Interreg
MARITTIMO–IT FR–MARITIME
UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA
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

Contabilità ambientale sintesi

(prodotto T3.2.3b)

Realizzato nell'ambito del "Servizio di supporto tecnico mappatura dei servizi ecosistemici in AMP valutabili per la contabilità ambientale e il servizio supporto tecnico individuazione indicatori e metodi per la contabilizzazione dei servizi eco sistemici"

CIG: Z8F28F555F

CUP: E76J16001050007

Coordinatore del progetto GIREPAM:

Dott. Augusto Navone | Direttore Consorzio di Gestione AMP Tavolara PCC

Autori:

Francesca Visintin e Elisa Tomasinsig | eFrame srl

Augusto Navone | Consorzio di Gestione AMP Tavolara PCC

Udine | 30|01|2020

c|o Parco Scientifico e Tecnologico L. Danieli di Udine
via J. Linussio 51 | 33100 Udine
https://www.eframe.it/

Sommario

1 Introduzione 5
2 Obiettivi dello studio 6
3 Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane 7
3.1 Definizione dei confini dello studio 8
3.2 Articolazione del documento 9
4 Risultati 9
4.1 Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici 9
4.2 Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici 10
4.2.1 Benefici ambientali 10
4.2.2 Ricavi economici 23
4.3 Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici 24
4.3.1 Costi ambientali 24
4.3.2 Costi economici 28
5 Discussione 29
5.1 Conto del patrimonio ambientale 29
5.2 Conto dei flussi ambientali 30
6 Conclusioni 32
7 Bibliografia 33

1 Introduzione

Il tema della "Contabilità ambientale" e dei benefici socio-economici derivanti dalla conservazione della natura sono dibattuti dagli esperti di settore e dagli accademici di tutto il mondo sin dagli anni Novanta assumendo un interesse sempre più vivo nell'ultimo decennio. A livello comunitario la Commissione Europea, nell'ambito della Strategia Europea per la Biodiversità, si è posta l'obiettivo di "Ripristinare e mantenere gli ecosistemi e i relativi servizi". All'interno di tale obiettivo, l'Azione 5 ambisce a "Migliorare la conoscenza degli ecosistemi e dei relativi servizi nell'UE" attraverso un'operazione di mappatura e valutazione dello stato degli ecosistemi e dei relativi servizi nei rispettivi territori nazionali entro il 2014, ed un'operazione di valutazione del valore economico di tali servizi al fine di promuoverne l'integrazione nei sistemi di contabilità e rendicontazione a livello comunitario e nazionale entro il 2020.

A tal fine la Commissione Europea – Direzione Generale Ambiente ha istituito un gruppo di lavoro, noto come *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – MAES working group*, che fornisce attività di supporto ai Paesi membri ed ai ricercatori anche attraverso la produzione di documenti tecnici di indirizzo, tra i quali:

- "*Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020*" (Maes et al., 2013).
- "*Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020*" (European Union, 2014).
- "*Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – Mapping and assessing the condition of Europe's ecosystems: Progress and challenges*" (European Union, 2016).

A livello nazionale, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (*ince* cit. anche MATTM) è attivamente coinvolto nelle fasi operative del progetto ed in particolare nella raccolta dati svolta su scala nazionale, che ha prodotto la Carta degli Ecosistemi. A ciò si aggiunge la stesura del Rapporto sullo stato del Capitale Naturale in Italia, così come previsto dalla L. 221/2015, che nella sua seconda edizione ha riservato uno spazio alla contabilità ambientale delle aree marine protette italiane stilata secondo l'approccio ecologico e secondo l'approccio socio-economico, così come illustrato nei paragrafi seguenti.

La valutazione dei servizi ecosistemici è un'attività particolarmente complessa, che, per essere effettuata con un buon livello di accuratezza, nella maggior parte dei casi, comporta procedure di rilevazione onerose e difficoltose, e metodologie di calcolo spesso sofisticate. Per un sistema complesso ed avente finalità *sui generis* come un'area marina protetta (*ince* cit. anche AMP), un'ampia, corretta e rappresentativa valutazione dei servizi ecosistemici e creazione di un sistema di contabilità ambientale comporta un onere in termini di competenze e di risorse finanziare che mal si concilia con le spesso esigue risorse umane ed economiche a disposizione di chi le aree marine protette le gestisce.

In tale prospettiva, occorre sottolineare il cammino lungimirante, visionario e per molti aspetti unico a livello nazionale che ha compiuto l'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo (*ince* cit. anche AMP-TPCC), che si è mossa con azioni pioneristiche di monitoraggio degli "attori chiave" del sistema socio-economico, i così detti *key stakolders* (Micheli e Niccolini, 2013), già ben prima che il MATTM erogasse risorse *ad hoc* per tali fini.

Il presente documento di "Contabilità ambientale dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo", va quindi a raccogliere i risultati di questo pioneristico lavoro di monitoraggio,

comprensione, e anche intervento di tipo socio-economico che l'area marina ha svolto in oltre un decennio di ricerche sul campo, durante il quale *team* di esperti di riconosciuta fama nazionale e anche internazionale, si sono integrati con i migliori ricercatori locali per scandagliare le caratteristiche socio-economiche di *target* e settori chiave, come lo *scuba-diving*, la piccola pesca artigianale, la pesca ricreativa, il turismo balneare. Il presente *report* ha saputo arricchire questo quadro conoscitivo e soprattutto inquadrarlo in quella configurazione sistemica che è stata assegnata dal MATTM.

Si può quindi affermare con certezza che il documento di "Contabilità ambientale dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo" possiede caratteristiche di organicità e profondità raramente rinvenibili nel contesto nazionale.

Il presente report si propone di offrire letture ed utilizzi poliedrici della contabilità ambientale e si configura quale:

- Strumento di comunicazione. Quando le analisi svolte dimostrano che la ricchezza prodotta è superiore ai costi di investimento pubblico per la gestione dell'area protetta, lo strumento consente di affermare, appoggiando su una solida base scientifica, che l'istituzione di un'Area Marina Protetta, non va intesa come fattore limitante dello sviluppo economico del territorio quanto piuttosto come opportunità di creazione di ricchezza economica, sociale ed ambientale.
- Strumento di *policy*. La redazione del documento di contabilità ambientale, consente di rivolgersi all'amministratore pubblico non solo sostenendo in termini generali che le aree protette hanno un valore inestimabile, ma dimostrando che l'area protetta ha un valore almeno pari a quello stimato dall'applicazione del modello di contabilità ambientale.
- Strumento di accettazione sociale. L'effetto riserva, ovvero il riconoscimento di un efficace effetto di protezione sui popolamenti ittici costieri esercitato dall'area protetta così come la maggiore attrazione turistica esercitata per la presenza di valori ambientali, viene non solo descritto in termini quali-quantitativi ma anche valutato monetariamente.

La contabilità ambientale e la valutazione degli ecosistemi non vanno quindi intesi come strumenti fine a sé stessi quanto piuttosto come ulteriore strumento a servizio delle politiche di gestione, in quanto i risultati possono essere utili per individuare nuovi obiettivi e *target* per una gestione efficace delle aree protette.

2 Obiettivi dello studio

La ricerca svolta e presentata in questa pubblicazione è finalizzata a realizzare un sistema di contabilità ambientale a servizio dell'AMP-TPCC. Il lavoro si inserisce nel più ampio progetto sperimentale sui temi della contabilità ambientale condotto dal MATTM in collaborazione con Federparchi e le 27 aree marine ed i 2 parchi archeologici sommersi[1].

Il MATTM ha adottato il documento curato da Federparchi (2014) "Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane – Idea progettuale" sviluppato da un Comitato Scientifico[2]. Il documento propone un approccio metodologico articolato nelle seguenti fasi operative:

[1] Il sistema delle aree marine protette italiane è costituito da 27 aree marine e 2 parchi archeologici sommersi che si estendono per circa 228.000 ettari di mare e 700 km di coste.
[2] Il documento è stato adottato con Direttiva del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare emanata in data 11 marzo 2015.

- Fase 0. Fotografia della disponibilità di dati relativi al rendiconto naturalistico delle AMP,
- Fase 1. Contabilizzazione del valore ecologico ed economico del patrimonio ambientale dell'AMP,
- Fase 2. Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici,
- Fase 3. Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici,
- Fase 4. Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici,
- Fase 5. Conto dei flussi e stima del beneficio netto dell'AMP,
- Fase 6. Informatizzazione gestione dei dati e sviluppo sistema contabilità.

I documenti di riferimento sono due report prodotti dal gruppo di lavoro sulla Contabilità ambientale:

- "Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane – Idea progettuale",
- "Contabilità ambientale e servizi ecosistemici – Definizione degli indicatori" (Visintin et al., 2015).

Alcune fasi sono considerate propedeutiche e non vincolanti per le AMP che già dispongono della documentazione di base; in tal senso per l'AMP-TPCC si può considerare assolta la Fase 0. La Fase 1 invece è dedicata alla valutazione del patrimonio ambientale secondo un approccio ecologico non incluso in questo capitolo. Pertanto nel rapporto che segue si darà illustrazione delle attività svolte nell'ambito delle Fasi dalla 2 alla 5.

3 Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane

In questa sezione si fornisce una breve descrizione dell'approccio socio-economico al modello di contabilità ambientale (Visintin et al., 2016) introdotto nel documento "Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane – Idea progettuale" ed illustrato in modo più analitico nel capitolo dedicato alla metodologia (Tabella 1).

Tabella 1: Contabilità ambientale dell'AMP

Contabilità ambientale dell'AMP		
Conto dello stock	**Conto dei flussi**	
	COSTI	**BENEFICI**
- Indicatori di capacità dei SE -- quantità fisiche	**Economici** - Costi dell'Ente gestore -- valori economici **Ambientali** - Indicatori di impatto -- quantità fisiche - Indicatori di costo ambientale -- valori economici	**Economici** - Ricavi dell'Ente gestore -- valori economici **Ambientali** - Indicatori di flusso dei SE -- quantità fisiche - Indicatori di beneficio dei SE -- valori economici
	SALDO = Ricchezza prodotta (o consumata) dall'AMP	
Legenda: SE = servizi ecosistemici		

Fonte: Visintin e Tomasinsig, 2019

Il modello assume la configurazione di un bilancio distinto, come accade per tutte le organizzazioni, in un conto dello stock, che rendiconta la capacità degli ecosistemi di erogare servizi, calcolati in termini biofisici e quantitativi ed un conto dei flussi ambientali distinto in una componente attiva (benefici) e una passiva (costi).

Nel modello applicato alle AMP italiane si è lasciato all'approccio ecologico la valutazione dello stock e del capitale naturale, adottando invece entrambi gli approcci socio-economico ed ecologico per il Conto dei flussi. In questa sede vengono illustrati i risultati socio-economici raggiunti con la stima del Conto dei flussi. Tale conto adotta un approccio di Analisi Costi-Benefici che integra la contabilità economica (costi e ricavi) dell'Ente gestore con la contabilità delle risorse ambientali (costi e benefici ambientali) dell'area protetta. Inoltre, il conto segue l'impostazione di un conto economico che rendiconta i flussi in entrata ed i flussi in uscita al fine di calcolare la ricchezza netta prodotta o consumata dall'area protetta.

I costi ambientali fanno riferimento a ciò che l'economia definisce con il termine di esternalità negative. La stima dei costi ambientali permette di fornire un valore alle cosiddette esternalità negative. Per la valutazione delle esternalità negative e la stima dei costi ambientali il modello calcola gli impatti ambientali, espressi in termini di emissioni di gas serra (CO_2eq) attraverso la metodologia del *Life Cycle Assessment*, pervenendo alla stima dell'impronta carbonica (*Carbon Footprint*).

I benefici ambientali stimano il valore delle esternalità positive. La stima dei benefici ambientali consente di valutare tali esternalità assegnando un valore al servizio di cui beneficia il fruitore. Per la valutazione dei benefici ambientali il modello stima il valore dei servizi ecosistemici adottando la metodologia proposta dal *Mapping and Assessment of Ecosystem Services* (*ince* cit. anche MAES) (Maes et al., 2013; European Union, 2014; European Union, 2016) ed in particolare la classificazione *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES) (Haines-Young e Potschin, 2013). Per ciascun SE viene fornito un indicatore di flusso ed un indicatore di beneficio che confluiscono nel Conto dei flussi.

Il saldo tra i costi ed i ricavi economici ed i costi e benefici ambientali è il risultato del Conto dei flussi dell'area protetta. Tali dimensioni contabili permettono di calcolare alcuni indicatori sintetici, tra i quali ad esempio il rapporto tra i benefici netti prodotti dall'area ed il finanziamento pubblico, che consente di stimare il ritorno sull'investimento effettuato dall'ente pubblico nell'area protetta, ovvero l'entità dei benefici economici, ambientali e sociali forniti dall'area protetta a fronte di 1 euro di investimento pubblico.

Per un approfondimento degli aspetti metodologici si rimanda al report "T3.2.3a - Documento metodologico condiviso per lo sviluppo della contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette e nei parchi secondo l'approccio socio-economico proposto dal MATTM" (Visintin e Tomasinsig, 2019).

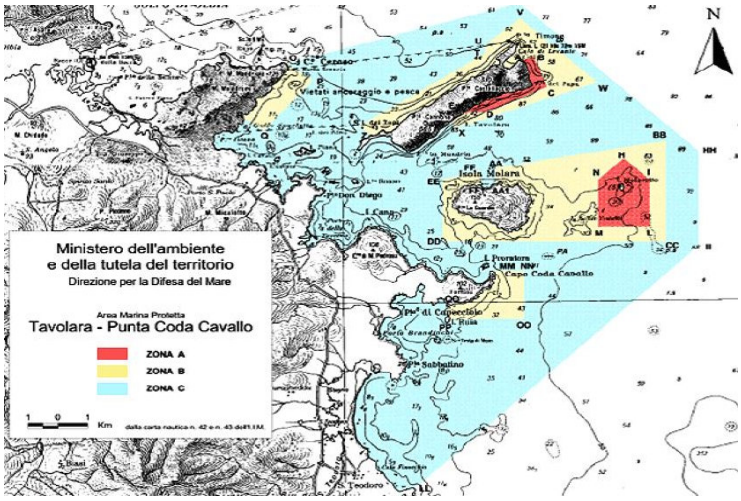
3.1 Definizione dei confini dello studio

I confini di sistema entro i quali si muove lo studio coincidono spazialmente con le delimitazioni dell'AMP-TPCC, mentre temporalmente si collocano nel triennio 2012-2014. La scelta di lavorare su una base triennale con valori medi piuttosto che annuali, come per contro sembrerebbe più consono ad un esercizio di contabilizzazione, è dettata dalla necessità di considerare il livello ancora sperimentale dell'approccio, dalla disponibilità di dati che, pur descrivendo il fenomeno, non sono disponibili in serie storiche ma solo frammentati, dall'opportunità di descrivere i *trend* riducendo l'effetto di alcune anomalie dovute a fattori interni od esterni all'AMP.

L'AMP-TPCC, istituita con Decreto del Ministero dell'ambiente d'intesa con il Ministero dell'economia e delle Finanze del 12/12/97 e successivamente modificato dal Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio del 28/11/2001, è una Riserva Marina dello Stato affidata ad un Consorzio di Gestione (*inde cit.* anche CG AMP-TPCC) costituito dai tre Comuni di Olbia, Loiri Porto San Paolo e San Teodoro, nel cui territorio ricade la Riserva (Figura 1, Figura 2).

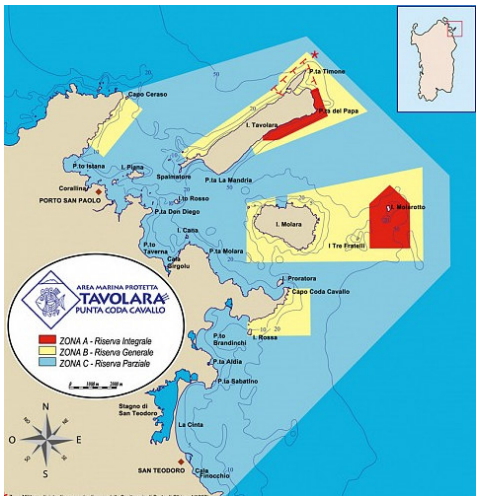
Nel 2007 l'AMP-TPCC ha ottenuto il riconoscimento di Area Specialmente Protetta d'Importanza Mediterranea e dal 2011 l'AMP-TPCC coincide con il SIC ITB 010010 "Isole di Tavolara, Molara e Molarotto" che la Regione Sardegna ha affidato in gestione al CG AMP-TPCC.

Figura 1: Cartografia dell'AMP-TPCC



Fonte: CG AMP-TPCC

Figura 2: Zonizzazione AMP-TPCC



Fonte: CG AMP-TPCC

3.2 Articolazione del documento

La redazione della contabilità ambientale dell'AMP-TPCC è articolata in fasi così come di seguito illustrato:

- Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici. In questa sezione viene fornito l'elenco dei servizi ecosistemici oggetto di valutazione presso l'AMP-TPCC in linea con il documento discusso e condiviso nell'ambito del gruppo di lavoro coordinato da Federparchi (Visintin et al., 2015).
- Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici. I benefici ambientali vengono stimati attraverso la valutazione economica dei servizi ecosistemici erogati dall'AMP-TPCC. A questi si sommano i ricavi dell'Ente gestore desunti dal conto economico.
- Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici. Questa sezione è dedicata all'analisi dei costi ambientali ed economici, i primi calcolati attraverso gli approcci della *Life Cycle Assessment*, i secondi desunti dal conto economico.
- Conto dei flussi ambientali. In questa sezione i costi economici ed ambientali vengono integrati ai benefici economici ed ambientali e, per differenza, viene calcolata la ricchezza (o perdita) prodotta dall'AMP.

4 Risultati

4.1 Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici

Circa l'individuazione dei SE, come già detto nel report metodologico (Visintin e Tomasinsig, 2019), si è scelto di lavorare su alcuni SE di base, che, seppur in numero limitato, potessero essere

sufficientemente rappresentativi della realtà delle AMP, e rispetto ai quali le AMP disponessero già di dati ed informazioni utili alla successiva fase di valutazione. I SE individuati sono sette:

- Fauna selvatica a fini alimentari,
- Stabilizzazione e controllo dell'erosione costiera,
- Regolazione climatica dal contenimento delle emissioni di gas serra,
- Fruizione turistica,
- Ricadute economiche,
- Produzione scientifica,
- Attività didattico-educativa.

4.2 Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici

In questa sezione si presentano i risultati del calcolo dei benefici ambientali, ottenuti attraverso processi di stima del valore economico e monetario dei sette SE, ed i ricavi economici dell'AMP, riportando le voci di entrata del bilancio così come classificate per titoli.

4.2.1 Benefici ambientali

I benefici ambientali sono stimati a partire dalla valutazione economica dei benefici forniti dai SE attraverso la stima di opportuni indicatori. Come anticipato, la classificazione CICES distingue tre tipologie di indicatori: indicatori di capacità, indicatori di flusso, indicatori di beneficio. Gli indicatori stimati sono quelli proposti dalla letteratura (European Union, 2014; Haynes-Young e Potschin, 2013) e successivamente adattati alla scala locale ed alle caratteristiche dell'area protetta (Visintin et al., 2016). Di seguito vengono illustrati i risultati ottenuti nella valutazione degli indicatori utilizzati per i sette SE, rimandando al report metodologico per ulteriori approfondimenti (Visintin e Tomasinsig, 2019).

4.2.1.1 Fauna selvatica a fini alimentari

La valutazione di questo servizio intende pervenire al valore economico delle risorse ittiche, crostacei, molluschi ed echinodermi prelevati da pescatori professionali e sportivi all'interno dell'AMP-TPCC. La valutazione del servizio si basa sui seguenti indicatori adattati dalla letteratura:

- L'indicatore di capacità del SE è misurato dalla consistenza delle risorse ittiche, crostacei, molluschi, echinodermi censiti attraverso il censimento visuale. Questo indicatore restituisce la ricchezza dello *stock* in termini di famiglie e specie presenti in AMP.
- L'indicatore di flusso è calcolato attraverso la stima, in quanto non disponibili dati certificati, delle catture di risorse ittiche, crostacei, molluschi ed echinodermi che definiscono il prelievo alieutico medio annuo (t/anno).
- L'indicatore di beneficio traduce il prelievo ittico in equivalente valore economico applicando il valore di mercato del pescato (€/anno).

Consistenza di risorse ittiche, crostacei, molluschi, echinodermi

Nel corso del 2014-2015 nell'AMP-TPCC è stato condotto uno studio finalizzato a fornire un quadro sistemico delle dinamiche ecologiche e socio-economiche relative al comparto della piccola pesca artigianale (Guidetti et al., 2015). Tale studio ha indagato lo stato di conservazione delle comunità ittiche in relazione alle attività di pesca artigianale, la distribuzione di alcune specie ittiche chiave, la composizione in termini di specie e rendimenti ed infine la filiera del pescato nell'AMP-TPCC. L'indagine dà evidenza di come la ricchezza specifica dei popolamenti ittici non differisca in modo significativo tra i livelli di pressione di pesca esercitati nelle zone B e C (zone a protezione parziale) e nella zona esterna all'AMP, mentre si riscontra una differenza significativa tra la zona A (riserva

integrale) e le restanti 3 zone (B, C e fuori AMP). Tale risultato consente di evidenziare il cosiddetto effetto riserva, determinato dalla totale interdizione delle attività di prelievo alieutico in zona A, che si manifesta sulla struttura del popolamento in termini di maggiore densità, biomassa e taglia.

Dati sulla varietà delle specie in AMP sono stati raccolti attraverso censimenti visuali della fauna ittica condotti nel 2014. Il dataset ottenuto è stato integrato con i dati raccolti durante la campagna di valutazione dell'effetto riserva. Durante il campionamento sono stati censiti 59 *taxa* della fauna ittica e 20 famiglie di pesci ossei e cartilaginei come illustrato in Tabella 2.

Tabella 2: Lista dei *taxa* della fauna ittica censiti nel sublitorale roccioso presso l'AMP TPCC

Famiglia (nome scientifico)		
Specie (nome scientifico)		
Apogonidae	*Symphodus cinereus*	**Scorpaenidae**
Apogon imberbis	*Symphodus doderleini*	*Scorpaena notata**
Atherinidae	*Symphodus mediterraneus*	*Scorpaena porcus**
*Atherina boyeri**	*Symphodus melanocercus*	*Scorpaena scrofa**
Blenniidae	*Symphodus melops*	**Serranidae**
Parablennius gattorugine	*Symphodus ocellatus*	*Epinephelus costae**
Parablennius rouxi	*Symphodus roissali*	*Epinephelus marginatus**
Parableninius zvonimiri	*Symphodus rostratus*	*Mycteroperca rubra**
Pomatoschistus quagga	*Symphodus tinca**	*Serranus cabrilla**
Bothidae	*Thalassoma pavo*	*Serranus scriba**
*Bothus podas**	*Xyrichtys novacula*	**Sparidae**
Carangidae	**Mugilidae**	*Boops boops**
*Seriola dumerili**	**Mullidae**	*Dentex dentex**
Centracanthidae	*Mullus barbatus**	*Diplodus annularis**
*Spicara maena**	*Mullus surmuletus**	*Diplodus puntazzo**
*Spicara smaris**	**Muraenidae**	*Diplodus sargus sargus**
Gobiidae	*Muraena helena**	*Diplodus vulgaris**
Gobius bucchichi	*Myliobatidae*	*Lithognathus mormyrus**
Gobius cruentatus	*Myliobatis aquila*	*Oblada melanura**
Gobius geniporus	**Phycidae**	*Sarpa salpa**
Gobius vittatus	*Phycis phycis**	*Sparus aurata**
Thorogobius macrolepis	**Pomacentridae**	*Spondyliosoma cantharus**
Labridae	*Anthias anthias*	**Sphyraenidae**
Coris julis	*Chromis chromis*	*Sphyraena viridensis**
*Labrus merula**	**Scianidae**	**Tripterygiidae**
*Labrus viridis**	*Sciaena umbra**	*Tripterygion delaisi*
		Tripterygion tripteronotus

Fonte: Guidetti et al., 2015

Catture di risorse ittiche, crostacei, molluschi ed echinodermi

Le catture sono state analizzate a partire, da un lato, dal lavoro svolto da Guidetti et al. (2015) citato in precedenza, che fornisce indicazioni circa la composizione ed i rendimenti della pesca artigianale in AMP e, dall'altro, dall'analisi sulla filiera condotta da Niccolini et al. (2015) che ricostruisce e stima il valore economico della filiera attivata dalla pesca artigianale in area protetta.

Dagli studi emerge che la flotta è costituita dai pescatori di Olbia, che mediamente effettuano poche giornate pro-capite di pesca nell'AMP, e dai pescatori di Loiri-Porto San Paolo e di San Teodoro, che per la posizione dei loro ormeggi e per le caratteristiche delle imbarcazioni svolgono la maggior parte della loro attività all'interno dell'AMP. L'indagine ha rilevato i dati delle pescate effettuate dalle 14 unità che compongono queste due comunità di pescatori. Il volume medio del pescato è di poco

superiore ai 3.500 kg/anno/unità ed ammonta complessivamente a 50.275 kg/anno[3], di cui il 66% viene prelevato all'interno dell'AMP. Il pescato è per lo più costituito da triglia di scoglio *Mullus surmuletus* (23%), scorfano rosso *Scorpaena scrofa* (14%) e seppia *Sepia officinalis* (14%) (Tabella 3).

Tabella 3: Specie ittiche catturate nell'AMP aggregate per categoria merceologica

Categorie	Stima del totale catture annue (kg/anno)
Aragoste e astici	878
Pesci di prima categoria	6.821
Pesci di seconda categoria	24.545
Pesci di terza categoria	9.352
Polpi e seppie	8.678
Totale	50.275

Fonte: Niccolini et al., 2015

Nell'ambito del progetto è stato ricostruito il quadro descrittivo ed interpretativo della filiera del pescato nell'AMP-TPCC, che è costituito dai seguenti comparti: pescatori, grossisti, pescherie locali, ristoranti, privati locali e turisti. Dall'analisi condotta si evince che si tratta di una filiera in cui il ruolo centrale è svolto dai grossisti, nodo di scambio con tutti gli operatori, determinanti nella formazione del prezzo e nella commercializzazione (Niccolini et al., 2015).

Beneficio

La Tabella 4 riporta la stima dei volumi d'affari di ciascun comparto e, per sommatoria, la stima del volume d'affari della filiera, che ammonta a complessivi 2.955.950 €. Ai fini della contabilizzazione del SE viene indicato nel bilancio dei flussi il solo valore di mercato del prelievo ittico, che a fronte di un prezzo medio di vendita di 9,82 €/kg, produce un fatturato stimato pari a 493.691 €.

Tabella 4: Stima del volume d'affari generato dalla filiera del pescato dell'AMP-TPCC

Comparto	Volume d'affari del comparto (€)
Pescatori locali	493.691
Grossisti	579.157
Pescherie locali	567.573
Ristoratori	1.315.529
Totale	2.955.9450

Fonte: Niccolini et al., 2015

4.2.1.2 Stabilizzazione e controllo dell'erosione costiera

La valutazione del SE intende dare evidenza delle misure attive di difesa della costa adottate dall'AMP per fronteggiare il fenomeno dell'erosione costiera. La valutazione del servizio si basa sui seguenti indicatori:

[3] La stima del pescato totale è costruita sulla base del dato medio delle pescate giornaliere (19 kg/gg) e considerando che le giornate medie di pesca sono 189 e che le imbarcazioni autorizzate sono 14. Si addiviene così ad un volume di prelievi alieutici che ammonta a 50.275 kg/anno. Le pescate hanno permesso di ricostruire il paniere dei prelievi alieutici e sulla base della distribuzione percentuale del paniere sono stati stimati i prelievi totali per ciascuna categoria.

- L'indicatore di capacità è descritto attraverso misure di estensione di habitat emersi, sub emersi e intertidali (con particolare riferimento alle praterie di Fanerogame), pendio e geomorfologia della linea di costa.
- L'indicatore di flusso analizza i regimi delle maree e le escursioni, gli effetti di eventi atmosferici estremi e le misure di protezione della linea di costa realizzate dall'AMP.
- L'indicatore di beneficio viene espresso attraverso le spese di difesa e protezione costiera evitate, ad esempio calcolando il valore di un habitat attraverso il cosiddetto costo di sostituzione, cioè il costo di realizzazione di una diga (€/ha, €/anno).

Per ciò che concerne l'AMP-TPCC, va detto che non vi sono sufficienti elementi per giungere ad una valutazione dei fenomeni erosivi attraverso l'analisi dei processi naturali ed antropici che agiscono sulle coste dell'AMP-TPCC. Pertanto, il SE "Stabilizzazione e controllo dell'erosione costiera" è stato valutato in termini qualitativi, citando gli habitat che naturalmente assolvono a questa funzione e le opere di conservazione e tutela di quegli stessi habitat che ostacolano in modo naturale l'erosione costiera e che sono presenti nell'AMP-TPCC.

Estensione di habitat emersi, sub emersi e intertidali

I dati sulle estensioni delle biocenosi marine di seguito riportati (Tabella 5) sono stati raccolti dal Consorzio Interuniversitario per le Scienze del Mare (CoNISMa), per conto del CG AMP-TPCC, sulla base di informazioni cartografiche (Distav, 2017). Tra gli habitat marini presenti nell'AMP-TPCC va data evidenza alla presenza delle Fanerogame marine come la *Posidonia oceanica* e la *Cymodocea nodosa*, che coprono circa il 35% dell'intera superficie dell'AMP.

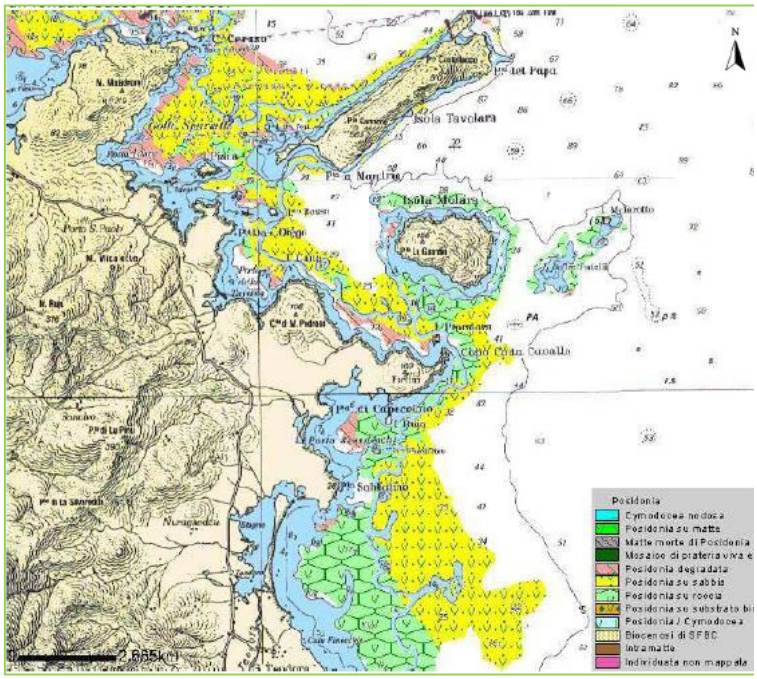
Tabella 5: Biocenosi degli habitat marini sommersi presenti nell'AMP TPCC e loro estensione

Descrizione biocenosi	Superficie (m^2)
Biocenosi delle alghe infralitorali	8.224.562
Coralligeno: beach rocks sopra i -30 m	32.762
Coralligeno: beach rocks sotto i -30 m	165.641
Coralligeno: falesia carbonatica sopra i -30 m	6.642
Coralligeno: falesia carbonatica sotto i -30 m	10.870
Coralligeno: granito sopra i -30 m	139.675
Coralligeno: granito sotto i -30 m	508.600
Coralligeno: piattaforma carbonatica sopra i -30 m	85.655
Coralligeno: piattaforma carbonatica sotto i -30 m	115.946
Biocenosi dei fondi detritici infangati	5.976.310
Associazione a *Cymodocea nodosa* su sabbie fini ben calibrate	165.615
Biocenosi del detritico costiero	78.390.068
Associazione della matte morta di *Posidonia oceanica*	1.554.155
Prateria di *Posidonia oceanica* su sabbia/matte	38.294.587
Prateria di *Posidonia oceanica* su roccia	5.863.281
Associazione a rodoliti del detritico costiero	410.000
Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate	4.411.100
Biocenosi delle sabbie e ghiaie sotto l'influenza di correnti di fondo	8.119.726
Totale	152.475.194

Fonte: Distav, 2017

Lo studio condotto da Navone e Bianchi (1992) ha consentito di definire la distribuzione della prateria nei fondali dell'area marina. La prateria ricopre quasi interamente tutto il fondale nella fascia infralitorale, ad eccezione di qualche zona dove il fondale marino è occupato da formazioni granitiche o calcaree. In prossimità delle baie e delle calette sulla costa, la prateria lascia il posto a *Cimodocea nodosa* e in parte a *Caulerpa prolifera*, fatta eccezione per quei tratti di prateria colonizzati da *Caulerpa taxifolia* (Figura 3).
La *Posidonia oceanica* contribuisce alla formazione naturale di strati di sabbia e acqua misti alle sue foglie sulla riva diminuendo l'azione dinamica delle onde sulla spiaggia, smorzando l'idrodinamismo e riducendo la forza delle correnti che trasportano il sedimento, favorendo la costituzione di accumuli, le cosiddette *banquette*, che riducono la regressione del litorale stesso (CG AMP-TPCC, 2014).

Figura 3: Distribuzione della poseidonia oceanica nell'AMP-TPCC



Fonte: CG AMP-TPCC, 2014

Alcuni studi (Koftis et al., 2013; Russi et al., 2016) evidenziano come la Posidonia oceanica sia in grado di attenuare l'altezza e l'energia delle maree ed altri test (Manca et al., 2012) svolti su canali artificiali in acque poco profonde ne hanno mostrato l'effetto sulla riduzione del flusso di marea stimata mediamente pari al 12% in prossimità della prateria e al 59% in prossimità della battigia.

Misure di protezione e conservazione

La Dichiarazione Ambientale dell'AMP-TPCC evidenzia come le cause di maggior rilievo della rapida destabilizzazione dell'ambiente costiero siano riconducibili a fenomeni di antropizzazione delle coste a fini turistici ed industriali, con smantellamento delle dune per fare posto ai centri balneari, villaggi residenziali e porticcioli turistici; impoverimento dell'apporto solido dei fiumi al mare per l'indiscriminato asporto di materiale dal letto dei corsi d'acqua e per la presenza di dighe di ritenuta; ed infine, alla subsidenza accentuata per l'estrazione di idrocarburi e acqua in zone troppo vicine al mare (CG AMP-TPCC, 2014).

Rispetto a queste pressioni antropiche, l'AMP-TPCC ha pianificato interventi a difesa del sistema dunale realizzando un sistema di contenimento della fruizione che limita l'accesso dei turisti alle zone più sensibili. Mentre per ciò che attiene la *Posidonia oceanica* adotta pratiche di gestione delle *banquette* al fine di ridurre la regressione del litorale.

Al momento non sono disponibili studi che diano evidenza dell'effetto svolto localmente dalla *Posidonia oceanica*, pertanto non è stato possibile portare a termine l'analisi economico-monetaria. Tuttavia vale la pensa evidenziare i risultati del progetto Life "*Conservación de las praderas de Posidonia oceánica en el Mediterráneo andaluz*" (Junta de Andalucía, 2014), in cui il valore economico delle praterie di posidonia in termini di stabilizzazione e controllo dell'erosione costiera è stimato pari a 1.200 €/m. Tale importo è stato ottenuto a partire dall'analisi del costo medio sostenuto per azioni di rigenerazione e protezione delle zone costiere in alcune province spagnole.

4.2.1.3 Regolazione climatica dal contenimento delle emissioni di gas serra

Per quantificare il SE relativo alla regolazione climatica sono state considerate le praterie di *Posidonia oceanica* ed il ruolo che svolgono nel sequestro del carbonio limitatamente agli effetti a lungo termine. La valutazione del servizio si basa sui seguenti indicatori:

- L'indicatore di capacità è espresso dal carbonio stoccato nei substrati delle praterie di *Posidonia oceanica* che rappresentano un vero e proprio serbatoio di carbonio geologico (*carbon stock*).
- L'indicatore di flusso è espresso dal potenziale di sequestro annuo del carbonio (*carbon sink*) ad opera della *Posidonia oceanica*.
- L'indicatore di beneficio traduce in valore monetario (€/anno) il sequestro annuo di carbonio applicando il *Social Cost of Carbon* ovvero il costo sociale del carbonio. Tale valore è utilizzato dalla *United States Environmental Protection Agency* (EPA) e dalle Agenzie Federali Statunitensi per stimare i danni economici associati agli incrementi di anidride carbonica in atmosfera.

Stoccaggio di Carbonio

Nell'ambiente caratteristico dell'AMP-TPCC il principale organismo vegetale che agisce positivamente nel contrasto ai cambiamenti climatici contribuendo alla formazione di riserve geologiche di carbonio (*carbon stock*) è la *Posidonia oceanica*, nelle cui formazioni si registra un bilancio annuo largamente positivo tra assorbimenti e rilasci del carbonio con un progressivo accumulo dello stesso con effetti a lungo temine.

Il potenziale di stoccaggio del carbonio (*carbon stock*) è stato calcolato, a partire dall'estensione delle praterie di *Posidonia oceanica* presenti nell'AMP-TPCC (DISTAV, 2017), applicando il coefficiente medio di stoccaggio del carbonio (Mateo e Serrano, 2011; Romero et al., 1994), che ha consentito di stimare un valore superiore a 11Mt di carbonio (Tabella 6).

Tabella 6: Stima del potenziale di stoccaggio del carbonio in AMP-TPCC

Stoccaggio di carbonio	Superficie (ha)	Stoccaggio (tC)
Prateria di Posidonia oceanica su sabbia/matte	3.829	9.763.950
Prateria di Posidonia oceanica su roccia	586	1.494.300
Stoccaggio di carbonio (*carbon stock*)		11.258.250

Fonte: Visintin et al., 2017

Sequestro annuo di Carbonio

Il sequestro annuo del carbonio (*carbon sink*) da parte delle praterie di *Posidonia O.* presenti nell'AMP-TPCC è stato calcolato applicando alle estensioni i coefficienti suggeriti dalla letteratura relativi all'accumulo annuo (Diaz Almela, 2014; Mateo e Serrano, 2011; Pergent et al., 2012) e risulta di poco inferiore alle 4 kt/anno di carbonio.

Sequestro annuo di carbonio	Superficie (ha)	Sequestro (tC/anno)
Prateria di Posidonia oceanica su sabbia/matte	3.829	3.465
Prateria di Posidonia oceanica su roccia	586	530
Sequestro annuo di carbonio (*carbon sink*)		3.996

Fonte: Visintin et al., 2017

Beneficio

Il sequestro è stato riportato al corrispondente abbattimento di CO_2 considerando che il rapporto tra il peso della molecola di anidride carbonica ed il peso dell'atomo di carbonio è pari 3,67. Il potenziale di riduzione è stato quindi contabilizzato economicamente utilizzando, quale valore di mercato del carbonio, il costo sociale del carbonio (Pearce, 2003) che, per il periodo di riferimento, è stimato in 36,92 €/tCO2 (EPA, 2016). Si riportano di seguito i risultati della valutazione del servizio ecosistemico in AMP-TPCC, quantificato complessivamente in 541.376 €.

Tabella 7: Stima del beneficio del SE

Habitat	Fissazione media annua di CO2 (tCO_2/anno)	Stima del beneficio (€)
Prateria di *Posidonia oceanica* su sabbia/matte	12.717	469.522
Prateria di *Posidonia oceanica* su roccia	1.946	71.854
Totale	14.663	541.376

Fonte: Visintin et al., 2017

4.2.1.4 Fruizione turistica

La valutazione del servizio di fruizione turistica stima il valore che i turisti attribuiscono alla fruizione in AMP attraverso il calcolo dei seguenti indicatori:

- L'indicatore di capacità dell'ecosistema di fornire il servizio è espresso dall'estensione dell'area sottoposta a tutela (ha/km^2) e dalla presenza di elementi caratteristici del paesaggio, specie iconiche animali e vegetali.
- L'indicatore di flusso è costituito dal numero di fruitori delle attività ludico-sportive e turistiche (ad es. *whale-watchers*, *snorkelers*, bagnanti, permessi di pesca rilasciati).
- L'indicatore di beneficio esprime il valore monetario (€/anno) legato alle diverse modalità di fruizione. Quando i fruitori non pagano un prezzo per la fruizione, tale valore è stimato attraverso metodologie quali il costo di viaggio o la valutazione contingente.

Presenza di elementi caratteristici del paesaggio, specie iconiche animali/vegetali

L'AMP-TPCC comprende circa 15.000 ettari di mare e di territori costieri prospicenti. Grazie ai valori naturalistici che racchiude, nel 2007 l'AMP ha ottenuto il riconoscimento di Area Specialmente Protetta d'Importanza Mediterranea e comprende, nel suo territorio:

- Il Sito di Interesse Comunitario denominato "Stagno di S. Teodoro" (SIC IT010011),
- La Zona di Protezione Speciale (ZPS ITB023019) ed il Sito di Interesse Comunitario denominati "Isole di Tavolara, Molara e Molarotto" (SIC IT010010).

La qualità potenziale territoriale dell'AMP-TPCC è stata calcolata a partire dai valori degli habitat (CG AMP-TPCC, 2006) adottando una procedura che assegna ad ogni unità di popolamento un valore naturalistico, uno economico, uno estetico ed uno di rarità, in base ai livelli previsti dall'Annesso IV del documento UNEP(OCA)/MED WG 149/5 Rev. 1[4] (Unep MAP, 1998) come riportato in Tabella 8.

[4] In particolare, per i valori naturalistico, economico ed estetico è stato assegnato il punteggio 3 al livello elevato, 2 al livello intermedio ed 1 al livello scarso; analogamente, per il valore di rarità è stato assegnato 3 agli habitat classificati come presenti in pochissimi siti del Mediterraneo, 2 agli habitat classificati come rari ed 1 agli habitat più diffusi.

Tabella 8: Valori naturalistico, di rarità, estetico ed economico delle singole unità di popolamento mappate nell'AMP-TPCC

Nome adottato nella carta bionomica	Valore naturalistico	Valore economico	Valore estetico	Valore di rarità
Insiemi lagunari e paralici	3	2	1	1
Sabbie sopra e mediolitorali	3	2	2	1
Rocce sopra e mediolitorali	2	1	2	2
Cornice di *Lithophyllum lichenoides*	3	1	3	3
Orizzonte a *Patella ferruginea*	2	1	2	2
Sabbie terrigene ben classate	3	2	1	1
Prateria di Posidonia su matte	3	3	3	2
Prateria di Posidonia su sabbia	3	3	3	2
Prateria discontinua su sabbia	3	3	3	2
Prateria discontinua su roccia	3	3	3	2
Alghe fotofile	3	2	2	2
Alghe emifotofile	3	2	2	2
Alghe sciafile / precoralligeno	3	2	2	2
Coralligeno	3	2	3	2
Grotte	3	1	3	3
Detritico costiero a briozoi	2	2	1	2
Maërl	3	1	2	2
Detritico infangato a scafopodi	2	3	1	2
Fanghi viscosi a forme sessili	2	3	1	2

Fonte: CG AMP-TPCC, 2006

Numero di fruitori

Il Regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'AMP-TPCC autorizza e disciplina diverse attività di fruizione. Tuttavia, per coerenza con il lavoro svolto in altre aree marine, è stato necessario ridurre l'analisi ad un sottoinsieme riconducibile alle seguenti modalità di fruizione: balneazione, attività subacquea e diving, diportismo nautico con mezzi propri, diportismo nautico con mezzi in locazione o noleggio, locazione natanti da spiaggia e pesca sportivo-ricreativa.

Alcuni dati sulla fruizione sono stati forniti direttamente dal CG AMP-TPCC, in quanto i gestori autorizzati sono tenuti a comunicare al Consorzio il numero di utenti; altri dati sono stati stimati, in quanto il gestore non può averne contezza oppure perché la modalità di fruizione non è legata all'erogazione di un servizio, come ad esempio accade nel caso della balneazione in spiaggia non gestita e la fruizione è libera e la loro stima è frutto di studi e ricerche affidati a consulenti esterni.

Nel 2014 è stata condotta un'indagine esplorativa sui flussi turistici della balneazione attraverso una campagna di fotorilevamenti aerei (Niccolini et al., 2015). Tali dati sono stati arricchiti con indagini successive, nell'ambito delle quali non è stato possibile ricorrere ai dati della ricettività ufficiale o dei parcheggi dei litorali per una serie di importanti ragioni, tra le quali la scarsa attendibilità dei risultati ufficiali, la non rappresentatività del fenomeno della ricettività alberghiera che costituisce solo il 25-30% dei posti letto offerti e la non piena rappresentatività del fenomeno dei parcheggi censiti. Ai fini dell'indagine sono state quindi applicate due distinte metodologie di stima che utilizzano da un lato i flussi di passeggeri nei porti e negli aeroporti (porti di Olbia e Golfo Aranci e aeroporto di Olbia) e dall'altro analizzano i volumi dei rifiuti conferiti agli impianti di smaltimento. Questi approcci hanno consentito di stimare le presenze in AMP-TPCC in numero pari a 4.666.702 (di cui 3.651.849 presenze turistiche e 1.014.853 escursionisti).

I fotorilevamenti sono stati impiegati anche per il monitoraggio del diportismo. Complessivamente sono state fotografate 5.735 unità da diporto nelle cale e nelle rade a maggiore richiamo turistico che caratterizzano il territorio dell'AMP-TPCC. Utilizzando un procedimento di stima è stato possibile quantificare il volume di traffico diportistico in 31.113 unità, suddivise fra natanti che rappresentano la parte più significativa della realtà, imbarcazioni e navi (Navone et al., 2014).

Oltre alla navigazione con unità da diporto di proprietà, nell'AMP-TPCC sono comuni il noleggio e la locazione delle unità da diporto. Le attività sono gestite da operatori autorizzati dall'ente gestore. Da regolamento, il responsabile delle unità navali deve tenere un registro nel quale annotare il numero complessivo dei passeggeri trasportati. Nel corso del 2014 sono stati complessivamente stipulati 4.997 contratti e trasportati 20.299 adulti e 4.088 bambini (Navone *et al.*, 2014).

Le attività di controllo e gestione poste in essere dall'AMP hanno consentito di stimare il fenomeno delle attività subacquee partendo dai registri tenuti dai Diving center in termini di numero totale di ormeggi ed immersioni. Il numero dei divers del 2014 è complessivamente di 13.713 unità (Navone et al., 2014; CG AMP-TPCC, 2014).

Nel corso del 2014 è stata anche analizzata in modo sistematico la fruizione dei natanti da spiaggia, che è risultato essere praticata da 5.437 turisti (Navone et al., 2014).

Per quel che riguarda, infine, i pescatori sportivi e ricreativi i permessi rilasciati consentono di ricostruire il quadro del fenomeno. I dati del 2016, con distinzione dei permessi per lo svolgimento dell'attività di pesca ricreativa rilasciati in strati distinti per durata (stagionale/annuale), residenza (residenti/non residenti) e provenienza, riportano 832 autorizzazioni per un totale di 16.283 giornate di pesca (Navone et al., 2016).

I dati fin qui descritti sono raccolti nella Tabella 9, da cui si evince un quadro composito dei fruitori, per quanto la balneazione costituisca la modalità di fruizione più comune in AMP-TPCC.

Tabella 9: Sintesi dei fruitori in AMP-TPCC

Tipologia di fruizione	Fruitori (n)
Balneazione	4.666.702
Attività subacquee	13.713
Diportismo nautico – mezzi propri	31.113
Diportismo nautico – locazione e noleggio	24.387
Locazione natanti da spiaggia	5.437
Pescatori sportivi e ricreativi	16.283

Fonte: Visintin et al., 2017

Beneficio

L'analisi del valore economico attribuito alla fruizione turistica è stata condotta in modo analitico per alcune delle categorie ed in particolare per l'attività subacquea e la pesca sportiva e/o ricreativa.

La stima del valore economico attribuito alle forme di turismo legate all'attività subacquea è frutto di un'indagine iniziata nel 2007 e che nel 2011 ha coinvolto nella campagna di campionamento 501 turisti che hanno effettuato immersioni all'interno dell'AMP. Il valore è stato calcolato stimando la disponibilità a pagare un importo aggiuntivo rispetto alla quota già sostenuta per l'attività. Tale importo viene espresso come prezzo massimo che i divers sarebbero disposti a sostenere in aggiunta a quanto già spendono per l'attività subacquea. Tale importo è mediamene pari a € 76,90,

che, moltiplicato per il numero di immersioni svolte, permette di stimare un valore complessivo di € 849.207 (Niccolini et al., 2011).

Il valore economico della pesca sportiva e ricreativa in AMP-TPCC è stato stimato da Navone et al. (2016) a partire da un'indagine svolta su un campione di 174 pescasportivi. La ricerca ha inteso analizzare la disponibilità a pagare, chiedendo l'importo massimo aggiuntivo che i pescatori sarebbero disposti a sostenere per continuare a svolgere l'attività ricreativa. Il valore è stato stimato in modo aggregato, considerando tutti i pescatori sportivi e ricreativi, che ammonta a € 63.505. A tale valore è stato sommato il beneficio che i pescatori ricevono dalle catture. In tutta l'Unione Europea è vietata la vendita del pesce catturato dai pescatori ricreativi e non è pertanto corretto considerare il fatturato del prelievo ittico. Tuttavia tale prelievo, ed in particolare il suo valore di mercato, è un cosiddetto costo evitato, cioè un costo che il pescatore ricreativo non sostiene in virtù dell'attività alieutica che svolge. Sulla base del numero di giornate, della tipologia di pesca (da terra/da unità da diporto e da soluzioni miste) e dei prelievi massimi consentiti per tipologia di pesca (3 kg da terra e 5 kg da unità da diporto), è stato stimato un prelievo ittico annuo variabile tra 67.412 (ipotesi massima) e 13.482 kg/anno (ipotesi minima). Considerando il prezzo medio di mercato del pesce così come calcolato da Niccolini et al. (2011) per la pesca professionale, pari a 9,82 €/kg, è possibile affermare che il beneficio, espresso in termini di valore di mercato corrispondente, oscilla tra 132.396 e 661.982 €.

Aggregando il valore economico attribuito dai divers e dai pescatori sportivi e ricreativi, l'attività di fruizione che queste due categorie svolgono all'interno dell'AMP-TPCC oscilla all'interno di un intervallo tra 1 e 1,5 milioni di euro circa (Tabella 10).

Tabella 10: Valore turistico attribuito dai divers e pescatori sportivi e ricreativi

	Diving (DAP) (€)	Pesca sportiva-ricreativa (DAP) (€)	Pesca sportiva-ricreativa (prelievo) (€)	Totale (€)
Massimo	849.207	63.505	661.982	1.574.694
Minimo			132.396	1.045.108

Fonte: Navone et al., 2016

4.2.1.5 Ricadute economiche

La valutazione del servizio si basa sui seguenti indicatori:

- L'indicatore di capacità, al pari del servizio di fruizione turistica, è espresso dalla presenza di elementi caratteristici del paesaggio, specie iconiche animali e vegetali. Tale indicatore è già stato discusso nell'ambito dell'analisi del SE fruizione turistica.
- L'indicatore di flusso è rappresentato dal numero di operatori turistici autorizzati dall'ente gestore a fornire servizi di fruizione all'interno dell'area protetta, quali ad esempio numero di spiagge in concessione, numero di diving club e club nautici, punti di osservazione per le attività di *watching* (numero, km^2).
- L'indicatore di beneficio restituisce la ricchezza prodotta nel tessuto economico locale attraverso la stima di due indicatori sintetici: la ricaduta economica stimata a partire dalla spesa turistica (€/anno) e l'occupazione (ula[5]).

[5] Ula: unità di lavoro anno. Le ula misurano il numero di posizioni lavorative ricondotte a misure standard a tempo pieno.

Operatori turistici autorizzati

L'analisi degli operatori, che rappresentano l'offerta turistica, è speculare rispetto a quella condotta sui fruitori, che rappresentano invece la domanda. La raccolta dati è stata realizzata sia attraverso fonti informative di carattere documentale, sia attraverso interviste. Sono stati inoltre impiegati i dati raccolti nel corso di alcuni studi tra i quali l'indagine esplorativa condotta sulla balneazione nel corso del 2014-2015 (Niccolini et al., 2015) e l'indagine sulla locazione e noleggio (Navone et al., 2014). Di seguito, suddivisi per singola attività, si riportano i principali dati relativi al numero ed alla tipologia degli operatori economici autorizzati dal CG AMP-TPCC ad operare all'interno dell'area protetta. I dati, riportati nella Tabella 11, rispecchiano la varietà e la ricchezza dell'offerta turistica all'interno dell'area protetta.

Tabella 11: Sintesi degli operatori economici autorizzati

Tipologia di fruizione	Operatori (n)
Balneazione	40
Attività subacquee	18
Diportismo nautico – mezzi propri (porti)	5
Diportismo nautico – locazione e noleggio	19
Locazione natanti da spiaggia	8

Fonte: Navone et al., 2014; Niccolini et al., 2015

Beneficio

La ricaduta economica del turismo viene calcolata misurando il contributo del settore alla formazione del reddito nazionale. In generale, nella misurazione dell'impatto del turismo è possibile distinguere effetti diretti, indiretti ed indotti. Per effetto diretto si intende l'impatto economico di accrescimento della ricchezza generato all'economia locale dalla produzione di beni e servizi destinati a soddisfare la domanda turistica, per effetto indiretto si intende la domanda stimolata dall'industria turistica, la quale si approvvigiona da fornitori dei settori più vari, per effetto indotto si intende l'incremento di produzione connesso all'incremento di reddito di cui sono beneficiari coloro che hanno partecipato alle produzioni diretta ed indiretta (Costa e Manente, 2000). La letteratura fornisce un'analisi dei moltiplicatori della spesa turistica che vengono calcolati sulla base dei dati di contabilità economica nazionale. I dati impiegati in questa indagine risalgono alle stime per l'anno 2014 (Manente, 2016). L'analisi dei moltiplicatori definisce un parametro di attivazione sul reddito nazionale pari a 1,89 a significare che per ogni 100 euro di ricchezza prodotta dell'attività diretta con il turista si producono altri 89 euro di ricchezza nel resto del sistema produttivo (Becheri e Maggiore, 2013).

Andando per gradi quindi il primo indicatore stimato è la spesa turistica da cui derivare la ricaduta economica. La spesa turistica è stata stimata considerando le principali voci di spesa, quali alloggio, vitto, servizi e parcheggi. I dati sono stati sistematizzati analizzando i seguenti lavori: i risultati di un'indagine condotta nel corso dell'estate 2014 con interviste somministrate ai fruitori dei lidi e degli arenili (Niccolini et al., 2015); un'analisi sul diportismo (Navone et al., 2014) che ha impiegato dati di letteratura e, nello specifico, lo studio condotto dall'Osservatorio Nautico Nazionale sintetizzato nel "Rapporto sul turismo nautico 2013" (AAVV, 2013); un'analisi sulla locazione e noleggio delle unità da diporto (Navone *et al.*, 2014); i risultati di una indagine condotta nel corso del 2015 finalizzata a stimare il valore economico della pesca sportiva e ricreativa all'interno dell'AMP-TPCC (Navone et al., 2016).

La Tabella 12 riporta in sintesi i risultati degli studi precedenti che hanno consentito di ricostruire la spesa turistica per modalità di fruizione e da cui sono stati calcolati l'impatto diretto, indiretto ed indotto approssimabile a circa 533 milioni di euro annui.

Tabella 12: Impatto diretto, indiretto ed indotto della spesa turistica nell'AMP-TPCC per balneazione, diving, diportismo, locazione e noleggio, pesca sportiva-ricreativa

Balneazione (€)	Diving e corsi per subacquei (€)	Diportismo nautico (€)	Locazione e noleggio unità da diporto (€)	Pesca sportiva-ricreativa (€)	Totale spesa turistica (€)	Impatto diretto indiretto ed indotto (€)
252.569.142	13.155.526	14.138.357	839.767	1.435.876	282.138.668	533.242.083

Fonte: Visintin et al., 2017

4.2.1.6 Produzione scientifica

La valutazione del servizio si basa sui seguenti indicatori:

- L'indicatore di capacità rileva la presenza di strutture e laboratori di ricerca, collaborazioni con enti ed istituti.
- L'indicatori di flusso è rappresentato dalla produzione scientifica in termini di numero di pubblicazioni e studi scientifici, progetti di ricerca scientifica finanziati sia a livello nazionale che internazionale.
- L'indicatori di beneficio traduce i dati di flusso in valore monetario, ovvero finanziamenti ottenuti per le attività di ricerca (€/anno), ed in valore sociale espresso in termini di risorse umane destinate alle attività di ricerca (ula).

Strutture e laboratori di ricerca

L'AMP-TPCC non dispone di un laboratorio di ricerca all'interno delle proprie strutture, tuttavia il personale impiegato collabora attivamente con il Centro Ricerca Mammiferi Marini con sede a Porto San Paolo, che svolge attività di ricerca sulla biologia dei mammiferi marini, e con l'Istituto delle Civiltà del mare, che promuove la conoscenza e lo studio delle problematiche del mare nelle sue componenti scientifiche, culturali e sociali.

Progetti di ricerca e produzione scientifica

Al fine di quantificare il valore dell'AMP-TPCC relativamente al beneficio apportato alla ricerca scientifica, sono stati collezionati i dati circa la numerosità dei progetti scientifici nell'ambito dei quali l'AMP ricopre un ruolo come partner tecnico-scientifico e beneficiario del finanziamento, che nel triennio 2012-2014 sono complessivamente 74.

La produzione scientifica è stata analizzata monitorando le pubblicazioni scientifiche in cui l'AMP-TPCC è stata oggetto di studio oppure è stata citata all'interno delle principali banche dati di pubblicazioni scientifiche[6]. Nel triennio 2012-2014 sono 23 le pubblicazioni frutto di lavori scientifici condotti direttamente dall'AMP-TPCC e 26 le pubblicazioni che hanno ad oggetto l'AMP-TPCC ma non sono frutto di attività scientifica coordinata dal CG AMP-TPCC.

[6] ScienceDirect, Elsevier, Scopus, PlosONE, GoogleScholar.

Beneficio

Al fine di quantificare il valore dell'AMP-TPCC relativamente al beneficio apportato alla ricerca scientifica, è stato calcolato il budget dei progetti, che nel triennio 2012-2014 ammonta complessivamente a € 2.087.506 con una media annua di € 695.835 (Tabella 13). Tale valore assume un ruolo meramente illustrativo in quanto gli importi sono già contabilizzati a bilancio tra le entrate dell'Ente. Tuttavia danno evidenza della capacità dell'AMP-TPCC di autofinanziarsi e di contribuire alla produzione scientifica sia su scala nazionale che internazionale.

Tabella 13: Valore economico dei progetti di ricerca nel corso del triennio 2012-2014

Numero progetti di ricerca (n)	Valore economico progetti Triennio (€)	Valore economico progetti medio (€)
74	2.087.506	695.835

Fonte: Visintin et al., 2017

L'altro elemento che è stato portato a valore in questo SE è costituito dalle risorse umane impiegate nelle attività istituzionali, di ricerca ed educative. Non è possibile scindere tra attività istituzionali, scientifiche ed educative e dunque tra diversi SE, in quanto le risorse umane svolgono contemporaneamente le une e le altre. Complessivamente sono 19 le unità impiegate, di cui 10 con contratti a tempo determinato (7 *full-time* e 3 *part-time*) e 9 consulenti con contratti *part-time*. Ponderando le risorse umane per il tempo dedicato alle attività svolte in AMP, si stima che corrispondano a complessive 11,7 ula.

4.2.1.7 Attività didattico-educativa

La valutazione del servizio si basa sui seguenti indicatori:

- L'indicatore di capacità evidenzia la presenza di strutture e laboratori dedicati alla didattica.
- L'indicatore di flusso è descritto attraverso la produzione didattica espressa come numero di studenti e scolaresche coinvolte in attività didattico-educativa (ad es. ingressi a mostre didattico-educative, visite scolastiche) e pubblicistica con taglio divulgativo.
- L'indicatore di beneficio traduce i dati di flusso in valore monetario, attribuendo un valore economico all'attività didattico-educativa attraverso la stima del fatturato degli ingressi a mostre e delle visite scolastiche (€/anno).

Strutture e laboratori didattico-educativi

L'AMP partecipa alla Rete INFEA-Informazione e Formazione per l'Educazione Ambientale della Regione Sardegna ed è stata accreditata per l'educazione ambientale della rete regionale. Inoltre è dotata di un Centro di Educazione Ambientale (CEA) che si trova a San Teodoro. Il CEA promuove programmi di educazione e sensibilizzazione ambientale dedicati oltre che alle scuole anche agli operatori locali, con l'ausilio di personale specializzato interno e di operatori scelti tra professionisti esterni.

Produzione didattico-educativa

La produzione didattico-educativa è per lo più costituita da pubblicazioni, monografie e materiale audiovisivo, guide ed opuscoli, quaderni dell'AMP che introducono alla scoperta della biodiversità dell'area. Nel triennio di riferimento sono stati prodotti 3 nuovi documentari a scopo didattico-educativo e 2 pubblicazioni.

I visitatori del centro visite che hanno svolto attività didattico-educativa in laboratorio e con escursioni lungo l'arenile sono stati 672 nel 2014, mostrando un trend crescente rispetto al dato del 2012 (Tabella 14). La gestione delle visite guidate è curata da 2 operatori economici, che hanno accompagnato complessivamente 901 persone nel 2014, anche in questo caso mostrando un trend crescente rispetto al dato del 2012.

Tabella 14: Fruitori dell'attività didattica

Attività	Tipologia fruitore	2012 (n)	2013 (n)	2014 (n)
Attività educative scuole	alunni	262	300	127
Attività educative spiagge	bambini	47	151	74
Attività educative sede (laboratori)	bambini	252	159	471
Totale		561	610	672

Fonte: elaborazione Visintin et al., 2017 su dati CG AMP-TPCC

Beneficio

Come anticipato, la gestione dell'attività didattico-educativa è svolta da operatori esterni. Il CG dell'AMP-TPCC di conseguenza non registra entrate per autofinanziamento da attività didattico-educativa. Gli operatori non hanno fornito dati circa il loro fatturato, che pertanto non è quantificabile monetariamente.

4.2.2 Ricavi economici

L'analisi delle poste positive del bilancio d'esercizio del CG dell'AMP-TPCC, come da bilancio d'esercizio degli ultimi due anni, pone in evidenza la netta prevalenza delle entrate derivanti da trasferimenti correnti. In Tabella 15 sono riportati i valori annui e i valori medi delle entrate di esercizio suddivise per titoli.

Tabella 15: Entrate del bilancio di esercizio dell'AMP per titoli

Fonte di entrata	2013 (€)	2014 (€)	Media (€)
Trasferimenti correnti	986.070	862.113	924.092
Entrate extratributarie	36.975	26.552	31.764
Entrate in conto capitale	55.463	31.009	43.326
Entrate per conto terzi e partite di giro	191.419	167.019	179.219
Totale	1.269.927	1.086.694	1.178.310

Fonte: elaborazione Visintin et al., 2017 su dati CG AMP-TPCC

4.2.2.1 Fees – tariffe per il rilascio delle autorizzazioni

Il Consorzio di Gestione ha introdotto dal 2015 il Regolamento tariffario per il rilascio delle autorizzazioni all'interno dell'AMP-TPCC, il quale stabilisce la disciplina per la definizione dei diritti di segreteria e dei rimborsi spese ambientali per l'esercizio delle attività previste dal "Regolamento

di esecuzione ed organizzazione" dell'AMP-TPCC approvato con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 299 del 03/12/2014.

I diritti di segreteria ed i rimborsi spese ambientali, dal punto di vista contabile, sono registrati nel capitolo "Entrate extratributarie" alla voce "Vendita di beni e servizi e proventi derivanti dalla gestione dei beni".

Per quanto introdotte nel 2015, e dunque non rinvenibili tra le voci di bilancio del biennio considerato, si riporta a solo titolo di esempio il risultato di questa forma di autofinanziamento sul bilancio 2015 e 2016 (Tabella 16) che incide per circa il 7-9% sulle entrate totali, dando anche in questo caso evidenza della capacità di autofinanziamento dell'Ente.

Tabella 16: *Fees* per il rilascio delle autorizzazioni all'interno dell'AMP TPCC

Attività	2015		2016	
	Diritti di segreteria (€)	Rimborsi spese ambientali (€)	Diritti di segreteria (€)	Rimborsi spese ambientali (€)
Visite guidate subacquee/seawatching	5.400	10.275	5.400	10.868
Noleggi e locazioni unità da diporto	900	28.245	8.700	27.965
Locazione natanti da spiaggia	1.500	--	1.500	--
Vendita itinerante di alimenti e bevande	900	700	900	1.050
Trasporto di passeggeri e visite guidate	1.800	22.475	1.500	20.935
Pesca ricreativa e sportiva	--	7.620	--	14.236
Ricerca scientifica	--	--	--	--
Riprese fotografiche, cinematografiche e televisive professionali	--	--	--	--
Totale autorizzazioni	79.815		93.054	
Totale di bilancio	1.154.663		1.046.808	
Incidenza totale autorizzazioni su bilancio	7%		9%	

Fonte: elaborazione Visintin et al., 2017 su dati CG AMP-TPCC

4.3 Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici

La fase di contabilizzazione dei costi ambientali ed economici richiede l'individuazione e la stima degli impatti delle attività esercitate nell'area protetta e la loro espressione in termini monetari. A queste voci si sommano i costi economici come da bilancio dell'AMP.

4.3.1 Costi ambientali

I costi ambientali sono stati stimati calcolando l'impatto prodotto dalle attività antropiche svolte all'interno dell'area protetta, con particolare attenzione all'impatto sui cambiamenti climatici.

La valutazione si basa sui seguenti indicatori:

- L'indicatore di impatto legato alla fruizione ed utilizzo dei SE, è rappresentato dal potenziale di riscaldamento globale a 100 anni (GWP100a) conseguente alle attività antropiche

esercitate in AMP. L'indicatore, calcolato applicando l'approccio IPCC (2013), stima l'impatto ambientale sui cambiamenti climatici convertendo le emissioni dei diversi gas climalteranti in quantità di anidride carbonica equivalente (CO_2eq), calcolandone l'effetto dopo un numero definito di anni (in questo caso 100). L'indicatore restituisce la quantità di CO_2eq complessivamente associata alle attività antropiche esercitate in AMP lungo l'intero ciclo di vita dei prodotti consumati e dei servizi erogati (*Life Cycle Analysis*, LCA), in altri termini ne calcola l'impronta carbonica (t/anno di CO_2eq).

- L'indicatore di costo traduce l'impatto in valore monetario (€/anno), moltiplicando le emissioni di anidride carbonica equivalente per il costo sociale del carbonio che rappresenta il valore marginale dei danni creati dai cambiamenti climatici.

Potenziale di riscaldamento globale delle attività antropiche esercite in AMP

Le attività antropiche considerate nello studio sono riconducibili ad attività istituzionali svolte dall'ente gestore, pesca professionale artigianale, balneazione, attività subacquee, locazione e noleggio di unità da diporto, diportismo nautico, pesca sportiva e ricreativa. Sebbene tali attività rappresentino un sottoinsieme di quelle che possono essere esercitate in AMP, esse costituiscono un campione rappresentativo e coerente con il lavoro svolto nelle altre aree marine coinvolte nel progetto ministeriale.

Ciascuna attività è analizzata considerando l'insieme di *input, output* ed il relativo potenziale impatto sui cambiamenti climatici, valutando ciascun fattore dalla origine (estrazione materie prime, processo di produzione, fasi di trasporto) al cosiddetto fine vita (recupero, smaltimento). Sebbene idealmente andrebbe inserita all'interno dei confini del sistema l'intera filiera produttiva di tutti gli *inputs* del sistema considerato, l'operazione richiederebbe un'analisi globale dell'economia mondiale (UNEP, 2015). Per questo motivo vengono incluse soltanto le attività ritenute prioritarie per la determinazione dell'impatto ambientale. In linea generale, sono considerati, quando pertinenti:

- Consumo di risorse materiali ed energetiche da parte delle strutture utilizzate dall'ente gestore dell'AMP o dagli operatori autorizzati (ad es. centri diving, stabilimenti balneari) per la fornitura del servizio;
- Consumo di risorse materiali ed energetiche funzionali alla fruizione (ad es. unità da diporto o da pesca, carburante per navigazione);
- Consumo di risorse materiali ed energetiche funzionali al raggiungimento del sito di fruizione considerando come luogo di partenza il sito di villeggiatura per i turisti e l'abitazione per gli escursionisti.

Ciascun fattore analizzato è stato inoltre imputato all'AMP-TPCC in misura proporzionale all'effettivo utilizzo nell'area di analisi e nell'arco temporale considerato. L'utilizzo delle unità da pesca, ad esempio, è ponderato rispetto all'intera vita utile del bene (pluriennale) ed all'attività complessivamente esercitata dai pescatori (mediamente pari al 66%, misurato come giornate di pesca dentro e fuori all'area protetta), attribuendo all'attività in AMP-TPCC solamente gli impatti corrispondenti alle giornate di pesca esercitate entro i confini tutelati nell'arco di un anno solare.

Le valutazioni alla base della quantificazione degli impatti utilizzano i dati raccolti tramite interviste agli operatori autorizzati ed all'ente gestore, e mediante la somministrazione di questionari ad un campione rappresentativo di ciascuna categoria di fruitori. Ciò ha consentito di classificare e quantificare input ed output delle diverse attività antropiche e, mediante applicazione di opportuni

fattori di emissione[7], di calcolarne l'impronta carbonica di ciascuna attività antropica. A tal fine è stata prima ricostruita l'attività tipica esercitata dal CG AMP-TPCC e successivamente analizzata attraverso un'indagine sulla presenza e uso di apparecchiature d'ufficio (PC e altro), mezzi nautici e veicoli stradali e attraverso la raccolta di dati relativi al consumo di energia, acqua, carta ed altri consumabili. Ciò ha consentito di stimare un costo ambientale all'attività esercitata dall'ente gestore pari a complessivi 39.038 kgCO_2eq per anno.

Le indagini condotte da Guidetti et al. (2015) sulla piccola pesca artigianale in AMP hanno consentito di ricavare importanti informazioni relativamente alla flotta impiegata (numero e tipologia di unità da diporto, stazza e materiale dello scafo), agli attrezzi da pesca utilizzati, al consumo di carburante, al numero delle battute di pesca dentro e fuori l'AMP. Sulla base di tali dati l'impatto della pesca professionale artigianale esercitata all'interno dell'AMP-TPCC è stato quantificato in 110.333 kgCO_2eq per anno, il 92% del quale imputabile al consumo di carburante per la navigazione.

Con riferimento all'attività di balneazione è stato considerato, quale unico fattore di emissione di gas serra, il tragitto con veicoli a motore dal sito di residenza o soggiorno alla località di fruizione turistica. Il dato computa anche i trasferimenti dei fruitori delle spiagge che svolgono attività complementari quali il diving, il diportismo con mezzi a noleggio o in locazione, la locazione di natanti da spiaggia. Non sono conteggiati invece i beni e servizi funzionali all'attività di balneazione in stabilimenti attrezzati in AMP quali ad esempio il noleggio di ombrelloni, lettini e natanti da spiaggia, in quanto non erano disponibili dati necessari alla stima. A tal fine sono stati incrociati i dati stimati sui flussi di turisti ed escursionisti (cfr Paragrafo 4.2.1.4) con i dati relativi ai mezzi impiegati nei tragitti per raggiungere il sito di fruizione, la distanza media percorsa ed il consumo medio di carburante raccolti nel corso dell'indagine condotta nel 2015, che ha coinvolto un campione di 242 fruitori delle spiagge dell'AMP-TPCC (Niccolini et al., 2015). L'impronta carbonica del tragitto da e verso le spiagge dell'AMP-TPCC è quantificata complessivamente in 7.551.621 kgCO_2eq per anno.

I dati di interesse relativi all'attività di diving sono stati ricavati dallo studio sulle attività produttive esercitate in AMP-TPCC (Navone et al., 2014), dallo studio sull'ecoturismo (Niccolini et al., 2011), nonché dall'aggiornamento sui dati di autorizzazioni e immersioni fornito dal CG AMP-TPCC (2014). Sulla base delle informazioni presentate nei documenti citati sono stati raccolti dati relativamente al numero degli operatori autorizzati (18) e all'attività da essi esercitata (quantificata in 2.276 immersioni, 13.713 fruitori; e qualificata dal numero e tipologia delle unità da diporto utilizzate nelle uscite, dai consumi di carburante e da consumi nelle strutture, dalla percentuale di attività svolta in AMP sul totale dell'attività esercitata pari al 75%). L'impatto calcolato in termini di emissioni di gas ad effetto serra è pari a 150.922 kgCO_2eq per anno.

L'attività di diportismo nautico in AMP è descritta e caratterizzata nello studio di Navone et al. (2014) sulle attività produttive all'interno dell'AMP, da cui sono stati desunti dati relativi a tipologia di imbarcazione, consumi medi, livello di utilizzo ed integrati da dati reperiti presso gli operatori locali a seguito di interviste. L'attività di locazione e noleggio di unità da diporto, che conta 20 operatori autorizzati, 147 unità da diporto e 4.997 contratti stipulati in un anno, produce un impatto sui cambiamenti climatici stimato in 292.423 kgCO_2eq per anno. L'attività svolta invece con mezzi propri, che conta un volume di traffico disportistico in AMP stimato in 31.113 unità (Navone et al., 2014), produce un impatto quantificato in 14.580.250 kgCO_2eq per anno.

Per quel che riguarda, infine, i pescatori sportivi e ricreativi, l'impatto ambientale è stato calcolato a partire dai dati raccolti ed elaborati da Navone et al. (2016), relativi ai permessi rilasciati (832), alle giornate di pesca (16.283), alla percentuale di pescatori che esercitano da mare in via esclusiva

[7] Per le analisi è stato impiegato il database Ecoinvent v.3.3.

(45%) o complementare all'attività esercita da terra, al numero di unità da diporto impiegate (550), nonché al consumo di carburante per la navigazione (216.280 l/anno) e quello per raggiungere il sito di fruizione (6.800 l/anno). A fronte dei dati raccolti è stata stimata un'impronta carbonica pari a 702.018 kgCO_2eq per anno.

In Tabella 17 sono riportati in sintesi i dati relativi agli impatti delle diverse attività antropiche esercitate in AMP-TPCC, che superano di misura i 23Mt di CO_2eq per anno.

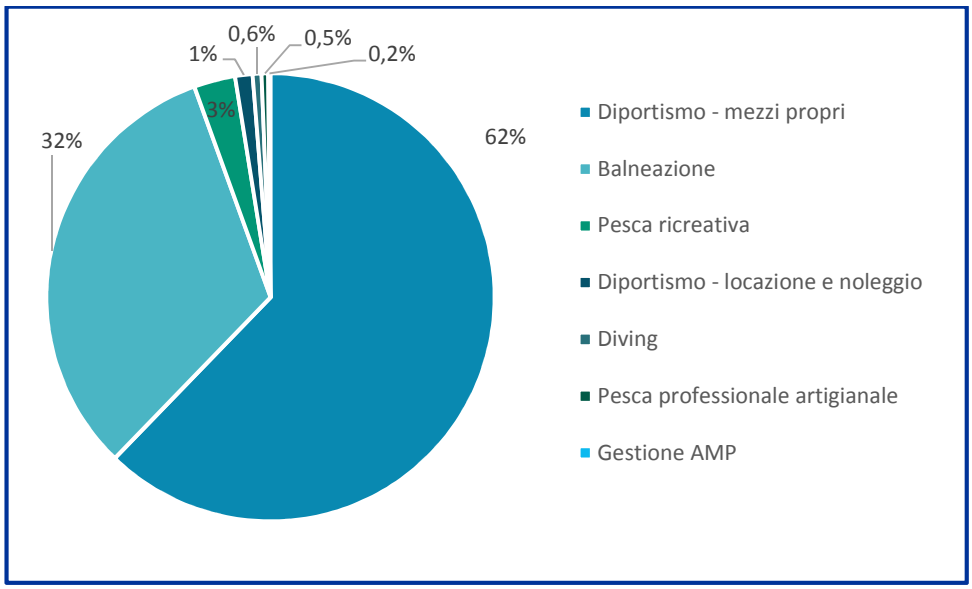
Il contributo delle attività antropiche esercitate in AMP-TPCC sul cambiamento climatico è meglio rappresentato in Figura 4, da cui si evince che l'attività di diportismo con mezzi propri assieme alla balneazione rappresentano le modalità a maggiore impatto sui cambiamenti climatici.

Tabella 17: Stima dell'impatto ambientale delle attività analizzate

Attività	Emissioni CO_2 equivalente annue (kgCO_2eq/anno)
Attività istituzionali svolte dal CG AMP-TPCC	39.038
Pesca professionale di tipo artigianale	110.333
Balneazione	7.551.621
Diving	150.922
Diportismo – Locazione e noleggio	292.423
Diportismo – mezzi propri	14.580.250
Pesca sportiva e ricreativa	702.018
Totale	23.426.605

Fonte: Visintin et al.,, 2017

Figura 4: Ripartizione dell'incidenza delle attività antropiche sul cambiamento climatico



Fonte: Visintin et al., 2017

Costi ambientali

Al fine di quantificare il valore economico associato ai costi ambientali dell'AMP-TPCC, le emissioni di anidride carbonica equivalente sono state monetizzate utilizzando il costo sociale del carbonio. Si riportano di seguito in sintesi i risultati della stima dell'impatto ambientale delle diverse attività analizzate, che ammontano a complessivi € 864.910.

Tabella 18: Valore economico dei costi ambientali

Attività	Valore economico corrispondente (€/anno)
Attività istituzionali svolte dal CG AMP-TPCC	1.441
Pesca professionale di tipo artigianale	4.073
Diving	5.572
Diportismo - Locazione e noleggio	10.796
Diportismo – mezzi propri	538.303
Pesca sportiva e ricreativa	25.919
Balneazione	278.806
Totale	864.910

Fonte: Visintin et al., 2017

4.3.2 Costi economici

Per concludere l'analisi delle passività, ai costi di natura ambientale sono state affiancate le poste negative del bilancio d'esercizio. I costi economici sostenuti dall'AMP-TPCC sono desunti dal bilancio d'esercizio degli anni 2013 e 2014. In Tabella 19 sono riportati i valori annui e i valori medi suddivisi per titolo di spesa, mentre in Tabella 20 sono riportati i valori economici di bilancio suddivisi per missione.

Tabella 19: Uscite del bilancio di esercizio dell'AMP per titoli di spesa

Destinazione di spesa	2013 €	2014 €	Media €
Spese correnti	915.922	832.612	874.267
Spese in conto capitale	142.004	53.485	97.745
Spese per conto terzi e partite di giro	191.419	167.0189	179.219
Totale	1.249.345	1.053.117	1.151.231

Fonte: CG AMP-TPCC

Tabella 20: Uscite del bilancio di esercizio dell'AMP per missione

Destinazione di spesa	2013 €	2014 €	Media €
Servizi Istituzionali, generali e di gestione	411.661	392.247	401.954

Destinazione di spesa	2013 €	2014 €	Media €
Sviluppo sostenibile e tutela	646.266	493.340	569.803
Trasporti e diritto alla mobilità	0	511	256
Servizi per conto terzi e partite di giro	191.419	167.019	179.219
Totale	1.249.345	1.053.117	1.151.231

Fonte: CG AMP-TPCC

5 Discussione

La Fase 5 del progetto "Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane" chiude il lavoro di rendicontazione portando a sistema i conti che hanno stimato il patrimonio ambientale (*stock*) ed il conto dei flussi ambientali.

Come anticipato, il patrimonio ambientale è stato calcolato seguendo l'approccio ecologico ed applicando l'analisi eMergetica, i cui risultati vengono brevemente sintetizzati nel paragrafo 5.1, mentre il conto dei flussi è stato calcolato secondo l'approccio economico adottando l'analisi dei costi e benefici e la sintesi dei risultati viene discussa nel paragrafo 5.2.

5.1 Conto del patrimonio ambientale[8]

La realizzazione delle attività previste nella Fase 1 del progetto di contabilità ambientale (Contabilizzazione del valore ecologico ed economico del patrimonio ambientale dell'AMP) ha permesso di ottenere una stima del valore intrinseco del patrimonio ambientale dell'AMP come costo sostenuto dall'ambiente, in termini di risorse impiegate, per generare le biocenosi in essa presenti, e di esprimere il valore così ottenuto in termini ecologici (valore eMergetico) e monetari in modo da renderlo facilmente comprensibile ed evidente e poterlo integrare in programmi di gestione e sviluppo.

La valutazione è stata effettuata attraverso una stima delle risorse naturali che sono state necessarie alla generazione dello *stock* di biomassa attualmente presente in AMP. Tutte le risorse impiegate nella generazione della biomassa in AMP sono state convertite in equivalenti eMergetici grazie all'analisi eMergetica (Odum, 1996), una metodologia in grado di stimare il valore di qualsiasi risorsa in relazione al costo biofico di produzione della medesima. La conversione di questo valore in equivalenti monetari, pur senza modificare il significato biofisico dell'analisi, permette l'inclusione di questa stima all'interno di processi di contabilità ambientale.

Il valore dello *stock* di risorse all'interno dei confini dell'AMP-TPCC è risultato pari a circa 300 milioni di euro e l'analisi, specificatamente sviluppata nelle diverse zone di protezione e per le diverse biocenosi, ha rilevato che più del 50% del valore del capitale è stoccato nelle praterie di *Posidonia oceanica* e che, per unità di superficie, le zone a più elevato grado di protezione sono quelle che mostrano i più alti valori di capitale naturale.

In termini di biocenosi, i valori massimi sono mostrati, otre che dalla già citata prateria di *Posidonia oceanica* anche dalle biocenosi a *Coralligeno*, in particolare quelle sopra i 30 m di profondità (su

[8] Il testo del paragrafo 5.1 è stato gentilmente fornito dal prof. Povero del DISTAV – Università degli Studi di Genova, come sintesi del lavoro svolto dalla sua unità di ricerca sulla Fase 1.

falesia carbonatica, su granito e su piattaforma carbonatica) confermando come le strategie di protezione a livello Europeo su questi habitat siano di particolare importanza anche in termini di protezione del valore del capitale naturale.

5.2 Conto dei flussi ambientali

Il conto dei flussi ricostruisce, come in un bilancio di esercizio, le poste positive e quelle negative da cui ottenere per differenza il saldo, che nel caso in esame si traduce nel beneficio netto annuo prodotto dall'AMP-TPCC. A partire da questo dato è inoltre possibile calcolare alcuni indicatori di sintesi utili a valutare l'efficacia della gestione dell'AMP.

Dalla Conto dei flussi (Tabella 21) si evince la creazione di un beneficio ambientale, cioè di una ricchezza per il territorio, stimata in circa 536,5 milioni di euro.

Tabella 21: Conto dei flussi

COSTI	(€)	BENEFICI	(€)
COSTI AMBIENTALI	**864.910**	**BENEFICI AMBIENTALI**	**535.322.257**
Attività istituzionale AMP	1.441	Fauna selvatica	493.691
Pesca professionale artigianale	4.073	Controllo dei fenomeni erosivi	n.d.
Stabilimento balneare (operatori/fruitori)	278.806	Regolazione climatica	541.376
Diving (operatori/fruitori)	5.572	Fruizione turistica	1.045.108
Diportismo (operatori/fruitori)	549.099	Ricadute economiche	533.242.083
Pesca sportiva	25.919	Attività scientifica	695.835
		Attività didattico-educativa	n.d.
COSTI ECONOMICI	**1.151.231**	**RICAVI ECONOMICI**	1.178.310
Spese correnti	874.267	Trasferimenti correnti da Amm. Centrali	448.812
Spese in c/capitale	97.745	Trasferimenti correnti da altri enti	475.280
Spese per incremento di attività finanziarie	0	Entrate extratributarie	31.764
Rimborso di prestiti	0	Entrate in c/capitale	43.236
Chiusura anticipazioni ricevute da Istit. Tesoriere/Cassiere	0	Entrate per c/terzi e partite di giro	179.219
Spese per c/terzi e partite di giro	179.219		
TOTALE COSTI	**2.016.141**	**TOTALE BENEFICI**	**536.500.568**
		BENEFICIO NETTO	**534.484.427**

Fonte: Visintin et al., 2017

Vengono di seguito forniti alcuni indicatori aggiuntivi e precisamente: i dati di stima del fatturato della filiera ittica (Tabella 22), le ricadute economiche occupazionali (Tabella 23), alcuni indicatori fisici sintetici (Tabella 24) ed indicatori di sintesi (Tabella 25).

Tabella 22: Stima del volume d'affari generato dalla filiera del pescato dell'AMP-TPCC

Comparto	Volume d'affari del comparto (€)
Pescatori locali	493.691
Grossisti	579.156
Pescherie locali	567.573
Ristoratori	1.315.529
Totale	2.955.950
Totale senza pescatori locali	2.462.259

Fonte: Visintin et al., 2017

Tabella 23: Ricadute economiche occupazionali

Categoria di servizio ecosistemico/attività	Occupati
Attività scientifica e istituzionale	11,7
Totale	11,7

Fonte: Visintin et al., 2017

Tabella 24: Dati fisici

Dati	Unità di misura	Valore
Sequestro annuo di gas serra	tCO_2eq/anno	14.663
Emissioni totali annue di gas serra	$kgCO_2eq$/anno	23.426.605
di cui da pesca professionale	*$kgCO_2eq$/anno*	*110.333*
Catture annue da pesca professionale	kg/anno	50.275
Catture da attività sportiva/ricreativa	kg/anno	13.482-67.412

Fonte: Visintin et al., 2017

Tabella 25: Indicatori di sintesi del bilancio dell'AMP-TPCC

Indicatori	Unità di misura	Valore
Benefici / Costi	n	266
BN / ha	€/ha	34.804
Benefici ambientali / ha	€/ha	34.859
Personale / ha	ula/ha	0,001
Benefici ambientali netti / finanziamento pubblico (ordinario)	n	1.125
Benefici ambientali netti / finanziamento pubblico (totale)	n	1.191
Sequestro / emissioni di C	n	0,6
Autofinanziamento / ricavi	%	2,7
Contributo altri soggetti / ricavi	%	40,3

Fonte: Visintin et al., 2017

Gli indicatori stimati, in sintesi, permettono di affermare che:

- I benefici netti prodotti dalla presenza dell'AMP-TPCC, così come percepiti dalla comunità, sono pari a circa 535 milioni di euro;
- Il rapporto tra i benefici ed i costi è dell'ordine di 266;
- I benefici netti ad ettaro sono di circa 35 mila euro;
- Il rapporto tra benefici ambientali netti ed il finanziamento pubblico per il funzionamento ordinario è di 1.125;
- Il rapporto tra benefici ambientali netti ed il finanziamento pubblico del MATTM è pari a 1.191;
- Il sequestro del carbonio è in grado di sopperire al 60% delle emissioni;
- La capacità dell'Ente di finanziarsi tramite autofinanziamento e contributi che arrivano da altri soggetti è pari al 43%;
- Le risorse umane impiegate in termini di unità lavoro annuo (ula) sono 11,7.

6 Conclusioni

Il presente documento di "Contabilità ambientale dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo" offre importanti spunti di riflessione in merito agli obiettivi che si era dato, ed in particolare:

- In termini di comunicazione, contribuisce a dimostrare che l'AMP-TPCC non è certamente un fattore limitante in termini di sviluppo economico locale, in quanto i benefici netti prodotti all'interno della AMP-TPCC, così come percepiti dalla comunità, sono pari a circa 535 milioni di euro e sono frutto della valorizzazione di attività economiche legate alla pesca professionale ed alle attività turistiche, quali la balneazione, il diportismo, le attività subacquee, la pescasportiva e ricreativa;
- In termini di *policy*, sostiene l'investimento pubblico nella conservazione e valorizzazione del patrimonio ambientale, in quanto a fronte di un euro di finanziamento pubblico per il funzionamento ordinario la ricchezza prodotta dall'AMP-TPCC è di 1.125 euro;
- In termini di accettazione sociale, l'effetto riserva, ovvero la risposta a livello di popolazioni e di comunità alla quale si assiste quando una porzione di ambiente terrestre o acquatico viene sottoposta a regimi di gestione o di conservazione, ha dimostrato un efficace effetto di protezione sui popolamenti ittici costieri esercitato dall'area protetta, così come la maggiore attrazione turistica esercitata per la presenza di valori ambientali quali la cernia su chi svolge attività subacquea che viene descritto non solo in termini quali-quantitativi ma viene valutato anche monetariamente.

7 Bibliografia

AAVV (2013), *Rapporto sul turismo nautico*, n.4, anno 2013, Osservatorio Nautico Nazionale.

Becheri E., Maggiore G. (2013), *Rapporto sul turismo Italiano – XIX edizione – 2012-2013*, FrancoAngeli, Milano.

CG AMP-TPCC – Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo (2006), *Piano di Gestione – Volume A*, Documento interno AMP-TPCC.

CG AMP-TPCC – Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo (2014), *Dichiarazione Ambientale*, Documento interno AMP-TPCC.

Costa P., Manente M. (2000), *Economia del turismo. Modelli di analisi e misura delle dimensioni economiche del turismo*, Touring Editore, Milano.

Diaz Almela E. (2014*), Estudio del valor socioeconómico de las praderas de posidonia oceanica de Andalucía como sumideros de carbono y oportunidades de financiar su conservación a través de fondos para la mitigación del cambio climático*, Proyecto LIFE09 NAT/ES/000534, http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/programas_europeos_y_relac_internac/programas_europeos/life/proyectos_ejecucion/LIFE09_posidonia/documentos/AnejoC13_estudiovaloreconomicopraderascomosumideroCO2.pdf.

DISTAV – Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (2017), *Descrizione degli interventi realizzati a valere sulle specifiche risorse assegnate per l'implementazione della rendicontazione naturalistica (ecorendiconto)*, Report interno.

EPA – United States Environmental Protection Agency (2016), *Technical Support Document: Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis*, August 2016, https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-12/documents/sc_co2_tsd_august_2016.pdf.

EU – European Union (2014), *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services - Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020 2nd Report – Final*, February 2014, Publications office of the European Union, Luxembourg.

EU – European Union (2016), *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – Mapping and assessing the condition of Europe's ecosystems: Progress and challenges 3rd Report – Final*, March 2016, Publications office of the European Union, Luxembourg.

Federparchi, a cura di (2014), *Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane - Idea progettuale*, Roma, 15 aprile 2014.

Guidetti P., Niccolini F., Navone A., Di Franco A., Di Lorenzo M., Bussotti S., Calò A., De Benedictis L., Marzo D., Panzalis P., Desiderà E., Deiana A., Pitzianti G., Navone P., Uras G. (2015), *Relazione tra 'effetto riserva' e piccola pesca nell'ottica della sostenibilità all'interno dell'Area Marina Protetta 'Tavolara-Punta Coda Cavallo*, Documento interno AMP-TPCC, 25 aprile 2015.

Haines-Young R., Potschin M. (2013), *CICES V4.3 – Revised report prepared following consultation on CICES Version 4*, August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2013), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Stocker T.F., Qin D., Plattner G.-K., Tignor M., Allen

S.K., Boschung J., Nauels A., Xia Y., Bex V. and Midgley P.M., eds., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

Junta de Andalucía (2014), *Conservación de las praderas de Posidonia oceánica en el Mediterráneo andaluz*, Proyecto LIFE09 NAT/ES/000534, Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, http://uicnmed.org/bibliotecavirtualposidonia/wp-content/uploads/2014/11/Analisis-economico-y-social-de-Posidonia-en-Andalucia_LifePosidonia-Andalucia.pdf.

Koftis T., Prinos P., Stratigaki V. (2013), *Wave damping over artificial Posidonia oceanica meadow: A large-scale experimental study*, in "Coastal Engineering", n. 73, pp. 71–83.

Maes J., Teller A., Erhard M., Liquete C., Braat L., Berry P., Egoh B., Puydarrieux P., Fiorina C., Santos F., Paracchini M.L., Keune H., Wittmer H., Hauck J., Fiala I., Verburg P.H., Condé S., Schägner J.P., San Miguel J., Estreguil C., Ostermann O., Barredo J.I., Pereira H.M., Stott A., Laporte V., Meiner A., Olah B., Royo Gelabert E., Spyropoulou R., Petersen J.E., Maguire C., Zal N., Achilleos E., Rubin A., Ledoux L., Brown C., Raes C., Jacobs S., Vandewalle M., Connor D., Bidoglio G. (2013), *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020*. Publications office of the European Union, Luxembourg.

Manca E., Cáceres I., Alsina J.M., Stratigaki V., Townend I., Amos C.L. (2012), *Wave energy and wave-induced flow reduction by full-scale model Posidonia oceanica seagrass*, Continental Shelf Research, 50-51, 100-116.

Manente M. (2016), *Il turismo nell'economia italiana*, Rapporto sul Turismo Italiano, XX Edizione 2015/2016, Rogiosi Editore.

Mateo M.A, Serrano O. (2011), *The carbon sink associated to Posidonia oceanica*, in: Pergent G., et al. (Eds.) Mediterranean seagrasses: resilience and contribution to the attenuation of climate change. IUCN Mediterranee, Malaga.

Micheli F., Niccolini. F. (2013), *Achieving success under pressure in the conservation of intensely used coastal areas*, in "Ecology and Society", vol. 18, n. 4.

Navone A., Bianchi C.N., (1992), *Riserva marina di Tavolara-Capo Coda Cavallo (Sardegna NE). Carta bionomica dei fondi marini*, Studio Navone, Olbia.

Navone A., Bucci S., Usai A. (2014), *Monitoraggio Attività Produttive all'interno dell'Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo*, SPS Research, Documento interno AMP-TPCC.

Navone A., Niccolini F., Usai A., Bucci S. (2016), *Stima valore economico pesca ricreativa all'interno dell'AMP Tavolara PCC*, SPS Research, Documento interno AMP-TPCC.

Niccolini F., Marzo D., Palumbo F. (2011), *Ecoturismo, sviluppo socio-economico e conservazione. La cernia bruna come driver dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo*, Documento interno AMP-TPCC.

Niccolini F., Navone A., Bucci S., Usai A. (2015), *Turismo balneare nell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo. Stime e valori economici*, Documento interno AMP-TPCC.

Nicolini F., Marzo D., De Benedictis L. (2015), *Analisi della filiera del pescato nell'Area Marina Protetta di Tavolara-Punta Coda Cavallo e potenziali leve per lo sviluppo*, (a cura di) Guidetti P., Documento interno AMP-TPCC, 25 aprile 2015.

Odum H.T. (1996), *Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making*. New York, Usa: John Wiley & Sons.

Pearce D. (2003), *The social cost of carbon and its policy implications*, in “Oxford Review of Economic Policy”, vol 19 (3), pp. 362–384.

Pergent G., Bazairi H., Bianchi C.N., Boudouresque C.F., Buia M.C., Clabaut P., Harmelin-Vivien M., Mateo M.A., Montefalcone M., Morri C., Orfanidis S., Pergent-Martini C., Semroud R., Serrano O. (2012), *Mediterranean Seagrass Meadows : Resilience and Contribution to Climate Change Mitigation, A Short Summary / Les herbiers de Magnoliophytes marines de Méditerranée : résilience et contribution à l’atténuation des changements climatiques, Résumé.*

Romero J., Perez M., Mateo M.A., Sala E. (1994), *The belowground organs of the Mediterranean seagrass Posidonia oceanica as biogeochemical sink*, Aquatic Botany, n. 47, p. 13-19.

Russi D., Pantzar M., Kettunen M., Gitti G., Mutafoglu K., Kotulak M., Ten Brink P. (2016), *Socio-Economic Benefits of the EU Marine Protected Areas*, Report prepared by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for DG Environment.

UNEP – United National Environment Programme (2015), *Guidance in Organizational Life Cycle Assessment*, http://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2015/04/o-lca_24.4.15-web.pdf, ISBN: 978-92-807-3453-9.

UNEP MAP – United National Environment Programme Mediterranean Action Plan (1998), *Rapport de la réunion d’experts sur les types d’habitats marins dans la region Méditerranéenne*. Unep (oca) med wg 149/5 Rev. 1.

Visintin F., Marangon F., Spoto M. (2015), *Contabilità ambientale e servizi ecosistemici: definizione degli indicatori*, Documento di lavoro, Workshop Federparchi, Roma, 13 aprile 2015.

Visintin F., Marangon F., Spoto M. (2016), *Assessing the value for money of protected areas*, “Review of Studies on Sustainability”, July 2016, pp 49-69, DOI: 10.3280/RISS2016-001006.

Visintin F., Tomasinsig E., Pin M., Niccolini F., Navone A. (2017), *Contabilità ambientale dell’Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo*, Documento interno AMP-TPCC, dicembre 2017.

Visintin F., Tomasinsig T. (2019), *Documento metodologico condiviso per lo sviluppo della contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette e nei parchi secondo l’approccio socio-economico proposto dal MATTM*, Progetto GIREPAM - Gestione Integrata delle Reti Ecologiche attraverso i Parchi e le Aree Marine cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale nell’ambito del Programma Interreg Marittimo-It Fr-Maritime.