2007; Roberts et al., 2001). Le AMP, infatti, possono aiutare a proteggere gli stock ittici sfruttati e a gestire la pesca professionale artigianale e la pesca sportiva e ricreativa. Al fine di perseguire uno sviluppo sostenibile, è importante adottare una visione di sistema, considerando l'azione sinergica e conflittuale della pesca professionale artigianale e la pesca sportiva e ricreativa. Infatti, anche se si tratta di attività competitive, hanno effetti ecologici interagenti, che sono difficili da comprendere nel suo insieme (Prato et al., 2016).

L'analisi della pesca sportiva e ricreativa e professionale viene pertanto condotta tenendo conto dei disvalori associati al prelievo della risorsa ittica.

Viene quindi definita una metodologia per valutare l'impatto delle attività di pesca sullo stock ittico e pervenire a una stima del danno esercitato all'interno delle aree marine protette liguri.

I fattori individuati che entrano in gioco nella valutazione dell'impatto sono:

- aree in cui sono concesse la pesca sportiva e ricreativa e la pesca professionale artigianale;
- presenza e distribuzione della fauna ittica;
- distribuzione delle attività di pesca sportiva e ricreativa e di pesca professionale artigianale (pressione);
- distribuzione e varietà del pescato.

Partendo dai dati raccolti nell'ambito del progetto MATTM e negli anni successivi, ed in particolare autorizzazioni, libretti di catture ed interviste, viene analizzato il pescato e viene stimata la biomassa sottratta. La biomassa prelevata viene successivamente espressa in unità energetiche ed in equivalenti monetari applicando la metodologia proposta da Vassallo et al. (2017) e partendo dai risultati ottenuti nel progetto MATTM "Contabilità ambientale nelle aree marine protette" (Paoli et al., 2018).

3 Risultati

Per i servizi ecosistemici della pesca sono stati ottenuti, e riportati nei seguenti capitoli, i risultati numerici e spaziali relativi alla loro localizzazione, alla pressione associata e ai disvalori generati. Per balneazione e nautica da diporto sono state valutate solamente localizzazione e pressione. Gli anni di riferimento per le analisi condotte sono 2018 e 2019.

3.1 Localizzazione e mappatura dei servizi ecosistemici

3.1.1 Balneazione

La balneazione in AMP Cinque Terre è consentita in tutta l'AMP. In particolare, è libera nelle zone B e C ed è consentita nelle zone A agli utenti residenti ed equiparati previo rilascio di un'autorizzazione da parte dell'Ente gestore mediante esclusivo accesso da mare a nuoto.

In totale, l'AMP Cinque Terre è caratterizzata da circa 19'214 metri lineari di costa (2'879 m in zona A, 2'172 m in zona B e 14'163 m in zona C). La maggior parte della fascia costiera dell'AMP non è idonea alla balneazione, perché scoscesa, non accessibile o troppo scomoda (AMP Portofino e AMP Cinque Terre, 2017). In totale la superficie concessa a strutture private all'interno dell'AMP risulta essere di circa 26'860 m², di cui 18'060 m² in concessione a stabilimenti balneari. In Figura 2 sono riportati i siti di balneazione, sia spiagge che stabilimenti.

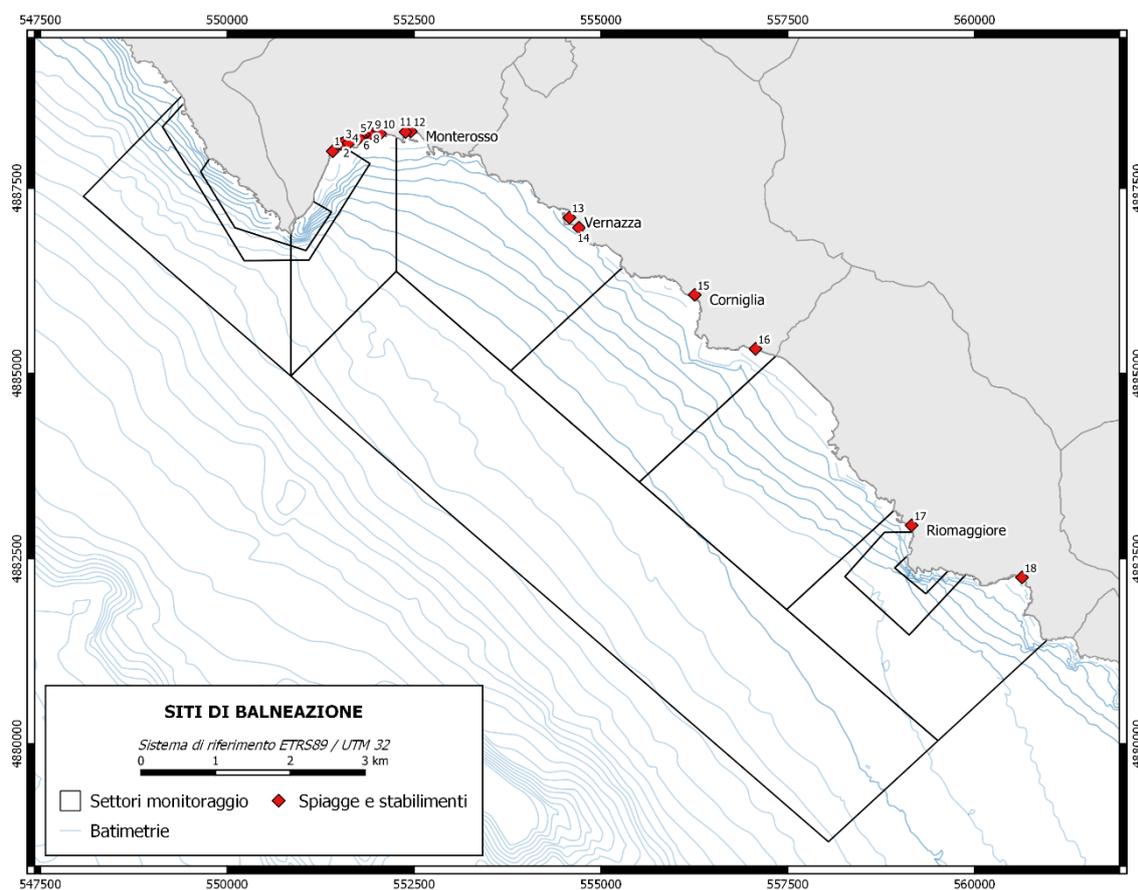


Figura 2. Balneazione nell'AMP Cinque Terre.

3.1.2 Nautica da diporto

La nautica da diporto in AMP Cinque Terre è consentita in tutta l'AMP nelle seguenti modalità:

- la navigazione è libera in zona C, consentita nelle zone B previa autorizzazione dell'Ente gestore e consentita nelle zone A solamente per gli utenti residenti ed equiparati con natanti non a motore (ad eccezione di natanti dotati di motore elettrico) previa autorizzazione dell'Ente gestore;
- l'ormeggio è consentito nelle zone B e C presso appositi di siti e previa autorizzazione dell'Ente gestore (Figura 3);
- l'ancoraggio è consentito solamente in zona C previa autorizzazione dell'Ente gestore ad eccezione delle zone comprese entro un raggio di 50 metri dai punti di ormeggio e specifiche aree individuate dell'Ente gestore in protezione della *P. oceanica* (Figura 4).

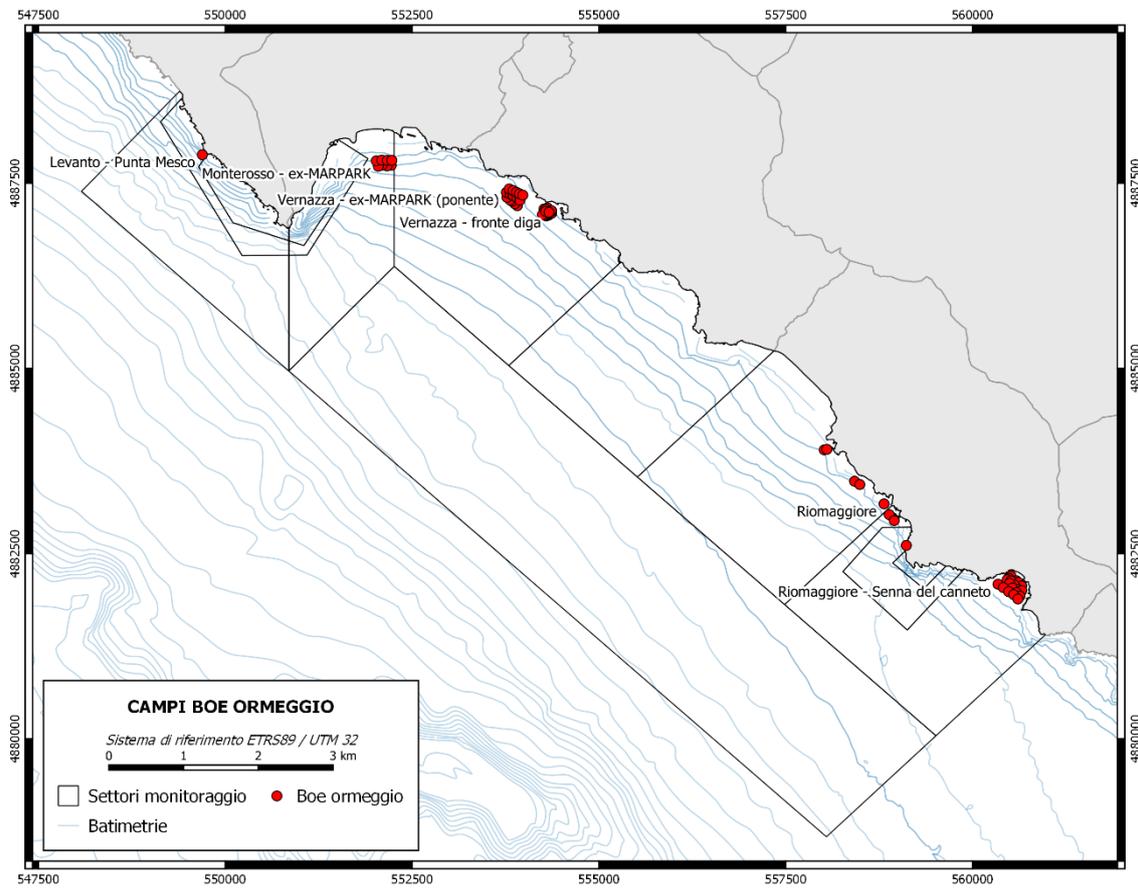


Figura 3. Ormeggio nell'AMP Cinque Terre.

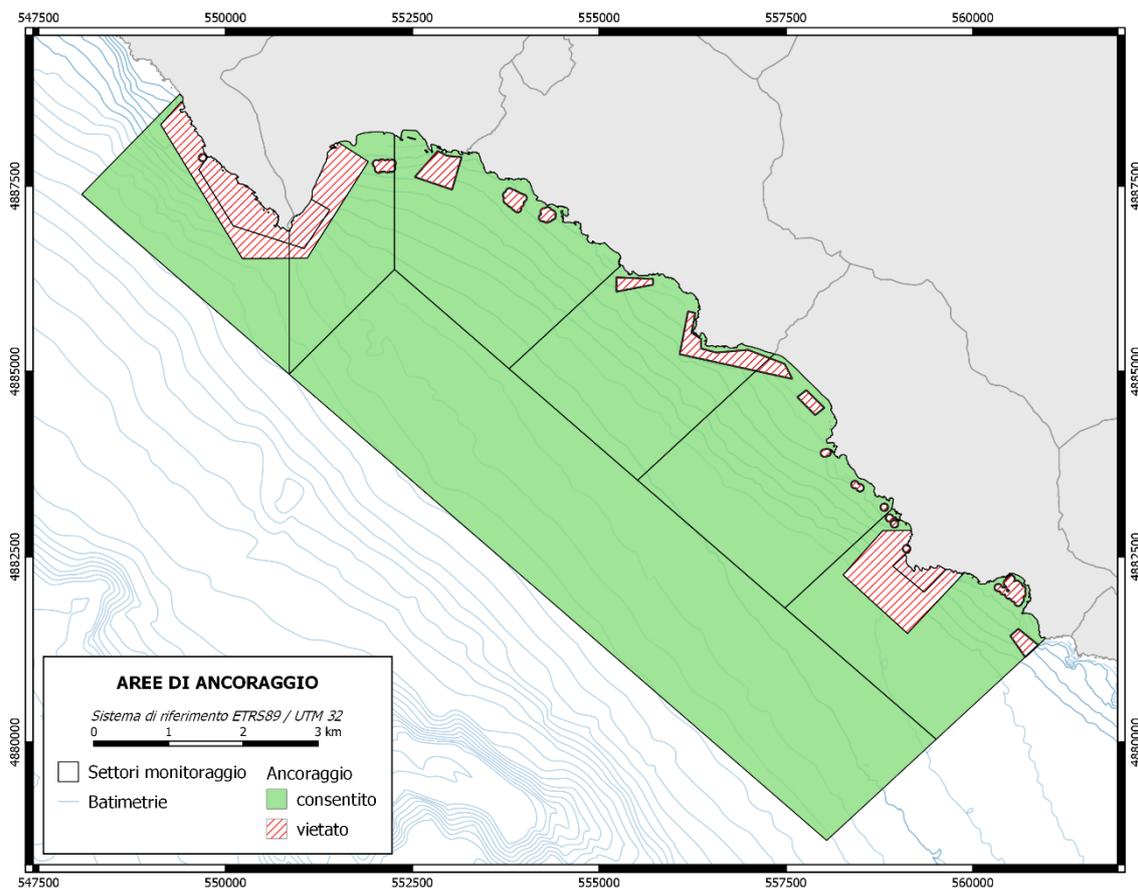


Figura 4. Ancoraggio nell'AMP Cinque Terre.

3.1.3 Pesca sportiva e ricreativa

La pesca sportiva e ricreativa è consentita in tutta l'AMP Cinque Terre ad eccezione delle zone A (Figura 5). Nello specifico, gli utenti residenti nei comuni dell'AMP possono pescare sia nelle zone B che nella zona C, gli utenti equiparati e non residenti invece possono pescare solo in zona C.

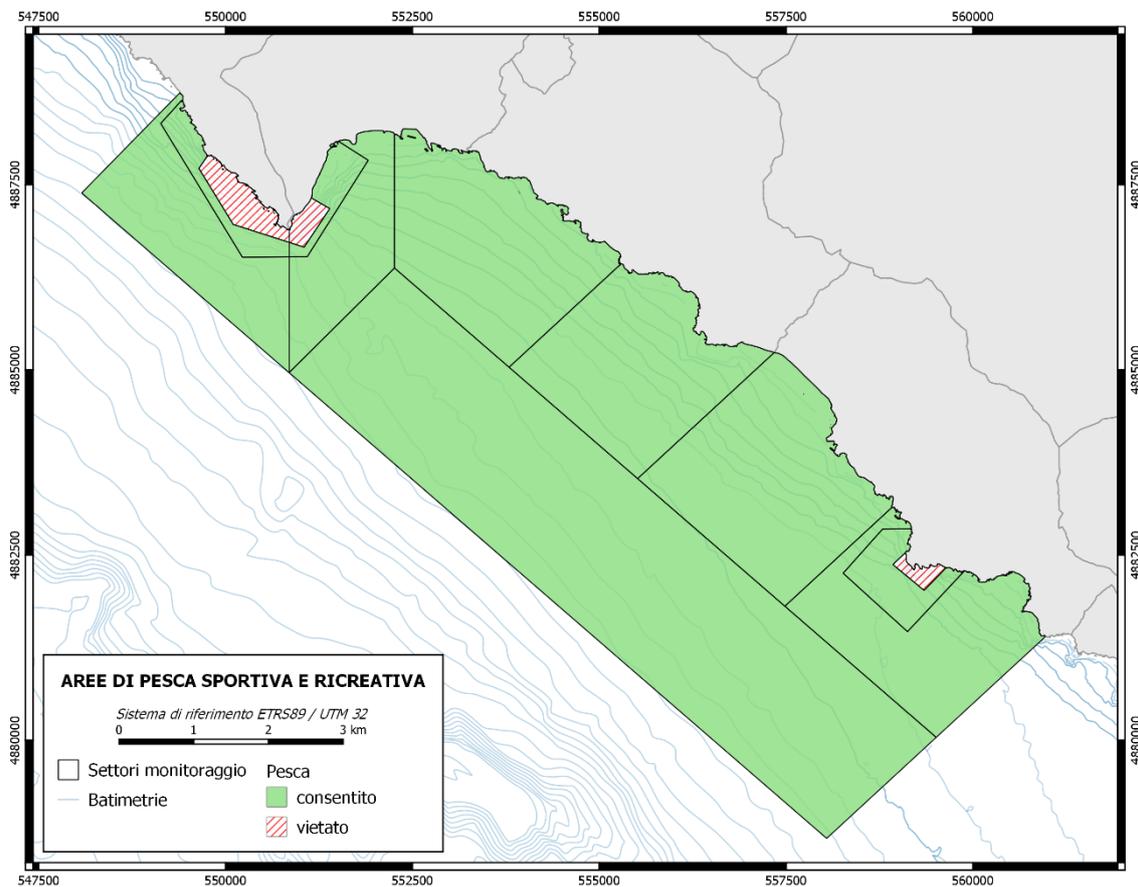


Figura 5. Pesca sportiva e ricreativa nell'AMP Cinque Terre.

3.1.4 Pesca professionale artigianale

La pesca professionale artigianale è consentita in tutta l'AMP Cinque Terre ad eccezione delle zone A e nella zona B Montenero (Figura 6).

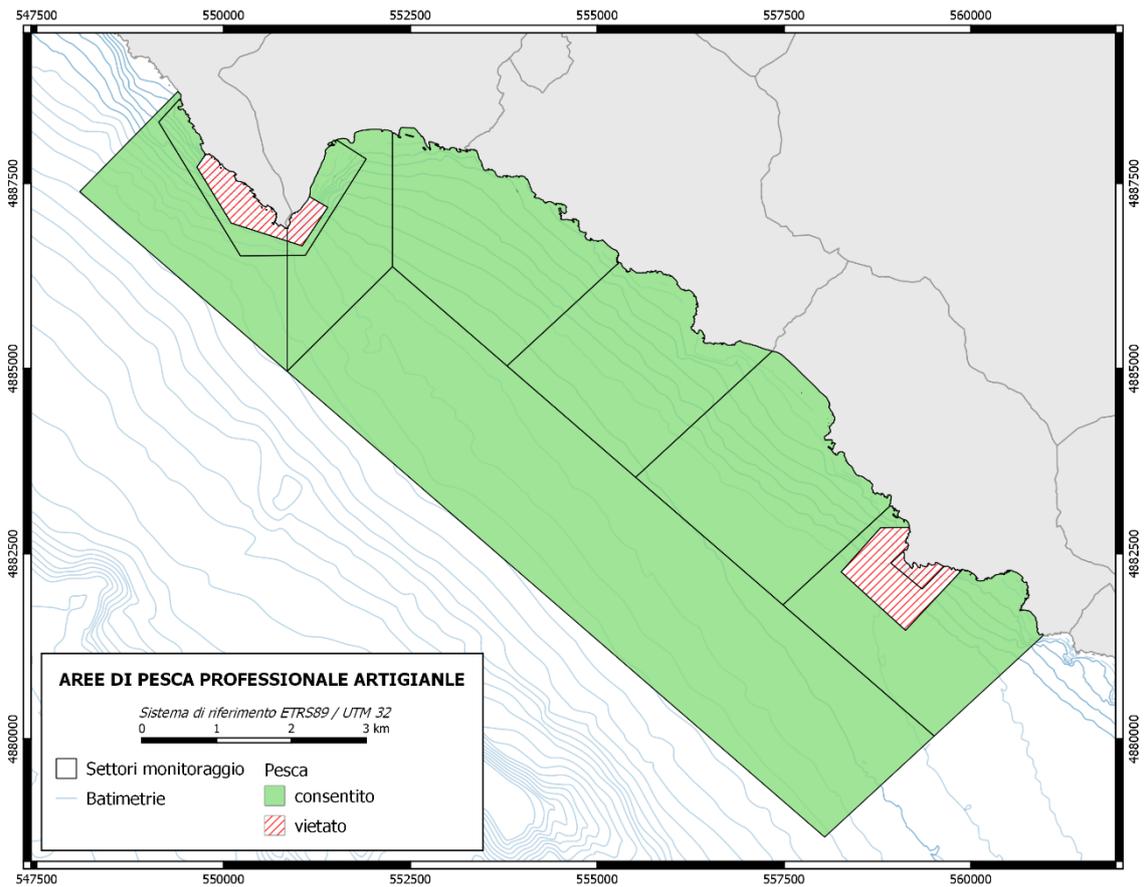


Figura 6. Pesca professionale artigianale nell'AMP Cinque Terre.

3.2 Valutazione e mappatura delle pressioni

3.2.1 Balneazione

La pressione dovuta alla balneazione è stata misurata come numero di bagnanti presenti in AMP. Al fine di realizzarne una stima, nel progetto MATTM si era provveduto a consultare la documentazione a disposizione dell'AMP, a richiedere i dati relativi alle presenze turistiche presso le agenzie statistiche territoriali e a realizzare campagne di raccolta informazioni tramite questionari rivolti ai fruitori. Nel presente lavoro si è provveduto all'aggiornamento di tali dati per il biennio 2018-2019.

La stima della pressione è stata ottenuta applicando, in accordo con l'AMP, uno specifico algoritmo. Il numero di presenze totali di bagnanti che si stima frequentino annualmente AMP Cinque Terre è 127.865 (Tabella 2). Conoscendo il settore di ricaduta di ciascun stabilimento e di ciascuna spiaggia è possibile valutare la pressione media annuale esercitata anche su ciascun settore (Tabella 3, Figura 7).

Spiaggia	Codice	Località	Settore	N° utenti	Frequenza %
Spiaggia libera prossimità depuratore	1	Monterosso	05 B Mesco	0	0.00
Spiaggia libera prossimità bagni gigante	2	Monterosso	05 C	0	0.00
Il gigante	3	Monterosso	05 C	7'230	5.65
Fegina	4	Monterosso	05 C	15'328	11.99
Spiaggia libera/attrezzata stazione	5	Monterosso	05 C	0	0.00
Privata albergo	6	Monterosso	05 C	8'098	6.33
Spiaggia libera prossimità stazione	7	Monterosso	05 C	9'062	7.09
Stella marina	8	Monterosso	05 C	14'846	11.61
Padre di Semeria	9	Monterosso	05 C	7'326	5.73
Eden	10	Monterosso	05 C	27'956	21.86
Spiaggia libera paese vecchio	11	Monterosso	04 C	0	0.00
Alga	12	Monterosso	04 C	12'918	10.10
Vernazza porto	13	Vernazza	04 C	2'555	2.00
Spiaggia alluvionale	14	Vernazza	04 C	10'720	8.38
Spiaggia Guvano	15	Corniglia	03 C	0	0.00
Spiaggione C	16	Corniglia	03 C	8'001	6.26
Spiaggione R	17	Riomaggiore	01 C	3'827	2.99
Spiaggia Canneto	18	Riomaggiore	01 C	0	0.00
Totale				127'865	100.00

Tabella 2. Pressione annuale esercitata dagli utenti balneari in ciascun stabilimento e spiaggia libera.

Settore	N° utenti	Frequenza %
01 C	3'827	2.99
03 C	8'001	6.26
04 C	26'192	20.48
05 B Mesco	0	0.00
05 C	89'845	70.27
Totale	127'865	100.00

Tabella 3. Pressione annuale esercitata dagli utenti balneari in ciascun settore.

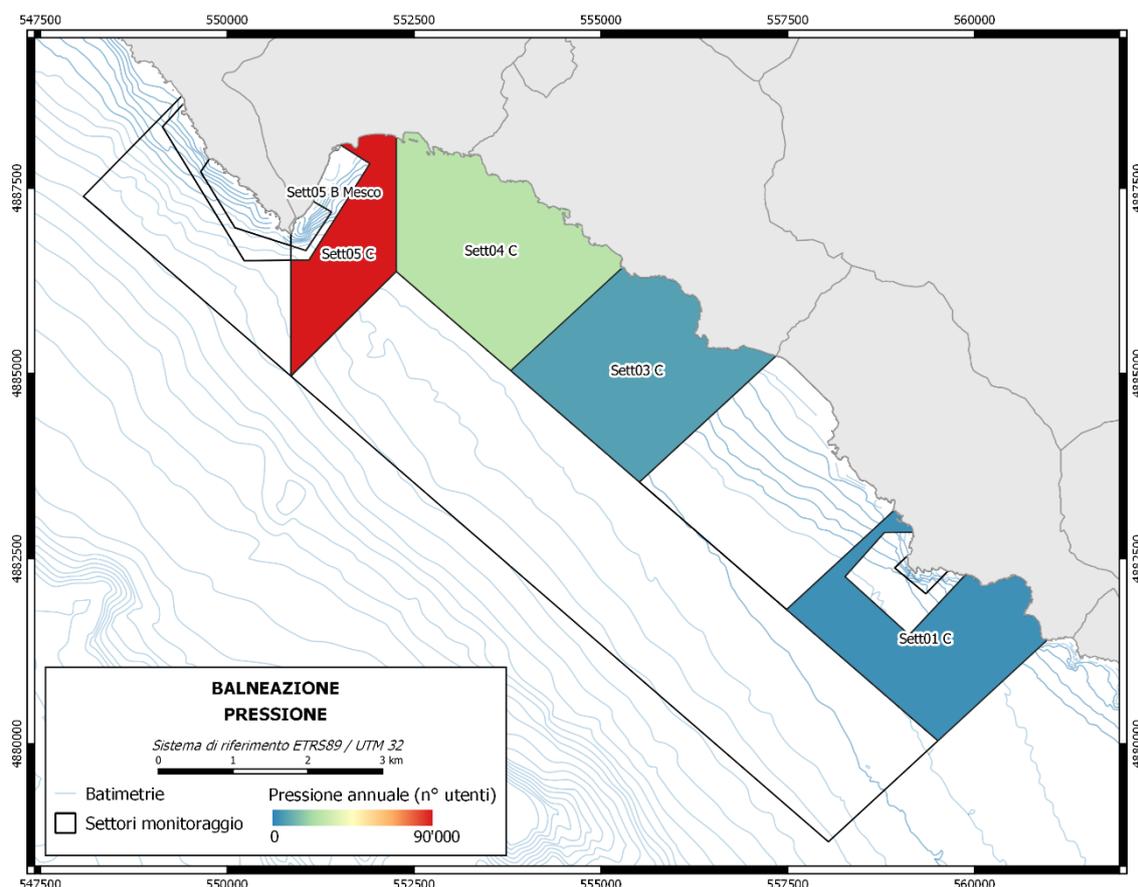


Figura 7. Pressione esercitata dagli utenti balneari nell'AMP Cinque Terre.

3.2.2 Nautica da diporto

La pressione dovuta alla nautica da diporto è data dal numero di unità da diporto presenti in AMP e dalla superficie sensibile su cui esse insistono. Per questa valutazione sono stati analizzati i dati dichiarati dagli utenti al momento della richiesta di autorizzazione in cui l'utente deve dichiarare quante uscite effettuate in AMP nelle diverse stagioni dell'anno. Sono state calcolate il numero di uscite totali effettuate in un anno per ciascun tipo di utente (residente, equiparato e non residente). Alle uscite dei non residenti si sommano le autorizzazioni giornaliere rilasciate.

All'interno del Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia/Francia Marittimo Co.R.E.M (Cooperazione delle Reti Ecologiche nel Mediterraneo) l'AMP Cinque Terre ha effettuato nel 2011 un monitoraggio della nautica da diporto. In particolare, è stata studiata la distribuzione delle unità da diporto nei diversi settori di monitoraggio, non divisi per zona (settori 01, 02, 03, 04, 05 e 06; settore 07 non monitorato essendo molto lontano da costa e poco o niente frequentato dai diportisti). Non avendo a disposizione dati sulla distribuzione più recente, l'andamento del 2011 è stato applicato agli anni indagati in questo progetto.

Pertanto, conoscendo la superficie di ogni zona di protezione presente in ciascun settore e quali zone siano accessibili alle diverse tipologie di utente, è stato possibile ricavare la distribuzione delle unità da diporto nei diversi settori-zone per tipo di utente. Questo ha permesso di calcolare la pressione totale esercitata in ciascun settore, identificata come numero totale di unità da diporto

presenti in esso (Tabella 4, Figura 8).

Si stima che ogni anno il numero totale di unità da diporto presenti in AMP, ovvero la pressione media annuale, è pari a 14'309, dato da 13'747 unità da diporto autorizzate per tutto l'anno e 562 unità da diporto autorizzate giornalmente.

Settore	Frequenza %	N° unità da diporto
01 A Montenero	4	0.02
01 B Montenero	49	0.34
01 C	226	1.58
02 C	341	2.38
03 C	1'053	7.36
04 C	5'699	39.83
05 A Mesco	215	1.50
05 B Mesco	1'132	7.91
05 C	5'591	39.07
06 A Mesco	0	0.00
06 B Mesco	0	0.00
Totale	14'309	100.00

Tabella 4. Pressione annuale esercitata dalla nautica da diporto in ciascun settore.

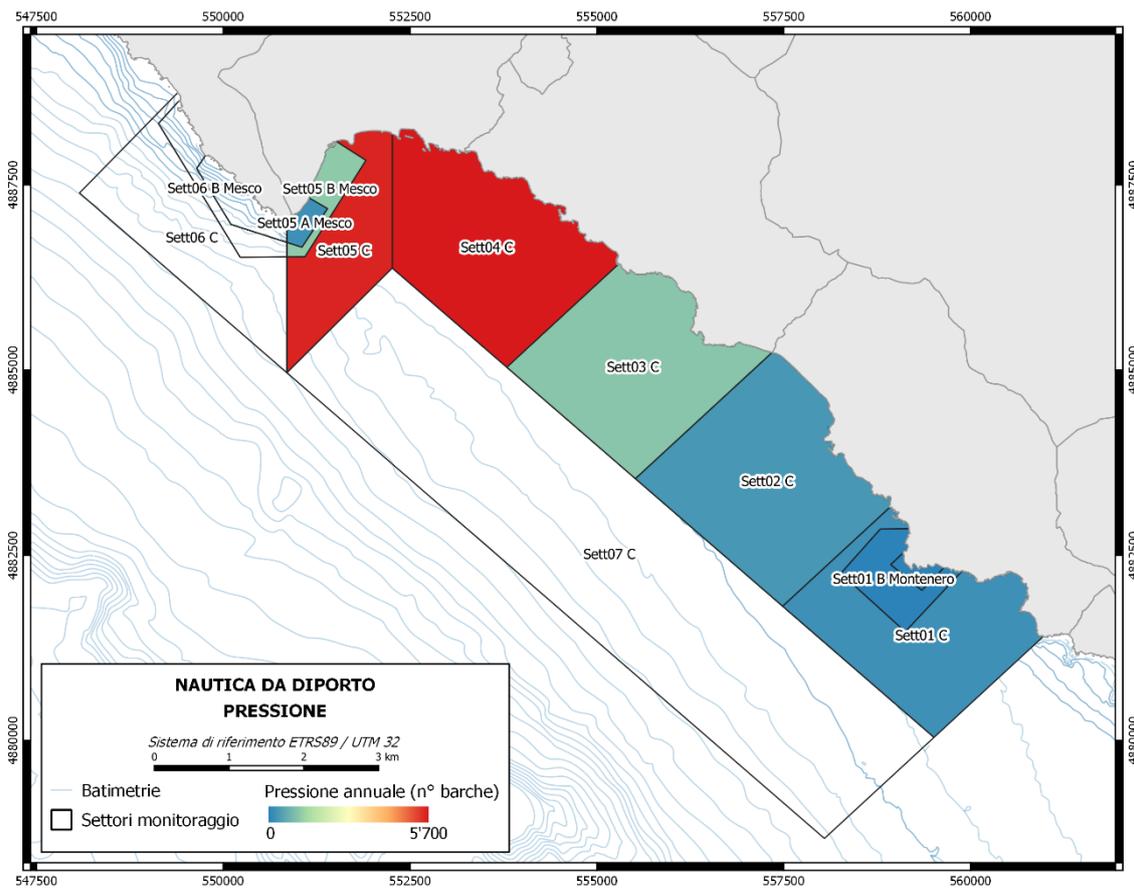


Figura 8. Pressione esercitata dagli utenti della nautica da diporto nell'AMP Cinque Terre.

3.2.3 Pesca sportiva e ricreativa

La pressione dovuta alla pesca sportiva e ricreativa è data dal numero di uscite effettuate dai pescatori in AMP. Per la sua valutazione si è provveduto a consultare la documentazione a disposizione dell'AMP riguardante le autorizzazioni all'attività di pesca sportiva e ricreativa e i libretti di pesca consegnati ai fruitori insieme all'autorizzazione e che devono essere restituiti all'AMP al termine dell'anno di autorizzazione.

In Tabella 5 sono riportati, per gli anni 2018 e 2019, i numeri dei libretti (corrispondenti alle autorizzazioni) rilasciati, il numero di libretti riconsegnati all'AMP e quanti di questi sono stati compilati, suddivisi per tipologia di utente fruitore.

Tipo fruitore	2017			2018		
	n° libretti rilasciati	n° libretti consegnati	n° libretti compilati	n° libretti rilasciati	n° libretti consegnati	n° libretti compilati
Residenti	286	195	114	283	250	207
Equiparati	62	26	15	61	51	47
Non residenti	13	2	1	14	3	3
Totale	361	223	130	358	304	257

Tabella 5. Numero di libretti rilasciati e riconsegnati nel 2017 e nel 2018 per tipo di fruitore.

Dai dati dei libretti è stato possibile valutare la pressione media annuale per ciascun settore (Tabella 6, Figura 9), ovvero il numero di uscite effettuate in ciascun settore. La pressione media annuale complessiva in AMP è data da 1'155 uscite, di cui una in zona A dove non sarebbe consentita la pesca (tale dato è stato comunque utilizzato al fine dell'analisi). Considerando che su ogni unità da diporto è presente 1 solo pescatore, le uscite coincidono con le presenze.

Settore	N° uscite	Frequenza %
01 A Montenero	1	0.05
01 B Montenero	86	7.75
01 C	188	16.99
02 C	176	15.89
03 C	120	10.82
04 C	176	15.93
05 C	116	10.48
05 B Mesco	23	2.04
06 C	99	8.95
06 B Mesco	25	2.27
07 C	98	8.85
Totale	1'106	100.00

Tabella 6. Pressione annuale esercitata dai pescatori sportivi e ricreativi in ciascun settore.

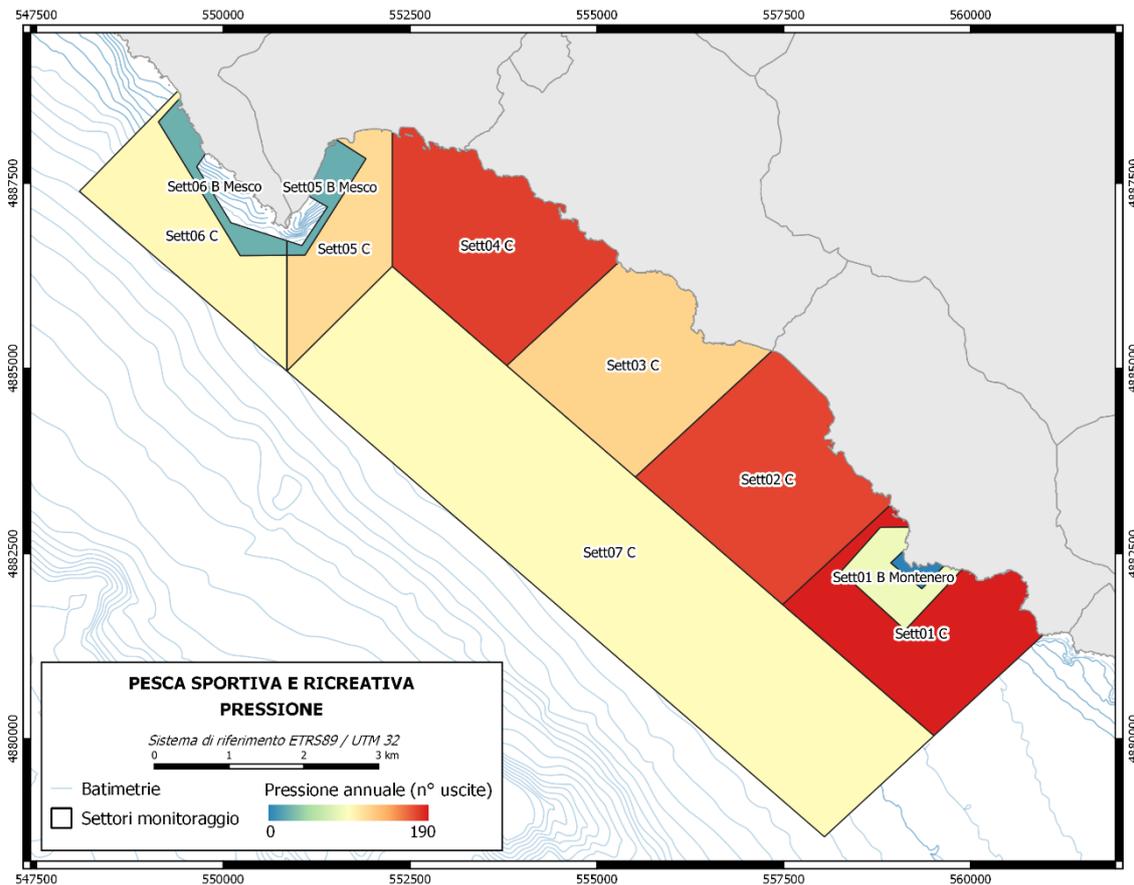


Figura 9. Pressione esercitata dai pescatori sportivi e ricreativi nell'AMP Cinque Terre.

3.2.4 Pesca professionale artigianale

La pressione dovuta alla pesca professionale artigianale è data dal numero di uscite effettuate dai pescatori in AMP. Per la sua valutazione sono stati analizzati i libretti delle catture dei 2 pescatori professionali autorizzati che hanno restituito il libretto all'AMP. È stato quindi stimato lo sforzo di pesca, ovvero la pressione, per ciascun settore, riportato in Tabella 7 e mappato in Figura 10, considerando che si tratta di una sottostima non avendo a disposizione i dati di tutti i pescatori che sono attivi in AMP. La pressione media annuale complessiva in AMP è data da 155 uscite, che è stata distribuita uniformemente nei settori in cui l'attività è consentita e viene svolta (nel settore 07 i pescatori non vanno).

Settore	N° uscite	Frequenza %
01 C	19	12.50
02 C	19	12.50
03 C	19	12.50
04 C	19	12.50
05 B Mesco	19	12.50
05 C	19	12.50
06 B Mesco	19	12.50
06 C	19	12.50
Totale	155	100.00

Tabella 7. Pressione annuale esercitata dai pescatori professionali artigianali in ciascun settore.

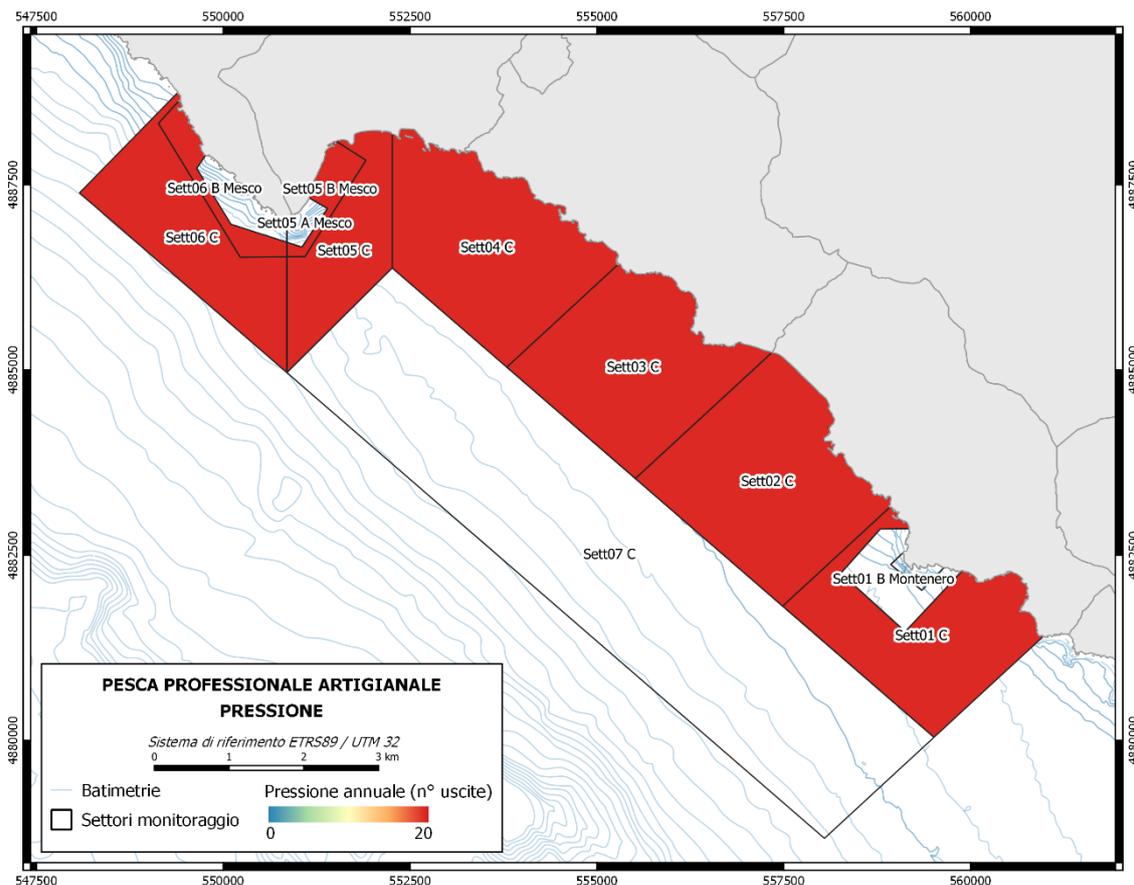


Figura 10. Pressione esercitata dai pescatori professionali artigianali nell'AMP Cinque Terre.

3.3 Valutazione e mappatura dei disvalori

Le superfici sensibili alla fruizione dei diversi servizi ecosistemici presi in esame vengono ricavate dalla mappatura degli habitat marini liguri di Diviaco & Coppo (2009, 2012) rielaborata precedentemente valutate nel progetto MATTM. Tale mappa è stata ulteriormente elaborata in questo progetto, suddividendo e calcolando le superfici delle biocenosi nei diversi settori di monitoraggio (Figura 11, Tabella 8) sono riportate le biocenosi e alle relative superfici dell'AMP Cinque Terre.

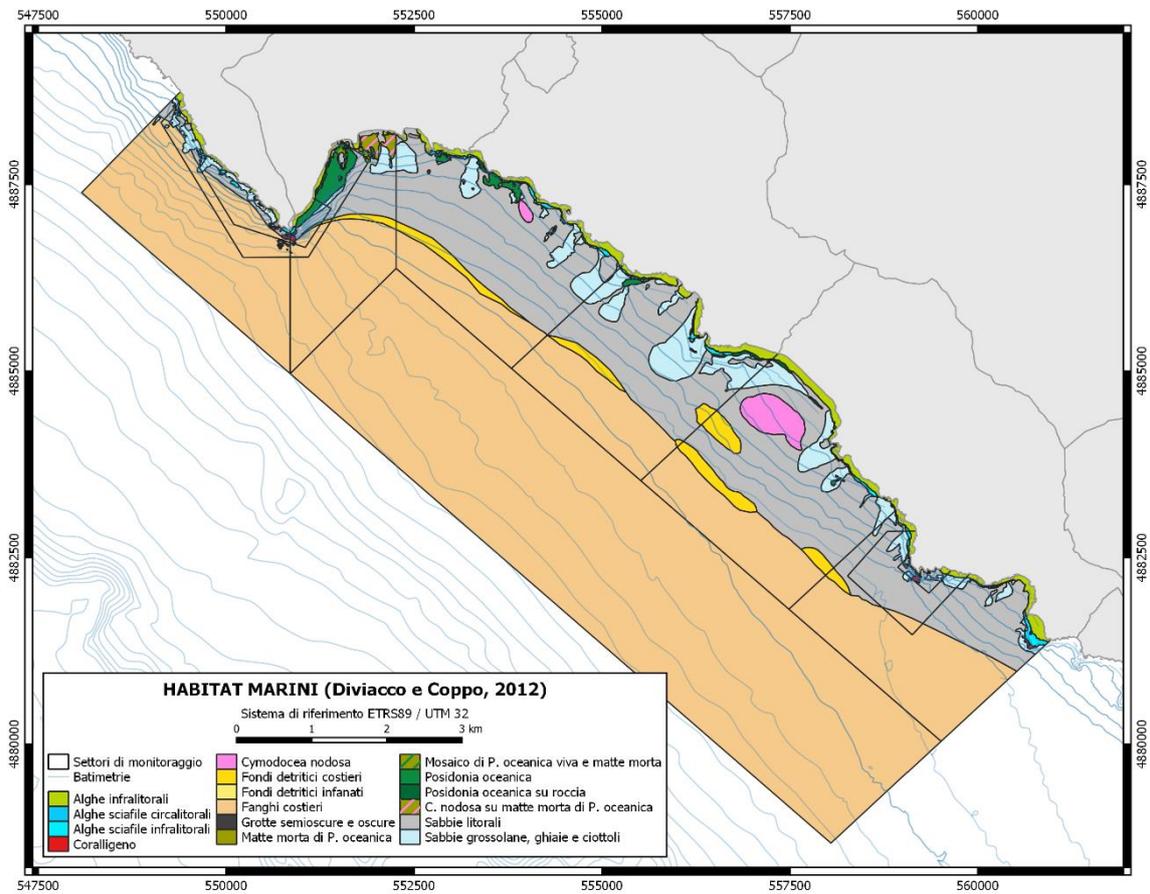


Figura 11. Biocenosi dell'AMP Cinque Terre.

Settore	AF	ASI	C	CYM	CYM-MMP	DC	F	GR	MMP	MOS	POS	POS-ROC	S	SGC
01 A Montenero	19'911.79	5'436.54	9'293.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81'626.24	17'669.64
01 B Montenero	37'002.26	9'468.08	39.84	0.00	0.00	0.00	61'954.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	714'540.55	94'492.27
01 C	165'582.73	55'558.49	7'726.73	0.00	0.00	41'376.42	2'634'452.02	0.00	0.00	0.00	0.00	4'334.34	1'219'198.16	116'616.40
02 C	216'848.24	22'618.96	0.00	376'386.56	0.00	412'130.07	1'688'196.25	0.00	0.00	0.00	5'619.81	18'667.56	2'684'332.08	461'169.52
03 C	198'222.44	36'906.08	0.00	0.00	0.00	170'633.91	1'639'806.48	0.00	0.00	0.00	22'504.21	25'433.64	2'160'128.62	823'195.76
04 C	227'507.56	70'082.28	1'340.84	35'920.30	74.11	196'482.50	1'195'539.93	276.98	0.00	0.00	75'857.85	13'201.17	3'223'141.34	458'359.46
05 A Mesco	21'275.25	4'444.90	7'737.59	0.00	0.00	6'744.09	39'108.40	0.00	0.00	0.00	38'382.77	0.00	63'621.26	8'927.89
05 B Mesco	29'738.36	0.00	816.95	0.00	0.00	4'605.96	80'699.69	0.00	94.84	23'840.75	166'693.41	12'846.06	150'914.97	16'362.04
05 C	15'280.99	0.00	0.00	0.00	91'797.95	65'167.74	1'692'109.44	0.00	1'955.65	11'150.76	5'600.30	0.00	445'911.65	74'832.94
06 A Mesco	41'926.05	20'197.99	12'641.57	0.00	0.00	0.00	264'237.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	106'287.12	84'392.99
06 B Mesco	46'710.28	8'788.51	6'732.93	0.00	0.00	0.00	437'476.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50'226.77	87'910.83
06 C	9'004.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3'429'663.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24'485.03	9'357.17
07 C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19'092'361.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	1'029'010.68	233'501.83	46'330.24	412'306.86	91'872.06	897'140.69	32'255'605.40	276.98	2'050.49	34'991.51	314'658.35	74'482.77	10'924'413.79	2'253'286.91

Tabella 8. Superficie (m²) delle biocenosi presenti in ciascun sito di monitoraggio dell'AMP Cinque Terre.

3.3.1 Pesca sportiva e ricreativa

Per il calcolo delle aree sensibili si faccia riferimento alla Tabella 8, considerando solamente le aree in cui è consentita la pesca sportiva e ricreativa, ovvero tutta l'AMP ad eccezione delle zone A.

Per valutare il disvalore associato alla pesca sportiva e ricreativa, ovvero quanto pesce viene sottratto all'ambiente, sulle risorse ittiche delle acque interne all'AMP, sono stati analizzati i libretti di pesca.

Innanzitutto, si è proceduto alla loro omogeneizzazione (es. uniformità dei nomi delle specie). Per le pesche per cui era mancante l'informazione sul sito di pesca, ovvero su zona e/o settore, è stata considerata l'intera area in cui il tipo di utente (residente, equiparato o non residente) può pescare.

Per gli individui per cui non sono stati indicati la lunghezza e/o il peso è stata assegnata la lunghezza e/o il peso medio di tutti gli individui della specie considerata pescati in quell'anno. Si è quindi proceduto al calcolo dei pesi per tutte le pesche per cui non è stato dichiarato nei libretti applicando l'equazione di Von Bertalanffy (Baker et al., 1993).

In media sono stati pescati 1'230.71 kg/a, corrispondenti a una perdita di capitale naturale pari a 1.29E+17 seJ/a e 134'157.12 em€/a.

In Figura 12, Figura 13 e Figura 14 sono riportati i risultati per specie e in Tabella 9, Figura 15 e Figura 16 per settore.

I risultati per specie in ogni singolo settore, espressi come biomassa, unità emergetica ed equivalente monetario, sono riportati in Allegato 1 (Tabella A I, Tabella A II, Tabella A III).

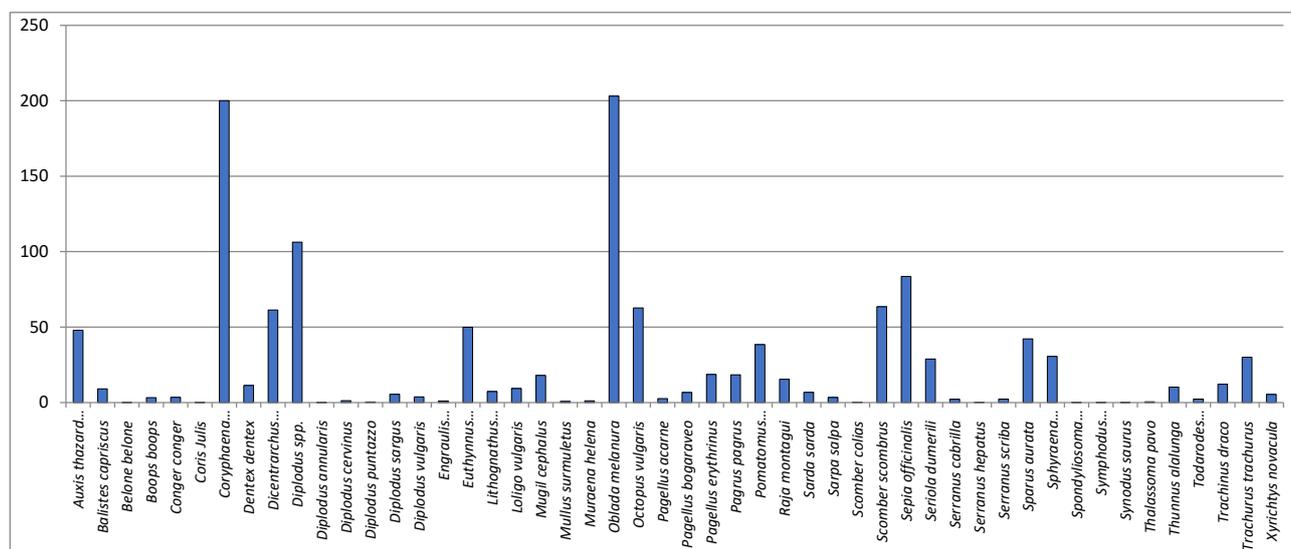


Figura 12. Danno sul capitale naturale (kg/a) per ogni specie catturata della pesca sportiva e ricreativa.

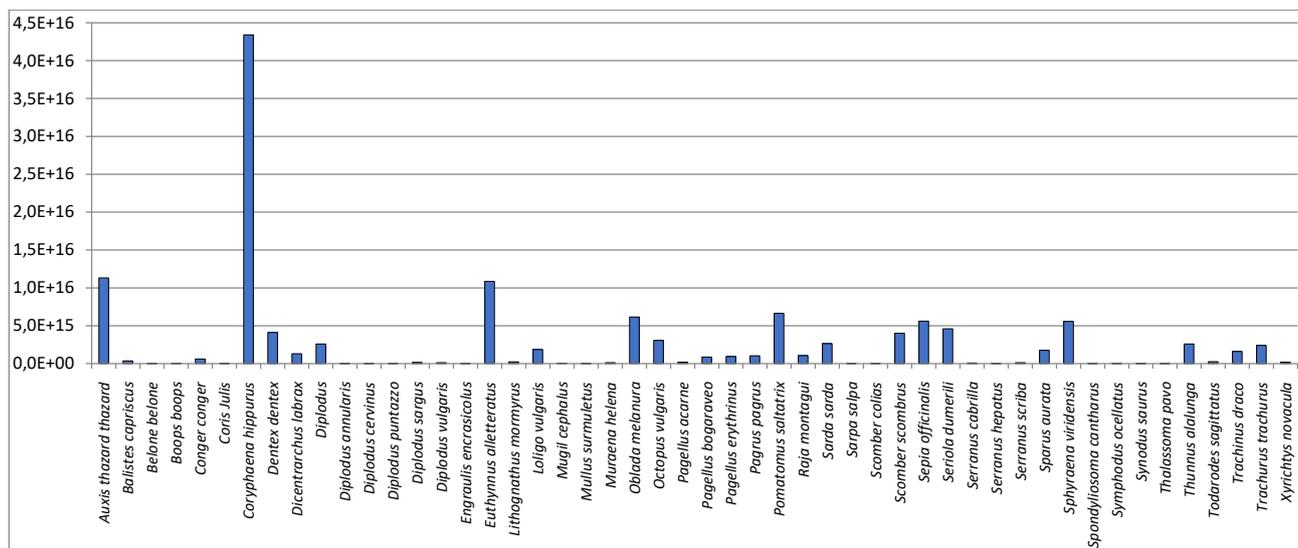


Figura 13. Danno sul capitale naturale (sej/a) per ogni specie catturata della pesca sportiva e ricreativa.

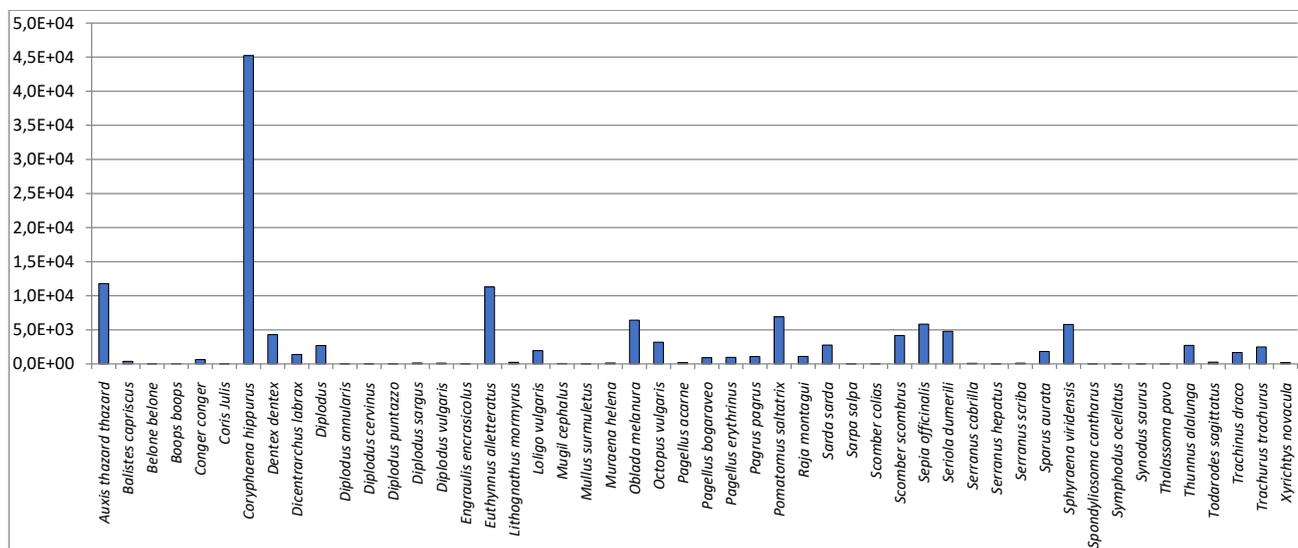


Figura 14. Danno sul capitale naturale (em€/a) per ogni specie catturata della pesca sportiva e ricreativa.

Settore	Danno (kg/a)	Danno (sej/a)	Danno (em€/a)
01 A Montenero	1.40	3.71E+13	38.65
01 B Montenero	62.19	9.35E+15	9'736.71
05 B Mesco	17.40	1.84E+15	1'920.06
06 B Mesco	15.67	1.37E+15	1'431.90
01 C	203.35	1.89E+16	19'669.14
02 C	204.76	2.04E+16	21'232.72
03 C	148.70	1.47E+16	15'363.63
04 C	162.05	1.27E+16	13'262.85
05 C	126.18	1.24E+16	12'934.15
06 C	127.37	1.51E+16	15'764.09
07 C	161.62	2.19E+16	22'803.22
Totale	1'230.71	1.29E+17	134'157.12

Tabella 9. Danno sul capitale naturale (kg/a, sej/a, em€/a) per ogni settore dovuto alla pesca sportiva e ricreativa.

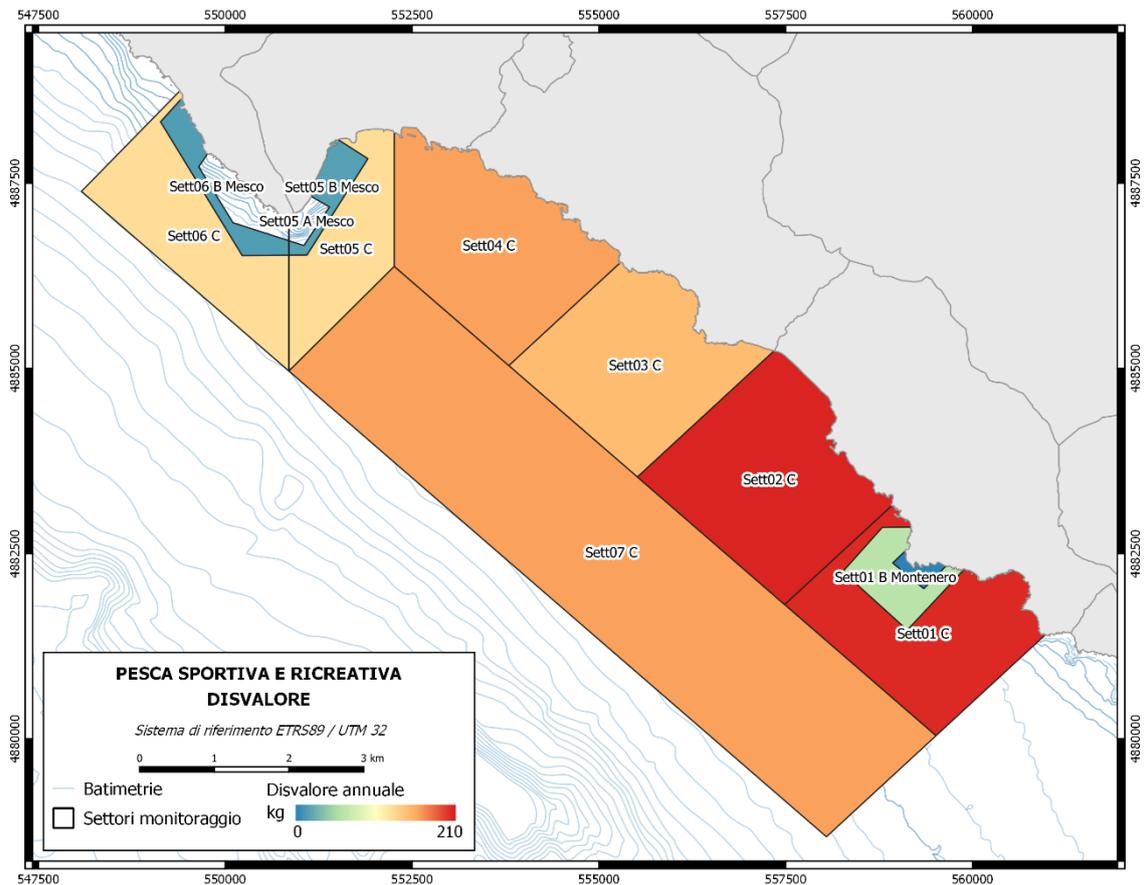


Figura 15. Mappa del disvalore (kg/a) associato alla pesca sportiva e ricreativa in ciascun settore.

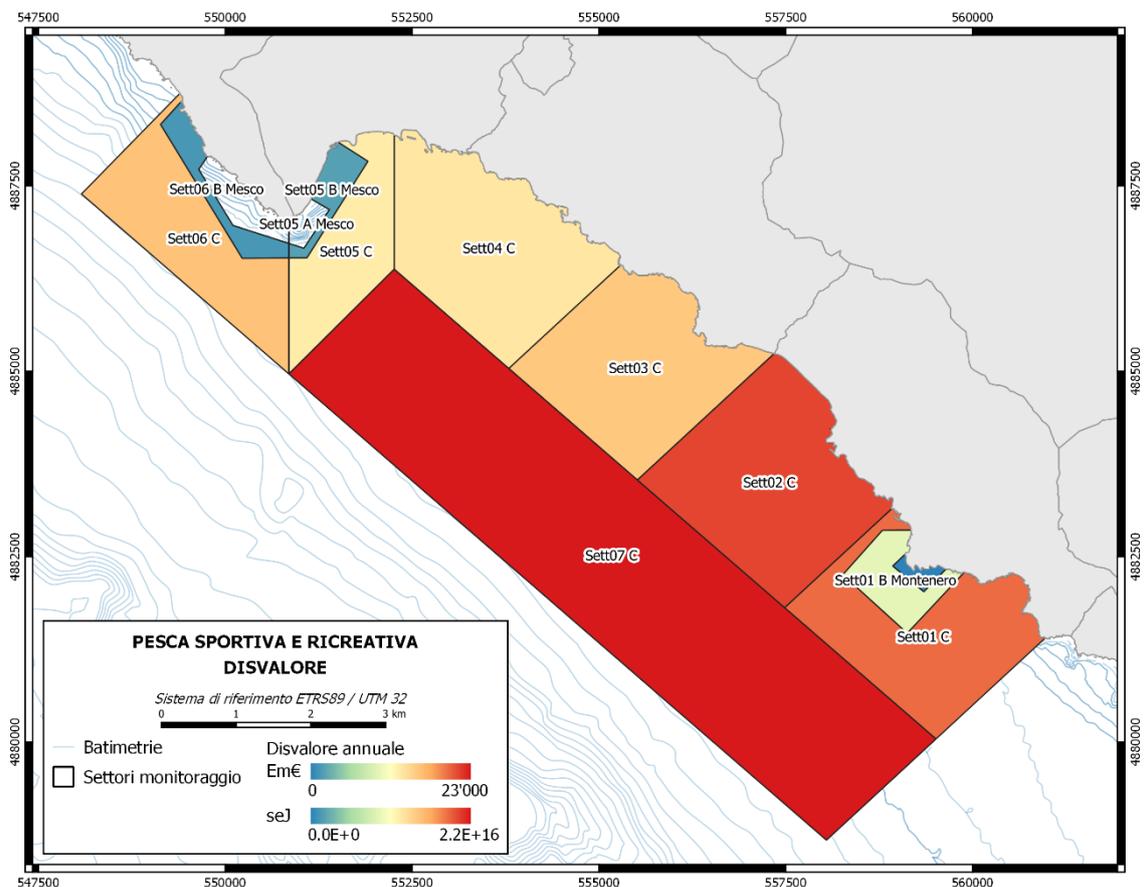


Figura 16. Mappa del disvalore (em€/a e seJ/a) associato alla pesca sportiva e ricreativa in ciascun settore.

3.3.2 Pesca professionale artigianale

Per il calcolo delle aree sensibili si faccia riferimento alla Tabella 8, considerando solamente le aree in cui è consentita la pesca professionale artigianale, ovvero tutta l'AMP ad eccezione delle zone A e della zona B Montenero.

Per valutare il disvalore associato alla pesca professionale artigianale sulle risorse ittiche, ovvero quanto pesce viene sottratto all'ambiente, delle acque interne all'AMP si è provveduto a consultare i dati del pescato dei 2 pescatori professionali autorizzati che hanno restituito il libretto all'AMP. I dati sono stati analizzati ed è stata seguita la stessa procedura della pesca sportiva e ricreativa che ha portato a una stima del valore del pescato dalla pesca professionale artigianale, considerando che si tratta di una sottostima non avendo a disposizione i dati di tutti i pescatori che sono attivi in AMP.

Poiché i dati del pescato non prevedevano una differenziazione per settore ma sono dati complessivi dell'attività annuale in AMP, il disvalore è stato distribuito uniformemente nei settori in cui l'attività è consentita (zona C e zona B Mesco) e viene svolta (nel settore 07 i pescatori non vanno).

In media sono stati pescati 2'713.00 kg/a, corrispondenti a una perdita di capitale naturale pari a $1.51E+17$ seJ/a e 156'787.39 em€/a.

In Figura 17, Figura 18 e Figura 19 sono riportati i risultati per specie e in Tabella 10, Figura 20 e Figura 21 per settore.

I risultati per specie in ogni singolo settore, espressi come biomassa, unità emergetica ed equivalente monetario, sono riportati in Allegato 1 (Tabella A IV, Tabella A V, Tabella A VI).

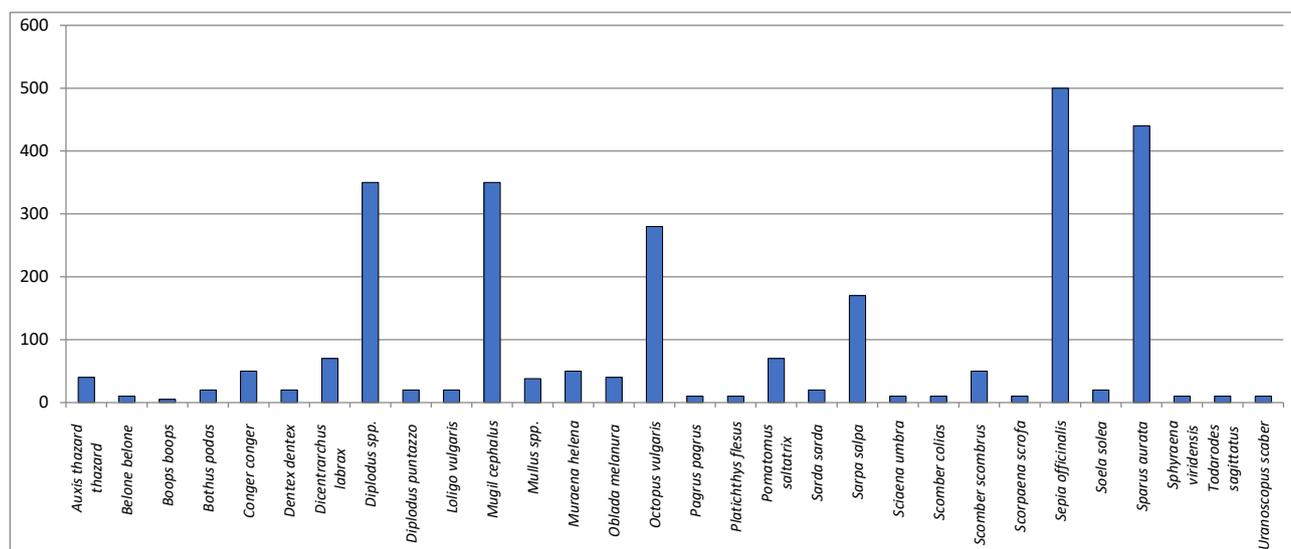


Figura 17. Danno sul capitale naturale (kg/a) per ogni specie catturata della pesca professionale artigianale.

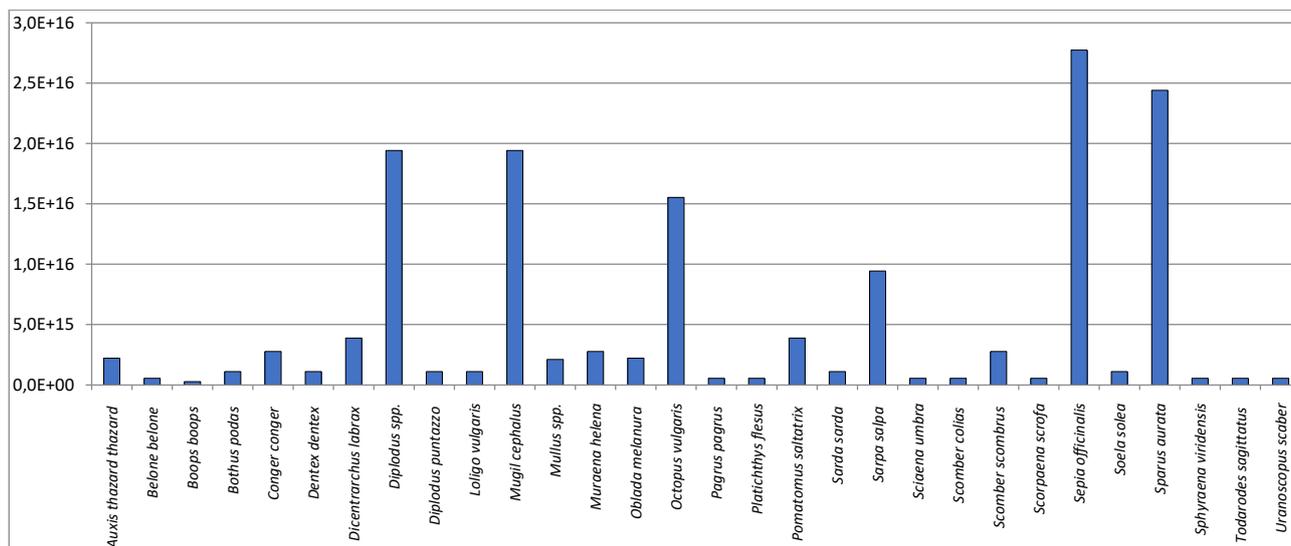


Figura 18. Danno sul capitale naturale (sej/a) per ogni specie catturata della pesca professionale artigianale.

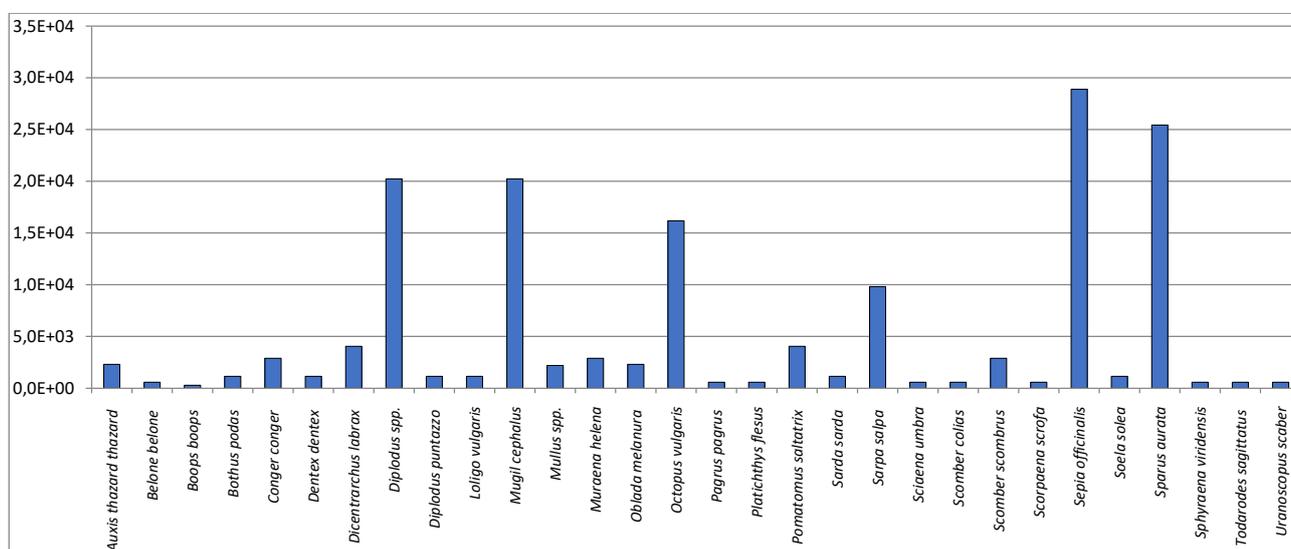


Figura 19. Danno sul capitale naturale (em€/a) per ogni specie catturata della pesca professionale artigianale.

Settore	Danno (kg/a)	Danno (sej/a)	Danno (em€/a)
05 B Mesco	339.13	1.88E+16	19'598.42
06 B Mesco	339.13	1.88E+16	19'598.42
01 C	339.13	1.88E+16	19'598.42
02 C	339.13	1.88E+16	19'598.42
03 C	339.13	1.88E+16	19'598.42
04 C	339.13	1.88E+16	19'598.42
05 C	339.13	1.88E+16	19'598.42
06 C	339.13	1.88E+16	19'598.42
Totale	2'713.00	1.51E+17	156'787.39

Tabella 10. Danno sul capitale naturale (kg/a, sej/a, em€/a) per ogni settore dovuto alla pesca professionale artigianale.

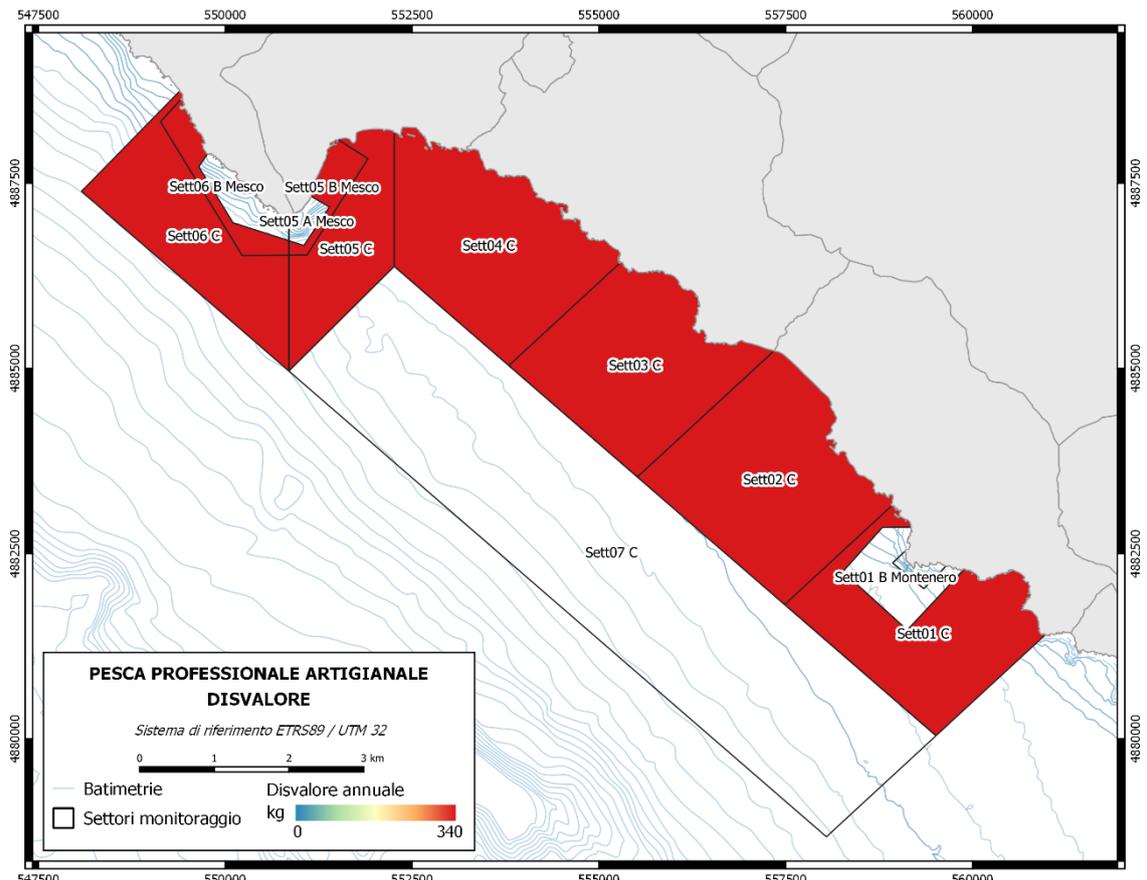


Figura 20. Mappa del disvalore (kg/a) associato alla pesca professionale artigianale in ciascun settore.

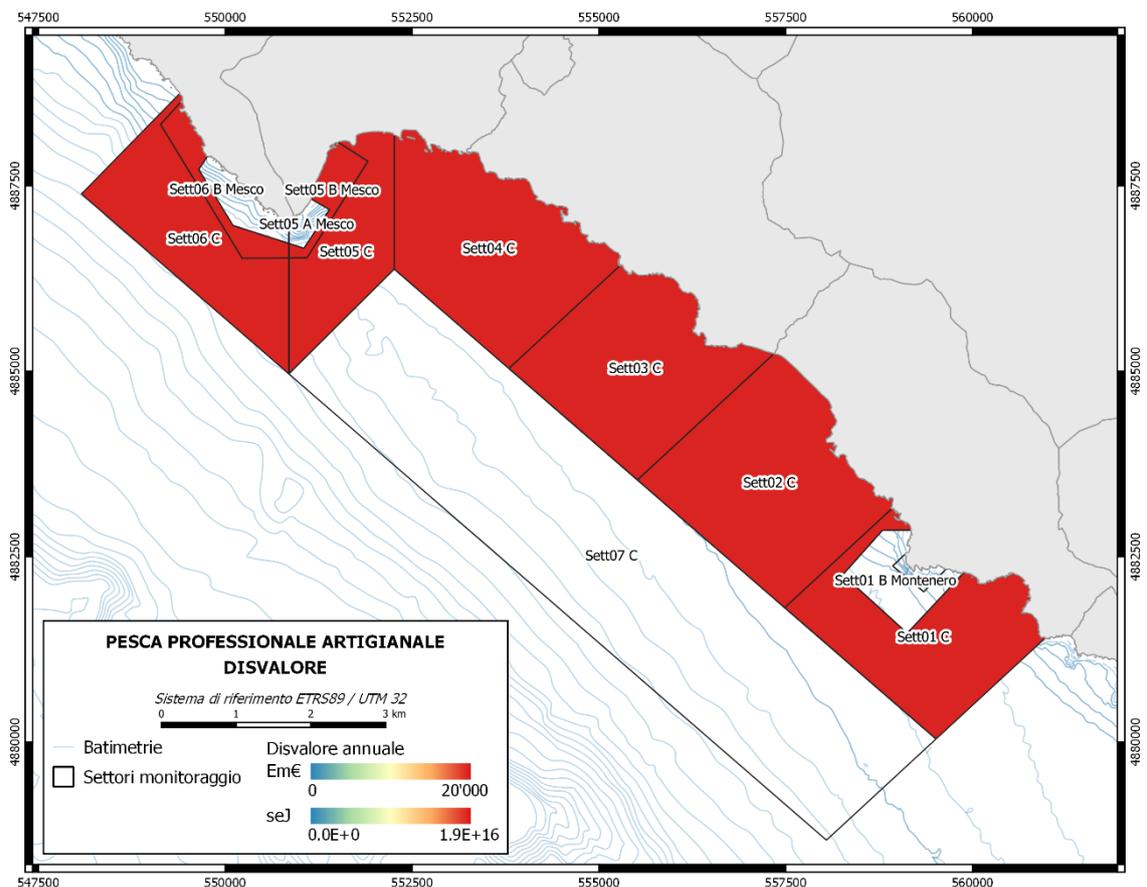


Figura 21. Mappa del disvalore (em€/a e seJ/a) associato alla pesca professionale artigianale in ciascun settore.

3.4 Inserimento delle mappe nel WebGIS

Le attività realizzate ed i risultati prodotti sono stati inseriti nel Sistema Informativo integrato realizzato all'interno del progetto nazionale finanziato dal MATTM "Contabilità ambientale nelle aree marine protette", in un'ottica di continuità. Il sistema sviluppato, che ha funzionato in modalità ASP su server dell'URL dell'Università degli Studi di Genova, è un'efficiente applicazione per la visualizzazione e l'interrogazione di dati, mappe ed immagini, ma anche una potenziale base per un Sistema di Supporto alle Decisioni Spaziali (SDSS) per gestori ambientali delle aree marine costiere e del largo. Dal punto di vista gestionale, la possibilità di usufruire in *real time* di dati, carte, mappe di rischio di impatto e di effettuare analisi multitemporali permette di pianificare molteplici interventi gestionali, mirati alla regolamentazione delle attività antropiche che insistono ad esempio sulle aree marine a rischio, e di attuare adeguate politiche di conservazione delle biocenosi.

Si rimanda alla relazione finale del progetto MATTM per l'AMP Cinque Terre (AMP Cinque Terre, 2018) per le specifiche del Sistema Informativo.

Sulle basi di quanto realizzato per il progetto MATTM, per GIREPAM è stato realizzato con GisClient 4 (versione 4) un WebGIS per la pubblicazione dei risultati spaziali inerenti all'intero progetto per tutte le AMP e i Parchi per cui il DISTAV-UNIGE ha realizzato uno o più prodotti. Si può accedere al WebGIS dal portale dell'AMP Cinque Terre creato all'interno del progetto MATTM (<https://cinqueterre.macisteweb.com/girepam/>). Si riportano in Figura 22, Figura 23, Figura 24 e Figura 25 alcune immagini estrapolate dal WebGIS.

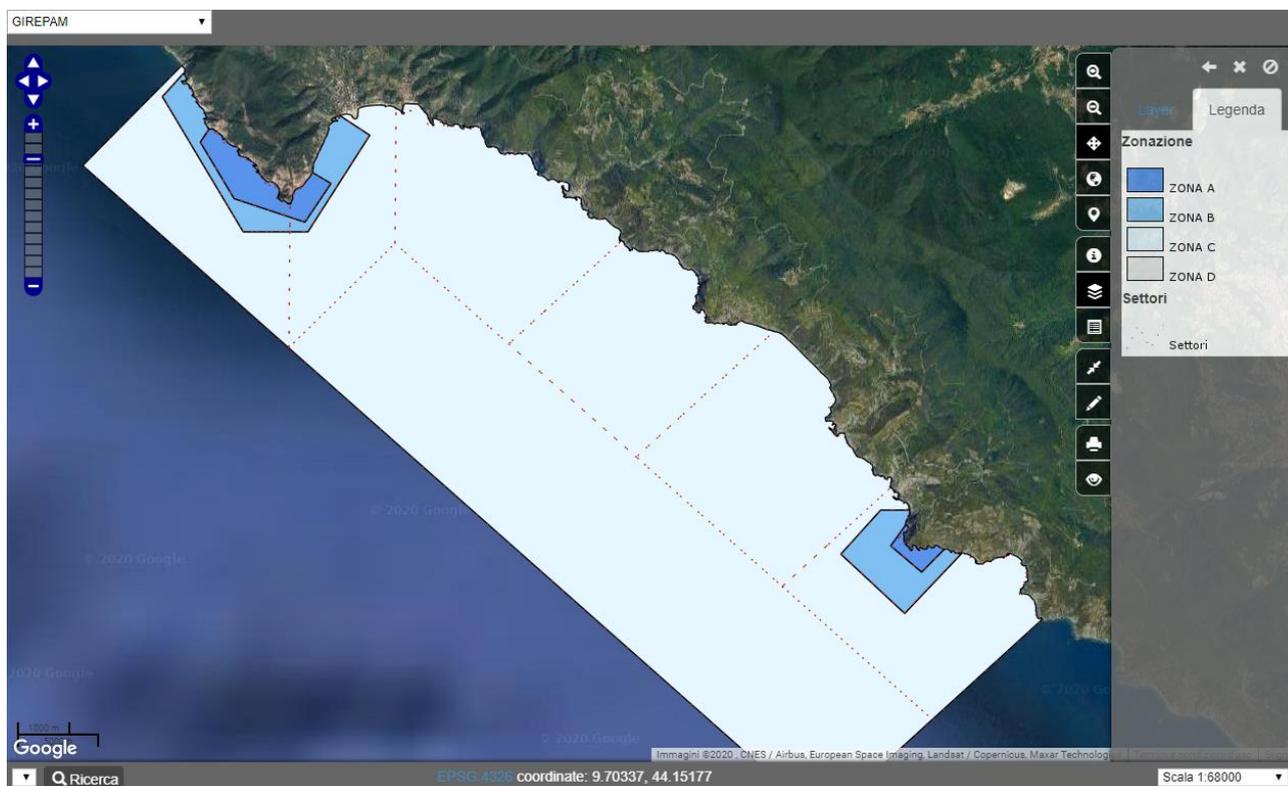


Figura 22. WebGIS progetto GIREPAM, zoom su AMP Cinque Terre: zonazione e settori di monitoraggio.

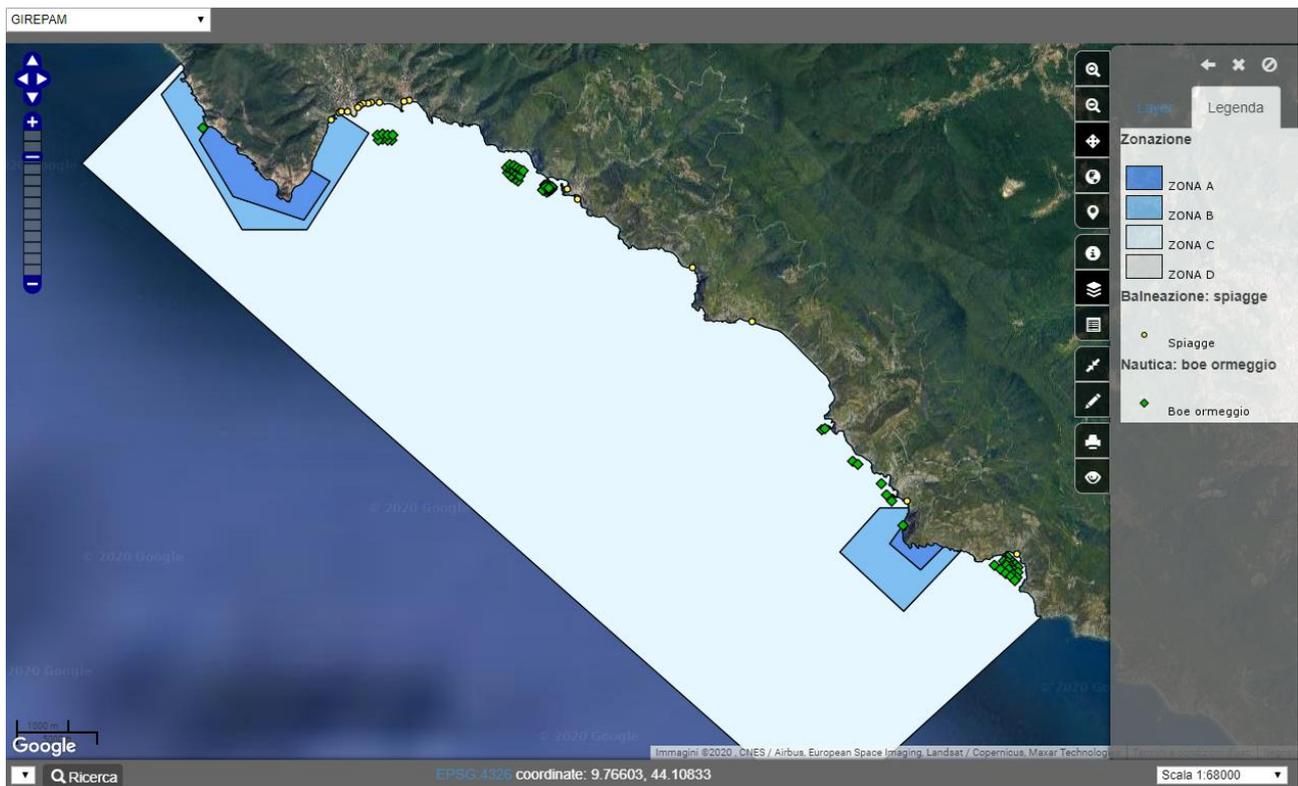


Figura 23. WebGIS progetto GIREPAM, zoom su AMP Cinque Terre: boe ormeggio e spiagge.

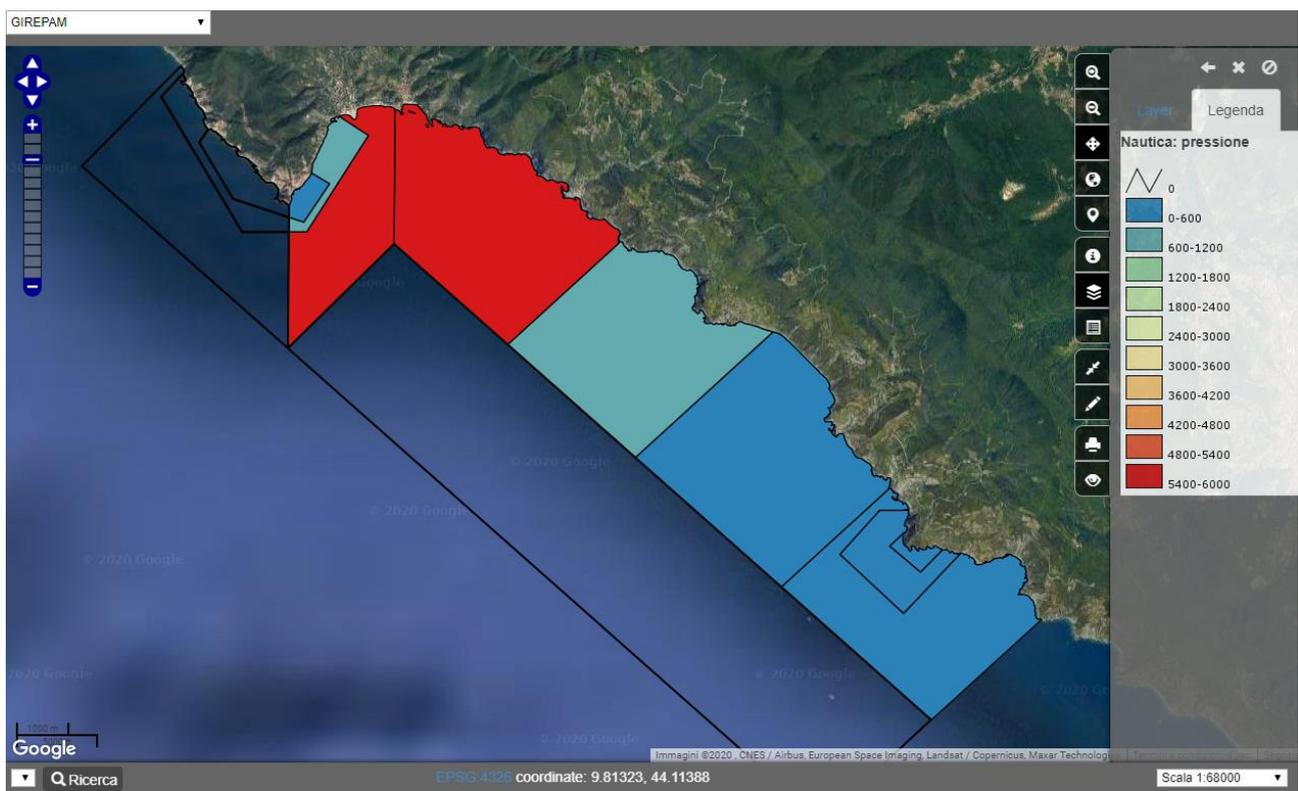


Figura 24. WebGIS progetto GIREPAM, zoom su AMP Cinque Terre: pressione nautica da diporto.

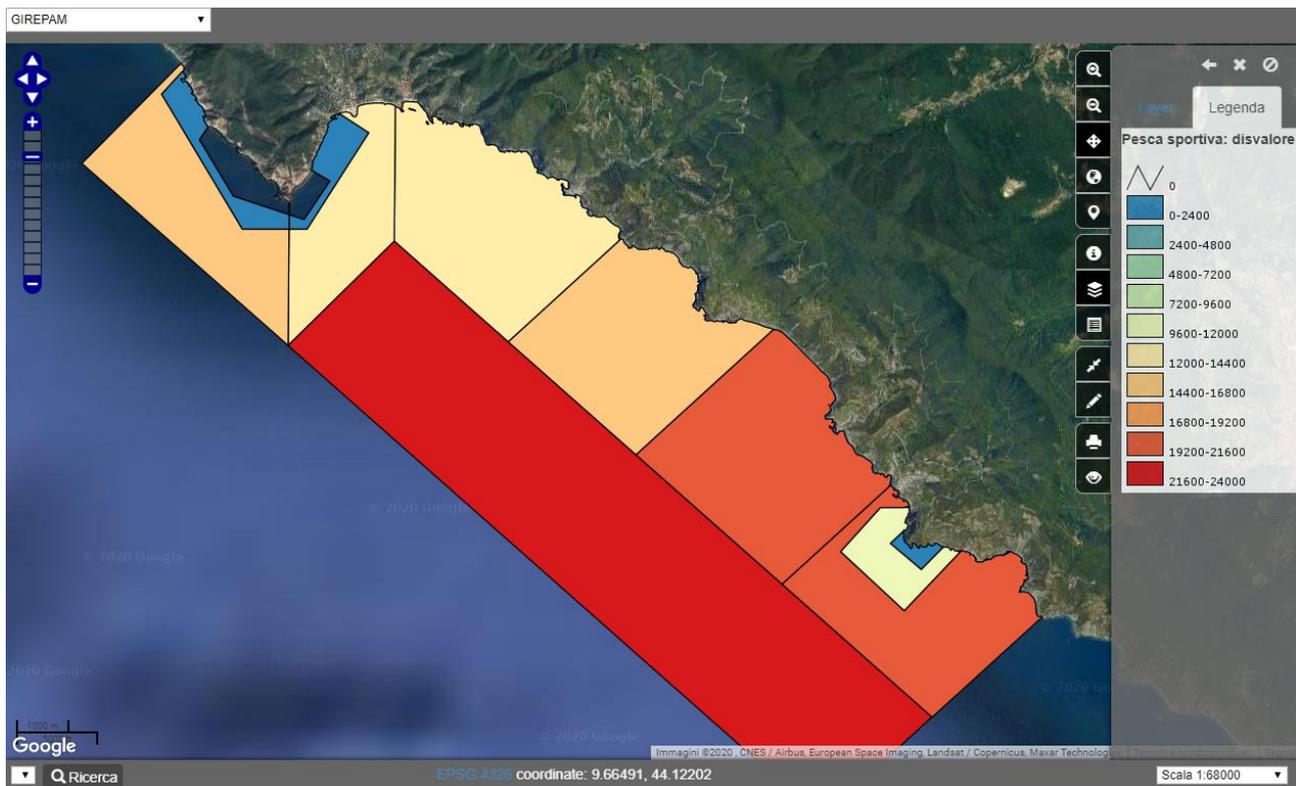


Figura 25. WebGIS progetto GIREPAM, zoom su AMP Cinque Terre: disvalore pesca sportiva e ricreativa.

4 Bibliografia

- Abadie, A., Lejeune, P., Pergent, G., Gobert, S. (2016). From mechanical to chemical impact of anchoring in seagrasses: the premises of anthropogenic patch generation in *Posidonia oceanica* meadows. *Marine Pollution Bulletin* 109, 61–71.
- Addessi, L. (1994). Human disturbance and long-term changes on a rocky intertidal community. *Ecological applications*, 4(4), 786-797.
- AMP Cinque Terre (2018). Interventi realizzati a valere sulle specifiche risorse assegnate per l'implementazione della rendicontazione naturalistica (ecorendiconto). Report finale, dicembre 2018. *Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette italiane*. 105 pp.
- Backhurst, M.K., Cole, R.G. (2000). Biological impacts of boating at Kawau Island, north-eastern New Zealand. *Journal of Environmental Management*, 60(3), 239-251
- Baker, J.P., Olem, H., Creager, C.S., Marcus, M.D., Parrkhurst, B.R. (1993). Fish and fisheries management in lake and reservoirs. EPA 841-R-93-002. Terrene Institute and U.S. Environmental protection Agency, Washington D.C.
- Brosnan, D.M., Crumrine, L.L. (1994). Effects of human trampling on marine rocky shore communities. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 177(1), 79-97.
- Brown C.J. (2016). Social, economic and environmental effects of closing commercial fisheries to enhance recreational fishing. *Marine Policy*, 73: 204-209.
- Brown, P.J., Taylor, R.B. (1999). Effects of trampling by humans on animals inhabiting coralline

algal turf in the rocky intertidal. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 235(1), 45-53

- Campodonico P. (2010). Conflittualità reali e latenti tra le attività di pesca professionale e ricreativa nell'Area Marina Protetta Portofino (e zone limitrofe). Project work Master Universitario di I Livello in "Eccellenze Ambientali Marine: gestione, tutela e fruizione sostenibile (EAM 2009)".
- Cappanera, V., Venturini, S., Campodonico, P. (2010). Progetto di studio per la valutazione dell'impatto antropico legato alle attività svolte nell'Area Marina Protetta (AMP) Portofino. Valutazione dell'impatto dopo l'adozione delle nuove regole di fruizione, 2009-2010. Relazione finale 2010.
- Cappanera V., Venturini S., Campodonico P. (2012). Valutazione dell'impatto antropico legato alle attività svolte nell'area Marina Protetta Portofino (AMP). Le attività di fruizione 2010-2011. Relazione finale 2011.
- Casu, D., Ceccherelli, G., Castelli, A. (2006a). Immediate effects of experimental human trampling on mid-upper intertidal benthic invertebrates at the Asinara Island MPA (NW Mediterranean). *Hydrobiologia*, 555(1), 271.
- Casu, D., Ceccherelli, G., Curini-Galletti, M. Castelli, A. (2006b). Human exclusion from rocky shores in a mediterranean marine protected area (MPA): An opportunity to investigate the effects of trampling. *Marine Environmental Research*, 62 (1), pp. 15-32
- Ceccherelli, G., Campo, D., Milazzo, M. (2007). Short-term response of the slow growing seagrass *Posidonia oceanica* to simulated anchor impact. *Marine Environmental Research*, 63(4), 341-349.
- Chandrasekara, W.U., Frid, C.L.J. (1996). Effects of human trampling on tidalflat infauna. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 6(4), 299-311.
- Cooke S.J., Cowx I.G. (2004). The Role of Recreational Fishing in Global Fish Crises, *BioScience* 54(9): 857-859.
- Cooke S.J., Danylchuk A.J., Danylchuk S.E., Suski C.D., Godberg T.L. (2006). Is catch and release recreational angling compatible with no-take marine protected areas? *Ocean Coastal Management* 49 (5-6): 342-354.
- Costanza R., d'Arge R., De Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon, B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253-260.
- Davis, G. E. (1977). Anchor damage to a coral reef on the coast of Florida. *Biological Conservation*, 11(1), 29-34.
- Diviacco, G., Coppo, S. (2009). Atlante degli habitat marini della Liguria: descrizione e cartografia delle praterie di *Posidonia oceanica* e dei principali popolamenti costieri. Regione Liguria.
- Diviacco, G., Coppo, S. (2012). Atlante degli habitat marini della Liguria: descrizione e cartografia delle praterie di *Posidonia oceanica* e dei principali popolamenti costieri. Regione Liguria.
- Dugan J.E., Davis G.E. (1992). Applications of marine refugia to coastal fisheries management.

- Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 50(9), 2029-2042.
- FAO – Food and Agriculture Organisation delle Nazioni Unite (2018). The State of World Fisheries and aquaculture.
- Francour, P. (1994). Pluriannual analysis of the reserve effect Rocky reefs. *Oceanologica acta*, 17(3), 309-317.
- Francour, P., Ganteaume, A., Poulain, M. (1999). Effects of boat anchoring in *Posidonia oceanica* seagrass beds in the Port-Cros National Park (north-western Mediterranean Sea). *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 9, 391-400.
- FishBase. Froese R., D. Pauly Editors. 2018. World Wide Web electronic publication, version 10/2018: www.fishbase.org
- Franzese P.P., Vassallo P., Buonocore E., Paoli C., Russo G.F., Povero P. (2015). Environmental Accounting in Marine Protected Areas: the EAMPA Project. *Journal of Environmental Accounting and Management*, 3(4), 324-332.
- García Charton, J. A., Bayle-Sempere, J. T., Sánchez-Lizaso, J. L., Chiesa, P., Llaurodo, F., Pérez, C., Djian, H. (1993). Respuesta de la pradera de *Posidonia oceanica* y su ictiofauna asociada al anclaje de embarcaciones en el Parque Nacional de Port-Cros (Francia).
- Gerber L.R., Botsford L.W., Hastings A., Possingham H.P., Gaines S.D., Palumbi S.R., Andelman S. (2003). Population models for marine reserve design: a retrospective and prospective synthesis. *Ecological Applications*, 13(sp1), 47-64. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2003\)013\[0047:PMFMRD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2003)013[0047:PMFMRD]2.0.CO;2).
- Gobert, S., Sartoretto, S., Rico-Raimondino, V., Andral, B., Chery, A., Lejeune, P., Boissery, P. (2009). Assessment of the ecological status of Mediterranean French coastal waters as required by the Water Framework Directive using the *Posidonia oceanica* Rapid Easy Index: PREI. *Marine Pollution Bulletin*, 58(11), 1727-1733.
- Halpern B.S. (2003). Impact of Marine Reserves: Do Reserves Work and Does Reserve Size Matter? *Ecological Applications*, 13, 117-137.
- Hastings, K., Hesp, P., Kendrick, G.A. (1995). Seagrass loss associated with boat moorings at Rottnest Island, Western Australia. *Ocean & coastal management*, 26(3), 225-246.
- Huff, T.M. (2011). Effects of human trampling on macro-and meiofauna communities associated with intertidal algal turfs and implications for management of protected areas on rocky shores (Southern California). *Marine Ecology*, 32(3), 335-345.
- Liddle, M.J. (1991). Recreation ecology: effects of trampling on plants and corals. *Trends in ecology & evolution*, 6(1), 13-17.
- Liddle, M.J., Kay, A.M. (1987). Resistance, survival and recovery of trampled corals on the Great Barrier Reef. *Biological Conservation*, 42(1), 1-18.
- Lloret, J., Zaragoza, N., Caballero, D., Riera, V. (2008). Impacts of recreational boating on the marine environment of Cap de Creus (Mediterranean Sea). *Ocean & Coastal Management*, 51(11), 749-54.

- Milazzo, M., Badalamenti, F., Ceccherelli, G., Chemello, R. (2004a). Boat anchoring on *Posidonia oceanica* beds in a marine protected area (Italy, western Mediterranean): effect of anchor types in different anchoring stages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 299, 51-62.
- Milazzo, M., Badalamenti, F., Riggio, S., Chemello, R. (2004b). Patterns of algal recovery and small-scale effects of canopy removal as a result of human trampling on a Mediterranean rocky shallow community. *Biological Conservation*, 117(2), 191-202.
- Milazzo, M., Chemello, R., Badalamenti, F., Camarda, R., Riggio, S. (2002a). The impact of human recreational activities in marine protected areas: what lessons should be learnt in the Mediterranean sea? *Marine ecology*, 23, 280-290.
- Milazzo, M., Chemello, R., Badalamenti, F., Riggio, S. (2002b). Short-term effect of human trampling on the upper infralittoral macroalgae of Ustica Island MPA (western Mediterranean, Italy). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82(5), 745-748.
- Montefalcone, M., Albertelli, G., Morri, C., Parravicini, V., Bianchi, C.N. (2009). Legal protection is not enough: *Posidonia oceanica* meadows in marine protected areas are not healthier than those in unprotected areas of the northwest Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 58, 515-519.
- Montefalcone, M., Chiantore, M., Lanzone, A., Morri, C., Albertelli, G., & Bianchi, C. N. (2008). BACI design reveals the decline of the seagrass *Posidonia oceanica* induced by anchoring. *Marine Pollution Bulletin*, 56(9), 1637-1645.
- Montefalcone, M., Lasagna, R., Bianchi, C. N., Morri, C., Albertelli, G. (2006). Anchoring damage on *Posidonia oceanica* meadow cover: a case study in Prelo Cove (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Chemistry and Ecology*, 22(sup1), S207-S217.
- Murawski S. A. (2007). Ten myths concerning ecosystem approaches to marine resource management. *Marine Policy*, 31(6), 681-690.
- Odum H.T. (1988). Self-organization, transformity, and information. *Science*, 242(4882), 1132-1139.
- Odum, H. T. (1996). *Environmental accounting: emergy and environmental decision making*. Wiley.
- Paoli C., Povero P., Burgos E., Dapuzo G., Fanciulli G., Massa F., Scarpellini P., Vassallo P. (2018). Natural capital and environmental flows assessment in marine protected areas: The case study of Liguria region (NW Mediterranean Sea). *Ecological Modelling* 368, 121-135.
- Picone, F., Buonocore, E., D'agostaro, R., Donati, S., Chemello, R., Franzese, P.P. (2017). Integrating natural capital assessment and marine spatial planning: A case study in the Mediterranean sea. *Ecological Modelling* 361: 1-13.
- Poulain, M. (1996). Le mouillage forain dans le Parc National de Port-Cros. Impact sur les herbiers à *Posidonia oceanica*. Mémoire DESS Ecosystèmes Méditerranéens, Université de Corse, 1-62.
- Prato G., Barrier C., Francour P., Cappanera V., Markantonatou V., Guidetti P., Mangialajo L., Cattaneo-Vietti R., Gascuel D. (2016). Assessing interacting impacts of artisanal and

- recreational fisheries in a small Marine Protected Area (Portofino, NW Mediterranean Sea). *Ecosphere* 7(12), e01601.
- Radford Z., Hyder K., Zarauz L., Mugerza E., Ferter K., Prellezo R., Strehlow H.V., Townhill B., Lewin W.C., Weltersbach M.S. (2018). The impact of marine recreational fishing on key fish stocks in European waters. *PLoS ONE* 13(9): e0201666.
- Regione Liguria (2011). Piano di tutela dell'ambiente marino e costiero. Ambito costiero 15. Unità fisiologiche Golfo del Tigullio, Baia del Silenzio e Riva Trigoso. Relazione sui popolamenti marini e contonici (RB). Pressione ed impatto dovuti ad ormeggi ed ancoraggi.
- Roberts C.M., Bohnsack J.A., Gell F., Hawkins J.P., Goodridge R. (2001). Effects of marine reserves on adjacent fisheries. *Science*, 294(5548), 1920-1923.
- Schiel, D.R., Taylor, D.I. (1999). Effects of trampling on a rocky intertidal algal assemblage in southern New Zealand. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 235(2), 213-235.
- Venturini, S., Massa, F., Castellano, M., Fanciulli, G., & Povero, P. (2018). Recreational boating in the Portofino Marine Protected Area (MPA), Italy: Characterization and analysis in the last decade (2006–2016) and some considerations on management. *Marine Policy*.
- Vassallo P., Paoli C., Buonocore E., Franzese P.P., Russo G.F., Povero P. (2017). Assessing the value of natural capital in marine protected areas: a biophysical and trophodynamic environmental accounting model. *Ecological Modelling*, 355, 12-17.
- Walker, D. I., McComb, A.J. (1992). Seagrass degradation in Australian coastal waters. *Marine Pollution Bulletin*, 25(5-8), 191-195.
- West, L.D., Stark, K.E., Murphy, J.J., Lyle, J.M., Ochwada-Doyle, F.A. (2015). Survey of recreational fishing in New South Wales and the ACT, 2013/14.
- Wynberg, R.P. and Branch G.M. (1997). Trampling associated with bait-collection for sandprawns *Callinassa kraussi* Stebbing: effects on the biota of an intertidal sandflat. *Environmental Conservation*, 24(2), 139-148.

Allegato 1

Specie	1 A Montenero	5 A Mesco	6 A Mesco	1 B Montenero	5 B Mesco	6 B Mesco	1C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C	7 C	AMP
<i>Auxis thazard thazard</i>	0.00			5.00	2.57	0.00	6.26	6.10	5.18	5.18	5.34	5.88	6.35	47.86
<i>Balistes capriscus</i>	0.00			0.32	0.00	0.00	0.46	7.55	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	9.04
<i>Belone belone</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	0.00	0.07
<i>Boops boops</i>	0.00			0.00	0.01	0.01	0.41	0.41	0.45	0.63	0.49	0.41	0.41	3.23
<i>Conger conger</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.41	0.41	0.41	1.00	0.41	0.41	0.41	3.49
<i>Coris Julis</i>	0.00			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06
<i>Coryphaena hippurus</i>	0.00			29.74	2.45	2.80	37.88	26.75	14.60	15.35	21.17	26.36	22.97	200.06
<i>Dentex dentex</i>	0.00			0.15	0.15	0.15	0.83	1.87	4.81	0.83	0.83	0.83	0.83	11.30
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0.00			0.14	1.83	1.88	11.89	7.81	5.71	15.94	9.17	3.69	3.27	61.33
<i>Diplodus</i>	0.90			2.41	0.42	0.42	19.65	16.64	13.17	18.11	12.07	11.04	11.44	106.27
<i>Diplodus annularis</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
<i>Diplodus cervinus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.16	0.16	0.24	0.16	0.16	0.16	0.16	1.23
<i>Diplodus puntazzo</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.32
<i>Diplodus sargus</i>	0.00			0.00	0.60	0.25	0.64	1.64	0.63	0.79	0.40	0.24	0.24	5.42
<i>Diplodus vulgaris</i>	0.00			0.01	0.01	0.01	3.46	0.01	0.01	0.29	0.01	0.01	0.01	3.81
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	1.00
<i>Euthynnus alletteratus</i>	0.00			1.25	0.00	0.22	1.16	0.66	0.66	0.66	1.68	2.76	40.86	49.93
<i>Lithognathus mormyrus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.27	0.97	2.27	1.11	2.13	0.27	0.27	7.30
<i>Loligo vulgaris</i>	0.00			0.20	0.20	0.20	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	9.25
<i>Mugil cephalus</i>	0.00			0.17	0.00	0.00	5.60	2.88	1.03	5.50	0.90	0.90	0.90	17.89
<i>Mullus surmuletus</i>	0.00			0.50	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	0.00	0.16	0.00	0.00	0.73
<i>Muraena helena</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.11	0.23	0.33	0.11	0.11	1.10
<i>Oblada melanura</i>	0.50			10.09	4.86	4.19	34.25	43.13	24.96	23.85	18.83	17.81	20.63	203.10
<i>Octopus vulgaris</i>	0.00			0.76	0.48	0.48	8.85	10.96	10.08	9.08	9.08	6.49	6.49	62.73
<i>Pagellus acarne</i>	0.00			0.05	0.02	0.00	0.52	0.32	0.32	0.32	0.39	0.32	0.32	2.59
<i>Pagellus bogaraveo</i>	0.00			0.00	0.07	0.07	0.92	0.94	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	6.57
<i>Pagellus erythrinus</i>	0.00			2.68	0.57	0.59	2.96	2.34	2.09	1.80	1.94	1.80	1.80	18.58
<i>Pagrus pagrus</i>	0.00			1.92	0.13	0.13	2.17	3.21	2.00	2.73	2.11	1.96	1.96	18.32
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0.00			1.57	0.00	0.00	6.78	8.52	4.30	3.79	4.15	5.44	3.79	38.34
<i>Raja montagui</i>	0.00			0.07	0.07	0.07	5.92	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	2.13	15.37
<i>Sarda sarda</i>	0.00			0.06	0.04	0.04	0.74	0.72	0.95	0.72	0.72	1.65	1.10	6.74
<i>Sarpa salpa</i>	0.00			0.10	0.00	0.00	0.33	0.39	0.55	1.01	0.33	0.33	0.33	3.38
<i>Scomber colias</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.26
<i>Scomber scombrus</i>	0.00			1.72	0.14	0.44	11.97	8.44	9.84	7.78	7.47	7.56	8.11	63.48
<i>Sepia officinalis</i>	0.00			0.91	0.47	0.47	19.65	11.65	12.17	19.98	6.08	6.08	6.08	83.52
<i>Seriola dumerili</i>	0.00			0.00	0.25	0.00	2.00	7.81	5.54	2.00	2.25	2.00	6.97	28.82
<i>Serranus cabrilla</i>	0.00			0.10	0.10	0.10	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	2.21
<i>Serranus hepatus</i>	0.00			0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.21
<i>Serranus scriba</i>	0.00			0.12	0.12	0.12	0.21	0.21	0.71	0.21	0.21	0.21	0.21	2.32
<i>Sparus aurata</i>	0.00			0.30	0.30	0.07	6.44	8.16	6.08	8.89	5.21	3.36	3.36	42.16
<i>Sphyaena viridensis</i>	0.00			0.00	0.59	0.50	1.37	4.20	7.97	3.59	2.53	8.45	1.37	30.55
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
<i>Symphodus ocellatus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
<i>Synodus saurus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03
<i>Thalassoma pavo</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
<i>Thunnus alalunga</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.25
<i>Todarodes sagittatus</i>	0.00			0.10	0.10	0.10	0.23	0.23	0.23	0.62	0.23	0.23	0.23	2.31
<i>Trachinus draco</i>	0.00			0.30	0.30	0.30	1.58	1.58	1.69	1.58	1.58	1.58	1.63	12.11
<i>Trachurus trachurus</i>	0.00			1.43	0.54	1.35	4.93	3.62	4.49	3.13	3.04	4.25	3.23	30.01
<i>Xyrichtys novacula</i>	0.00			0.00	0.00	0.69	0.58	0.79	0.66	0.58	0.58	0.58	0.88	5.36
Totale	1.40			62.19	17.40	15.67	203.35	204.76	148.70	162.05	126.18	127.37	161.62	1.230.71

Tabella A I. Prelievo dovuto alla pesca sportiva e ricreativa espresso come biomassa sottratta all'anno (kg/a) nell'AMP Cinque Terre.

Specie	1 A Montenero	5 A Mesco	6 A Mesco	1 B Montenero	5 B Mesco	6 B Mesco	1C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C	7 C	AMP
<i>Auxis thazard thazard</i>	0.00E+00			1.18E+15	6.06E+14	0.00E+00	1.48E+15	1.44E+15	1.22E+15	1.22E+15	1.26E+15	1.39E+15	1.50E+15	1.13E+16
<i>Balistes capriciscus</i>	0.00E+00			1.26E+13	0.00E+00	0.00E+00	1.83E+13	3.02E+14	5.71E+12	5.71E+12	5.71E+12	5.71E+12	5.71E+12	3.61E+14
<i>Belone belone</i>	0.00E+00			2.33E+11	2.33E+11	2.33E+11	2.33E+11	2.33E+11	2.57E+12	2.33E+11	1.09E+13	2.33E+11	2.33E+11	1.53E+13
<i>Boops boops</i>	0.00E+00			0.00E+00	1.43E+11	1.43E+11	7.13E+12	7.13E+12	7.82E+12	1.08E+13	8.45E+12	7.13E+12	7.13E+12	5.59E+13
<i>Conger conger</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.33E+13	7.33E+13	7.33E+13	1.77E+14	7.33E+13	7.33E+13	7.33E+13	6.17E+14
<i>Coris Julis</i>	0.00E+00			1.76E+11	1.76E+12									
<i>Coryphaena hippurus</i>	0.00E+00			6.45E+15	5.31E+14	6.08E+14	8.22E+15	5.80E+15	3.17E+15	3.33E+15	4.59E+15	5.72E+15	4.98E+15	4.34E+16
<i>Dentex dentex</i>	0.00E+00			5.57E+13	5.57E+13	3.02E+14	6.80E+14	1.75E+15	3.02E+14	3.02E+14	3.02E+14	3.02E+14	3.02E+14	4.11E+15
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0.00E+00			2.95E+12	3.93E+13	4.06E+13	2.56E+14	1.68E+14	1.23E+14	3.43E+14	1.98E+14	7.95E+13	7.05E+13	1.32E+15
<i>Diplodus</i>	2.19E+13			5.87E+13	1.02E+13	1.02E+13	4.79E+14	4.05E+14	3.21E+14	4.41E+14	2.94E+14	2.69E+14	2.79E+14	2.59E+15
<i>Diplodus annularis</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.29E+12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.29E+12
<i>Diplodus cervinus</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.35E+12	2.35E+12	3.49E+12	2.35E+12	2.35E+12	2.35E+12	2.35E+12	1.76E+13
<i>Diplodus puntazzo</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.99E+12	0.00E+00	3.22E+12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.21E+12
<i>Diplodus sargus</i>	0.00E+00			0.00E+00	1.60E+13	6.67E+12	1.70E+13	4.38E+13	1.68E+13	2.10E+13	1.08E+13	6.29E+12	6.29E+12	1.45E+14
<i>Diplodus vulgaris</i>	0.00E+00			2.42E+11	2.42E+11	2.42E+11	1.16E+14	2.42E+11	2.42E+11	9.91E+12	2.42E+11	2.42E+11	2.42E+11	1.28E+14
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.33E+12	2.33E+13						
<i>Euthynnus alletteratus</i>	0.00E+00			2.73E+14	1.05E+12	4.83E+13	2.52E+14	1.44E+14	1.44E+14	1.44E+14	3.65E+14	6.00E+14	8.88E+15	1.08E+16
<i>Lithognathus mormyrus</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.90E+12	3.17E+13	7.45E+13	3.64E+13	7.00E+13	8.90E+12	8.90E+12	2.39E+14
<i>Loligo vulgaris</i>	0.00E+00			4.02E+13	4.02E+13	4.02E+13	2.49E+14	1.86E+15						
<i>Mugil cephalus</i>	0.00E+00			6.77E+11	0.00E+00	0.00E+00	2.18E+13	1.12E+13	4.01E+12	2.14E+13	3.51E+12	3.51E+12	3.51E+12	6.96E+13
<i>Mullus surmuletus</i>	0.00E+00			1.93E+13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.12E+11	2.02E+12	0.00E+00	6.10E+12	0.00E+00	0.00E+00	2.82E+13
<i>Muraena helena</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E+13	1.27E+13	1.27E+13	2.78E+13	3.87E+13	1.27E+13	1.27E+13	1.30E+14
<i>Oblada melanura</i>	1.52E+13			3.06E+14	1.47E+14	1.27E+14	1.04E+15	1.31E+15	7.58E+14	7.24E+14	5.71E+14	5.41E+14	6.26E+14	6.16E+15
<i>Octopus vulgaris</i>	0.00E+00			3.69E+12	2.32E+13	2.32E+13	4.32E+14	5.35E+14	4.92E+14	4.43E+14	4.43E+14	3.17E+14	3.17E+14	3.06E+15
<i>Pagellus acarne</i>	0.00E+00			3.45E+12	1.65E+12	0.00E+00	3.77E+13	2.31E+13	2.31E+13	2.31E+13	2.79E+13	2.31E+13	2.31E+13	1.86E+14
<i>Pagellus bogaraveo</i>	0.00E+00			0.00E+00	8.88E+12	8.88E+12	1.22E+14	1.25E+14	1.22E+14	1.22E+14	1.22E+14	1.22E+14	1.22E+14	8.76E+14
<i>Pagellus erythrinus</i>	0.00E+00			1.35E+14	2.89E+13	2.97E+13	1.49E+14	1.18E+14	1.05E+14	9.09E+13	9.80E+13	9.09E+13	9.09E+13	9.36E+14
<i>Pagrus pagrus</i>	0.00E+00			1.09E+14	7.55E+12	7.55E+12	1.24E+14	1.83E+14	1.14E+14	1.56E+14	1.21E+14	1.12E+14	1.12E+14	1.05E+15
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0.00E+00			2.72E+14	0.00E+00	0.00E+00	1.18E+15	1.48E+15	7.46E+14	6.57E+14	7.18E+14	9.42E+14	6.57E+14	6.64E+15
<i>Raja montagui</i>	0.00E+00			4.83E+12	4.83E+12	4.83E+12	4.06E+14	9.74E+13	9.74E+13	9.74E+13	9.74E+13	9.74E+13	1.46E+14	1.05E+15
<i>Sarda sarda</i>	0.00E+00			2.16E+13	1.47E+13	1.47E+13	2.91E+14	2.84E+14	3.75E+14	2.84E+14	2.84E+14	6.47E+14	4.33E+14	2.65E+15
<i>Sarpa salpa</i>	0.00E+00			2.37E+11	0.00E+00	0.00E+00	7.88E+11	9.34E+11	1.29E+12	2.39E+12	7.88E+11	7.88E+11	7.88E+11	8.01E+12
<i>Scomber colias</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.92E+13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.92E+13
<i>Scomber scombrus</i>	0.00E+00			1.08E+14	9.03E+12	2.78E+13	7.56E+14	5.33E+14	6.21E+14	4.91E+14	4.72E+14	4.77E+14	5.12E+14	4.01E+15
<i>Sepia officinalis</i>	0.00E+00			6.11E+13	3.16E+13	3.16E+13	1.32E+15	7.83E+14	8.18E+14	1.34E+15	4.08E+14	4.08E+14	4.08E+14	5.61E+15
<i>Seriola dumerili</i>	0.00E+00			0.00E+00	3.98E+13	0.00E+00	3.19E+14	1.24E+15	8.83E+14	3.19E+14	3.58E+14	3.19E+14	1.11E+15	4.59E+15
<i>Serranus cabrilla</i>	0.00E+00			3.86E+12	3.86E+12	3.86E+12	1.05E+13	8.52E+13						
<i>Serranus hepatus</i>	0.00E+00			1.23E+12	1.23E+13									
<i>Serranus scriba</i>	0.00E+00			6.49E+12	6.49E+12	6.49E+12	1.16E+13	1.16E+13	3.93E+13	1.16E+13	1.16E+13	1.16E+13	1.16E+13	1.29E+14
<i>Sparus aurata</i>	0.00E+00			1.25E+13	1.25E+13	2.72E+12	2.69E+14	3.41E+14	2.54E+14	3.72E+14	2.18E+14	1.40E+14	1.40E+14	1.76E+15
<i>Sphyræna viridensis</i>	0.00E+00			0.00E+00	1.07E+14	9.11E+13	2.49E+14	7.64E+14	1.45E+15	6.53E+14	4.61E+14	1.54E+15	2.49E+14	5.56E+15
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+12
<i>Symphodus ocellatus</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.43E+12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.43E+12
<i>Synodus saurus</i>	0.00E+00			0.00E+00	5.63E+12	0.00E+00	5.63E+12							
<i>Thalassoma pavo</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.01E+13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.01E+13
<i>Thunnus alalunga</i>	0.00E+00			0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.60E+15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.60E+15
<i>Todarodes sagittatus</i>	0.00E+00			1.08E+13	1.08E+13	1.08E+13	2.52E+13	2.52E+13	2.52E+13	6.69E+13	2.52E+13	2.52E+13	2.52E+13	2.50E+14
<i>Trachinus draco</i>	0.00E+00			3.98E+13	3.98E+13	3.98E+13	2.09E+14	2.09E+14	2.24E+14	2.09E+14	2.09E+14	2.09E+14	2.16E+14	1.61E+15
<i>Trachurus trachurus</i>	0.00E+00			1.14E+14	4.32E+13	1.08E+14	3.94E+14	2.90E+14	3.59E+14	2.50E+14	2.43E+14	3.40E+14	2.59E+14	2.40E+15
<i>Xyrichtys novacula</i>	0.00E+00			1.29E+11	1.29E+11	2.48E+13	2.11E+13	2.86E+13	2.38E+13	2.11E+13	2.11E+13	2.11E+13	3.20E+13	1.94E+14
Totale	3.71E+13			9.35E+15	1.84E+15	1.37E+15	1.89E+16	2.04E+16	1.47E+16	1.27E+16	1.24E+16	1.51E+16	2.19E+16	1.29E+17

Tabella A II. Prelievo dovuto alla pesca sportiva e ricreativa espresso come unità emergetiche sottratte all'anno (sej/a) nell'AMP Cinque Terre.

Specie	1 A Montenero	5 A Mesco	6 A Mesco	1 B Montenero	5 B Mesco	6 B Mesco	1C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C	7 C	AMP
<i>Auxis thazard thazard</i>	0.00			1'232.00	631.75	0.00	1'542.38	1'503.36	1'275.03	1'275.03	1'314.01	1'448.64	1'564.11	11'786.31
<i>Balistes caprisicus</i>	0.00			13.12	0.00	0.00	19.07	314.30	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	376.22
<i>Belone belone</i>	0.00			0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	2.67	0.24	11.32	0.24	0.24	15.93
<i>Boops boops</i>	0.00			0.00	0.15	0.15	7.43	7.43	8.15	11.27	8.81	7.43	7.43	58.23
<i>Conger conger</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	76.30	76.30	76.30	184.64	76.30	76.30	76.30	642.46
<i>Coris Julis</i>	0.00			0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	1.84
<i>Coryphaena hippurus</i>	0.00			6'722.04	552.84	632.86	8'559.85	6'044.93	3'299.61	3'469.11	4'783.41	5'957.68	5'191.40	45'213.74
<i>Dentex dentex</i>	0.00			57.97	57.97	314.94	57.97	708.72	1'822.47	314.94	314.94	314.94	314.94	4'279.80
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0.00			3.07	40.97	42.28	266.82	175.19	128.20	357.74	205.76	82.78	73.40	1'376.20
<i>Diplodus</i>	22.84			61.12	10.66	10.66	498.53	422.18	334.25	459.62	306.17	280.28	290.43	2'696.74
<i>Diplodus annularis</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35
<i>Diplodus cervinus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	2.45	2.45	3.64	2.45	2.45	2.45	2.45	18.34
<i>Diplodus puntazzo</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	3.11	0.00	3.36	0.00	0.00	0.00	6.47
<i>Diplodus sargus</i>	0.00			0.00	16.63	6.95	17.73	45.66	17.46	21.91	11.21	6.55	6.55	150.64
<i>Diplodus vulgaris</i>	0.00			0.25	0.25	0.25	121.32	0.25	0.25	10.33	0.25	0.25	0.25	133.66
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	24.27
<i>Euthynnus alletteratus</i>	0.00			284.02	1.09	50.33	263.00	149.83	149.83	149.83	379.91	625.06	9'248.07	11'300.97
<i>Lithognathus mormyrus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	9.28	33.04	77.62	37.93	72.88	9.28	9.28	249.30
<i>Loligo vulgaris</i>	0.00			41.92	41.92	41.92	258.98	258.98	258.98	258.98	258.98	258.98	258.98	1'938.58
<i>Mugil cephalus</i>	0.00			0.71	0.00	0.00	22.69	11.65	4.17	22.27	3.66	3.66	3.66	72.48
<i>Mullus surmuletus</i>	0.00			20.07	0.00	0.00	0.00	0.85	2.10	0.00	6.35	0.00	0.00	29.37
<i>Muraena helena</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	13.25	13.25	13.25	28.96	40.31	13.25	13.25	135.50
<i>Oblada melanura</i>	15.81			319.09	153.48	132.57	1'082.69	1'363.60	789.09	753.96	595.24	563.08	652.23	6'420.84
<i>Octopus vulgaris</i>	0.00			38.47	24.16	24.16	450.35	557.77	512.57	461.70	461.70	330.21	330.21	3'191.31
<i>Pagellus acarne</i>	0.00			3.59	1.72	0.00	39.30	24.09	24.09	24.09	29.06	24.09	24.09	194.14
<i>Pagellus bogaraveo</i>	0.00			0.00	9.25	9.25	127.25	130.68	127.25	127.25	127.25	127.25	127.25	912.69
<i>Pagellus erythrinus</i>	0.00			140.55	30.06	30.99	155.09	122.62	109.48	94.68	102.05	94.68	94.68	974.88
<i>Pagrus pagrus</i>	0.00			113.99	7.86	7.86	128.90	191.05	118.96	162.61	125.56	116.67	116.67	1'090.13
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0.00			282.84	0.00	0.00	1'224.50	1'537.76	777.02	684.66	748.35	981.28	684.66	6'921.07
<i>Raja montagui</i>	0.00			5.03	5.03	5.03	422.56	101.43	101.43	101.43	101.43	101.43	101.43	1'096.57
<i>Sarda sarda</i>	0.00			22.53	15.34	15.34	303.06	295.87	390.22	295.87	295.87	673.87	451.36	2'759.32
<i>Sarpa salpa</i>	0.00			0.25	0.00	0.00	0.82	0.97	1.35	2.49	0.82	0.82	0.82	8.34
<i>Scomber colias</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.39	0.00	0.00	0.00	30.39
<i>Scomber scombrus</i>	0.00			112.95	9.40	28.91	787.16	554.98	646.73	511.37	491.27	496.73	533.29	4'172.79
<i>Sepia officinalis</i>	0.00			63.60	32.97	32.97	1'375.53	815.38	852.34	1'398.87	425.42	425.42	425.42	5'847.90
<i>Seriola dumerili</i>	0.00			0.00	41.48	0.00	331.84	1'295.52	919.32	331.84	373.32	331.84	1'156.57	4'781.74
<i>Serranus cabrilla</i>	0.00			4.02	4.02	4.02	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	88.70
<i>Serranus hepatus</i>	0.00			1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	12.77
<i>Serranus scriba</i>	0.00			6.76	6.76	6.76	12.11	12.11	40.93	12.11	12.11	12.11	12.11	133.88
<i>Sparus aurata</i>	0.00			12.98	12.98	2.83	280.59	355.48	264.96	387.66	227.24	146.28	146.28	1'837.28
<i>Sphyaena viridensis</i>	0.00			0.00	111.74	94.85	259.40	795.88	1'511.00	680.68	479.79	1'602.73	259.40	5'795.45
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05
<i>Symphodus ocellatus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53
<i>Synodus saurus</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.87	0.00	5.87
<i>Thalassoma pavo</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.97	0.00	0.00	0.00	0.00	20.97
<i>Thunnus alalunga</i>	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	2'712.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2'712.81
<i>Todarodes sagittatus</i>	0.00			11.29	11.29	11.29	26.22	26.22	26.22	69.70	26.22	26.22	26.22	260.91
<i>Trachinus draco</i>	0.00			41.46	41.46	41.46	218.14	218.14	232.91	218.14	218.14	218.14	225.04	1'673.02
<i>Trachurus trachurus</i>	0.00			119.19	44.97	112.68	410.48	301.61	373.69	260.93	252.78	353.80	269.32	2'499.44
<i>Xyrichtys novacula</i>	0.00			0.13	0.13	25.85	21.99	29.81	24.77	21.99	21.99	21.99	33.29	201.93
Totale	38.65			9'736.71	1'920.06	1'431.90	19'669.14	21'232.72	15'363.63	13'262.85	12'934.15	15'764.09	22'803.22	134'157.12

Tabella A III. Prelievo dovuto alla pesca sportiva e ricreativa espresso come equivalenti monetari sottratte all'anno (em€/a) nell'AMP Cinque Terre.

Specie	1 B Montenero	5 A Mesco	6 A Mesco	1 B Montenero	5 B Mesco	6 B Mesco	1C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C	7 C	AMP
<i>Auxis thazard thazard</i>					5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	40.00
<i>Belone belone</i>					1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	10.00
<i>Boops boops</i>					0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	5.00
<i>Bothus podas</i>					2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	20.00
<i>Conger conger</i>					6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	50.00
<i>Dentex dentex</i>					2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	20.00
<i>Dicentrarchus labrax</i>					8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	70.00
<i>Diplodus spp.</i>					43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	350.00
<i>Diplodus puntazzo</i>					2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	20.00
<i>Loligo vulgaris</i>					2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	20.00
<i>Mugil cephalus</i>					43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	43.75	350.00
<i>Mullus spp.</i>					4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	38.00
<i>Muraena helena</i>					6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	50.00
<i>Oblada melanura</i>					5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	40.00
<i>Octopus vulgaris</i>					35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	280.00
<i>Pagrus pagrus</i>					1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	10.00
<i>Platichthys flesus</i>					1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	10.00
<i>Pomatomus saltatrix</i>					8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	70.00
<i>Sarda sarda</i>					2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	20.00
<i>Sarpa salpa</i>					21.25	21.25	21.25	21.25	21.25	21.25	21.25	21.25	21.25	170.00
<i>Sciaena umbra</i>					1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	10.00
<i>Scomber colias</i>					1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	10.00
<i>Scomber scombrus</i>					6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	50.00
<i>Scorpaena scrofa</i>					1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	10.00
<i>Sepia officinalis</i>					62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	500.00
<i>Soela solea</i>					2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	20.00
<i>Sparus aurata</i>					55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	440.00
<i>Sphyrnaena viridensis</i>					1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	10.00
<i>Todarodes sagittatus</i>					1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	10'00
<i>Uranoscopus scaber</i>					1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	10'00
Totale					339.13	2'713'00								

Tabella A IV. Prelievo dovuto alla pesca professionale artigianale espresso come biomassa sottratta all'anno (kg/a) nell'AMP Cinque Terre.

Specie	1 B Montenero	5 A Mesco	6 A Mesco	1 B Montenero	5 B Mesco	6 B Mesco	1C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C	7 C	AMP
<i>Auxis thazard thazard</i>					2.77E+14	2.22E+15								
<i>Belone belone</i>					6.93E+13	5.55E+14								
<i>Boops boops</i>					3.47E+13	2.77E+14								
<i>Bothus podas</i>					1.39E+14	1.11E+15								
<i>Conger conger</i>					3.47E+14	2.77E+15								
<i>Dentex dentex</i>					1.39E+14	1.11E+15								
<i>Dicentrarchus labrax</i>					4.85E+14	3.88E+15								
<i>Diplodus spp.</i>					2.43E+15	1.94E+16								
<i>Diplodus puntazzo</i>					1.39E+14	1.11E+15								
<i>Loligo vulgaris</i>					1.39E+14	1.11E+15								
<i>Mugil cephalus</i>					2.43E+15	1.94E+16								
<i>Mullus spp.</i>					2.64E+14	2.11E+15								
<i>Muraena helena</i>					3.47E+14	2.77E+15								
<i>Oblada melanura</i>					2.77E+14	2.22E+15								
<i>Octopus vulgaris</i>					1.94E+15	1.55E+16								
<i>Pagrus pagrus</i>					6.93E+13	5.55E+14								
<i>Platichthys flesus</i>					6.93E+13	5.55E+14								
<i>Pomatomus saltatrix</i>					4.85E+14	3.88E+15								
<i>Sarda sarda</i>					1.39E+14	1.11E+15								
<i>Sarpa salpa</i>					1.18E+15	9.43E+15								
<i>Sciaena umbra</i>					6.93E+13	5.55E+14								
<i>Scomber colias</i>					6.93E+13	5.55E+14								
<i>Scomber scombrus</i>					3.47E+14	2.77E+15								
<i>Scorpaena scrofa</i>					6.93E+13	5.55E+14								
<i>Sepia officinalis</i>					3.47E+15	2.77E+16								
<i>Soela solea</i>					1.39E+14	1.11E+15								
<i>Sparus aurata</i>					3.05E+15	2.44E+16								
<i>Sphyrnaena viridensis</i>					6.93E+13	5.55E+14								
<i>Todarodes sagittatus</i>					6.93E+13	5.55E+14								
<i>Uranoscopus scaber</i>					6.93E+13	5.55E+14								
Totale					1.88E+16	1.51E+17								

Tabella A V. Prelievo dovuto alla pesca professionale artigianale espresso come unità energetiche sottratte all'anno (sej/a) nell'AMP Cinque Terre.

Specie	1 B Montenero	5 A Mesco	6 A Mesco	1 B Montenero	5 B Mesco	6 B Mesco	1C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C	7 C	AMP
<i>Auxis thazard thazard</i>					288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	2'311.65
<i>Belone belone</i>					72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	577.91
<i>Boops boops</i>					36.12	36.12	36.12	36.12	36.12	36.12	36.12	36.12	36.12	288.96
<i>Bothus podas</i>					144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	1'155.82
<i>Conger conger</i>					361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	2'889.56
<i>Dentex dentex</i>					144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	1'155.82
<i>Dicentrarchus labrax</i>					505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	4'045.38
<i>Diplodus spp.</i>					2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	20'226.90
<i>Diplodus puntazzo</i>					144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	1'155.82
<i>Loligo vulgaris</i>					144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	1'155.82
<i>Mugil cephalus</i>					2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	2'528.36	20'226.90
<i>Mullus spp.</i>					274.51	274.51	274.51	274.51	274.51	274.51	274.51	274.51	274.51	2'196.06
<i>Muraena helena</i>					361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	2'889.56
<i>Oblada melanura</i>					288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	288.96	2'311.65
<i>Octopus vulgaris</i>					2'022.69	2'022.69	2'022.69	2'022.69	2'022.69	2'022.69	2'022.69	2'022.69	2'022.69	16'181.52
<i>Pagrus pagrus</i>					72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	577.91
<i>Platichthys flesus</i>					72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	577.91
<i>Pomatomus saltatrix</i>					505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	505.67	4'045.38
<i>Sarda sarda</i>					144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	1'155.82
<i>Sarpa salpa</i>					1'228.06	1'228.06	1'228.06	1'228.06	1'228.06	1'228.06	1'228.06	1'228.06	1'228.06	9'824.50
<i>Sciaena umbra</i>					72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	577.91
<i>Scomber colias</i>					72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	577.91
<i>Scomber scombrus</i>					361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	361.19	2'889.56
<i>Scorpaena scrofa</i>					72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	577.91
<i>Sepia officinalis</i>					3'611.95	3'611.95	3'611.95	3'611.95	3'611.95	3'611.95	3'611.95	3'611.95	3'611.95	28'895.57
<i>Soela solea</i>					144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	144.48	1'155.82
<i>Sparus aurata</i>					3'178.51	3'178.51	3'178.51	3'178.51	3'178.51	3'178.51	3'178.51	3'178.51	3'178.51	25'428.11
<i>Sphyræna viridensis</i>					72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	577.91
<i>Todarodes sagittatus</i>					72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	577.91
<i>Uranoscopus scaber</i>					72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	72.24	577.91
Totale					19'598.42	156'787.39								

Tabella A VI. Prelievo dovuto alla pesca professionale artigianale espresso come equivalenti monetari sottratte all'anno (em€/a) nell'AMP Cinque Terre.