

Contabilità ambientale dell'Area Marina Protetta Torre Guaceto

Espletamento di
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)



Università degli Studi di Udine

Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche

COORDINATORE Francesca Visintin | eFrame srl

GRUPPO DI LAVORO Elisa Tomasinsig | eFrame srl

 Francesco Marangon | Università degli Studi di Udine | Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche

 Stefania Troiano | Università degli Studi di Udine | Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche

 Maurizio Spoto | WWF Oasi

 Donatella Samec | WWF Oasi

 Paolo Guidetti | ECOMERS Lab - University Cote d'Azur & CNRS

Udine, 31/10/2018

eFrame srl

c/o Parco Scientifico e Tecnologico Danieli di Udine

via J. Linussio 51 | 33100 UDINE

Sommario

1	INTRODUZIONE	5
1.1	DEFINIZIONE DEI CONFINI DELLO STUDIO	6
1.1.1	INQUADRAMENTO DELL'AMP DI TORRE GUACETO	6
1.1.2	ZONAZIONE	6
2	FASE 2: INDIVIDUAZIONE DELLE FUNZIONI E DEI SERVIZI ECOSISTEMICI	10
2.1	I SERVIZI ECOSISTEMICI	10
2.2	MAES – MAPPING AND ASSESSMENT OF ECOSYSTEM SERVICES	12
2.3	CICES – COMMON INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF ECOSYSTEM SERVICES v4.3	13
2.4	SERVIZI ECOSISTEMICI DEL MARINE COASTAL WATER	16
2.5	ELENCO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI ANALIZZATI NELL'AMP TORRE GUACETO	17
3	FASE 3. CONTABILIZZAZIONE DEI COSTI AMBIENTALI ED ECONOMICI	20
3.1	COSTI AMBIENTALI	20
3.1.1	COSTI AMBIENTALI DELLE ATTIVITÀ ISTITUZIONALI DELL'AMP	21
3.1.2	COSTI AMBIENTALI DELLA PESCA PROFESSIONALE ARTIGIANALE	22
3.1.3	COSTI AMBIENTALI DEI CORSI DI VELA	23
3.1.4	COSTI AMBIENTALI DELLA BALNEAZIONE	23
3.1.5	SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DELLE ATTIVITÀ ANTROPICHE ESERCITATE IN AMP	23
3.1.6	VALORE ECONOMICO DEI COSTI AMBIENTALI	24
3.1.7	RIDUZIONE DEI COSTI AMBIENTALI DELL'INTRODUZIONE DI DISCIPLINARI DI PRODUZIONE PER LE COLTURE A FINI ALIMENTARI COLTIVATE IN AREA PROTETTA: OLIO D'OLIVA <i>ORO DEL PARCO</i>	26
3.1.8	RIDUZIONE DEI COSTI AMBIENTALI DELL'INTRODUZIONE DI DISCIPLINARI DI PRODUZIONE PER LE COLTURE A FINI ALIMENTARI COLTIVATE IN AREA PROTETTA: POMODORO <i>FIASCHETTO</i>	26
3.2	COSTI ECONOMICI	27
4	FASE 4. CONTABILIZZAZIONE DEI BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI	28
4.1	BENEFICI AMBIENTALI	28
4.1.1	FAUNA SELVATICA A FINI ALIMENTARI	29
4.1.2	STABILIZZAZIONE E CONTROLLO DELL'EROSIONE COSTIERA	38
4.1.3	MANTENIMENTO DELLA <i>NURSERY</i> E DEGLI HABITAT	39
4.1.4	REGOLAZIONE CLIMATICA DAL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA	43
4.1.5	FRUIZIONE TURISTICA	47

4.1.6	RICADUTE ECONOMICHE	62
4.1.7	PRODUZIONE SCIENTIFICA	69
4.1.8	ATTIVITÀ DIDATTICO-EDUCATIVA	85
4.2	RICAVI ECONOMICI	88
4.2.1	<i>FEES</i> – TARIFFE PER IL RILASCIO DELLE AUTORIZZAZIONI ED ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI SERVIZI TURISTICI	88
5	<u>FASE 5. CONTO DEI FLUSSI DALL'AMP TORRE GUACETO</u>	<u>89</u>
6	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>92</u>

1 Introduzione

Lo studio è finalizzato a realizzare la contabilità ambientale dell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto.

Il lavoro si inserisce nel più ampio progetto sperimentale sui temi della contabilità ambientale condotto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare in collaborazione con Federparchi e le ventinove Aree Marine Protette italiane.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare ha adottato il documento curato da Federparchi (2014) "Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane - Idea progettuale" sviluppato da un comitato scientifico coordinato da Federparchi. Il documento propone un approccio metodologico articolato nelle seguenti fasi operative:

- 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.

L'incarico affidato dal Consorzio di Gestione di Torre Guaceto è diviso in due fasi.

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

- "Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane - Idea progettuale", documento adottato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare,
- "Contabilità ambientale e servizi ecosistemici – Definizione degli indicatori", documento di lavoro realizzato per il Workshop "Analisi Contabilità Ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane", Federparchi, Roma, 13 aprile 2015 (Visintin et al., 2015).

1.1 Definizione dei confini dello studio

1.1.1 Inquadramento dell'AMP di Torre Guaceto

L'Area Marina Protetta di Torre Guaceto (AMP-TG) è stata istituita nel 1991 con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATM). Dal 2000, anno in cui viene istituita la Riserva Naturale dello Stato di Torre Guaceto, è gestita, unitariamente ad essa, dal Consorzio di Gestione di Torre Guaceto (CG-TG) costituito dai Comuni di Brindisi e Carovigno e dall'Associazione Italiana per il WWF for Nature Onlus.

Ai sensi delle Direttive Europee Uccelli e Habitat, l'area è riconosciuta come Sito di Importanza Comunitaria (Torre Guaceto e Macchia San Giovanni IT 9140005) e Zona di Protezione Speciale (IT9140008).

L'area è altresì inclusa nella Lista ASPIM per la Convenzione di Barcellona (2008) ed è registrata secondo il regolamento EMASIII (2005).

1.1.2 Zonazione

Dati spaziali di riferimento

Area terrestre: 1.016,00 ha	Area marina: 2.287,00 ha	Area totale: 4.303,00 ha
Altitudine minima: 0 m	Altitudine massima: 0 m	Altitudine media: 0 m
Profondità minima: 0 m	Profondità massima: 50 m	Profondità media: 19 m
Lunghezza linea di costa: 8,86 km		

1.1.1.1 Riserva di Stato

La Riserva di Stato è suddivisa in quattro zone con diverso grado di tutela (Tabella 1, Figura 1):

- Zona A. Si tratta di zone ad elevata naturalità con elevato valore scientifico e paesaggistico in cui l'obiettivo primario è la conservazione di tipo integrale con una bassa interferenza da parte dell'uomo. Principali obiettivi di gestione sono: conservazione di tipo integrale; attività di ricerca e monitoraggio scientifico dei processi ecologici in un'area a tutela integrale; attività di educazione ambientale. All'interno di queste zone è consentita l'attività di ricerca e monitoraggio scientifico e le attività di educazione ambientale, previa autorizzazione dell'Ente Gestore. È assolutamente vietato l'accesso a mezzi e persone senza specifica autorizzazione, salvo per gli organi di controllo, pubblica sicurezza e pubblico soccorso o quanto diversamente autorizzato dall'Ente Gestore.
- Zona B. Si tratta di zone caratterizzate da ambienti poco modificati dall'azione dell'uomo, quindi con elevato valore ambientale. Principali obiettivi di gestione sono: conservazione e il miglioramento delle caratteristiche naturali degli habitat presenti attraverso interventi di ingegneria naturalistica; attività di ricerca e monitoraggio scientifico; attività di educazione ambientale. All'interno di queste zone è consentita l'attività

di ricerca e monitoraggio scientifico e le attività di educazione ambientale, previa autorizzazione dell'Ente Gestore e realizzare interventi di restauro conservativo, senza aumento di volumetria, senza modifiche dei prospetti e delle superfici utili. È assolutamente vietato l'accesso a mezzi e persone dal tramonto all'alba e l'accesso con mezzi motorizzati e attrezzature munite di motore a scoppio per l'intero arco della giornata, salvo per gli organi di controllo, pubblica sicurezza e pubblico soccorso o quanto diversamente autorizzato dall'Ente Gestore. È vietato altresì produrre emissioni sonore e luminose tali da arrecare disturbo alla fauna.

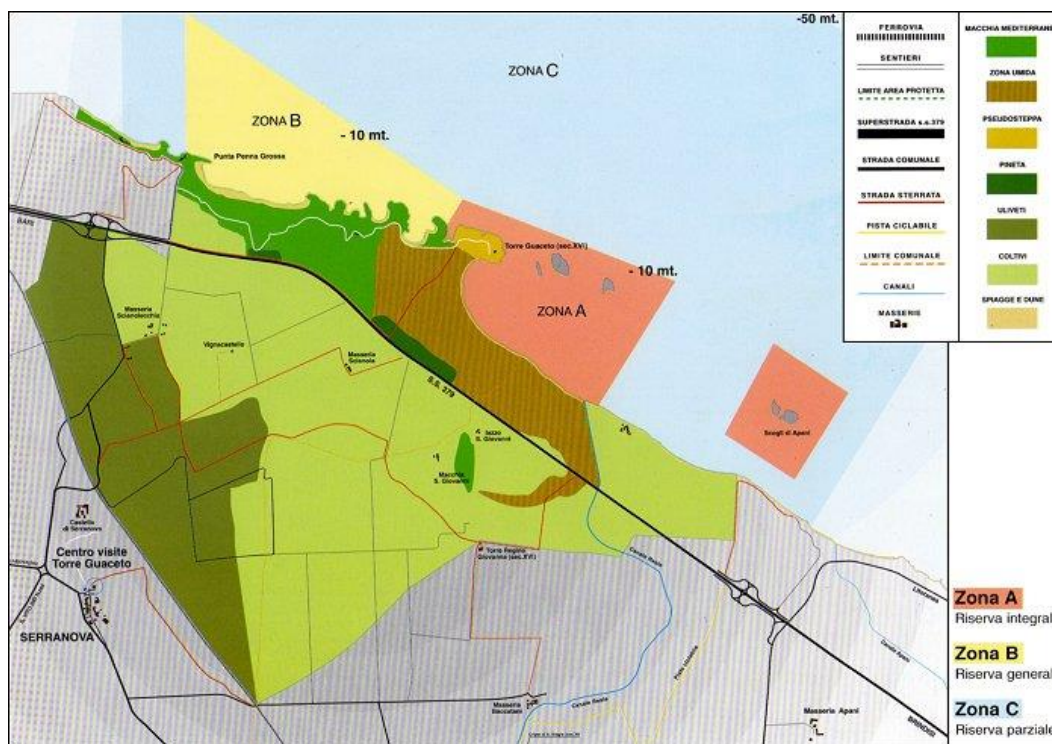
- Zona C. Si tratta di zone caratterizzate da ambienti modificati dall'azione dell'uomo. Principali obiettivi di gestione sono: ripristino della naturalità; attività di ricerca e monitoraggio scientifico; attività agricola tradizionale, limitatamente alle aree attualmente coltivate; attività didattico-turistica.
- Zona D. Si tratta di zone caratterizzate da ambienti ampiamente modificati dall'azione dell'uomo in cui sono promossi e conservati i processi di integrazione tra ambiente naturale e attività umane. La zona D è stata suddivisa in due sub aree la D1 ettari costituita dall'habitat uliveto con esemplari secolari con basso valore ambientale e alto valore paesaggistico e la D2. Principali obiettivi di gestione sono: aumento della connettività ecologica; attività di ricerca e monitoraggio scientifico; attività agricola tradizionale; promozione di attività agricola biologica; attività didattico-turistica.

Tabella 1: Zonazione terrestre

Codice	Vocazione area	Estensione area	Disposizioni principali	
			Vietato	Consentito
A	Area interdetta all'uso	34,71 ha	Accesso umano non autorizzato Realizzazione di manufatti	Ricerca scientifica Educazione ambientale
B	Usi regolamentati	161,55 ha	Accesso umano dal tramonto all'alba Accendere fuochi Realizzazione di manufatti	Ricerca scientifica Educazione ambientale
C	Usi generali	78,35 ha	Accendere fuochi Realizzazione di manufatti	Agricoltura Ristrutturazione di edifici a fini agricoli Ricerca scientifica Educazione ambientale
D1	Area buffer	161,64 ha	Accendere fuochi Cambiamento o alterazione del sistema di coltivazione dell'ulivo secolare	Costruzioni di spazi annessi per servizi igienici per incoraggiare la residenza per fini agricoli
D2	Area buffer	662,37 ha	Accendere fuochi	Attività agrituristica Operazioni di miglioramento colturale Allevamento e zootecnia

Fonte: CG-TG

Figura 1: Zonazione della riserva di stato



Fonte: CG-TG

1.1.1.2 Area Marina Protetta

L'AMP-TG è suddivisa in tre zone con diverso grado di tutela (Tabella 2, Figura 2):

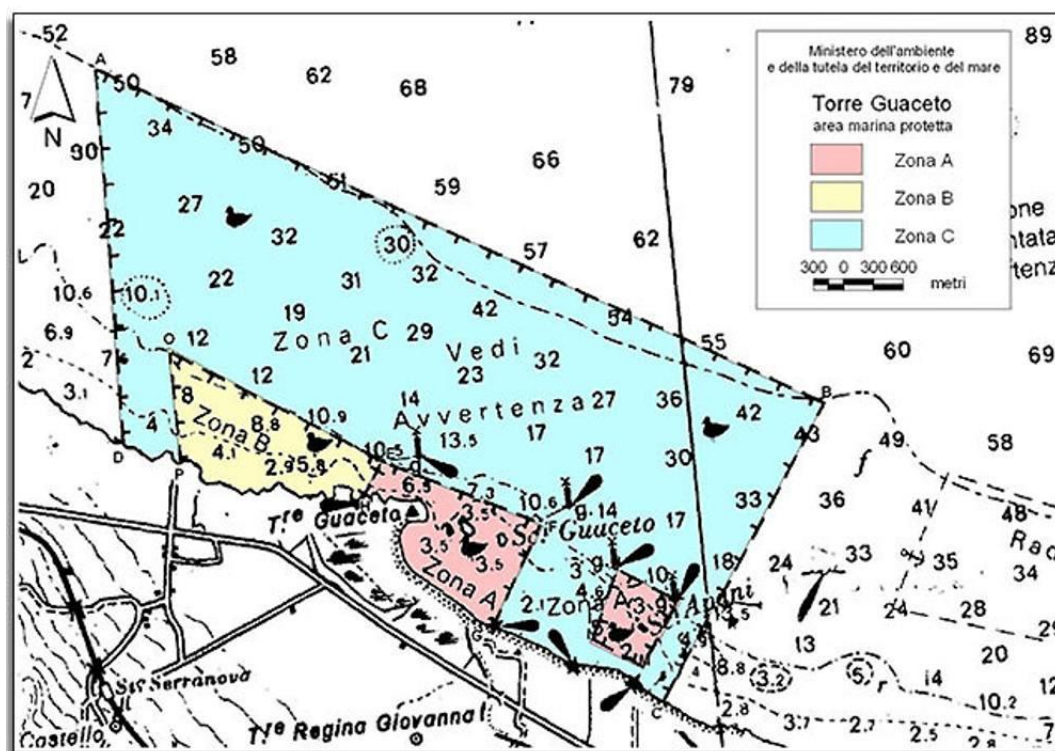
- ZONA A di RISERVA INTEGRALE in cui è proibita la navigazione, l'accesso, l'approdo e la sosta di navi e natanti di qualsiasi genere e tipo, ad eccezione di quelli debitamente autorizzati dall'Ente gestore per motivi di servizio nonché per eventuali attività di ricerca scientifica e di visite guidate, precedentemente autorizzate dallo stesso ente gestore. Nell'AMP sono presenti due zone A dove, dunque, è proibita qualsiasi attività antropica, che possa arrecare danno o disturbo all'ambiente marino perché tale zona rappresenta la *core area* dell'AMP.
- ZONA B di RISERVA GENERALE dove sono consentite, spesso regolamentate e autorizzate dall'Ente gestore, oltre alle attività previste per la Zona A, una serie di attività che permettono la fruizione e l'uso sostenibile dell'ambiente. Nella zona B è consentita la balneazione dall'alba al tramonto.
- ZONA C di RISERVA PARZIALE rappresenta la fascia tampone (*buffer*) tra le zone di maggior valore naturalistico e i settori esterni all'AMP; in tale zona ricade la maggior parte dell'estensione dell'AMP. In tale zona è possibile svolgere, oltre alle attività possibili nella zona A e B, anche le attività di pesca e la navigazione.

Tabella 2: Zonazione marina, attività vietate e attività consentite

Codice	Vocazione area	Estensione area	Disposizioni principali	
			Vietato	Consentito
A	Area interdetta all'uso	179 ha	Balneazione Subacquea Navigazione Ancoraggio Pesca	Ricerca scientifica e visite guidate autorizzate dal Soggetto Gestore
B	Usi regolamentati	163 ha	Navigazione Ancoraggio Pesca	Balneazione Snorkeling
C	Usi generali	1885 ha	Navigazione a motore Ancoraggio	Navigazione a vela Pesca artigianale e ricreativa autorizzata dal Soggetto Gestore

Fonte: CG-TG

Figura 2: Zonazione dell'AMP



Fonte: CG-TG

2 Fase 2: Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici

2.1 I servizi ecosistemici

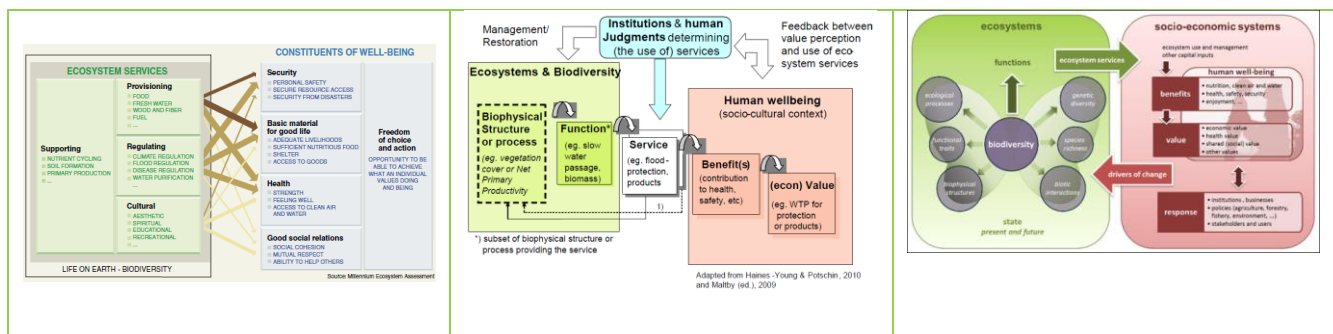
Un ecosistema è una combinazione complessa e dinamica di piante, animali, microrganismi e dell'ambiente naturale, che insieme costituiscono un sistema unico di elementi interdipendenti. La biodiversità comprende tutti gli elementi viventi che stabiliscono tali relazioni. Gli ecosistemi forniscono all'umanità beni e servizi ecosistemici. Tra i primi si ricomprendono cibo, risorse idriche, carburanti e legname, mentre i servizi comprendono l'approvvigionamento idrico e la purificazione dell'aria, il riciclo naturale dei rifiuti, la formazione del suolo, l'impollinazione e i meccanismi regolatori di cui la natura, lasciata a se stessa, si avvale per controllare le condizioni climatiche e le popolazioni di animali, insetti e altri organismi (EU, 2010).

I servizi ecosistemici hanno un valore pubblico poiché forniscono agli abitanti di un territorio, benefici insostituibili, diretti o indiretti. Inoltre, alcuni servizi sono di interesse globale, altri dipendono dalla vicinanza di aree abitate, altri ancora si esplicano solo localmente (es. funzione ricreativa). A volte i servizi ecosistemici sono il risultato di processi ecologici, sociali, culturali e delle loro interazioni e, soprattutto nei paesaggi culturali, alcuni servizi sono il risultato di una co-evoluzione storica di usi, regole d'uso, norme sociali e processi naturali. I capisaldi del modello fondato sui servizi ecosistemici sono riportati nei seguenti studi (Figura 3):

- *Millennium Ecosystem Assessment*,
- *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*,
- *Mapping and Assessment of Ecosystem Services*.

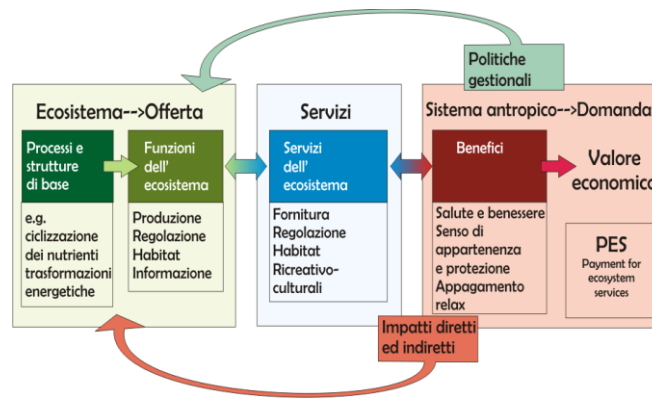
È sulla base di questi approcci che si fonda la ricerca illustrata nelle pagine seguenti.

Figura 3: Evoluzione del concetto di servizio ecosistemico



Fonte: MA, 2005; TEEB, 2010; Maes et al., 2013

Figura 4: Relazioni tra ecosistemi, servizi ecosistemici e sistema antropico



Fonte: Haines-Young e Potschin, 2013.

Il modello a cascata dei servizi ecosistemici proposto da Haines-Young e Potschin (2013) introduce uno schema concettuale dei beni e servizi ecosistemici, che collega gli ecosistemi ai sistemi socio-economici attraverso il flusso dei servizi ecosistemici, ma anche attraverso i drivers di cambiamento (politiche gestionali e impatti diretti ed indiretti) che interessano gli ecosistemi (Figura 4).

Gli ecosistemi sono determinati dall'interazione tra organismi viventi e componenti ambientali abiotiche. Biodiversità, processi ecosistemici (es., fotosintesi, ciclo dei nutrienti e decomposizione), e struttura biofisica (*biodiversity, structures, processes*) sono le principali proprietà degli ecosistemi. I processi ecosistemici controllano il flusso di energia, materia organica, minerali e nutrienti attraverso le reti trofiche, regolando molte funzioni ecosistemiche.

In base a questo modello a cascata, le funzioni ecosistemiche sono definite come la capacità o potenzialità degli ecosistemi di produrre servizi. Di conseguenza, i servizi ecosistemici (*services*) sono derivati dalle funzioni ecosistemiche e rappresentano l'attuale flusso (*flow*) di servizi per i quali esiste una domanda. I servizi ecosistemici, quindi, nascono quando la struttura biofisica (es., una foresta) e un processo ecosistemico (es., la decomposizione di foglie) direttamente o indirettamente contribuiscono alle necessità delle società umane. Le popolazioni beneficiano dei servizi ecosistemici che influenzano (aumentano) lo stato di benessere delle società (*human well-being*). Gli input di energia (*energy inputs*) si riferiscono al lavoro o agli investimenti necessari per i sistemi socio-economici per godere di alcuni benefici.

La governance del sistema ecologico e socio-economico è una parte integrante dello schema, poiché le istituzioni, gli stakeholders, e gli utilizzatori finali dei benefici (*institutions, stakeholders, users*) influenzano gli ecosistemi attraverso drivers diretti o indiretti di cambiamento (*drivers of change*). Naturalmente, le politiche (*policy*) agiscono attraverso i drivers di cambiamento per il raggiungimento della condizione presente e/o futura (*status present & future*) desiderata nella quale dovrebbe essere preservata la biodiversità.

2.2 MAES – Mapping and Assessment of Ecosystem Services

Nell'ambito della Strategia Europea per la Biodiversità la Commissione Europea si è posta diversi obiettivi. Tra questi l'obiettivo 2 mira a "Ripristinare e mantenere gli ecosistemi e i relativi servizi" ed in particolare l'Azione 5 ambisce a "Migliorare la conoscenza degli ecosistemi e dei relativi servizi nell'UE". Nello specifico gli Stati membri, con l'assistenza della Commissione, effettueranno un esercizio di mappatura e di valutazione dello stato degli ecosistemi e dei relativi servizi nei rispettivi territori nazionali entro il 2014, valuteranno il valore economico di tali servizi e promuoveranno l'integrazione di detti valori nei sistemi di contabilità e rendicontazione a livello unionale e nazionale entro il 2020.

A tal fine è stato costituito un gruppo di lavoro, il *MAES working group*, che fornisce attività di supporto 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"* fornisce un quadro analitico coerente con la letteratura internazionale al fine di garantire la consistenza degli approcci (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"* è un documento dal profilo tecnico che fornisce indicatori che possono essere impiegati dagli Stati membri per mappare e valutare lo stato della biodiversità, degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici (EU, 2014). Il rapporto fa riferimento anche a casi pilota realizzati con l'obiettivo di testare il framework in alcuni ecosistemi, in particolare: foreste, sistemi culturali e prativi, acque interne, ecosistemi marini.
- *"Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – Mapping and assessing the condition of Europe's ecosystems: Progress and challenges"*. Il rapporto sintetizza il lavoro svolto dalla *European Environment Agency* (EEA) nel corso degli ultimi anni sui temi della mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici.

Il MATTM è attivamente coinvolto nelle fasi operative del progetto ed in particolare nella raccolta dati svolta su scala nazionale delle ecoregioni. Il gruppo di lavoro italiano del MAES procederà poi con le seguenti fasi¹:

1. Mappatura degli ecosistemi,
2. Valutazione dello stato di conservazione degli ecosistemi,
3. Valutazione dei servizi forniti dagli ecosistemi. In particolare sono stati avviati 5 casi pilota, uno dei quali interessa il posidonieto di cui vengono stimati: *provisioning service* attraverso la stima della biomassa ed il *maintenance service* attraverso la *species distribution*,
4. Definizione di priorità di intervento condotto su scala regionale,

¹ http://biodiversity.europa.eu/maes/maes_countries/italy.

5. Promozione delle *Green Infrastructure*,
6. Implementazione di una road-map, da condividere con il livello amministrativo regionale che funga da linee guida nel percorso di adozione del MAES anche su scala locale (per ciò che concerne i punti dall'1 al 5) allo scopo di valorizzare i fondi strutturali 2014-2020.

2.3 CICES – Common International Classification of Ecosystem Services v4.3

L'attività di mappatura degli ecosistemi costituisce il punto di partenza del successivo lavoro di valutazione.

Esistono diversi sistemi internazionali di classificazione per definire la tipologia dei servizi ecosistemici:

- il sistema MA (*Millennium Ecosystem Assessment*),
- il sistema TEEB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*),
- il sistema CICES (*Common International Classification of Ecosystem Services v4.3*) che è stato adottato dal MAES.

La Tabella 3 fornisce una comparazione tra la tassonomia introdotta dal CICES rispetto a quelle del MA e del TEEB.

Il sistema CICES è il sistema di classificazione adottato nell'approccio metodologico della contabilità ambientale dell'AMP di Torre Guaceto.

Tabella 3: Categorie dei servizi ecosistemici in MA, TEEB e CICES

MA categories	TEEB categories	Services sections	CICES v4.3
<i>MA provides a classification that is globally recognised and used in sub global assessments.</i>	<i>TEEB provides an updated classification, based on the MA, which is used in on-going national TEEB studies across Europe.</i>		<i>CICES provides a hierarchical system, building on the MA and TEEB classifications and tailored to accounting.</i>
Food (fodder)	Food	Provisioning services	Biomass [Nutrition]
			Biomass (Materials from plants, algae and animals for agricultural use)
Fresh water	Water		Water (for drinking purposes) [Nutrition]
			Water (for non-drinking purposes) [Materials]
Fibre, timber	Raw Materials		Biomass (fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use and processing)
Genetic resources	Genetic resources		Biomass (genetic materials from all biota)
Biochemicals	Medicinal resources		Biomass (fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use and processing)
Ornamental resources	Ornamental resources		Biomass (fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use and processing)
			Biomass based energy sources
			Mechanical energy (animal based)
Air quality regulation	Air quality regulation	Regulating services (TEEB)	[Mediation of] gaseous/air flows
Water purification and water treatment	Waste treatment (water purification)	Regulating and supporting services (MA)	Mediation [of waste, toxics and other nuisances] by biota
			Mediation [of waste, toxics and other nuisances] by ecosystems
Water regulation	Regulation of water flows	Regulating and maintenance services (CICES)	[Mediation of] liquid flows
	Moderation of extreme events		

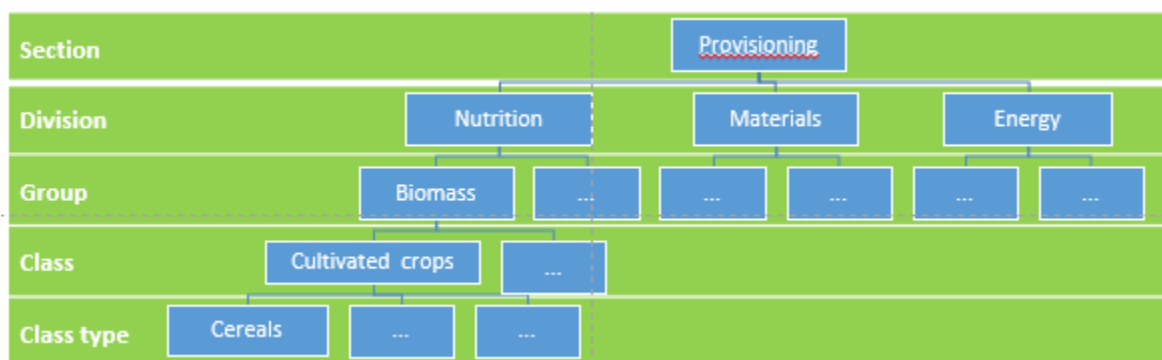
MA categories	TEEB categories	Services sections	CICES v4.3
Erosion regulation	Erosion prevention		[Mediation of] mass flows
Climate regulation	Climate regulation		Atmospheric composition and climate regulation
Soil formation (supporting service)	Maintenance of soil fertility		Soil formation and composition
Pollination	Pollination		Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
Pest regulation	Biological control		Pest and disease control
Disease regulation			
Primary production Nutrient cycling (supporting services)	Maintenance of life cycles of migratory species (incl. nursery service)		Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
			Soil formation and composition
			Maintenance of genetic diversity (especially in gene pool protection)
		Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection	
Spiritual and religious values	Spiritual experience	Cultural services	Spiritual and/or emblematic
Aesthetic values	Aesthetic information		Intellectual and representational interactions
Cultural diversity	Inspiration for culture, art and design		Intellectual and representational interactions
			Spiritual and/or emblematic
Recreation and ecotourism	Recreation and tourism		Physical and experiential interactions
Knowledge systems and educational values	Information for cognitive development		Intellectual and representational interactions
		Other cultural outputs (existence, bequest)	

Fonte: Maes et al., 2013.

La classificazione CICES è caratterizzata da una struttura gerarchica articolata su cinque livelli (Figura 5):

- *Section*: fa riferimento alle tre macro categorie dei servizi ecosistemici (*provisioning services, regulating/maintenance services, cultural services*),
- *Division*: divide le sezioni in output o processi principali,
- *Group*: i gruppi dividono i processi in biologici, fisici e culturali,
- *Class*: le classi forniscono un ulteriore sotto divisione dei gruppi in output biologici e materiali, processi biofisici e culturali ricollegabili direttamente a risorse e servizi identificabili concretamente,
- *Class type*: divide le classi in entità individuali e suggerisce unità di misura/indicatori per misurare i servizi ecosistemici associati a risorse e servizi.

Figura 5: Struttura gerarchica della classificazione CICES v4.3



Fonte: Haynes-Young e Potschin, 2013.

Nel sistema CICES i servizi sono forniti sia dagli organismi viventi (biota) che da combinazioni di organismi viventi e processi abiotici. I servizi e gli output abiotici, quali ad esempio la fornitura di minerali da attività estrattive o la produzione di energia eolica, riguardano i servizi ecosistemici ma non sono legati agli organismi viventi per la produzione. Pertanto sono considerati come parte del più ampio capitale naturale (che include il patrimonio del sottosuolo, i flussi abiotici e il capitale ecosistemico ed i servizi) (EU, 2014). Il capitale naturale può essere diviso in tre componenti principali: capitale ecosistemico inteso come combinazione di fattori biotici e abiotici, patrimonio abiotico non rinnovabile come le fonti fossili e risorse abiotiche non esauribili come il vento e l'energia solare (Tabella 4).

Tabella 4: Componenti del capitale naturale

Capitale naturale			
Patrimonio del sottosuolo (risorse geologiche)	Flussi abiotici (cicli geofisici)	Capitale ecosistemico (sistemi e processi ecologici)	
		Ecosistemi intesi come patrimonio	Ecosistemi intesi come flusso
Minerali, elementi terrestri, fonti fossili, ghiaie, sali, ecc.	Sole, vento, acqua, geotermia	Strutture e condizioni	Ecosystem services: - Provisioning - Regulation and maintenance - Cultural services

Fonte: European Environment Agency, 2010

Tabella 5: Modello di contabilità ambientale delle aree protette

Contabilità ambientale dei servizi ecosistemici		
Conto del patrimonio ambientale STOCK	Conto dei flussi ambientali FLUSSO	
Analisi qualitativa	Costi:	Benefici:
Analisi quantitativa	monetari (<i>costi dell'Ente</i>) ambientali (<i>costi ambientali</i>)	monetari (<i>ricavi dell'Ente</i>) ambientali (<i>benefici ambientali</i> – <i>servizi ecosistemici</i>)

Fonte: Marangon et al., 2008; Visintin, 2008; Visintin e Marangon, 2009; Visintin et al., 2014; Visintin et al., 2018.

In riferimento alle sezioni evidenziate in Tabella 4 è stato sviluppato il modello di contabilità ambientale adottato nella presente analisi (Tabella 5).

2.4 Servizi ecosistemici del marine coastal water

Il CICES ha analizzato diversi ecosistemi e prodotto una tassonomia per i loro servizi ecosistemici. Complessivamente i servizi ecosistemi elencati dal CICES in relazione all'ecosistema *marine coastal water* sono trentasei (Tabella 6).

Tabella 6: Servizi ecosistemici del *marine coastal water ecosystem*

Section	Division	Group	Class	Class type
Provisioning services	Nutrition	Biomass	Wild plants, algae and their outputs	Plants, algae by amount, type
			Wild animals and their outputs	Animals by amount, type
			Plants and algae from in-situ aquaculture	Plants, algae by amount, type
			Animals from in-situ aquaculture	Animals by amount, type
		Water	Surface water for drinking	By amount, type
			Ground water for drinking	
	Materials	Biomass	Fibers and other materials from plants, algae and animals for direct use or processing	Material by amount, type, use, media (marine)
			Materials from plants, algae and animals for agricultural use	
			Genetic materials from all biota	
		Water	Surface water for non-drinking purposes	By amount, type
			Ground water for non-drinking purposes	
Regulation & Maintenance	Mediation of waste, toxics and other nuisances	Mediation by biota	Bio-remediation by micro-organisms, algae, plants, and animals	By amount, type, use, media (land, soil, freshwater, marine)
			Filtration/sequestration/storage/accumulation by micro-organisms, algae, plants, and animals	

Section	Division	Group	Class	Class type
		Mediation by ecosystems	Filtration/sequestration/storage/accumulation by ecosystems	
			Dilution by atmosphere, freshwater and marine ecosystems	
	Mediation of flows	Mass flows	Mass stabilization and control of erosion rates	By reduction in risk, area protected
			Buffering and attenuation of mass flows	
		Liquid flows	Flood protection	By reduction in risk, area protected
	Maintenance of physical, chemical, biological conditions	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection	Maintaining nursery populations and habitats	By amount and source
		Pest and disease control	Pest control	By reduction in incidence, risk, area
		Soil formation and composition	Weathering processes	By amount/concentration and source
			Decomposition and fixing processes	
		Water conditions	Chemical condition of salt waters	By amount/concentration and source
		Atmospheric composition and climate regulation	Global climate regulation by reduction of greenhouse gas concentrations	By amount, concentration or climatic parameter
Cultural	Physical and intellectual interactions with biota, ecosystems, and land-/seascapes [environmental settings]	Physical and experiential interactions	Experiential use of plants, animals and land-/seascapes in different environmental settings	By visits/use data, plants, animals, ecosystem type
			Physical use of land-/seascapes in different environmental settings	
		Intellectual and representative interactions	Scientific	By use/citation, plants, animals, ecosystem type
			Educational	
			Heritage, cultural	
			Entertainment	
			Aesthetic	
	Spiritual, symbolic and other interactions with biota, ecosystems, and land-/seascapes [environmental settings]	Spiritual and/or emblematic	Symbolic	By use, plants, animals, ecosystem type
			Sacred and/or religious	
		Other cultural outputs	Existence	By plants, animals, feature/ecosystem type or component
			Bequest	

2.5 Elenco dei servizi ecosistemici analizzati nell'AMP Torre Guaceto

Nel corso del Workshop “Analisi Contabilità Ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane” tenutosi presso la sede di Federparchi a Roma il 13 aprile 2015, sono stati introdotti e discussi i trentasei servizi dell’ecosistema *marine coastal water* come da Tabella 6. Nel corso della riunione si è scelto di lavorare su una rosa ristretta di sette servizi ecosistemici (Visintin et al., 2015):

- *Wild animals and their outputs,*
- *Mass stabilization and control of erosion rates,*
- *Global climate regulation by reduction of greenhouse gas concentrations,*
- *Experiential use of plants, animals and land/sea-scapes in different environmental settings,*
- *Physical use of land/sea-scapes in different environmental settings,*
- *Scientific,*
- *Educational.*

Nell'applicazione del modello di contabilità ambientale dell'AMP-TG la lista viene integrata con la stima del servizio ecosistemico:

- *Maintaining nursery populations and habitats,*

in quanto le interlocuzioni con i tecnici dell'AMP hanno posto in evidenza l'elevato valore sito-specifico di questo servizio ecosistemico.

Nella tabella successiva vengono elencati i servizi ecosistemici analizzati nell'AMP-TG e per ciascuno di essi viene indicato l'indicatore impiegato per la valutazione economico-monetaria.

Tabella 7: Servizi ecosistemici e indicatori

Servizio ecosistemico	Indicatore di flusso	Valore economico
Fauna selvatica a fini alimentari / <i>Wild animals and their outputs</i>	Cattura di risorse ittiche/crostacei/molluschi/echinodermi (t/a) definita dal prelievo alieutico medio annuo	Valore economico delle catture stimato a partire dal valore di mercato del pescato (€/a)
Stabilizzazione e controllo dell'erosione costiera / <i>Mass stabilization and control of erosion rates</i>		Protocollo che coinvolge gli operatori in azioni di ricostruzione e ripristino di habitat, di protezione dai fenomeni erosivi
Regolazione climatica dal contenimento delle emissioni di gas serra / <i>Global climate regulation by reduction of greenhouse gas concentrations</i>	Potenziale annuo di sequestro del carbonio Produttività primaria (gC/m ² /a)	Valore di mercato del carbonio sequestrato (€)
Fruizione turistica / <i>Experiential use of plants, animals and land/sea-scapes in different environmental settings</i>	Numero di fruitori dell'AMP	Valore economico attribuito dai visitatori alla fruizione turistica stimato attraverso la <i>willingness to pay</i>
Ricadute economiche / <i>Physical use of land/sea-scapes in different environmental settings</i>	Numero e tipologia di operatori economici nel settore della fruizione turistica la cui attività ricade all'interno dell'AMP	Stima delle ricadute economiche espresse da indicatori quali la spesa turistica, occupazione

Servizio ecosistemico	Indicatore di flusso	Valore economico
		(risorse umane impiegate), fatturato
Produzione scientifica / <i>Scientific</i>	Progetti di ricerca (numero) Pubblicazioni scientifiche (numero)	Progetti di ricerca (budget) Pubblicazioni scientifiche (budget) Risorse umane dedicate alla ricerca
Attività didattico-educativa / <i>Educational</i>	Visite guidate (numero)	Visite guidate (budget) Risorse umane dedicate all'attività didattico-educativa
Mantenimento degli habitat e della nursery / <i>Maintaining nursery populations and habitats</i>	Densità di pesci immaturi	Valore del servizio ecosistemico basato sul prezzo di mercato del pesce

3 Fase 3. Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici

3.1 Costi ambientali

I costi ambientali sono stimati in riferimento alle attività antropiche svolte all'interno dell'AMP e condotte direttamente dal Consorzio, da enti terzi che operano per conto del Consorzio, oppure da soggetti economici che operano nel mercato, e che generano impatti ambientali all'interno dell'AMP. Le principali attività antropiche esercitate all'interno dell'AMP-TG, considerate ai fini del presente studio, sono:

- Attività istituzionali svolte dal Consorzio di Gestione,
- Pesca professionale artigianale,
- Balneazione,
- Corsi di vela,
- Pesca sportiva.

Non sono state analizzate:

- Diportismo, in quanto il Regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'area marina protetta "Torre Guaceto" (GU n. 42 del 20-2-2009) all'art. 15 non consente la navigazione da diporto in area protetta,
- Diving, in quanto non risultano operatori economici in attività.

I costi ambientali sono stimati a partire dal calcolo degli impatti ambientali generati dall'esercizio delle attività in AMP, calcolati in termini di emissioni di gas serra ed espressi in termini di tonnellate di anidride carbonica equivalente (tCO_2eq). Le emissioni sono successivamente espresse in termini monetari applicando il costo sociale del carbonio (*Social cost of carbon*), valore che stima i danni economici associati agli incrementi di gas serra in atmosfera.

Dal punto di vista metodologico le tonnellate di anidride carbonica equivalente sono calcolate considerando l'intero ciclo di vita di prodotti e servizi (*Life Cycle Analysis*, LCA). Questo significa che gli elementi inseriti nell'analisi dei costi ambientali sono valutati dalla loro origine (estrazione delle materie prime, ciclo di produzione, trasporto) al loro cosiddetto fine vita (gestione dei rifiuti, smaltimento, recupero). La scelta dell'approccio LCA consente di applicare una metodologia scientificamente rigorosa al calcolo degli impatti ambientali. Nell'ambito dello studio di LCA, al fine di stimare le emissioni di gas serra è stato utilizzato lo strumento di valutazione

elaborato dall'IPCC ed utilizzati i fattori di conversione in anidride carbonica equivalente (*Global Warming Potential*) con effetto a 100 anni² (IPCC, 2013)

Sono calcolate con un approccio analitico le emissioni di gas serra delle seguenti attività antropiche:

- Attività istituzionali svolte dal Consorzio di gestione,
- Pesca professionale artigianale.

Sono calcolate con un approccio semplificato le emissioni di gas serra delle seguenti attività antropiche:

- Balneazione,
- Navigazione a vela.

L'approccio analitico dell'analisi ha considerato quali fattori di emissioni di gas serra il ciclo di vita dei beni impiegati nell'attività oltre che l'energia e l'acqua consumata. L'approccio semplificato ha considerato esclusivamente i consumi energetici strettamente afferenti.

Non sono state conteggiate le emissioni di gas serra dalle seguenti attività:

- Diving e altre attività subacquee,
- Pesca sportiva.

Sono di seguito riportati sinteticamente i principali risultati dell'attività di stima dei costi ambientali dell'AMP-TG. Si rimanda all'allegato 1 per una descrizione di maggiore dettaglio dei risultati del calcolo delle emissioni di gas serra secondo l'approccio LCA analitico.

Sono riporti in allegato 1 anche gli studi LCA condotti sulle colture a fini alimentari³ (pomodoro fiaschetto e olio) all'interno della Riserva dello Stato nel rispetto del disciplinare di produzione redatto dal consorzio di gestione, basato sulla conservazione della biodiversità e sostenibilità ambientale.

3.1.1 Costi ambientali delle attività istituzionali dell'AMP

La stima dei costi ambientali delle attività istituzionali basata sull'approccio LCA ha consentito di esprimere in termini di emissioni di gas ad effetto serra (impronta carbonica) l'impatto prodotto dal CG-TG nel corso di un anno di attività. Quale anno di riferimento è stato scelto il 2014 in quanto, nel triennio di disponibilità di dati (2012-2014), il 2014 è quello maggiormente rappresentativo delle condizioni di effettiva operatività dell'ente, come conseguenza dell'entrata a regime di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.

In particolare, dall'analisi delle attività istituzionali dell'organizzazione, emergono le seguenti potenziali pressioni ambientali:

² L'indicatore, elaborato dall'IPCC, consente di stimare l'impatto ambientale sui cambiamenti climatici convertendo le emissioni dei diversi gas climalteranti in una quantità di anidride carbonica equivalente, calcolandone l'effetto dopo un numero definito di anni (in questo caso 100).

³ Secondo la classificazione CICES, le coltivazioni a scopo alimentare (*cultivated crops*), fanno parte della sezione "Provisioning", divisione "Nutrition", gruppo "Biomass", classe "cultivated crops"

- Consumo di risorse materiali ed energetiche per il funzionamento della struttura a servizio della gestione amministrativa e tecnica dell'AMP: energia elettrica, acqua uso idropotabile, carta, attrezzature informatiche;
- Consumo di risorse materiali ed energetiche derivanti dall'impiego, per l'esercizio dell'attività, di veicoli ed imbarcazioni.

Per tutti i fattori impiegati sono considerate le emissioni prodotte nei processi a monte (estrazione materie prime, trasformazione, produzione e trasporto) e in quelli di utilizzo. Non sono invece computate le emissioni derivanti dal processo di smaltimento a fine vita dei beni (*i.e.* carta straccia).

L'impronta carbonica stimata è pari a complessivi 62.292 kgCO₂eq per anno. Considerando un funzionamento medio annuo pari a 2.000 ore/anno, l'impronta carbonica media oraria è di 31,1 kgCO₂eq.

L'impronta carbonica dell'organizzazione ha subito una riduzione 38% rispetto ai valori del 2012.

Per approfondimenti si rimanda all'allegato 1.

3.1.2 Costi ambientali della pesca professionale artigianale

L'impatto ambientale della pesca professionale artigianale esercitata all'interno dell'AMP-TG è misurato dalle emissioni di gas serra generate dall'attività nell'arco temporale di un anno. I dati utilizzati nello studio sono valori medi raccolti tramite questionario somministrato nel 2017 ad un campione rappresentativo di pescatori. I dati raccolti, riferiti all'attività di pesca esercitata in un anno solare dal campione intervistato, sono stati attribuiti all'AMP in misura pari al 17%, in proporzione all'attività esercitata nell'area di interesse (entro i confini dell'AMP) sul totale dell'attività esercitata dei pescatori autorizzati.

A seguito dell'indagine campionaria sono emersi le seguenti potenziali pressioni ambientali:

- Consumo di risorse energetiche per l'esercizio dell'attività di pesca: carburante utilizzato in fase di navigazione,
- Consumo di risorse materiali per l'attività di pesca: quota di utilizzo delle unità di pesca.

Per tutti i fattori impiegati sono considerate le emissioni prodotte nei processi a monte (estrazione materie prime, trasformazione, produzione e trasporto) e in quelli di utilizzo. In particolare, per le imbarcazioni sono state calcolate le emissioni dovute al processo produttivo dei materiali con cui sono state realizzate. Non sono invece computate le emissioni derivanti dal processo di smaltimento a fine vita dei beni (*i.e.* unità di pesca, reti).

L'impronta carbonica stimata è pari a complessivi 21.666 kgCO₂eq per anno. Se rapportata invece al pescato si perviene ad un impronta carbonica pari a 2,4 kgCO₂eq per kg di pesce fresco.

Per approfondimenti si rimanda all'allegato 1.

3.1.3 Costi ambientali dei corsi di vela

I costi ambientali dell'attività legata alla navigazione a vela in AMP sono calcolati utilizzando un approccio semplificato che ha considerato quale unico fattore di pressione ambientale il consumo di carburante a supporto dell'attività.

L'impronta carbonica stimata è pari a 3.470 kgCO₂eq per anno. Rapportando tale valore al numero dei fruitori si può stimare un contributo pari a 8,3 kg/CO₂eq a persona all'anno.

Per approfondimenti si rimanda all'allegato 1.

3.1.4 Costi ambientali della balneazione

La quantificazione dell'impronta carbonica della balneazione stima la quantità di emissioni di gas ad effetto serra conseguenti alla fruizione delle spiagge presenti in AMP-TG. I costi ambientali sono stati calcolati considerando, quale unico fattore di emissione di gas serra, il tragitto con veicoli a motore dall'abitazione o dall'alloggio alla località di fruizione turistica. 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.

L'impronta carbonica del tragitto da e verso le spiagge dell'AMP-TG è quantificata complessivamente in 535.461 kgCO₂eq per anno. Se rapportata alle presenze in AMP si stima un'impronta carbonica unitaria pari a 2,4 kgCO₂eq.

Per approfondimenti si rimanda all'allegato 1.

3.1.5 Sintesi degli impatti ambientali delle attività antropiche esercitate in AMP

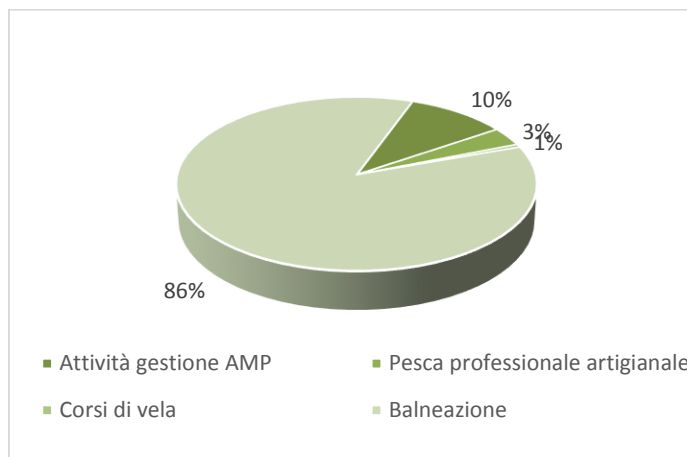
Si riportano di seguito in sintesi i risultati della stima dell'impatto ambientale delle diverse attività analizzate, in termini di emissioni di gas serra, nonché un grafico esplicativo dei contributi all'impronta carbonica complessiva (Tabella 8, Figura 6).

Tabella 8: Costi ambientali delle attività analizzate

Attività	Emissioni CO ₂ equivalente annue (kgCO ₂ eq/anno)	Emissioni CO ₂ per unità
Attività istituzionali svolte dall'AMP	62.292	31,1 kgCO ₂ eq/ora
Pesca professionale di tipo artigianale	21.666	2,4 kgCO ₂ eq/kg pesce
Balneazione	535.461	2,4 kgCO ₂ eq/presenza
Corsi di vela	3.470	8,3 kgCO ₂ eq/kg persona
Totale	622.889	

Fonte: elaborazione dati eFrame

Figura 6: Contributo delle diverse attività all'impronta carbonica complessiva



Fonte: elaborazione dati eFrame

3.1.6 Valore economico dei costi ambientali

Al fine di quantificare il valore economico associato ai costi ambientali dell'AMP-TG, le emissioni di CO₂eq sono state monetizzate utilizzando il *Social Cost of Carbon* (SCC), che per il periodo di riferimento è stimato in 36,92 €/tCO₂ (EPA, 2016). Nel paragrafo successivo si fornirà una breve introduzione al SCC.

Si riportano di seguito in sintesi i risultati della stima dell'impatto ambientale delle diverse attività analizzate, che ammontano a complessivi € 22.997,06 di impatto ambientale (Tabella 9).

Tabella 9: Valore economico dei costi ambientali delle attività analizzate

Attività	Emissioni CO ₂ equivalente annue (kgCO ₂ eq/anno)	Valore economico corrispondente (€/anno)
Attività istituzionali svolte dall'AMP	62.292	2.299,82
Pesca professionale di tipo artigianale	21.666	799,91
Balneazione	535.461	19.769,22
Corsi di vela	3.470	128,11
Totale	622.889	22.997,06

Fonte: elaborazione dati eFrame

Social Cost of Carbon

I prezzi ed i valori per tonnellata di carbonio possono essere determinati in diversi modi (Bateman et al., 2014; Turner et al., 2014). Tra questi:

- Il costo marginale di abbattimento degli inquinanti (MAC – *Marginal Abatement Cost*), che, dato un livello di abbattimento, stima il costo per raggiungerlo. Si tratta del costo sostenuto dagli inquinatori per ridurre le emissioni;
- Il prezzo del carbonio secondo il modello del DECC – *Department of Energy and Climate Change*, che è un’applicazione del MAC e si basa sul costo delle misure che vengono adottate per ridurre le emissioni climalteranti;
- Il prezzo che si forma sul mercato dei crediti di carbonio che è sottoposto ad oscillazioni di mercato derivanti dalle contrattazioni;
- Il *Social Cost of Carbon*, che può essere considerato come il valore marginale dei danni creati dai cambiamenti climatici, ed è quindi un indicatore del danno legato all’emissione della i-esima tonnellata di carbonio, ovvero il beneficio marginale legato alla riduzione di una tonnellata di carbonio (Pearce, 2003).

Tabella 10: Social Cost of CO₂, 2015-2050 (in 2007 dollars per metric ton CO₂)

	Discount Rate and Statistic			
Year	5% Average	3% Average	2.5% Average	High Impact (95th pct at 3%)
2015	\$11	\$36	\$56	\$105
2020	\$12	\$42	\$62	\$123
2025	\$14	\$46	\$68	\$138
2030	\$16	\$50	\$73	\$152
2035	\$18	\$55	\$78	\$168
2040	\$21	\$60	\$84	\$183
2045	\$23	\$64	\$89	\$197
2050	\$26	\$69	\$95	\$212

Fonte: EPA, 2016

Il modello basato sul *Social Cost of Carbon* (SCC) è utilizzato dalla *United States Environmental Protection Agency* (EPA) e dalle Agenzie Federali Statunitensi per stimare i danni economici associati agli incrementi di CO₂ in atmosfera. L’importo espresso in dollari rappresenta anche il valore dei danni evitati a seguito di una riduzione delle emissioni (Tabella 10).

I modelli utilizzati per elaborare le stime del SCC, noti come modelli di valutazione integrata, al momento non includono tutti gli impatti fisici, ecologici ed economici dei cambiamenti climatici riconosciuti in letteratura a

causa della mancanza di informazioni precise sulla natura dei danni. Pertanto il valore risulta essere verosimilmente una sottostima dell'impatto reale. Ciò nonostante, il SCC viene considerato una misura adeguata per valutare i benefici derivanti da una riduzione di CO₂.

Tol (2013) ha analizzato 588 articoli scientifici in cui è stato stimato il SCC, individuando una forbice molto ampia nei valori impiegati. La forbice dipende dall'indice di posizione (media, moda, mediana) e dal tasso di preferenza intertemporale che viene scelto.

Il valore proposto dall'EPA di riferimento per l'anno 2015 è di 36 dollari per tonnellata di CO₂ (EPA, 2016). Il valore è stato trasformato nell'equivalente valore in € al 2015 usando il tasso di cambio fornito dalla Banca d'Italia pari a 1,10951 (valore medio del 2015). Il valore del carbonio è risultato di 135,4 € 2015/tC, ovvero 36,92 € 2015/tCO₂.

3.1.7 Riduzione dei costi ambientali dell'introduzione di disciplinari di produzione per le colture a fini alimentari coltivate in area protetta: olio d'oliva *Oro del Parco*

L'approccio LCA applicato all'olio d'oliva *Oro del Parco*, ha consentito di stimare l'impronta carbonica dell'olio prodotto all'interno della Riserva di Stato di Torre Guaceto da olive coltivate in regime biologico. L'obiettivo dello studio è stato quello di pervenire ad un confronto tra l'impronta carbonica calcolata, e l'impronta carbonica di coltivazioni e processi di trasformazione tradizionali, il cui valore medio è stato estrapolato dalla bibliografia di settore. La differenza è da considerarsi quale mancato costo ambientale nel sistema di contabilità ambientale dell'AMP-TG.

Dall'analisi svolta, si desume un valore di impatto pari a 7,42 kg di CO₂eq emessa per unità funzionale, il che corrisponde a 2,47 kg di CO₂eq emessa per ogni litro di olio d'oliva prodotto. Prendendo in considerazione anche l'impatto sul clima derivante dal trasporto del prodotto finito (*downstream processes*), la CFP assume un valore corrispondente a 7,61 kg di CO₂eq per unità funzionale, ovvero 2,54 kg di CO₂eq per litro di olio d'oliva prodotto e distribuito.

Per approfondimenti si rimanda all'allegato 1.

3.1.8 Riduzione dei costi ambientali dell'introduzione di disciplinari di produzione per le colture a fini alimentari coltivate in area protetta: pomodoro *Fiaschetto*

La stima dell'impronta carbonica del pomodoro *Fiaschetto*, calcolata applicando l'approccio LCA ai processi agronomici della coltivazione in campo aperto, è funzionale alla stima dei costi ambientali della coltivazione adottando i disciplinari previsti e le tecniche di agricoltura biologica, all'interno della Riserva di Stato di Torre Guaceto. Il risultato viene poi confrontato con l'impronta carbonica, il cui valore medio è stato estrapolato dalla letteratura di settore, propria della coltivazione del pomodoro in regime agricolo convenzionale. Il differenziale, espresso in termini di kg di CO₂eq, assume significato come mancato costo nella contabilità ambientale dell'AMP-TG.

Dall'analisi svolta si ricava che l'impatto ambientale della produzione del pomodoro *Fiaschetto* in area protetta e secondo i disciplinari è pari a 0,052 kg di CO₂eq emessa per ogni kg di pomodoro fresco raccolto, il che corrisponde a 52 kg di CO₂eq emessa per ogni tonnellata di pomodoro *Fiaschetto* coltivato in regime biologico.

Il risultato ottenuto si può considerare in linea con i dati presenti in letteratura. Comparandolo difatti con il dato (57 Kg di CO₂eq) riportato da Garofalo et al. (2016) e, più in generale, con un valore medio (68 kg di CO₂eq) estrapolato da studi di settore (Karayaka e Ozilgen, 2011; Martinez-Blanco, 2010), emerge, presso la coltivazione di Torre Guaceto, un risparmio rispettivamente del 9% e del 24% nei valori di emissione.

Per approfondimenti si rimanda all'allegato 1.

3.2 Costi economici

Le attività di conservazione e valorizzazione della biodiversità si traducono in spese per il funzionamento ordinario, interventi e investimenti, così come illustrato in Tabella 11.

Tabella 11: Uscite del bilancio di esercizio dell'AMP

Obiettivi di spesa	2012	2013	2014	Media 2012-2013
	(€)	(€)	(€)	(€)
G: Funzionamento ordinario	265.620,36	284.445,54	245.449,43	265.171,78
Gs: Spese straordinarie	0,00	0,00	0,00	0,00
A: Protezione ambientale	144.034,71	151.914,58	136.207,04	144.052,11
B: Tutela e valorizzazione risorse naturali	0,00	0,00	70.000,00	35.000,00
B: Tutela beni culturali (dal 2010)	0,00	0,00	15.305,00	7.652,50
C: Comunicazione	0,00	35.000,00	0,00	11.666,67
D: Educazione ambientale (dal 2010 accorpato a C)	0,00	0,00	0,00	0,00
E: Ricerca scientifica	0,00	0,00	0,00	0,00
F: Sviluppo socio economico	0,00	36.000,00	0,00	12.000,00
Totale	409.655,07	507.360,12	466.961,47	475.543,05

Fonte: CG-TG

4 Fase 4. Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici

4.1 Benefici ambientali

I benefici ambientali forniti dall'AMP-TG sono stimati a partire dalla valutazione economica dei benefici forniti dai servizi ecosistemici. A tal fine, come da documento Federparchi (Visintin et al., 2015a), sono stati analizzati i servizi ecosistemici illustrati in Tabella 12.

Tabella 12: Servizi ecosistemici secondo la classificazione CICES analizzati nell'AMP-TG

Nomenclatura come da classificazione CICES	Traduzione	Nomenclatura adottata nella relazione
<i>Wild animals and their outputs</i>	Fauna selvatica e prodotti della fauna selvatica	Fauna selvatica a fini alimentari
<i>Mass stabilization and control of erosion rates</i>	Controllo dei fenomeni erosivi e stabilizzazione superficiale	Stabilizzazione e controllo dell'erosione costiera
<i>Maintaining nursery populations and habitats</i>	Mantenimento della nursery e degli habitat	Mantenimento della nursery e degli habitat
<i>Global climate regulation by reduction of greenhouse gas concentrations</i>	Regolazione climatica e riduzione delle concentrazioni dei gas serra	Regolazione climatica dal contenimento delle emissioni di gas serra
<i>Experiential use of plants, animals and land/sea-scapes in different environmental settings</i>	Esperienze ricreative di piante, animali, paesaggi marini e terrestri nei diversi contesti ambientali	Fruizione turistica
<i>Physical use of land/sea-scapes in different environmental settings</i>	Usi di piante, animali, paesaggi marini e terrestri nei diversi contesti ambientali	Ricadute economiche
<i>Scientific</i>	(Servizio) scientifico	Produzione scientifica
<i>Educational</i>	(Servizio) educativo	Attività didattico-educativa

Fonte: elaborazione eFrame

Ciascun servizio ecosistemico è stato quantificato utilizzando, ove presenti, sia indicatori di capacità che indicatori di flusso, selezionando tra quelli proposti dal modello CICES quelli più rappresentativi per l'area in esame. Al fine di quantificare il valore economico del servizio ecosistemico per l'AMP-TG, e quindi pervenire al conto dei flussi ambientali, si è proceduto applicando all'indicatore di flusso un adeguato fattore di conversione economico-monetaria. Di seguito, per ciascun servizio ecosistemico, si riportano gli indicatori utilizzati nonché una stima del valore del servizio ecosistemico.

4.1.1 Fauna selvatica a fini alimentari

Come previsto dall'art. 7 del disciplinare di attuazione del regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto, nella zona C dell'area protetta è consentita la pesca professionale costiera locale. Tale attività può essere esercitata esclusivamente da pescatori professionisti e/o iscritti a cooperative di pesca, residenti nel Comune di Carovigno o di Brindisi, preventivamente autorizzati. L'autorizzazione, con validità annuale, consente di pescare al massimo una volta a settimana, secondo modalità e con gli attrezzi da pesca previsti dal Regolamento.

L'azione di protezione determina (Guidetti et al., 2015):

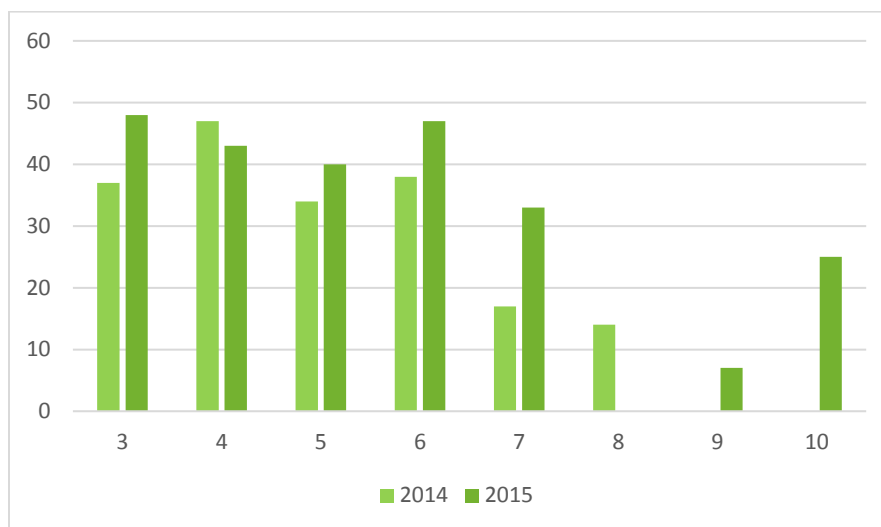
- un generale aumento della taglia dei pesci pescati, grazie all'utilizzo di reti con maglia di dimensione superiore a quanto permesso al di fuori della Zona C. Questa componente dell'effetto riserva rientra nel servizio ecosistemico "Fauna selvatica a fini alimentari/*Wild animals and their outputs*"⁴;
- un generale aumento del numero di pesci pescati, grazie alla protezione di cui godono nelle prime fasi di sviluppo per effetto delle praterie di posidonia, dove le forme larvali trovano rifugio dai predatori, e per effetto dell'uso di reti da pesca di dimensioni tali da risparmiare le catture delle forme giovanili. Questa componente dell'effetto riserva rientra nel servizio ecosistemico "Mantenimento degli habitat e della Nursery" (di cui si tratterà in seguito).

Nel 2002 è stata istituita una comunità di pescatori, che riunisce 7 pescatori che operano su 2.200 ettari di riserva marina, frutto di un progetto realizzato dal Consorzio di gestione Torre Guaceto, Slow Food Condotta dell'Alto Salento e dall'Università di Lecce, quale esempio di pesca sostenibile e tutela ambientale.

I pescatori con autorizzazione alla pesca sono tenuti a comunicare preventivamente al soggetto gestore i giorni di uscita. I dati circa le battute di pesca registrate negli anni 2014 e 2015, così come forniti dall'AMP, sono riportate nella Figura 7 e nella Figura 8.

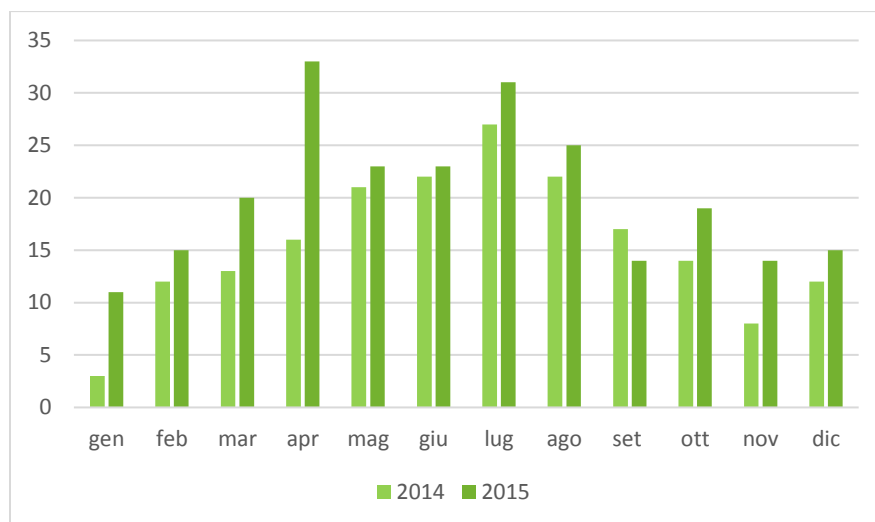
⁴ Secondo la classificazione CICES, il servizio ecosistemico: fauna selvatica a fini alimentari (wild animals), fa parte della sezione "Provisioning", divisione "Nutrition", gruppo "Biomass", classe "wild animals and their output"

Figura 7: Battute di pesca in AMP per soggetto autorizzato, anni 2014 e 2015



Fonte: elaborazione eFrame su dati CG-TG

Figura 8: Battute di pesca in AMP per mese, anni 2014 e 2015



Fonte: elaborazione eFrame su dati CG-TG

La stima dei benefici ambientali è operata a partire dai seguenti indicatori:

Indicatori di capacità:

- Consistenza delle risorse ittiche e invertebrati (t)

Indicatori di flusso:

- Cattura di risorse ittiche/crostacei/molluschi/echinodermi (t/a) definita dal prelievo alieutico medio annuo

Indicatori di beneficio:

- Valore economico delle catture stimato a partire dal valore di mercato del pescato (€/a)

I risultati sono funzionali alla contabilizzazione dei benefici ambientali dell'AMP (rapporto Federparchi, Fase 4 – Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici).

4.1.1.1 Consistenza delle risorse ittiche e invertebrati

I dati delle specie presenti all'interno dell'AMP fanno riferimento all'attività di censimento svolta nell'ambito di un lavoro finalizzato al monitoraggio delle specie ittiche e delle attività di piccola pesca ai fini della contabilità ambientale svolto da Guidetti et al. (2015). Dai rilievi effettuati durante due campagne di *visual census* in immersione e una campagna di *visual census* in snorkeling, nel sublitorale roccioso presso la zona A dell'AMP-TG e nelle località esterne prese in esame nell'indagine, sono stati censiti complessivamente 36 *taxa* della fauna ittica (Tabella 13).

Tabella 13: Lista dei *taxa* della fauna ittica censiti nel sublitorale roccioso

Famiglia Genere specie		
Blennidae	Murenidae	Serranidae
<i>Parablennius gattorugine**</i>	<i>Murena helena</i>	<i>Serranus cabrilla*</i>
		<i>Serranus hepatus*</i>
Gobiidae	Moronidae	<i>Serranus scriba</i>
<i>Gobius bucchichi*</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	
<i>Gobius cobitis*</i>		
	Mullidae	Sparidae
Labridae	<i>Mullus surmuletus</i>	<i>Boops boops</i>
<i>Coris julis</i>		<i>Dentex dentex*</i>
<i>Labrus viridis*</i>	Pomacentridae	<i>Diplodus annularis</i>
<i>Symphodus cinereus*</i>	<i>Chromis chromis</i>	<i>Diplodus puntazzo</i>
<i>Symphodus doderleini*</i>		<i>Diplodus sargus</i>
<i>Symphodus mediterraneus*</i>	Pomatomidae	<i>Diplodus vulgaris</i>
<i>Symphodus melanocercus</i>	<i>Pomatomus saltatrix**</i>	<i>Lithognathus mormyrus</i>
<i>Symphodus ocellatus</i>		<i>Oblada melanura*</i>
<i>Symphodus roissali</i>	Scianidae	<i>Sarpa salpa</i>
<i>Symphodus tinca</i>	<i>Sciaena umbra*</i>	<i>Spondylusoma cantharus*</i>
<i>Thalassoma pavo</i>		
	Scorpaenidae	Tripterygiidae
Mugilidae	<i>Scorpaena porcus</i>	<i>Tripterygion delaisi*</i>
<i>Mugil cephalus**</i>	<i>Scorpaena scrofa*</i>	
(*) la specie è stata osservata solo durante i censimenti visivi in immersione con autorespiratore (**) la specie è stata osservata solo durante i censimenti visivi effettuati in snorkeling. Le specie senza asterischi sono state osservate in tutte e due le tipologie di campionamento.		

Fonte: Guidetti et al, 2015

4.1.1.2 Cattura di risorse ittiche/crostei/molluschi/echinodermi

I dati relativi alle catture in AMP sono ricavati da interviste dirette somministrate a 5 pescatori che attualmente esercitano parte della propria attività di pesca all'interno dei confini della zona C dell'AMP. I risultati delle interviste sono riportati in Tabella 14.

Tabella 14: Quantitativi medi annui di prelievo per specie nell'AMP

Nome comune	Nome latino	Quantitativo (kg/anno)
Sarago maggiore	<i>Diplodus sargus sargus L.</i>	350
Pagello fragolino	<i>Pagellus erythrinus L.</i>	210
Leccia	<i>Lichia amia L.</i>	350
Triglia di scoglio	<i>Mullus surmuletus L.</i>	560
Polpo	<i>Octopus vulgaris C.</i>	700
Mostella	<i>Phycis phycis L.</i>	70
Corvina	<i>Sciaenops ocellatus L.</i>	105
Ricciola	<i>Seriola dumerili R.</i>	140
Orata	<i>Sparus aurata L.</i>	105
Seppia	<i>Sepiidae spp.</i>	840
Cefalo	<i>Mugil cephalus L.</i>	5.600
Serra	<i>Pomatomus saltatrix L.</i>	2.800
Scorfano rosso	<i>Scorpaenopsis scrofa L.</i>	350
Totale		12.075

Fonte: elaborazioni eFrame su dati operatori economici

Effetto riserva sulla pesca artigianale

Sulla base dei dati raccolti nel corso dello studio condotto da Guidetti et al. (2015) sulla pesca professionale artigianale, si è rilevato che i pescatori catturano 41 *taxa* all'interno dell'AMP e 44 all'esterno, per un totale di 50 *taxa* (Tabella 15).

Tabella 15: CPUE (in gr/1000 metri di rete) media per *taxon* dentro (AMP) e fuori l'AMP (EXT)

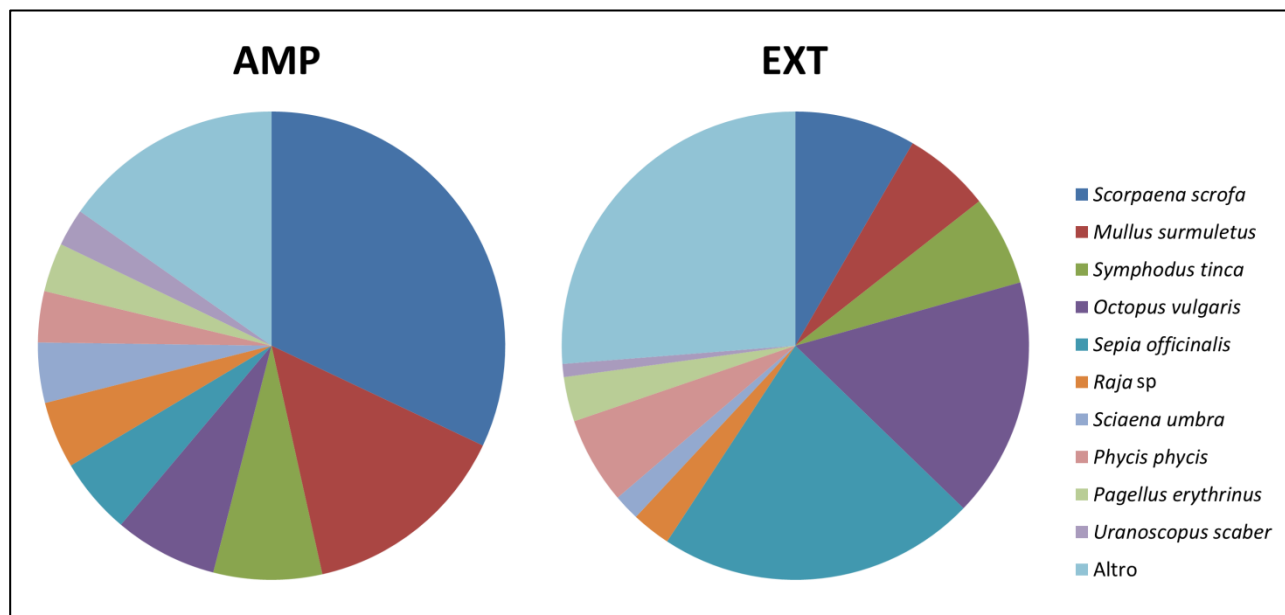
Taxa	AMP	EXT
<i>Calappa granulata</i>	9,1	0,0
<i>Conger conger</i>	0,0	41,4
<i>Coris julis</i>	0,0	1,3
<i>Dasyatis spp.</i>	4,5	0,0
<i>Dentex dentex</i>	145,5	56,9
<i>Diplodus annularis</i>	22,7	33,5
<i>Diplodus puntazzo</i>	129,5	44,7
<i>Diplodus sargus</i>	0,0	14,7
<i>Diplodus vulgaris</i>	215,9	207,8
<i>Engraulis encrasicolus</i>	22,7	0,0
<i>Labrus merula</i>	172,7	9,2

Taxa	AMP	EXT
<i>Labrus viridis</i>	18,2	50,6
<i>Lichia amia</i>	0,0	23,0
<i>Lithognathus mormyrus</i>	31,8	27,1
<i>Loligo vulgaris</i>	54,5	52,6
<i>Merluccius merluccius</i>	13,6	0,0
<i>Mugil spp.</i>	100,0	56,6
<i>Mullus surmuletus</i>	1754,5	392,4
<i>Oblada melanura</i>	13,6	16,5
<i>Octopus vulgaris</i>	863,6	1076,2
<i>Pagellus acarne</i>	8,2	12,6
<i>Pagellus erythrinus</i>	409,1	200,1
<i>Pagrus pagrus</i>	150,0	14,1
<i>Phycis phycis</i>	427,3	390,3
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,0	0,0
<i>Pteromylaeus bovinus</i>	95,5	0,0
<i>Raja spp.</i>	559,1	175,4
<i>Sardinella aurita</i>	0,0	5,3
<i>Sarpa salpa</i>	54,5	81,1
<i>Sciaena umbra</i>	503,2	117,5
<i>Scomber scomber</i>	9,1	13,2
<i>Scomber japonicus</i>	0,0	19,7
<i>Scorpaena maderensis</i>	13,6	1,8
<i>Scorpaena porcus</i>	119,5	494,2
<i>Scorpaena scrofa</i>	3875,0	543,8
<i>Scyllarides latus</i>	0,0	26,3
<i>Sepia officinalis</i>	640,9	1430,7
<i>Seriola dumerili</i>	44,4	25,3
<i>Serranus cabrilla</i>	0,0	10,6
<i>Serranus scriba</i>	75,0	58,3
<i>Solea spp.</i>	15,9	5,2
<i>Sparisoma cretense</i>	11,4	0,0
<i>Sparus aurata</i>	29,5	8,2
<i>Sphyræna sphyræna</i>	31,8	16,4
<i>Spondylisoma cantharus</i>	47,7	10,8
<i>Squilla mantis</i>	34,1	15,1
<i>Symphodus tinca</i>	909,1	404,0
<i>Synodus saurus</i>	0,0	0,0
<i>Torpedo spp.</i>	136,4	223,5
<i>Trachurus trachurus</i>	18,2	23,5
<i>Uranoscopus scaber</i>	313,6	58,7
<i>Zeus faber</i>	0,0	2,6

Fonte: Guidetti et al., 2015

Anche la composizione delle catture (in termini di CPUE percentuali) effettuate all'interno dell'AMP ed all'esterno è diversa e viene illustrata nella Figura 9.

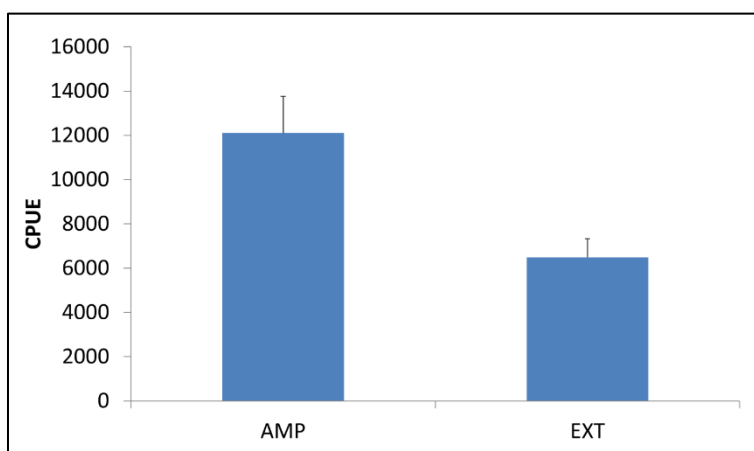
Figura 9: Composizione percentuale delle catture effettuate all'interno (AMP) e all'esterno (EXT) della AMP



Fonte: Guidetti et al., 2015

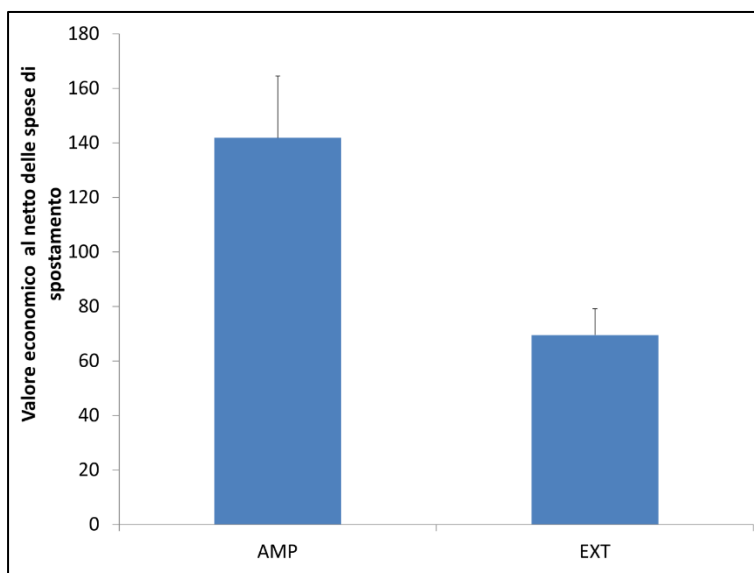
La CPUE media è 1,8 volte superiore all'interno dell'AMP rispetto all'esterno (rispettivamente 12,1 e 6,5 kg/1000 metri di tramaglio) (Figura 10). Inoltre il valore economico medio, calcolato al netto delle spese di spostamento, per m 1000 di rete è circa 2 volte superiore per le pesche dentro la zona C di Torre Guaceto rispetto a quelle effettuate all'esterno dell'AMP (Figura 11).

Figura 10: Valori medi di CPUE (gr/1000 m di tramaglio) all'interno della zona C dell'AMPTG (AMP) ed all'esterno (EXT)



Fonte: Guidetti et al., 2015

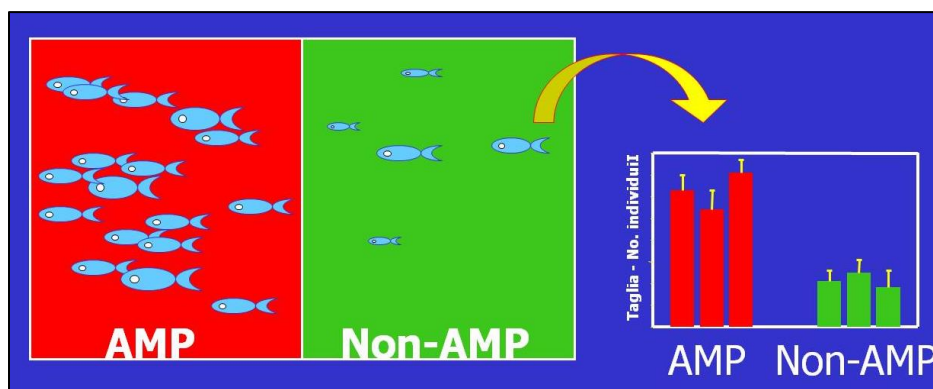
Figura 11: Valore economico medio di una pescata per m 1000 di tramaglio all'interno della zona C dell'AMPTG (AMP) ed all'esterno (EXT)



Fonte: Guidetti et al., 2015

Il lavoro di Guidetti et al. (2015) evidenzia l'esistenza di un effetto riserva ovvero di un efficace effetto di protezione sui popolamenti ittici costieri esercitato dall'AMP-TG. Tale effetto si esplicita soprattutto in termini di biomassa che risulta essere più elevata in zona A rispetto alle zone esterne all'AMP ed aperte alla pesca (Figura 12). Tale differenza tra zone A e zone aperte alla pesca, nello studio di Guidetti et al. (2015), è stata osservata sia a livello di interi popolamenti (in termini di struttura dei popolamenti ed in termini di dati complessivi di biomassa cumulata per tutte le specie, in particolare quelle commerciali), sia per alcune specie commerciali considerate singolarmente (come i saraghi o la spigola nel sublitorale roccioso superficiale).

Figura 12: Modello grafico e logico dell'effetto riserva sui popolamenti ittici in termini di effetto su abbondanza e taglia in aree protette (tipicamente le zone A) ed in aree aperte alla pesca



Fonte: Guidetti et al., 2015

4.1.1.3 Valore economico delle catture

Il valore attribuibile al servizio ecosistemico della pesca professionale in AMP è dato dal differenziale tra il valore economico delle battute di pesca esercitate all'interno dell'AMP, secondo disciplinare, e quelle delle battute di pesca effettuate all'esterno. Tuttavia nel capitolo dedicato al bilancio dei flussi verrà dato conto non solo del valore aggiunto inteso come effetto riserva, ma anche del valore complessivo del pescato.

Le indagini condotte da Guidetti et al. (2015) in cooperazione con i pescatori professionisti locali su un campione di 62 pesche delle quali 22 condotte all'interno della zona C della AMP-TG e 40 condotte all'esterno dell'AMP, hanno evidenziato una differenza statisticamente significativa nella composizione delle catture effettuate dentro e fuori l'AMP, dello sforzo di pesca ma anche del valore economico medio della peschata. Gli individui catturati all'interno dell'AMP sono mediamente di taglia superiore rispetto a quelli catturati all'esterno, assumendo quindi un valore economico maggiore in quanto a taglia ed un plus-valore legato alla loro provenienza dall'AMP.

Nell'ambito del presente incarico è stata condotta una *survey* (interviste strutturate con gli operatori) presso i pescatori professionali allo scopo di ricostruire il quadro socio-economico della piccola pesca all'interno dell'AMP-TG. Sono stati raccolti in particolare dati circa le catture, il valore di mercato delle catture in AMP ed il costo dell'attività di pesca professionale. Si tratta di informazioni autocertificate, non comprovate da documentazione, pertanto si ritiene si possa trattare di un valore sottostimato.

Si riportano in Tabella 16 i dati forniti dai pescatori intervistati in merito a:

- Prezzo di mercato espresso in euro al chilogrammo per il pesce pescato all'interno dell'AMP (identificato con "IN");
- Prezzo di mercato espresso in euro al chilogrammo per il pesce pescato all'esterno dell'AMP (identificato con "OUT").

La differenza tra i prezzi è giustificata dalla differenza di taglia tra il pesce prelevato dentro e fuori l'AMP. Come già rilevato dall'indagine condotta da Guidetti et al. (2015), esiste un effetto riserva non solo sulla quantità ma

anche sulla taglia della biomassa prelevata dentro e fuori l'AMP. Tale differenza nella taglia, maggiore all'interno piuttosto che all'esterno, giustifica il differenziale di prezzo che il mercato (pescherie e ristoranti) paga per la stessa specie ittica. Sulla base dei dati raccolti il valore del pescato dentro l'AMP ammonterebbe a €71.330. Tenendo presente che, verosimilmente, si tratta di una sottostima del valore, giova evidenziare il differenziale di prezzo rispetto al pescato fuori AMP. In media il prezzo di mercato del pesce prelevato dentro l'AMP ha una maggiorazione del 41% rispetto al pescato fuori l'AMP.

Tabella 16: Prezzi di mercato e valore economico per le catture dentro l'AMP (IN) e fuori (OUT)

Nome comune	prezzo di mercato IN €/kg	prezzo di mercato OUT €/kg	Valore economico IN €	Differenziale tra IN/OUT
Sarago maggiore	25	18	8.750	39%
Pagello fragolino	25	18	5.250	39%
Leccia	3	-	1.050	
Triglia di scoglio	25	18	14.000	39%
Polpo	9	6	6.300	50%
Mostella	10	6	700	67%
Corvina	25	18	2.625	39%
Ricciola	3	-	420	
Orata	25	18	2.625	39%
Seppia	6,5	-	5.460	
Cefalo	1,5	1,5	8.400	0%
Serra	2,5	-	7.000	
Scorfano rosso	25	16	8.750	56%
Totale			71.330	41% (media)

Fonte: Elaborazioni eFrame su dati degli operatori economici

4.1.2 Stabilizzazione e controllo dell'erosione costiera

A seguito del confronto con i tecnici del Consorzio di gestione dell'AMP è emerso come il servizio ecosistemico di stabilizzazione e controllo dell'erosione costiera non costituisca un elemento di particolare rilevanza per l'AMP. Conseguentemente è stato concordato di sostituire l'analisi di questo servizio ecosistemico con quello denominato *Nursery*, che per le caratteristiche sito-specifiche risulta di maggiore rilievo per l'AMP.

4.1.3 Mantenimento della *nursery* e degli habitat

Nel corso della fase di raccolta dati, è apparsa evidente la difficoltà di pervenire ad una valutazione economica del servizio ecosistemico afferente alla protezione della linea di costa dal fenomeno dell'erosione costiera. Al contempo, essendo invece emersa la rilevanza della componente legata alla conservazione di habitat e della *nursery* si è deciso di approfondire la valutazione di quest'ultimo servizio ecosistemico in sostituzione al precedente.

La valutazione dei benefici ambientali del servizio ecosistemico "mantenimento degli habitat e delle *nursery*" viene stimato attraverso il calcolo dei seguenti indicatori:

Indicatori di capacità:

- Estensione di habitat emersi, sub emersi e intertidali: copertura di *seagrass/seaweeds* (%), abbondanza, condizioni, copertura di ostriche sulla barriera (%), condizioni, connettività, diversità, composizione trofica, concentrazione di ossigeno, torbidità, distribuzione delle specie, abbondanza e ricchezza per età, superficie di aree marine protette (ha), superficie di habitat protetti, habitat e aree di ripopolamento (*nursery*) per il patrimonio ittico e per le specie di invertebrati commerciali (%),

Indicatori di flusso:

- Densità di pesci immaturi (individui/m²), efficienza di foraggiamento per i pesci, reclutamento,

Indicatori di beneficio:

- Valore del SE o dell'habitat basato sul benefit transfer (€/a, €/ha/a), PIL regionale, prezzo di mercato del pesce.

4.1.3.1 Densità di pesci immaturi

Un'area di *nursery* in letteratura viene definita come un habitat che contribuisce, in modo maggiore rispetto ad altri, all'aggregazione di giovani individui alle popolazioni adulte (reclutamento) (Beck et al., 2001). Il reclutamento è un processo che si realizza quando gli individui giovani di una popolazione, dopo aver compiuto le prime fasi del loro ciclo vitale (uovo e larva) si uniscono allo stock parentale, dove il termine "stock" viene utilizzato quando una popolazione è sottoposta al prelievo alieutico (Sparre e Venema, 1998). I principali fattori che facilitano il reclutamento sono la densità, la crescita e la sopravvivenza di giovani individui e il loro movimento verso habitat adulti o una combinazione di questi fattori (Beck et al., 2001).

Ecco perché per definire se un'area funge da *nursery*, molti studi si basano sulla stima dell'abbondanza di pesci immaturi (giovani), ovvero individui che hanno terminato la fase larvale e che non hanno ancora iniziato lo sviluppo sessuale (Colloca e Sartor, 2009).

Solo di recente si è cominciato a valutare il valore di un habitat come *nursery* dal suo contributo alla popolazione parentale (Colloca e Sartor, 2009), misurato come biomassa di individui che raggiungono la maturità sessuale per unità di area (Beck et al., 2001).

In questa sede utilizzeremo quest'ultimo *modus operandi* per verificare l'effetto *nursery* all'interno dell'AMP-TG prendendo in considerazione uno studio, finanziato dalla Regione Puglia, sulle preferenze di habitat da parte dei

giovani all'interno dell'AMP-TG (Bussotti e Guidetti, 2011) per ottenere la densità dei giovani presenti all'interno dell'area protetta e da qui ricavare la biomassa degli adulti. Ai fini della contabilità ambientale sono state prese in considerazione solo le specie ittiche di interesse commerciale monitorate nello studio sopracitato (Tabella 17).

Tabella 17: Dati utilizzati per la stima del beneficio del servizio ecosistemico

Nome scientifico	Nome comune	Densità giovani	Lunghezza comune (cm)	Peso medio adulto (gr)	Biomassa adulti (kg)	Valore di mercato* (€/kg)
<i>Coris julius</i>	Donzella	232.690	20	89	20.709	6,50 *
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Spigola	26.215	50	1.282	33.608	8,05 °
<i>Diplodus annularis</i>	Sarago sparaglione	25.677	13	32	822	6,40 °
<i>Diplodus puntazzo</i>	Sarago pizzuto	10.421	30	376	3.918	10,00 +
<i>Diplodus sargus</i>	Sarago maggiore	28.171	22	145	4.085	14,52 ^
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sarago fasciato	55.724	22	149	8.303	13,06 ^
<i>Mullus surmuletus</i>	Triglia di scoglio	86.472	25	207	17.900	10,94 °
<i>Oblada melanura</i>	Occhiata	18.481	20	105	1.940	1,80 °
<i>Sarpa salpa</i>	Salpa	17.034	30	376	6.405	2,22 °
<i>Spondylus cantharus</i>	Tanuta	26.356	30	376	9.910	8,31 ç
<i>Symphodus tinca</i>	Tordo pavone	15.035	25	161	2.421	5,08 *
Ismea mercati - °fishbase.org * = mercato ittico di Viareggio ° = mercato ittico di Molfetta ^ = mercato ittico di Catania ç = mercato ittico di Livorno + = mercato ittico di Cagliari						

Fonte: elaborazione WWF Oasi

La densità dei giovani, che rappresenta l'indicatore di flusso, è la base di partenza dalla quale ricavare la biomassa di individui adulti e quindi calcolare il beneficio economico del SE considerato. I dati sui giovani sono stati ottenuti nel 2005/2006 attraverso il *visual census*, tecnica di monitoraggio ambientale che ha visto censire le specie ittiche in dieci habitat differenti dell'AMP-TG lungo corridoi di 25x2 metri ad una profondità compresa tra 0 e 6 metri; batimetrica che, sulla base della letteratura disponibile, risulta essere la più adatta ad ospitare i primi stadi dei pesci (Harmelin-Vivien et al., 1995; Guidetti et al., 2002).

La densità dei giovani così calcolata è stata estesa alla superficie degli habitat presenti nell'AMP-TG (Tabella 18) dopo aver trovato una corrispondenza con gli habitat considerati nello studio. Alcuni habitat sono stati accorpati, mentre per altri è stata considerata solo una piccola percentuale della loro estensione in quanto si è tenuto conto della profondità dei fondali e della loro posizione all'interno dell'area (Figura 13).

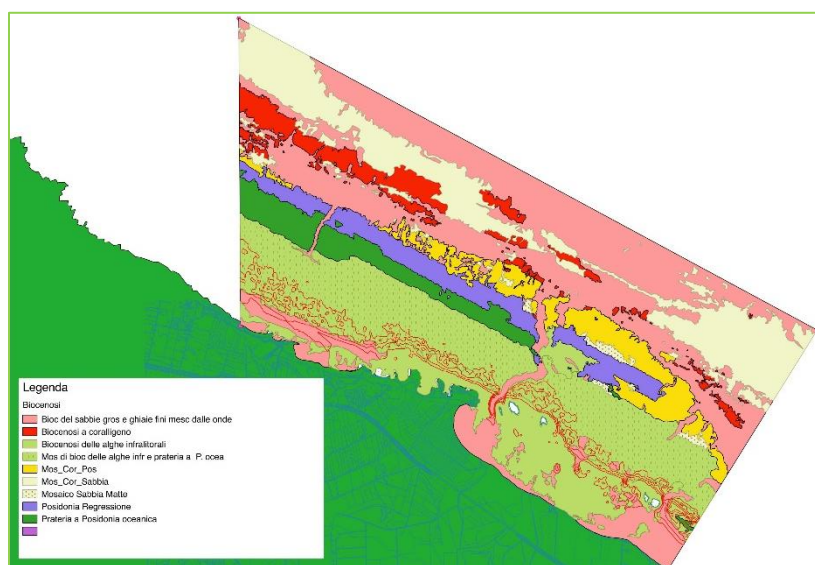
Tabella 18: Habitat presenti nell'AMP-TG e loro estensioni

Habitat	ha
Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle correnti di fondo	746
Biocenosi a coralligeno	111
Biocenosi delle alghe infralitorali	225
Mosaico di biocenosi delle alghe infralitorali e prateria a <i>Posidonia oceanica</i>	444

Habitat	ha
Mosaico di biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle onde e prateria a <i>Posidonia oceanica</i>	135
Mosaico di biocenosi a coralligeno e delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle correnti di fondo	327
Mosaico di facies a rizomi morti e delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle correnti di fondo	12
Mosaico di facies a rizomi morti e prateria a <i>Posidonia oceanica</i>	121
Prateria a <i>Posidonia oceanica</i>	106

Fonte: CG-TG

Figura 13: Mappa biocenotica dei fondali dell'AMP-TG



Fonte: CG-TG

Ottenuta la densità dei giovanili, per avere una stima di coloro che giungono al reclutamento è stato applicato un tasso di mortalità del 90% (Cuadros, 2015) calcolato tra il periodo post-insediamento e il reclutamento. I giovanili nelle prime fasi della loro vita sono i più vulnerabili alla predazione (Sogard, 1997) poiché in tali stadi la capacità di movimento dei giovani è bassa e le loro piccole dimensioni li rendono adatti ad un'ampia gamma di predatori (Scharf et al., 2000).

Discorso a parte è stato fatto per la biocenosi a coralligeno di cui si possedeva già la densità di individui adulti. In tal caso il dato è stato moltiplicato per 0,6 considerando che, con una buona approssimazione, il 60% delle specie post reclutamento possiede la taglia giusta per essere pescata e venduta al mercato⁵.

La densità di adulti così ottenuta per ogni habitat e per ogni singola specie è stata moltiplicata per il peso medio del singolo individuo e per il prezzo medio di mercato (Tabella 17). Il peso è stato calcolato considerando la taglia comune della specie⁶ ed utilizzando l'approccio bayesiano per stimare la relazione lunghezza-peso (Froese et al., 2013) dove $W=aL^b$ (W =peso in gr; a =parametro che descrive la forma del corpo; L =lunghezza in cm, b = pendenza

⁵ Informazioni fornite dal Consorzio di Gestione di Torre Guaceto.

⁶ fishbase.org

della linea di regressione rispetto alla trasformazione logaritmica dei dati lunghezza-peso). I parametri specie-specifici a, b sono stati ricavati da fishbase.org.

4.1.3.2 Valore del servizio ecosistemico basato sul prezzo di mercato del pesce

Il beneficio del servizio ecosistemico, calcolato per ogni habitat, è risultato essere pari a € 925.523,00 (Tabella 19).

Tabella 19: Stima del beneficio del servizio ecosistemico per habitat considerati

Habitat	Estensione (ha)	Stima del beneficio (€)
Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle correnti di fondo	74,6 ⁷	82.271,00
Biocenosi a coralligeno	111	140.162,00
Biocenosi delle alghe infralitorali (entro 1,5 m)	22,5 ⁸	77.929,00
Biocenosi delle alghe infralitorali (baie protette)	22,5 ⁹	49.809,00
Mosaico di biocenosi delle alghe infralitorali e prateria a <i>Posidonia oceanica</i>	444	146.619,00
Mosaico di biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle onde e prateria a <i>Posidonia oceanica</i> Mosaico di biocenosi a coralligeno e delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle correnti di fondo	462	165.043,00
Mosaico di facies a rizomi morti e delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle correnti di fondo Mosaico di facies a rizomi morti e prateria a <i>Posidonia oceanica</i> Prateria a <i>Posidonia oceanica</i>	239	263.690,00
Totale		925.523,00

Fonte: elaborazione WWF Oasi

⁷ Non è stata considerata tutta l'estensione dell'habitat ma solo la porzione entro i 2 metri di profondità.

⁸ Cfr nota 7.

⁹ Cfr nota 7.

4.1.4 Regolazione climatica dal contenimento delle emissioni di gas serra

La valutazione dei benefici ambientali è stimata attraverso il calcolo dei seguenti indicatori.

Indicatori di capacità:

- Potenziale di stoccaggio del carbonio (gC/m^2)
- Produttività primaria (gC/m^2)

Indicatori di flusso:

- Potenziale annuo di sequestro del carbonio ($\text{gC/m}^2/\text{anno}$)
- Proxy: Produttività primaria annua ($\text{gC/m}^2/\text{anno}$)

Indicatori di beneficio:

- Valore economico del carbonio sequestrato (€)

Il sequestro di carbonio da parte degli organismi viventi è il processo attraverso il quale l'anidride carbonica (CO_2) atmosferica e disciolta nelle acque è fissata nei tessuti degli organismi vegetali grazie all'organizzazione della fase oscura della fotosintesi. Il sequestro del carbonio avviene a livello delle diverse componenti biotiche di un ecosistema: biomassa vegetale epigea ed ipogea, organismi terrestri ed acquatici, microrganismi fotoautotrofi del suolo e dei sedimenti marini e fitoplancton negli ecosistemi acquatici. Alla componente biotica si affianca il sequestro geologico, in cui il carbonio è fissato in composti inorganici che vanno a costituire le componenti del suolo e dei sedimenti marini (*e.g.* carbonato di calcio).

La quantità di carbonio fissata è strettamente correlata alla capacità di accrescimento dei singoli organismi vegetali considerati e dipende dalla loro tipologia ed età e dalle condizioni ambientali in cui vivono, nonché dai parametri abiotici che influiscono sull'intensità del sequestro geologico (*e.g.* in ambiente acquatico: concentrazione di anidride carbonica disciolta, pH). Ne consegue che il potenziale di sequestro è stimato sulla base dei tassi di accrescimento medio annuo, che sono caratteristici di ogni associazione vegetazionale presente nell'ecosistema considerato, e delle condizioni chimico-fisiche degli habitat presenti.

Le macrofite comunemente riconosciute come le principali protagoniste del sequestro di carbonio sono *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Zostera noltii*. La presenza di macrofite, inoltre, determina condizioni ambientali che influenzano il sequestro geologico della CO_2 all'interno delle praterie: a seguito della sottrazione della CO_2 disciolta per alimentare la fotosintesi, l'equilibrio chimico tra bicarbonato solubile e carbonato insolubile si sposta a favore del primo, riducendo l'intensità della precipitazione del carbonato nei sedimenti.

La *Posidonia oceanica* è l'unica specie, tra le fanerogame marine sopra citate, su cui in letteratura sono disponibili stime dirette e dettagliate relative al sequestro di carbonio (Pergent et al., 2012).

In letteratura si utilizza il termine “*carbon sink*” per definire un bacino naturale o artificiale dove il carbonio (C) può accumularsi per un certo periodo di tempo. Se l'accumulo di C (*input*) è maggiore delle perdite di C (*output*) lo stoccaggio di C (*carbon stock*) aumenta, viceversa se l'accumulo di C (*input*) è minore delle perdite di C (*output*) lo stoccaggio di carbonio diminuisce (Pergent et al., 2012).

Poichè nel quantificare il servizio ecosistemico relativo alla regolazione climatica si considerano solo le componenti che assicurano un sequestro di carbonio per un periodo di tempo superiore ai 20 anni, in questo contesto si considera solo la parte ipogea della *Posidonia oceanica* dalla quale deriva un accumulo di C definito

a lungo termine (*long term sink*) che si stima abbia un tempo di permanenza da 4-6 anni fino al millennio (Mateo et al., 2006). L'accumulo di C a lungo termine rappresenta il 10-25% della produzione primaria (PP) media dell'intera pianta (Pergent et al., 2012), dove per produzione primaria (PP) si intende la quantità di radiazione solare fissata in carbonio organico dagli organismi fotoautotrofi ed è riferita ad un'unità di superficie e di tempo.

La produzione primaria (PP) dell'intera pianta di *Posidonia oceanica* (parte epigea ed ipogea) varia da 60 a 705 gC/m²/anno e l'accumulo a lungo termine di questa produzione corrisponde a 6-175 gC/m²/anno (Pergent et al., 2012). Possiamo perciò utilizzare la produzione primaria annua (gC/m²/anno) come indicatore di flusso e applicare i coefficienti trovati in letteratura all'estensione dell'habitat "Prateria a *Posidonia oceanica*" presente nell'AMP di Torre Guaceto (Tabella 20) per ottenere il potenziale annuo di sequestro del carbonio a lungo termine.

Per quanto riguarda il potenziale di stoccaggio del carbonio (gC/m²) che si accumula nei sedimenti delle praterie di *Posidonia oceanica* e che rappresenta un indicatore di capacità, possiamo utilizzare il coefficiente riportato in letteratura che oscilla tra 100 - 400 kgC/m² (Romero et al., 1994; Mateo et al., 1997; Mateo et al., 2010; Serrano, 2011; Serrano et al., 2012) ed applicarlo all'estensione dell'habitat "Prateria a *Posidonia oceanica*" e "Mosaico di facies a rizomi morti e prateria a *P. oceanica*".

Si riportano in Figura 14 le biocenosi dell'AMP-TG rilevate dall'attività di mappatura degli habitat bentonici del Progetto Be-Natur, finalizzato ad una migliore gestione dei Siti Natura 2000 e loro estensioni (Tabella 20).

Figura 14: Mappatura Biocenotica dell'AMP-TG

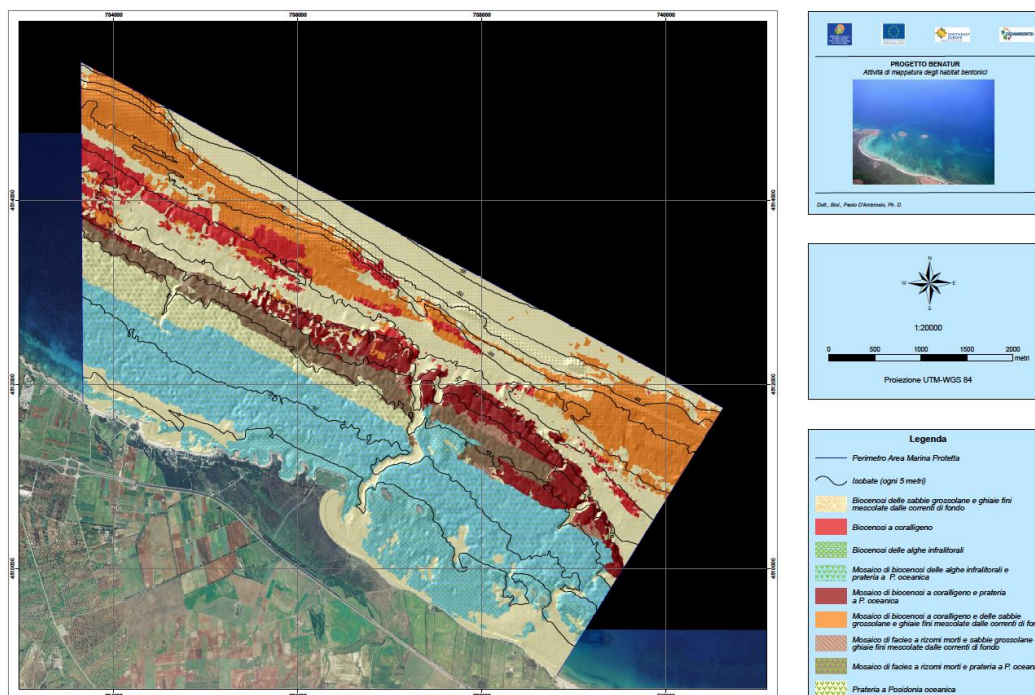


Tabella 20: Estensioni delle biocenosi presenti nell'AMP-TG

Habitat	Estensione m ²
Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle correnti di fondo	7.460.000
Biocenosi a coralligeno	1.110.000
Biocenosi delle alghe infralitorali	2.245.306
Mosaico di biocenosi delle alghe infralitorali e prateria a <i>P. oceanica</i>	4.441.507
Mosaico di biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle onde e prateria a <i>P. oceanica</i>	1.350.000
Mosaico di biocenosi a coralligeno e delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle correnti di fondo	3.270.000
Mosaico di facies a rizomi morti e delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle correnti di fondo	121.430
Mosaico di facies a rizomi morti e prateria a <i>P. oceanica</i>	1.210.848
Prateria a <i>Posidonia oceanica</i>	1.061.865

Fonte: Progetto Be-Nature

4.1.4.1 Potenziale di stoccaggio del carbonio (carbon stock) nelle praterie di *Posidonia oceanica*

Il potenziale di stoccaggio del carbonio (*carbon stock*) nelle praterie di *Posidonia oceanica* presenti nell'AMP-TG è stato calcolato a partire dall'estensione degli habitat "Prateria a *Posidonia oceanica*" e "Mosaico di facies a rizomi morti e prateria a *P. oceanica*". Come detto, a tali superfici è stato applicato il coefficiente relativo al potenziale di stoccaggio del carbonio riportato in letteratura. Ai fini del presente lavoro si considera il valore medio (Tabella 21).

Tabella 21: Stima del potenziale di stoccaggio del carbonio (*carbon stock*)

Stoccaggio di carbonio	Estensione	minimo	massimo	media
	ha	t C	t C	t C
Prateria a <i>Posidonia oceanica</i>	106	106.186,5	424.746,2	265.466,4
Mosaico di facies a rizomi morti e prateria a <i>P. oceanica</i>	121	121.084,8	484.339,2	302.712,0
Stoccaggio di carbonio totale (<i>carbon stock</i>)	227	227.271,3	909.085,4	568.178,3

Fonte: elaborazioni eFrame

4.1.4.2 Potenziale annuo di sequestro del carbonio (carbon sink) nella prateria di *Posidonia oceanica*

Il potenziale annuo di sequestro del carbonio (*carbon sink*) è stato stimato applicando il coefficiente riportato in letteratura all'estensione dell'habitat "Prateria a *Posidonia oceanica*" presente nell'AMP di Torre Guaceto. Ai fini del presente lavoro si considera il valore medio (Tabella 22).

Tabella 22: Stima del potenziale di sequestro annuo del carbonio (*carbon sink*)

Sequestro annuo di carbonio	Estensione	minimo	massimo	media
	ha	t C	t C	t C
Prateria a <i>Posidonia oceanica</i>	106	6,4	185,8	96,1

Fonte: elaborazioni eFrame

4.1.4.3 Valore di mercato del carbonio

Al fine di quantificare il valore del servizio ecosistemico esercitato dall'AMP di Torre Guaceto con riferimento alla riduzione della concentrazione atmosferica di gas ad effetto serra, il sequestro di carbonio stimato è stato riportato al corrispondente abbattimento di CO₂, considerando che il rapporto tra peso della molecola di anidride carbonica e il peso dell'atomo di carbonio è pari a 3,67.

Il potenziale di riduzione è stato quindi contabilizzato economicamente utilizzando il *Social Cost of Carbon* (SCC), valore di mercato del carbonio pari a 36,92 €/tCO₂ (EPA, 2016). Ciò ha consentito di stimare un valore di € 13.021 del servizio ecosistemico. Si riportano di seguito i risultati della valutazione (Tabella 23).

Tabella 23: Stima del beneficio del servizio ecosistemico

	Sequestro medio annuo di carbonio	Fissazione media annua di CO ₂	Stima del beneficio
	(tC/anno)	(tCO ₂ /anno)	(€)
Prateria di <i>Posidonia oceanica</i>	96,1	352,7	13.021

Fonte: elaborazione eFrame

4.1.5 Fruizione turistica

Secondo quanto disposto dal Regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'AMP denominata "Torre Guaceto", all'interno della stessa AMP le attività di fruizione turistica sono disciplinate come di seguito riportato:

- "Art. 12 – Disciplina dell'attività di balneazione". Nella zona A non è consentita la balneazione. La balneazione è consentita liberamente nelle zone B e C, dall'alba al tramonto.
- "Art. 13 – Disciplina delle immersioni subacquee". Nell'AMP sono vietate le immersioni subacquee notturne. Nelle zone A e B sono vietate le immersioni subacquee individuali o in gruppo. Nella zona C, le immersioni subacquee con autorespiratore, svolte in modo individuale o in gruppo, sono consentite previa autorizzazione dell'Ente gestore.
- "Art. 15 – Disciplina della navigazione da diporto". Nell'AMP non è consentito l'utilizzo di moto d'acqua o acquascooter e mezzi simili, la pratica dello sci nautico e sport acquatici simili. Nell'area marina protetta non è consentita la navigazione alle navi da diporto. Nella zona A non è consentita la navigazione. Nelle Zone B e C è consentita la navigazione a vela, a remi, a pedali o con propulsori elettrici.
- "Art. 16 – Disciplina dell'attività di ancoraggio e ormeggio". Nell'AMP non è consentito l'ancoraggio. Nelle zone B e C è consentito l'ormeggio delle unità navali, autorizzate dall'Ente gestore, per le attività di visita guidata subacquea e scuola di vela, esclusivamente ai gavitelli singoli posizionati a tale scopo negli specchi acquei individuati dal medesimo Ente gestore. Nella zona C è consentito, previa autorizzazione dell'Ente gestore, compatibilmente con le esigenze di contingentare i flussi turistici, l'ormeggio dei natanti e delle imbarcazioni, esclusivamente nei campi ormeggio predisposti dal medesimo Ente gestore.
- "Art. 17 – Disciplina dell'attività di scuola di vela". Nelle zone A e B è vietata l'attività di scuola di vela. Nella zona C è consentita l'attività di scuola di vela, compatibilmente alle esigenze di tutela ambientale, previa autorizzazione dell'Ente gestore.
- "Art. 19 – Disciplina dell'attività di pesca sportiva". La pesca subacquea è vietata in tutta l'AMP. Non sono consentiti la detenzione e il trasporto di attrezzi adibiti alla pesca subacquea all'interno dell'area marina protetta. Nell'area marina protetta sono vietate le gare di pesca sportiva. Nelle zone A e B è vietata qualunque attività di pesca sportiva. Previa autorizzazione dell'Ente gestore, nella zona C l'attività di pesca sportiva è consentita dal 16 settembre al 14 maggio di ogni anno dall'alba al tramonto con un prelievo cumulativo giornaliero fino a 3 kg per persona.
- "Art. 11 – Disciplina delle attività di riprese fotografiche, cinematografiche e televisive". Nell'AMP sono consentite attività amatoriali di ripresa fotografica, cinematografica e televisiva. Le riprese fotografiche, cinematografiche e televisive professionali, a scopo commerciale o con fini di lucro, salvo casi di prevalente interesse pubblico all'informazione, devono essere preventivamente autorizzate dall'Ente gestore.
- "Art. 14 – Disciplina delle visite guidate subacquee". Nell'AMP non sono consentite le visite guidate subacquee notturne. Nella zona A sono consentite, compatibilmente agli esiti del monitoraggio, esclusivamente le visite guidate subacquee senza autorespiratore, svolte dai centri d'immersione subacquei autorizzati dall'Ente gestore. Nelle zone B e C sono consentite le visite guidate subacquee, anche con autorespiratore, svolte dai centri d'immersione autorizzati, nei siti individuati dall'Ente gestore.

Il servizio ecosistemico *Experiential use* è finalizzato a stimare i benefici percepiti dai fruitori dell'AMP. La stima dei benefici ambientali è condotta a partire dai seguenti indicatori:

Indicatori di capacità:

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

Indicatori di flusso:

- Numero di fruitori dell'AMP;

Indicatori di beneficio:

- Valore economico attribuito dai visitatori alla fruizione turistica stimato attraverso la *willingness to pay*.

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

Dalle analisi condotte e riportate nel Piano di Gestione di TG (CG-TG, 2013) si evince che pochi anni dopo l'inizio del regime di reale protezione il popolamento ittico costiero presente nell'AMP ha mostrato un considerevole recupero in termini di abbondanza, taglia e biomassa complessiva, raggiungendo valori molto più alti di quelli registrati nelle aree non protette circostanti. Dal 2003 l'AMP contava da 2 a dieci volte il numero di orate, specie ittiche rilevanti dal punto di vista ecologico e commerciale, presenti nell'area a pesca non regolamentata. Considerando l'intero popolamento ittico, l'abbondanza e la biomassa censite attraverso il *visual census* negli habitat rocciosi di bassa profondità (5-8 metri di profondità) hanno evidenziato livelli rispettivamente 3 e 15 volte maggiori all'interno della Zona A dell'AMP rispetto all'esterno. Mentre per ciò che concerne le catture dei pescatori artigianali, il livello di catture totali è approssimativamente due volte superiore all'interno della Zona C (dove la pesca artigianale è permessa ad un numero limitato di imbarcazioni) rispetto all'esterno.

Nelle acque antistanti la costa si rileva la presenza di specie ornitiche legate all'ambiente marino (strolaghe, svassi, berte, cormorani) e all'ambiente palustre.

È presente la tartaruga marina *Caretta caretta* (Dir. 92/43/CEE sp. Prioritaria), specie potenzialmente nidificante, e sverna la pivieressa *Pluvialis apricaria* (Dir. 79/409/CEE).

Gli habitat di interesse rilevante nella fascia delle spiagge e coste rocciose sono (CG-TG, 2013):

- Dune costiere con *Juniperus SPP.* (habitat di interesse prioritario),
- Dune costiere dei *Brachypodietalia* e *vegetazioni annue* (habitat di interesse prioritario),
- Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (habitat di interesse prioritario),
- Vegetazione annua delle linee di deposito marine (habitat di interesse prioritario),
- Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium SPP. Endemici* (habitat di interesse prioritario),
- Dune di sabbia fisse con *Crucianellion maritimae* (habitat di interesse prioritario).

4.1.5.2 Numero di fruitori dell'AMP

Il CG-TG ha previsto delle forme di fruizione dell'AMP che, nel tempo, si sono dimostrate molto conservative della fauna.

Di seguito si riportano le stime circa le presenze turistiche legate alle seguenti categorie di fruizione:

- Balneazione,
- Attività subacquee,
- Visite guidate subacquee,
- Diportismo nautico,
- Scuola di vela,
- Pesca sportiva,

e di alcune attività svolte sulla terraferma ma che introducono alla conoscenza dell'ambiente marino, quali:

- Centro visite,
- Escursioni guidate a piedi (trekking),
- Escursioni guidate in bicicletta (ciclotrekking),
- Escursioni con mezzo motorizzato (trenino del mare),
- Manifestazioni ed eventi notturni.

Balneazione

Di seguito sono riportati in Tabella 24 i principali dati relativi ai bagnanti relativamente agli anni 2013 e 2014.

Le presenze sono monitorate attraverso gli accessi dai due parcheggi, quello a nord cioè il parcheggio di Punta Penna Grossa e quello a sud cioè il parcheggio di Apani. Al momento sono stati resi disponibili i dati del parcheggio di Punta Penna Grossa, mentre sono ancora in fase di sistematizzazione i dati circa il parcheggio di Apani.

Lungo il fronte mare insiste anche un lido militare ancora frequentato e presso il quale si registrano mediamente 100 vetture al giorno durante l'intera stagione balneare.

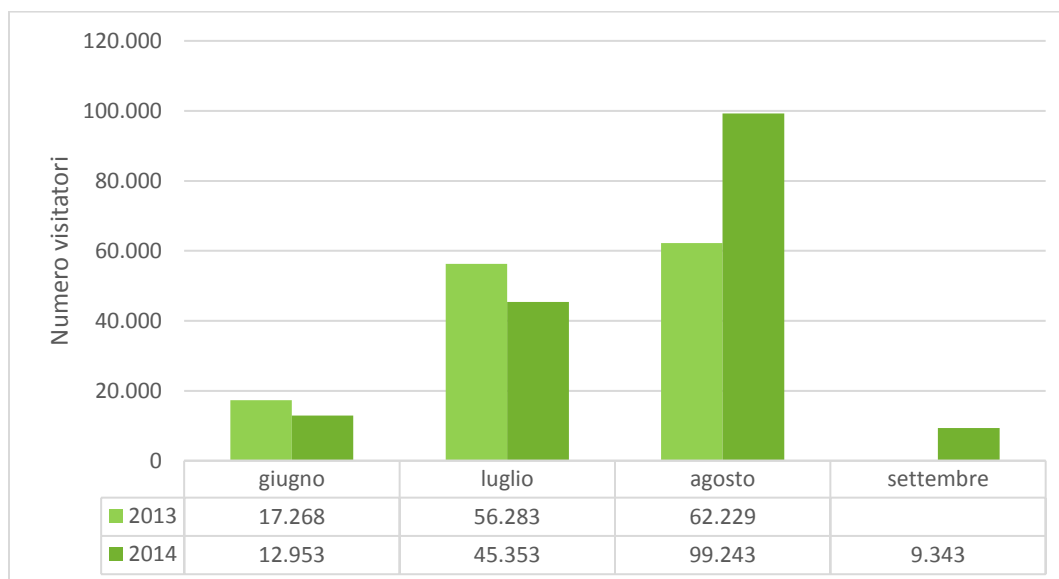
Vi è infine un lido in concessione su cui verranno sviluppate delle ipotesi a partire dai dati raccolti a valle della somministrazione dei questionari ed alcune immagini rilevate da satellite. I flussi mensili dei due anni a confronto sono riportati in Figura 15.

Tabella 24: Presenze in AMP-TG

	2012	2013	2014	2015	2016	Media 2012-2014
Stabilimento Punta Penna Grossa	n.d.	135.780	166.892	n.d.	n.d.	151.336
Altri stabilimenti e spiagge libere				n.d.	n.d.	72.169
Totale				n.d.	n.d.	223.505

Fonte: CG -TG

Figura 15: Presenze in AMP-TG su base mensile presso lo stabilimento di Punta Penna Grossa



Fonte: CG –TG

In questa sede vengono forniti dati sintetici di analisi, mentre per maggiori approfondimenti si rimanda all'allegato 2.

Attività subacquee – diving

Tra le attività offerte all'interno dell'AMP vi sono anche:

- Corsi per subacquei, proposti a diversi livelli, da principiante ad istruttore,
- Immersioni guidate.

Le attività vengono gestite da un'associazione sportiva culturale. Per quanto concerne l'attività svolta all'interno dei confini della riserva si riportano in Tabella 25 i dati dei fruitori. Il servizio fornito include il trasferimento in barca, la guida subacquea e l'utilizzo di una bombola ad ossigeno da 12 lt.

Tabella 25: Diving – flussi di fruitori

	2014	2015	2016	Media
Corsi per subacquei	n.d.	2.014	n.d.	
Immersioni guidate	n.d.	52	n.d.	
Totale	n.d.	2.066	n.d.	2.066

Fonte: CG-TG

Attività subacquee – snorkeling

L'attività di snorkeling è consentita all'interno della zona A dell'Area Marina Protetta con limitazioni relative al numero e alla frequenza delle visite. Tale attività si svolge nel periodo compreso tra il 15 giugno e il 15 settembre, sebbene sia garantita esclusivamente nelle giornate di mare calmo.

I flussi turistici degli ultimi anni sono riportati in Tabella 26. Le attività hanno carattere stagionale e presentano una estrema variabilità anche in relazione alle condizioni meteorologiche.

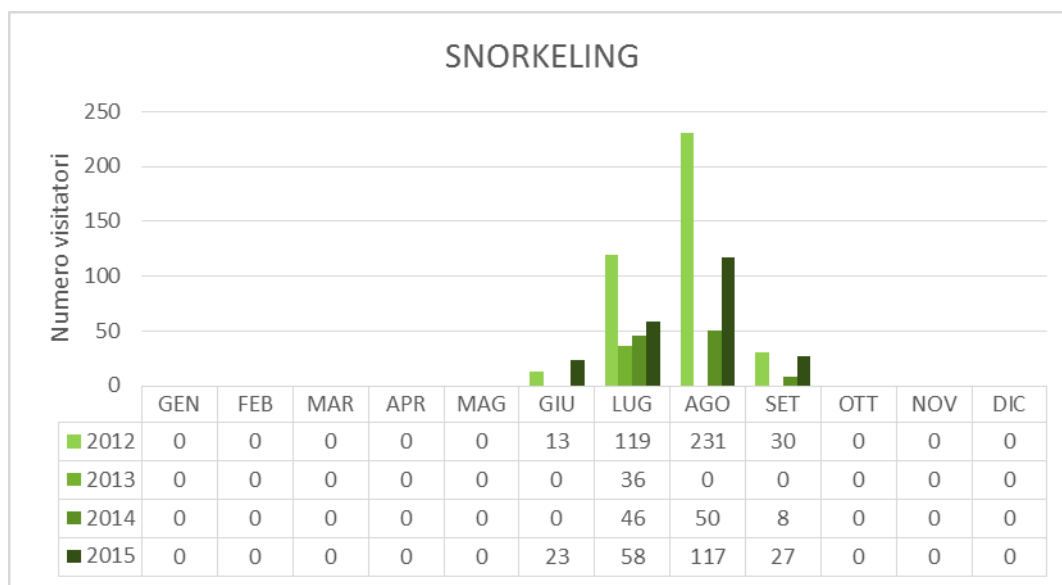
Va tuttavia segnalato che le immersioni guidate che si effettuano all'interno dell'AMP-TG sono in numero esiguo a causa della distanza che è necessario percorrere dalla sede di partenza all'AMP. Non esistendo infatti un riparo sicuro all'interno dell'AMP-TG i mezzi nautici devono percorrere parecchie miglia, rendendo anti-economica l'attività. I flussi mensili di visitatori di un operatore economico sono evidenziati in Figura 16.

Tabella 26: Snorkeling - flussi di fruitori

	2012	2013	2014	2015	2016	Media 2012-2014
Numero fruitori	393	36	104	579	n.d.	342

Fonte: CG –TG

Figura 16: Snorkeling - flussi mensili di fruitori



Fonte: CG –TG

Diportismo nautico

Il Regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'area marina protetta "Torre Guaceto" (GU n. 42 del 20-2-2009) all'art. 15 disciplina la navigazione non consentendo la navigazione da diporto. Pertanto tale fruizione non è oggetto di analisi.

Corsi di vela

L'art. 15 del Regolamento consente la navigazione a vela, a remi, a pedali o con propulsori elettrici nelle Zone B e C.

L'attività è gestita da un operatore che svolge corsi, la cui base nautica si trova all'interno della Riserva Naturale.

I corsi offerti sono: corsi Deriva (liv. 1-2-3), Windsurf (liv. 1-2-3), Catamarano (liv. 1-2), Skiff, Vela bambini, Windsurf Bambini. I corsi hanno la durata di una settimana. L'attività si svolge prevalentemente nei mesi estivi, tra giugno ed agosto, sebbene alcune attività si svolgano anche fuori stagione. In media, comprese le attività fuori stagione, il numero dei fruitori è di 420 persone/anno (Tabella 27).

Tabella 27: Vela – flussi di fruitori nella stagione balneare

	2012	2013	2014	2015	2016	Media stagione balneare 2012-2014	Media annuale
Numero corsi	42	44	44	53	n.d.	43	
Numero fruitori	238	300	275	325	n.d.	271	420

Fonte: CG – TG

Pesca sportiva

L'attività di pesca sportiva nell'AMP è consentita solo nella Zona C ed esclusivamente nel periodo tra il 16 settembre e il 14 maggio dell'anno successivo, per un numero massimo di autorizzazioni di 25 al giorno ed un prelievo cumulativo giornaliero fino a 3 kg per persona, salvo il caso di singolo esemplare di peso superiore.

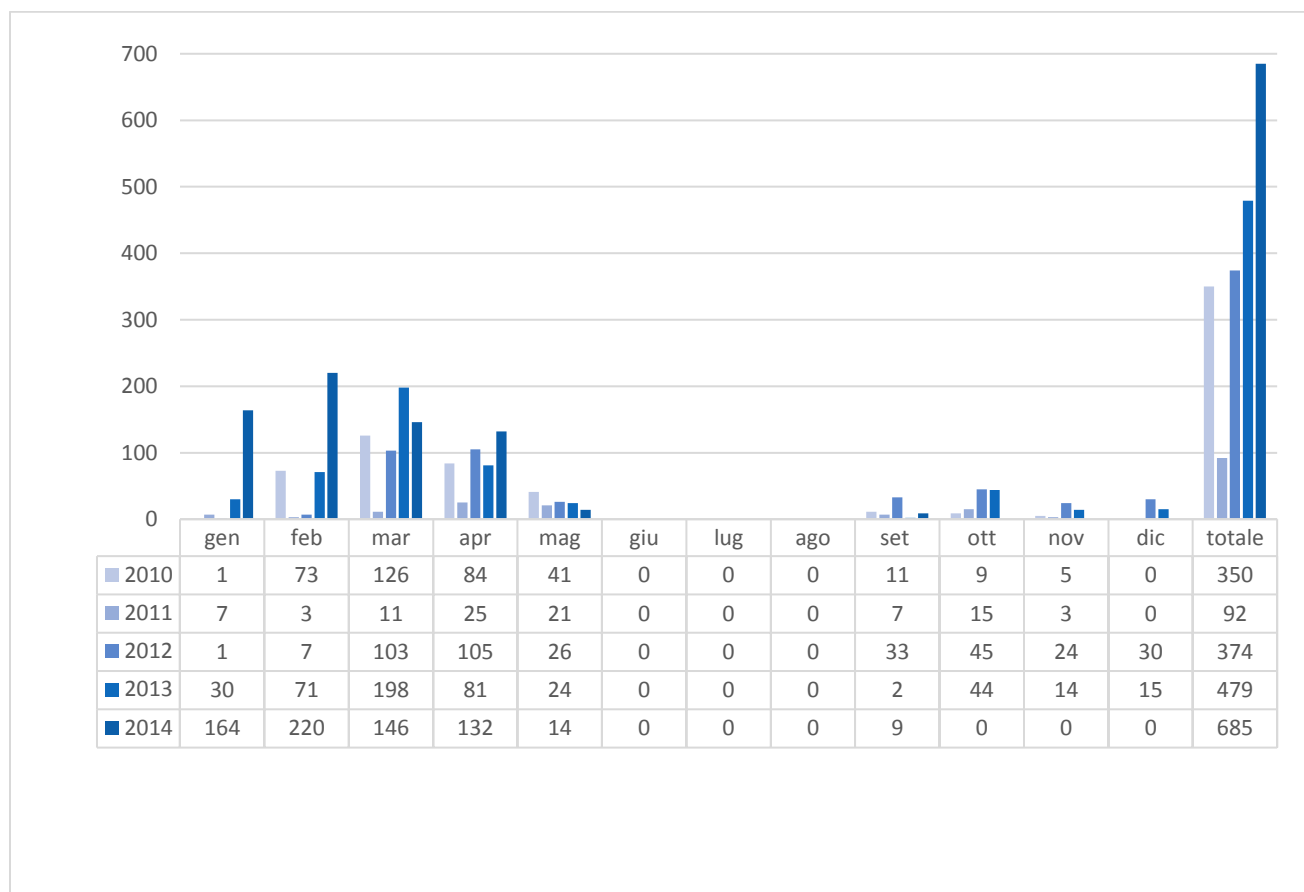
Il numero annuo di pescatori sportivi e di uscite su base mensile, per gli anni compresi tra il 2010 e il 2014, sono riportati in Tabella 28 e Figura 17. Il numero medio di pescatori sportivi che hanno svolto l'attività ricreativa nel triennio 2012-2014 è 149 con una media di 513 uscite annue complessive.

Tabella 28: Pesca Sportiva – pescatori su base annua

	2012	2013	2014	2015	2016	Media 2012-2014
Totale	103	198	146	n.d.	n.d.	149

Fonte: CG – TG

Figura 17: Pesca sportiva – uscite (permessi rilasciati) su base mensile



Fonte: CG –TG

Centro visite

Il centro visite e museo "Al Gawsit" è il polo informativo e di fruizione connesso alle attività di valorizzazione dell'AMP, dotato di un'area archeologica, sala proiezioni, sala degli acquari, area degli ambienti terrestri.

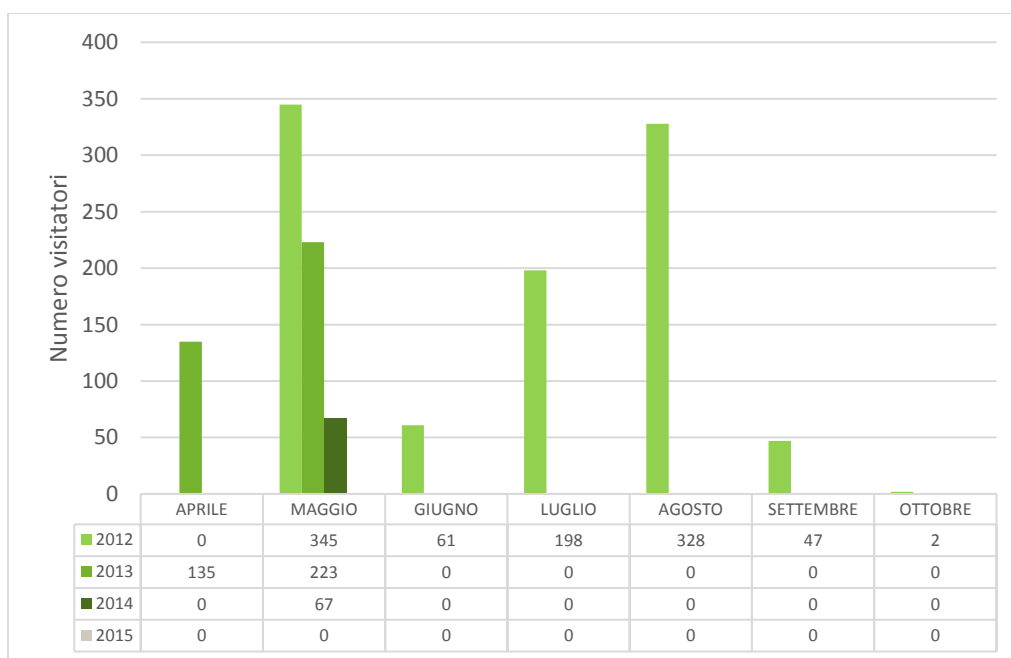
Le visite guidate sono gestite da un operatore economico cui, attraverso una procedura di evidenza pubblica, viene affidata l'attività. I flussi turistici degli ultimi anni sono riportati in Tabella 29. Ciò che appare evidente è la contrazione del numero di fruitori negli anni. I flussi mensili di visitatori sono meglio evidenziati in Figura 18.

Tabella 29: Visite guidate al Centro visite - flussi annui di fruitori

	2012	2013	2014	2015	2016	Media 2012-2014
Numero eventi	50	18	4	n.d.	n.d.	24
Numero fruitori	981	358	67	n.d.	n.d.	469

Fonte: CG –TG

Figura 18: Visite guidate al Centro visite - flussi mensili di fruitori



Fonte: CG –TG

Escursioni guidate a piedi (trekking)

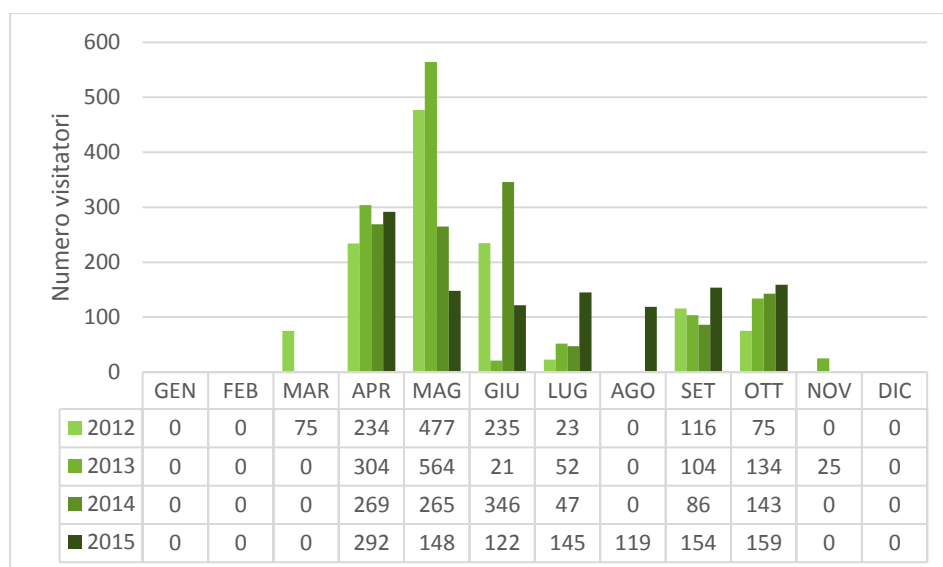
Le escursioni guidate a piedi all'interno della riserva sono effettuate durante tutto l'anno con una riduzione delle attività nei mesi di luglio ed agosto (una uscita settimanale). La durata complessiva dell'escursione guidata è di 2,5 ore. Le escursioni guidate sono gestite da un operatore economico cui, attraverso una procedura di evidenza pubblica, viene affidata l'attività. I flussi turistici degli ultimi anni sono riportati in Tabella 30. L'escursionismo all'interno della riserva presenta carattere di sostanziale stabilità nel tempo. I flussi mensili di visitatori sono meglio evidenziati in Figura 19. L'attività presenta una forte stagionalità con picchi di fruizione dei mesi primaverili (aprile e maggio).

Tabella 30: Trekking - flussi annui di fruitori

	2012	2013	2014	2015	2016	Media 2012-2014
Numero eventi	61	58	58	57	n.d.	59
Numero fruitori	1.212	1.152	1.156	1.139	n.d.	1.173
Media di fruitori per evento	20	20	20	20	n.d.	20

Fonte: CG –TG

Figura 19: Trekking - flussi mensili di fruitori



Fonte: CG –TG

Escursioni guidate in bicicletta (ciclotrekking)

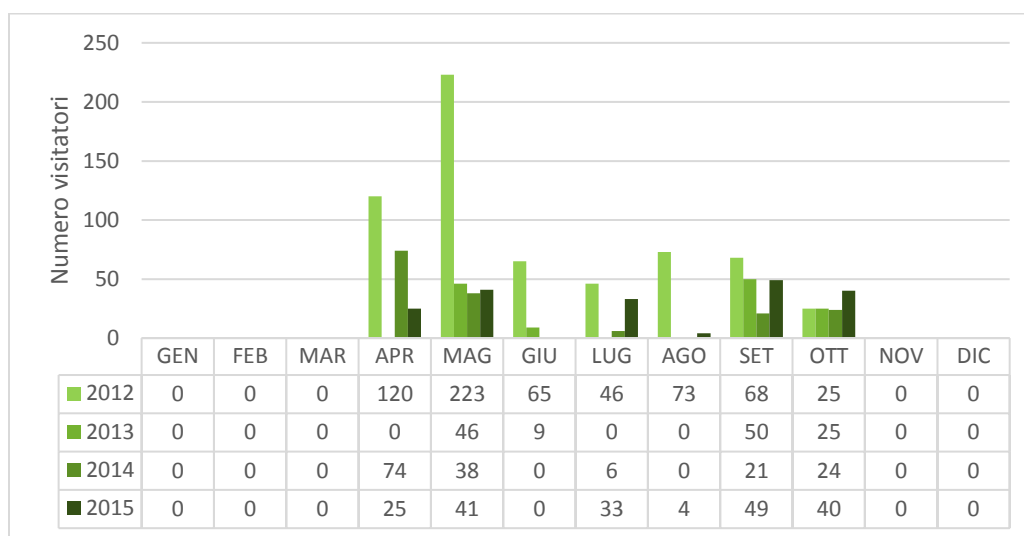
Le escursioni in bicicletta all'interno della Riserva sono effettuate due volte alla settimana. L'attività prevede l'utilizzo di biciclette elettriche che sono noleggiate presso il Centro Visite di Serranova. L'attività è gestita da un operatore economico selezionato con procedura di evidenza pubblica. I flussi turistici degli ultimi anni sono riportati in Tabella 31. Il ciclotrekking all'interno della riserva presenta carattere di sostanziale stabilità nel tempo. I flussi mensili di visitatori sono meglio evidenziati in Figura 20.

Tabella 31: Ciclotrekking - flussi di fruitori

	2012	2013	2014	2015	2016	Media 2012-2014
Numero eventi	34	9	11	12	n.d	18
Numero fruitori	500	130	163	192	n.d	264

Fonte: CG –TG

Figura 20: Ciclotrekking - flussi mensili di fruitori



Fonte: CG –TG

Escursioni con mezzo motorizzato (trenino del mare)

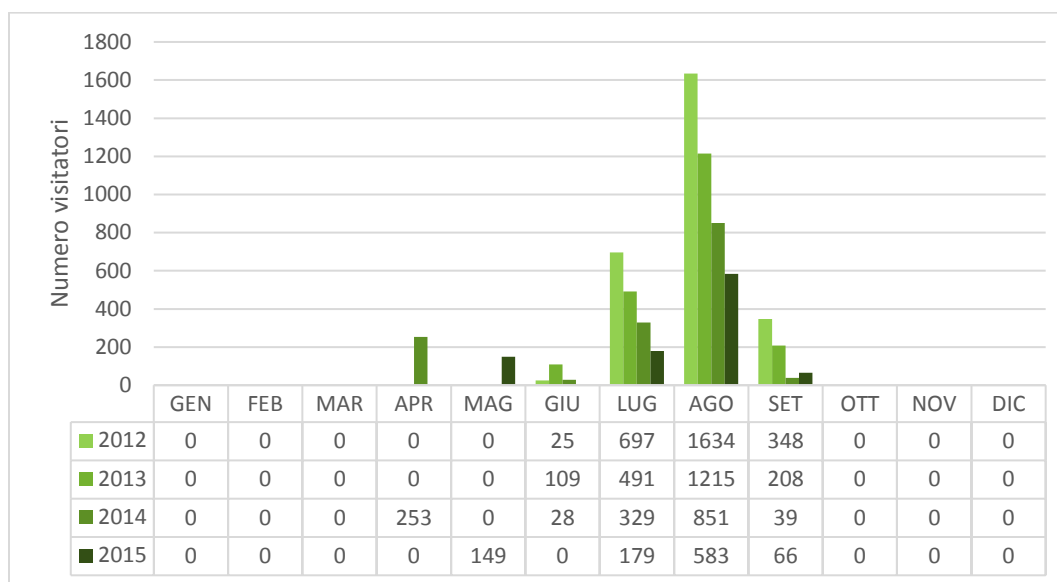
Le escursioni con mezzo motorizzato sono effettuate con partenza dalla spiaggia di Punta Penna Grossa fino alla zona umida presente all'interno della Riserva. Le visite vengono effettuate durante i giorni infrasettimanali, una volta al giorno il lunedì e giovedì e due volte al giorno il martedì, mercoledì e venerdì. I flussi turistici degli ultimi anni sono riportati in Tabella 32. Le escursioni hanno registrato una progressiva riduzione del numero degli eventi realizzati e quindi dei fruitori. I flussi mensili di visitatori sono meglio evidenziati in Figura 21.

Tabella 32: Trenino del mare - flussi di fruitori

	2012	2013	2014	2015	2016	Media 2012-2014
Numero eventi	108	80	17	40	n.d	68
Numero fruitori	2704	2023	1500	977	n.d	2.076

Fonte: CG –TG

Figura 21: Trenino del mare - flussi mensili di fruitori



Fonte: CG –TG

Manifestazioni ed eventi notturni

All'interno dell'Area Protetta vengono organizzati, generalmente nel periodo estivo, eventi e manifestazioni quali, concerti e spettacoli teatrali. Le manifestazioni che sono state organizzate dal 2012 al 2015 sono dettagliate in Tabella 33. In tabella sono riportati il numero degli eventi organizzati, dei partecipanti.

Tabella 33: Manifestazioni ed eventi notturni – numero di eventi, numero di partecipanti, valori economici per anno

	2012	2013	2014	2015	2016	Media 2012-2014
Le valigie dei fili invisibili	5	4	4	4	n.d	
Concerto all'alba	1	1	1	1	n.d	
Andre' e Dorine - spettacolo teatrale	0	0	0	1	n.d	
Storia d'amore e alberi	0	0	0	1	n.d	
Aspettando il vento - spettacolo teatrale	0	0	1	0	n.d	
Via - spettacolo teatrale	0	0	1	0	n.d	
Teatro di terra - spettacolo teatrale	0	0	2	0	n.d	
Sconcerto d'amore - spettacolo teatrale	0	0	1	0	n.d	
Pelle d'oca - spettacolo teatrale	0	1	0	0	n.d	
Lezioni di astronomia	0	3	0	0	n.d	
Chicco di grano - spettacolo teatrale	0	1	0	0	n.d	
Storia d'amore e alberi - spettacoli teatrali	0	1	0	0	n.d	
Tracce	0	1	0	0	n.d	
Attorno al tavolo	3	0	0	0	n.d	

	2012	2013	2014	2015	2016	Media 2012-2014
A luci spente	3	0	0	0	n.d	
La grande foresta	2	0	0	0	n.d	
Torno subito	1	0	0	0	n.d	
Iancu	1	0	0	0	n.d	
Totale eventi	16	12	10	7	n.d	13
Totale partecipanti	1.038	815	797	681	n.d	883

Fonte: CG –TG

Sintesi del numero di fruitori dell'AMP

Si riporta di seguito una sintesi dei flussi turistici registrati all'interno dell'AMP-TG (Tabella 34). Considerando le diverse modalità di fruizione offerte dagli operatori economici, il dato medio del triennio 2012-2014 delle presenze ammonta a 231.347 unità. Rimangono esclusi dal conteggio tutti i fruitori che svolgono delle attività in modo autonomo (ad es. balneazione libera, escursionismo, ecc.).

Tabella 34: Numero di fruitori che svolgono attività autorizzate all'interno dell'AMP-TG

Tipologie di fruitori	Fruitori
	(n)
Attività subacquee-diving	2.066
Attività subacquee-snorkeling	342
Balneazione-libera	72.169
Balneazione-stabilimenti	151.336
Diportismo-mezzi propri	Attività non autorizzata
Diportismo-noleggio	Attività non autorizzata
Scuola di vela	420
Pesca sportiva e ricreativa	149
Centro visite	469
Escursioni guidate a piedi	1.173
Escursioni guidate in bici	264
Escursioni guidate trenino	2.076
Attività notturne	883
Totale	231.347

Fonte: CG-TG

4.1.5.3 Valore economico attribuito dai visitatori alla fruizione turistica

Per calcolare il valore economico attribuito dai visitatori all'AMP-TG è stato adottato il metodo della valutazione contingente attraverso la stima della *Willingness To Pay* ovvero Disponibilità A Pagare (DAP). Tale metodo

consente di stimare il valore di un bene per il quale non esiste un mercato (Mitchell e Carson, 1989). Si costruisce una situazione contingente, cioè un'ipotesi di mercato. Nel caso in esame è stato chiesto ai fruitori di indicare il prezzo massimo che sarebbero disposti a pagare per continuare ad usufruire del bene. Lo strumento è stato individuato nel biglietto giornaliero per il parcheggio, ipotizzando che il ricavato venga messo a disposizione dei gestori dell'AMP.

Nel corso della stagione balneare 2016-17 e 2017-18 sono stati somministrati dei questionari ad alcune categorie di fruitori:

- Balneazione. Sono stati somministrati complessivamente 319 questionari.
- Attività subacquee. Sono stati somministrati complessivamente 36 questionari, di cui 21 ai diversi e 15 a chi ha svolto snorkeling.
- Diportismo. Non sono stati somministrati questionari in quanto l'attività non è consentita.
- Pesca sportiva. Non è stata avviata la somministrazione di questionari.

Balneazione

L'indagine *field* a mezzo questionario direttamente somministrato ha coinvolto 319 fruitori della spiaggia di Apani. Il campionamento è stato effettuato mediante il metodo probabilistico casuale, in base al quale ciascun membro della popolazione ha un'identica probabilità di essere scelto. La somministrazione del questionario è stata gestita in base al metodo dell'intervista personale: il questionario è stato letto al visitatore dal rilevatore, che si limita ad annotare contestualmente le risposte. La metodologia di somministrazione utilizzata ha ridotto al minimo il tasso di non risposta, pari al 2,5%.

Le domande miravano a rilevare:

- Caratteristiche e profilo del fruitore (età, provenienza, genere, titolo di studio e professione),
- Comportamenti (tipologia di alloggio, organizzazione della vacanza, attività svolte, soddisfazione),
- Importo della spesa individuale diretta e indiretta, oggetto di valutazione del paragrafo "Ricaduta economica",
- Mercato ipotetico per stimare la DAP.

La stima del beneficio legato alla fruizione del servizio ecosistemico è stata ottenuta calcolando il valore medio della DAP pari a € 5,50 per veicolo parcheggiato.

Attività subacquee

La numerosità campionaria è troppo esigua per giustificare alcun tipo di analisi statistica, che si rimanda ad una fase successiva se dovessero rendersi disponibili ulteriori questionari.

Pesca sportiva

Per ciò che riguarda la pesca sportiva non è stata svolta una *survey*. Tuttavia è possibile formulare alcune ipotesi circa il beneficio percepito dai pescatori sportivi limitatamente al valore del pescato. A partire dal numero di uscite, sottoposte a rilascio di un permesso da parte del Consorzio (dato certo fornito dal CG-TG), ipotizzando un prelievo giornaliero pari alla media tra il valore massimo (3 kg per persona così come stabilito dal disciplinare) e

minimo (zero) e considerando che il prelievo ittico rispecchi la composizione di un paniere come quello dei pescatori professionali, si può stimare che il valore del prelievo ittico dei pescatori sportivi corrisponda ad un valore di mercato di 4.506,44 (Tabella 35).

Tabella 35: Valore economico del prelievo ittico della pesca sportiva

Specie ittiche	Prezzo di mercato IN (€)	Prelievo ittico (kg/anno)	Valore prelievo ittico (€)
Sarago maggiore	25,00	22,11	552,80
Pagello fragolino	25,00	13,27	331,68
Leccia	3,00	22,11	66,34
Triglia di scoglio	25,00	35,38	884,48
Polpo	9,00	44,22	398,02
Mostella	10,00	4,42	44,22
Corvina	25,00	6,63	165,84
Ricciola	3,00	8,84	26,53
Orata	25,00	6,63	165,84
Seppia	6,50	53,07	344,95
Muggine (cefalo)	1,50	353,79	530,69
Serra	2,50	176,90	442,24
Scorfano	25,00	22,11	552,80
Totale		769,5	4.506,44

Fonte: elaborazione eFrame

Sintesi del valore economico attribuito dai visitatori alla fruizione turistica

La Tabella 36 sintetizza i risultati del processo di valutazione e stima il valore del beneficio legato alla fruizione turistica dell'AMP-TG. Considerando la balneazione e il valore del prelievo alieutico, il servizio ecosistemico fruizione turistica ha una stima pari a € 338.112,27.

Tabella 36: Stima del beneficio del servizio Fruizione turistica

Tipologie di fruitori	Fruitori	Campione	Unità statistiche	DAP media	Stima del beneficio	Valore del prelievo alieutico	Beneficio totale
	(n)	(n)	(n)	(€)	(€)	(€)	(€)
Balneazione-stabilimenti	151.336	319	43.239 ¹⁰	5,50 ¹¹	225.885,75		225.885,75
Balneazione-libera	72.169		20.620	5,50	107.720,08		107.720,08
Attività subacquee-diving	2.066	21		n.d.	n.d.		n.d.
Attività subacquee-snorkeling	342	15		n.d.	n.d.		n.d.
Diportismo-mezzi propri	n.d.			n.d.	n.d.		n.d.
Diportismo-noleggio	n.d.			n.d.	n.d.		n.d.
Scuola di vela	420			n.d.	n.d.		n.d.
Pesca sportiva-DAP	149			n.d.	n.d.		n.d.
Pesca sportiva-pescato						4.506,44	4.506,44
Centro visite	469			n.d.	n.d.		n.d.
Escursioni guidate a piedi	1173			n.d.	n.d.		n.d.
Escursioni guidate in bici	264			n.d.	n.d.		n.d.
Escursioni guidate trenino	2076			n.d.	n.d.		n.d.
Attività notturne	883			n.d.	n.d.		n.d.
Totale	231.347				333.605,83	4.506,44	338.112,27

Fonte: elaborazione eFrame

¹⁰ Numero di vetture.

¹¹ La DAP media, elaborata sulla base delle risposte fornite dai soggetti che hanno indicato valori positivi, è da intendersi come “prezzo massimo del biglietto del parcheggio che il fruitore sarebbe disposto a pagare senza ridurre il numero delle visite all’AMP di Torre Guaceto svolte ogni anno”.

4.1.6 Ricadute economiche

Il servizio ecosistemico *Physical use* quantifica le ricadute economiche sul tessuto economico-sociale del territorio. La stima dei benefici è condotta a partire dai seguenti indicatori:

Indicatori di flusso:

- Numero e tipologia di operatori economici nel settore della fruizione turistica la cui attività ricade all'interno dell'AMP

Indicatori di beneficio:

- Ricadute socio-economiche espresse da indicatori quali spesa turistica, occupazione, fatturato.

La raccolta dati è stata realizzata mediante interviste dirette e strutturate agli operatori economici. All'interno dell'AMP-TG alcuni operatori economici offrono diversi servizi (attività subacquea, visita guidata piuttosto che l'escursionismo) rendendo pertanto difficile scorporare il valore dell'indicatore (occupazione e fatturato) per singola modalità di fruizione; in altri casi accade che vi sia un unico operatore rendendo in questo caso non rappresentabile il quadro economico per ragione di privacy. Si è scelto pertanto di fornire un quadro sintetico e riassuntivo, che descrivesse la ricaduta complessiva rappresentativa di risorse umane impiegate e fatturato prodotto.

4.1.6.1 Balneazione

Numero e tipologia di operatori economici

Per ciò che concerne gli operatori economici della balneazione il CG-TG ha fornito il numero di concessioni ed autorizzazioni rilasciate per la gestione di lidi e stabilimenti balneari. Non sono disponibili dati circa la superficie occupata ed eventuale area ad accesso libero (Tabella 37).

Giova ricordare che uno dei lidi, la spiaggia di Punta Penna Grossa, è gestito direttamente dal Consorzio di Gestione dell'area protetta. La spiaggia attrezzata è dotata di un bar presso il quale i fruitori di Torre Guaceto possono conoscere il territorio attraverso prodotti a chilometro zero, biologici e certificati presidio e comunità del cibo Slow Food. Tale scelta è dovuta alla volontà del Consorzio di promuovere l'educazione alimentare anche attraverso i servizi estivi. Con il lido, il Consorzio agevola la fruizione della spiaggia anche da parte di chi ha difficoltà motorie.

Il dato sull'occupazione è misurato in Unità di Lavoro Annuale ed equivale ad una persona che lavora a tempo pieno (8 ore al giorno) per un anno lavorativo, che è quantificato in media in 220 giorni di lavoro (365 giorni esclusi sabati, domeniche, ferie e festività varie) e che viene anche chiamato anno-uomo. Gli operatori economici della balneazione non hanno fornito dati, tuttavia si ritiene verosimile ipotizzare per ciascun operatore almeno

un'unità a tempo parziale occupata per 5 mesi (da maggio a settembre) e che corrisponde ad un valore complessivo di 1,3 unità (ULA)¹² (Tabella 37).

Tabella 37: Operatori economici della balneazione

Lidi e stabilimenti	Numero (n)	Estensione (mq)	ULA (n)
Brindisi	3	n.d.	1,3
Carovigno	0	n.d.	0
Totale	3	n.d.	1,3

Fonte: CG-TG

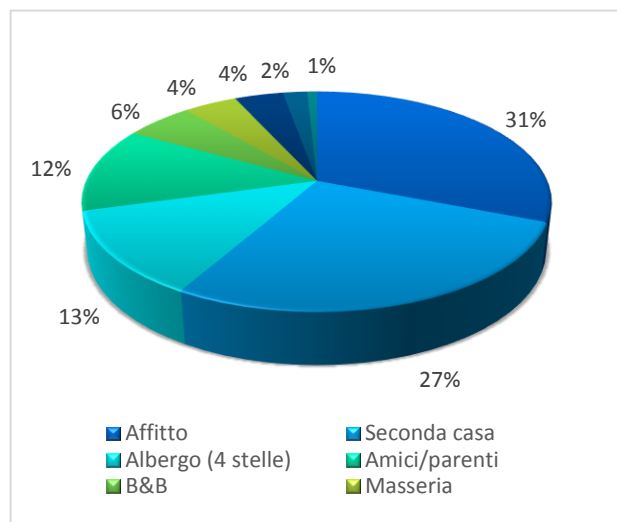
Stima delle ricadute economiche

Nell'ambito dell'indagine condotta nel corso della stagione balneare 2017 sono stati raccolti 319 questionari somministrati nel periodo compreso tra il 27 luglio e il 28 agosto. Il campione è costituito dai fruitori dei lidi e degli arenili allo scopo di stimare la spesa turistica e la ricaduta economica sull'economia locale.

Tra i bagnanti intervistati che soggiornano, la struttura è per lo più una casa/appartamento in affitto (31%), seconde case (27%), albergo a quattro stelle (13%) e da amici e parenti (12%) (Figura 22). Un terzo degli intervistati dichiara di svolgere una vacanza settimanale ed un altro 30% di fermarsi fino ad un massimo di 10 giorni (Figura 23). Dall'elaborazione dei dati si stima che gli intervistati frequentino i lidi dell'AMP in media 2,7 giorni all'anno (Figura 24).

12

Figura 22: Strutture ricettive



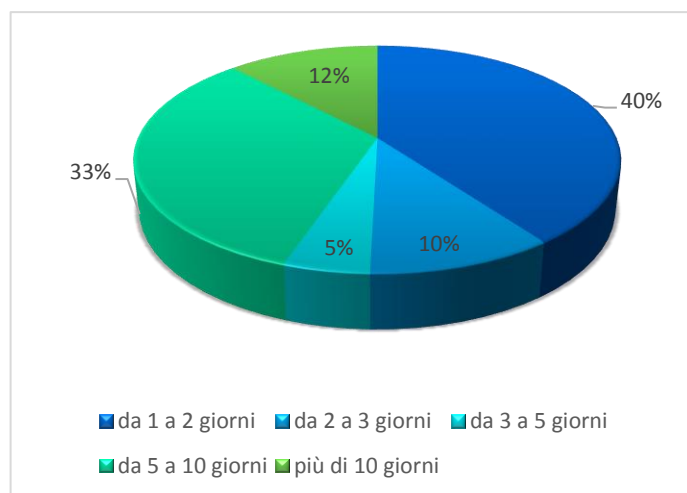
Fonte: Marangon, 2018¹³

Figura 23: Durata della vacanza



Fonte: Marangon, 2018

Figura 24: Permanenza in AMP



Fonte: Marangon, 2018

Di seguito viene stimata la spesa media sostenuta dai fruitori nel corso della giornata. Considerando le presenze registrate nei lidi si stima che la spesa turistica ammonti a circa 6 milioni di euro. Le voci di spesa considerate sono (Tabella 38):

- Ristorante,

¹³ Cfr allegato 2

- Picnic,
- Alloggio,
- Parcheggio,
- Cibo e bevande (extra rispetto alle spese per il pranzo),
- Altro.

Tabella 38: Spesa turistica media pro capite della balneazione

Voci di spesa	Spesa (€/persona)	Fruitori (n)	Spesa turistica (€)
Pranzo ristorante ¹⁴	15		42.030
Pranzo al sacco ¹⁵	4,15		537.915
Alloggio ¹⁶	91,46		4.485.564
Viaggio biglietti ^{*17}	25,33		106.462
Viaggio altre spese ^{**18}	63,94		6.898.998
Parcheggio ¹⁹	1,42		185.256
Prodotti ²⁰	8,47		510.360
Altro ²¹	2,14		271.386
Totale		223.505	6.032.511
* = costi sostenuti per raggiungere la spiaggia con mezzi pubblici (ad es. treno, bus, traghetto)			
** = costi sostenuti per raggiungere la spiaggia con mezzi privati (auto e pedaggio)			
I costi per il viaggio sono indicati in tabella ma non vengono utilizzati ai fini del calcolo della spesa turistica.			

Fonte: elaborazione eFrame

¹⁴ L'1% del campione dichiara la spesa sostenuta per pranzare al ristorante.

¹⁵ Il 58% del campione dichiara la spesa sostenuta per il picnic.

¹⁶ Il 22% del campione dichiara la spesa sostenuta per il soggiorno.

¹⁷ Il 2% del campione dichiara la spesa sostenuta per l'uso del mezzo pubblico.

¹⁸ Il 48% del campione dichiara la spesa sostenuta per l'uso del mezzo privato.

¹⁹ L'86% del campione dichiara la spesa sostenuta per il parcheggio.

²⁰ Il 27% del campione dichiara la spesa sostenuta per l'acquisto di prodotti tipici locali.

²¹ Il 57% del campione dichiara la spesa sostenuta per l'acquisto di altri beni e servizi.

4.1.6.2 Altre attività di fruizione

Numero e tipologia di operatori economici

La Tabella 39 illustra il numero di operatori economici che svolgono attività di fruizione turistica all'interno dell'AMP-TG. Il dato medio del triennio 2012-2014 restituisce un numero di 2 operatori.

Tabella 39: Numero di operatori economici

Vela	Altre attività	Totale
(n)	(n)	(n)
1	1	2

Fonte: CG-TG

Stima delle ricadute economiche

La Tabella 40 sintetizza la ricaduta complessiva rappresentativa di risorse umane impiegate e fatturato prodotto all'interno dell'AMP-TG da alcuni operatori economici. Non tutti gli operatori economici contattati hanno voluto fornire le informazioni richieste. Pertanto i dati vanno intesi come sottostime della reale situazione. Il dato sull'occupazione è misurato in Unità di Lavoro Annuale e per il triennio 2012-2014 corrisponde ad un valore medio di 3,3 unità (ULA)²² impiegate direttamente nelle attività economiche e ad un fatturato di circa 214 mila euro.

Tabella 40: Unità di Lavoro Annuale

ULA Occupati a tempo pieno	ULA Occupati a tempo determinato	ULA stagionali	ULA Totali diretto	Fatturato
(n)	(n)	(n)	(n)	(€)
1,4	0,0	1,9	3,3	213.571

Fonte: elaborazione eFrame

4.1.6.3 Sintesi delle ricadute economiche dell'AMP-TG

L'importanza economica del turismo viene calcolata misurando il contributo del settore alla formazione del reddito nazionale e del sostegno dei livelli di occupazione. In generale, nella misurazione dell'impatto del turismo è possibile distinguere effetti diretti, indiretti e indotti. Per effetto diretto (di prima linea) si intende l'impatto economico di accrescimento della ricchezza generato all'economia locale dalla produzione di beni e servizi

²² Un ULA equivale ad una persona che lavora a tempo pieno (8 ore al giorno) per un anno lavorativo, che è quantificato in media in 220 giorni di lavoro (365 giorni esclusi sabati, domeniche, ferie e festività varie) e che viene anche chiamato anno-uomo.

destinati a soddisfare la domanda turistica (vitto, alloggio, attività ricreative, shopping, ecc.). Per effetto indiretto (di seconda linea) si intende un secondo fattore capace di creare ricchezza. In reazione alla domanda diretta, l'industria turistica si approvvigiona da fornitori dei settori più vari (settore alimentare, beni strumentali, manutenzione e riparazioni, banche, assicurazioni, ecc.). Per effetto indotto si intende l'incremento di produzione connesso all'incremento di reddito di cui sono beneficiari coloro che hanno partecipato alle produzioni di prima o seconda linea. Una parte di questo reddito è speso per l'acquisto di altri beni e servizi e si traduce in consumi e in nuova produzione. In altre parole grazie ai giri di spesa diretti ed indiretti, si avrà un accumulo di reddito per i residenti locali, sotto forma di rendite, salari, interessi e profitti che rappresentano gli effetti indotti. In termini di occupazione, l'effetto diretto dell'attività turistica si misura nel numero di occupati che contribuiscono a produrre i beni e servizi consumati dai turisti, l'effetto indiretto viene misurato dal numero di occupati impegnati nella produzione di beni e servizi impiegati indirettamente, cioè nella produzione di beni e servizi consumati dai turisti; infine, l'effetto indotto coincide con l'occupazione sostenuta dalla produzione attivata dalla domanda per consumo dei percettori del valore aggiunto generato dalla produzione dei beni e servizi turistici (Costa e Manente, 2000).

La produzione di beni e servizi turistici attiva dunque due processi moltiplicativi:

- quello legato alla produzione di beni e servizi impiegati come input intermedi della produzione turistica (moltiplicatore leonteviano o moltiplicatore di tipo I), che stima gli effetti indiretti,
- quello legato ai consumi che si attivano attraverso i successivi round di spesa e di produzione sostenuti dai percettori di redditi distribuiti nella produzione turistica (moltiplicatore keynesiano o moltiplicatore di tipo II), che stima gli effetti indotti.

Tabella 41: Stima della ricaduta economica

Ricaduta	Balneazione	Vela	Altre attività	Locazione e noleggio unità da diporto	Totale (impatto diretto)	Impatto diretto indiretto ed indotto	Totale
Spesa (€)	6.032.511	n.d.	n.d.	n.d.	6.032.511	11.401.446	11.615.017
Fatturato (€)					213.571		
ULA (n)	1,3	2,6	0,7	n.d.	4,6	7,8	

Fonte: elaborazione eFrame

Il moltiplicatore della spesa turistica viene calcolato sulla base dei dati di contabilità economica nazionale. Gli ultimi dati disponibili risalgono alle stime per l'anno 2014 (Manente, 2016). L'analisi dei moltiplicatori, comprensiva dell'effetto keynesiano, 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, mentre il moltiplicatore dell'occupazione da consumi turistici del 2011 è pari a 1,71²³ (Becheri e Maggiore, 2013).

L'impatto diretto, indiretto ed indotto è stimato in circa 11,6 milioni di euro e 7,8 ULA (Tabella 41).

²³ E' possibile che la spesa dei turisti attivi, oltre ai consumi, anche investimenti da parte dei residenti della destinazione turistica (nuove imprese, ampliamento imprese esistenti, nuove infrastrutture) Si deve assumere allora che anche gli investimenti non sono totalmente esogeni. Si definisce in questi termini il supermoltiplicatore turistico del reddito.

4.1.7 Produzione scientifica

Secondo quanto disposto dal Regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'AMP denominata "Torre Guaceto", all'interno della stessa AMP le attività di ricerca scientifica sono disciplinate come di seguito riportato:

- "Art. 10 – Disciplina delle attività di ricerca scientifica". Nell'AMP sono consentite esclusivamente le attività di ricerca scientifica autorizzate dall'Ente gestore. Alla richiesta di autorizzazione deve essere allegata una relazione esplicativa inerente i seguenti temi: tipo di attività e obiettivi della ricerca; parametri analizzati; piano di campionamento, con localizzazione delle stazioni di prelievo e di analisi; mezzi ed attrezzature utilizzati ai fini del prelievo e delle analisi; tempistica della ricerca e personale coinvolto. Il prelievo di organismi e campioni è consentito per soli motivi di studio, previa autorizzazione dell'Ente gestore.

La stima dei benefici ambientali è operata a partire dai seguenti indicatori:

Indicatori di flusso:

- Pubblicazioni e studi scientifici (numero);
- Progetti finanziati nazionali ed europei (numero).

Indicatori di beneficio:

- Progetti finanziati nazionali ed europei (*budget*);
- Risorse umane dedicate alla ricerca (*full time equivalent*).

4.1.7.1 Pubblicazioni e studi scientifici (numero)

Si riporta nelle pagine che seguono l'elenco di pubblicazioni scientifiche in cui è stata oggetto di studio o citata l'AMP, comprese alcune tesi di laurea e di dottorato di ricerca (Tabella 43, Tabella 44, Tabella 45, Tabella 46).

Ai fini della classificazione delle pubblicazioni in fase di elaborazione dei risultati si terrà conto dell'*impact factor* delle riviste scientifiche su cui sono stati pubblicati gli articoli citati. In Tabella 42 si riportano gli indici di riferimento di alcune delle riviste scientifiche comprese negli elenchi che seguono.

Tabella 42: Impact factor di alcune riviste scientifiche

Titolo rivista	SNIP ²⁴	SJR ²⁵	IF ²⁶	5-year IF ²⁷
Advances in Marine Biology	-	-	3,483	-
Biological Conservation	1,723	2,174	3,762	4,697
Continental Shelf Research	1,133	0,986	1,892	2,495
Ecological Complexity	1,322	0,778	1,931	2,857
Ecological Economics	1,599	1,616	2,720	3,929
Ecological Engineering	1,537	1,121	2,580	3,231
Ecological Indicators	1,883	1,267	3,444	3,494

²⁴ Suorce Normalized Impact per Paper (SNIP), anno 2014

²⁵ SCImago Journal Rank (SJR), 2014

²⁶ Impact Factor, 2014

²⁷ Impact factor normalizzato sugli ultimi 5 anni, 2014

Ecological Modelling	1,281	1,066	2,321	2,725
Environmental Conservation	-	-	2,368	-
Estuarine, Coastal and Shelf Science	1,144	0,927	2,057	2,603
Fisheries Research	1,245	0,965	1,903	2,034
Journal for Nature Conservation	0,848	0,683	1,646	1,831
Journal of Environmental Management	1,800	1,121	2,723	3,895
Journal of Experimental Marine Biology and Ecology	0,953	0,993	1,866	2,344
Journal of Sea Research	0,941	0,850	1,990	2,366
Landscape and Urban Planning	1,795	1,363	3,037	3,659
Marine Ecology			1,076	
Marine Environmental Research	1,012	0,828	2,762	2,912
Marine Pollution Bulletin	1,339	1,145	2,991	3,296
Molecular Ecology	-	-	6,494	-
PLoS ONE	-	-	3,234	-
Quaternary International	1,079	1,000	2,062	2,481
Science of the Total Environment	1,733	1,437	4,099	4,414
Sedimentary Geology	1,246	1,261	2,665	2,640

Fonte: Elsevier, Research gate

Tabella 43: Pubblicazioni

Anno	Rivista	Titolo	Autori
2005	Science of the Total Environment, 353, 1-2.	Mucilages in the Adriatic and Tyrrhenian Seas. Preface.	Giani M.
2004	Biol. Mar. Medit., 11, [2], 33-39.	Potenzialità delle aree marine protette per la gestione delle risorse ittiche in Italia.	Tunesi L., Di Nora T., Agnesi S.
2003	Biol. Mar. Medit., 10, [2], 1145-1172.	Riflessioni su pesca, biodiversità ed aree marine protette.	Bombace G.
2003	ENEA	Elementi di gestione costiera - Parte I. Tipi morfo-sedimentologici dei litorali italiani.	Ferretti O., Barsanti M., Del Bono I., Furia S.
2003	ENEA	Elementi di gestione costiera – Parte II. Erosione Costiera - Lo stato dei litorali italiani.	Ferretti O., Barsanti M., Del Bobo I., Furia S.
2003	Quad. Uomo & Natura, Atti Conv. Intern. "Le aree marine protette del Mediterraneo" settembre 2002, 1, 61-62.	La Riserva naturale marina di Torre Guaceto: peculiarità gestionali.	Lanzillotti E.
2002	P.S.Z.N.: Marine Ecology, 23 (suppl. 1), , 190-200.	Marine protected areas in the Mediterranean Sea: objectives, effectiveness and monitoring.	Fraschetti S., Terlizzi A., Micheli F., Benedetti Cecchi L., Boero F.
2002	Marine Ecology, 23, [1], 280-290.	The impact of human recreational activities in marine protected areas: what lessons should be learnt in the Mediterranean Sea?	Milazzo M., Chemello R., Badalamenti F., Camarda R., Riggio S.
2002	Marine Pollution Bulletin, 44, , 611-622.	Assessing the trophic state and eutrophication of coastal marine systems: a new approach based on the biochemical composition of sediment organic matter.	Dell'Anno A., Mei M.L., Pusceddu A., Danovaro R.
2001	Molecular Ecology, 10, , 1413-1421.	Spatial patterns of genetic diversity in Posidonia oceanica, an endemic Mediterranean seagrass.	Procaccini G., Orsini L., Ruggiero M.V., Scardi M.
2000	Environmental Conservation, 27, [2], 110-125.	Cultural and socioeconomic effects of marine reserves in the Mediterranean.	Badalamenti F., Ramos A.A., Voultziadou E., Sanchez Lizaso J., D'Anna G., Pipitone P., Mas J., Ruiz Fernandez J.A., Whitmarsh D., Riggio S.
2000	Il Convegno Nazionale delle Scienze del Mare CoNISMa, Genova, 22-25 novembre 2000, abstract, , , 96.	A short review of the "reserve effects" in Marine Protected Areas: case- studies from the Mediterranean Sea.	Chemello R., Milazzo M., Cardinale C., Badalamenti F., Riggio S.
2000	Bollettino Malacologico, 36, [1-4], 49-60	L'uso della malacofauna marina in conservazione della natura.	Chemello R., Scotti G., Milazzo M.
2000	Environmental Conservation, 27, [2], 179-200.	Trophic cascades in benthic marine ecosystems: lessons for fisheries and protected- area management.	Pinnegar J.K., Polunin N.V.C., Francour P., Badalamenti F., Chemello R., Harmelin-Vivien M., Hereu B., Milazzo M., Zabala M., D'Anna G., Pipitone C.
2000	Atti Il Convegno Nazionale delle Scienze del Mare, CoNISMa, Genova, Novembre 2000, Abstract, , , 92-93.	Monitoring the environmental Health and biodiversity status of the Italian coast through a long-term study programme of the core zones of 17 marine protected areas.	Greco S., Notarbartolo Di Sciarra G., Agardy T., Boero F., Focardi S., Tunesi L.

Anno	Rivista	Titolo	Autori
2000	Atti II Convegno Nazionale delle Scienze del Mare, CoNISMa, Genova, Novembre 2000, Abstract, , , 108-109.	Alcune considerazioni sui regolamenti di gestione nelle aree marine protette in Italia.	Cattaneo-Vietti R.
2000	Atti II Convegno Nazionale delle Scienze del Mare, CoNISMa, Genova, Novembre 2000, Abstract, , , 110-111.	Problemi e prospettive per la ricerca scientifica nelle aree marine protette italiane.	Chemello R.
2000	Atti II Convegno Nazionale delle Scienze del Mare, CoNISMa, Genova, Novembre 2000, Abstract, , , 234-235.	Metalli pesanti e idrocarburi policiclici aromatici in esemplari di <i>Mullus barbatus</i> provenienti dalle coste del Salento.	Menchi V., Bindi L., Corsi I., Focardi S.
2000	Atti II Convegno Nazionale delle Scienze del Mare, CoNISMa, Genova, Novembre 2000, Abstract, , , 241.	Microzooplankton nelle acque marine costiere del Salento: dati preliminari.	Moscatello S., Rubino F., Belmonte G.
2000	Atti Conv. Intern. "Sviluppo economico e sostenibilità: il turismo ambientale e culturale occasione di nuova occupazione", Anacapri Novembre 2000, , , 345-356.	Il ruolo del turismo nelle aree marine protette: proposta di un approccio sistemico per l'organizzazione delle attività gestionali.	Di Nora T., Tunesi L.
2000	Actes de colloque "Les Aires marines protégées en Méditerranée", Porticcio 2000, , , 49-53.	Cadre institutioneel des aires marines protégées en Italie.	Tunesi L.
1999	Biol. Mar. Medit., 6 , [1] , 133-135.	Preliminary biocoenotic characterization of the protected area "Banco Santa Croce" (Gulf of Naples, Italy).	Bussotti S., Buia M.C., Di Capua I., Gambi M.C., Lorenti M., Scipione M.B., Terlizzi A., Zupo V.
1999	Biol. Mar. Medit., 6 , [1] , 151-171.	L'Italia e la protezione della biodiversità in Mediterraneo.	Relini G.
1999	Il Naturalista Siciliano, XXIII (Suppl.) , , 105-121.	Fish Visual Census in Italian Marine Protected Areas: Experiences and Perspectives.	Vacchi M., La Mesa G.
1998	Biol. Mar. Medit., 5 , [1] , 620-626.	Monitoraggio della condizioni ambientali della coste adriatiche del Salento, 1995-1997. Parametri chimico-fisici e sali nutritivi.	Fiocca A., Sammarco P., Sambati A.
1996	Biol. Mar. Medit., 3 , [1] , 152-154.	Analisi del popolamento ittico della zona infralitorale dell'oasi di Torre Guaceto (BR) con l'uso del "Visual census".	Marconato A., Mazzoidi C., De Girolamo M., Stefanni S.
1995	Giornale Botanico Italiano, 129 , [1] , 319-336.	Dinamica dei sistemi a <i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Zostera marina</i> e <i>Zostera noltii</i> nel Mediterraneo.	Buia M.C., Marzocchi M.
1994	Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 27 , , 111-157.	La vegetazione marina bentonica fotofila del Mediterraneo: II. Infralitorale e Circalitorale. Proposte di aggiornamento.	Giaccone G., Alongi G., Cossu A.

Anno	Rivista	Titolo	Autori
1994	Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 27 , , 201-227.	La vegetazione marina bentonica fotofila del Mediterraneo: III. Infralitorale e Circalitorale. Proposte di aggiornamento.	Giaccone G., Alongi G., Cossu A.
1993	Biologia Marina 1 , , 293.	Contributo allo studio dei Briozoi Pugliesi.	Chimenz C., Faraglia E.
1993	Boll. Zool., 60 , , 339-347.	Taxonomical and ecological observation on Pycnogonida from Apulian coasts (southern Italy).	Chimenz C., Tosti M., Cottarelli V.
1993	Intern. J. Environmental Studies, 43 , , 253-259.	Environmental and socio-economic criteria for the establishment of marine coastal parks.	Tunesi L., Diviacco G.
1992-1993	Ann. Mus. Civ. St. Nat. "G. Doria", Genova, LXXXIX , , 43-60.	Contributo alla conoscenza della flora di Torre Guaceto (Puglie).	Mariotti M.G.
1992	Oebalia, XVII-2 , , 339-340.	Associazioni di specie del genere Acartia (Copepoda) nel basso Adriatico.	Coen R., Gravina M.F.
1992	Oebalia, XVII , , 359-361.	I Tanaidacei del litorale di Brindisi.	Guzzini A., Somaschini A., Ardizzone G.D.
1992	Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 56-57 , , 9-52.	Depauperamento e protezione della fauna marina italiana (improverishment and protection of italian marine fauna).	Relini G.
1992	Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 56-57 , , 165-194.	Il dattero di mare, Lithophaga lithophaga e gli effetti distruttivi della sua pesca sull'ambiente marino costiero: problemi e prospettive.	Russo G.F., Cicogna F.
1991	Oebalia, XVII , , 177-198.	Phytobenthic communities as monitor of the environmental conditions of the Brindisi coast-line.	Cormaci M., Furnari G.
1990	U.Z.I. Atti 53° Congresso, Palermo, Ottobre 1990, , , 41-47.	Tavola rotonda: Le riserve marine nella gestione della fascia costiera.	Arata P., Di Geronimo I., Ghirardelli E., Riggio S.
1989	Nova Thalassia, 10 (Suppl. 1) , , 581-583.	Popolamento a Pycnogonidi del litorale di Brindisi.	Chimenz C., Tosti M.
1989	Gruppo Ricerche scientifiche e tecniche subacquee, Atti Tavola Rotonda "I Parchi marini: Realizzazione e gestione", Firenze, , , 9-18.	La consulta del mare e il problema dei parchi marini.	Fornaciari C.
1989	Gruppo Ricerche scientifiche e tecniche subacquee, Atti Tavola Rotonda "I Parchi marini: Realizzazione e gestione", Firenze, , , 19-24.	La situazione attuale dei parchi marini in Italia in relazione alla legge 979 e alla proposta di legge quadro.	Cognetti G.
1984	Acqua & Aria, 8 , , 849-854.	I parchi marini.	Cinelli F.
1972	Atti Società Italiana Scienze Naturali e Museo Civico Storia Naturale Milano, 113 , [4] , 385-390.	La foca monaca (Monachus monachus) esiste ancora in Sicilia.	Massa B.
-	http://www.dsa.unipr.it/lagunet , , ,	Torre Guaceto Nature Reserve - Italy.	Cappello I., Palmisano L., Pomes A., Pinna M., Basset A.

Anno	Rivista	Titolo	Autori
-	Fao Fisheries Technical Paper, 404 , [2] , 206-208.	The implementation of an italian network of marine protected areas: rights-based strategies for coastal fisheries management.	Andaloro F., Tunesi L.

Fonte: CG-TG

Tabella 44: Pubblicazioni ScienceDirect

Anno	Rivista	Riferimenti
2016	Marine Environmental Research	Manfredi Di Lorenzo, Tomás Vega Fernández, Fabio Badalamenti, Paolo Guidetti, Richard M. Starr, Vincenzo Maximiliano Giacalone, Antonio Di Franco, Giovanni D'Anna, Diel activity and variability in habitat use of white sea bream in a temperate marine protected area , Marine Environmental Research, Volume 116, May 2016, Pages 1-9, ISSN 0141-1136, http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.02.007 .
2016	Journal of Environmental Management	Teodoro Semeraro, Giovanni Mastroleo, Roberta Aretano, Gisella Facchinetti, Giovanni Zurlini, Irene Petrosillo, GIS Fuzzy Expert System for the assessment of ecosystems vulnerability to fire in managing Mediterranean natural protected areas , Journal of Environmental Management, Volume 168, 1 March 2016, Pages 94-103, ISSN 0301-4797, http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.11.053 .
2016	Continental Shelf Research	Daniel F. Carlson, Annalisa Griffa, Enrico Zambianchi, Giuseppe Suaria, Lorenzo Corgnati, Marcello G. Magaldi, Pierre-Marie Poulain, Aniello Russo, Lucio Bellomo, Carlo Mantovani, Paolo Celentano, Anne Molcard, Mireno Borghini, Observed and modeled surface Lagrangian transport between coastal regions in the Adriatic Sea with implications for marine protected areas , Continental Shelf Research, Volume 118, 15 April 2016, Pages 23-48, ISSN 0278-4343, http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2016.02.012 .
2016	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology	Lucia Rizzo, Simonetta Frascchetti, Pietro Alifano, Maurizio Salvatore Tredici, Loredana Stabili, Association of Vibrio community with the Atlantic Mediterranean invasive alga Caulerpa cylindracea , Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, Volume 475, February 2016, Pages 129-136, ISSN 0022-0981, http://dx.doi.org/10.1016/j.jembe.2015.11.013 .
2015	Ecological Modelling	Roberta Aretano, Teodoro Semeraro, Irene Petrosillo, Antonella De Marco, Maria Rita Pasimeni, Giovanni Zurlini, Mapping ecological vulnerability to fire for effective conservation management of natural protected areas , Ecological Modelling, Volume 295, 10 January 2015, Pages 163-175, ISSN 0304-3800, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2014.09.017 .
2015	Biological Conservation	Antonio Di Franco, Antonio Calò, Antonio Pennetta, Giuseppe De Benedetto, Serge Planes, Paolo Guidetti, Dispersal of larval and juvenile seabream: Implications for Mediterranean marine protected areas , Biological Conservation, Volume 192, December 2015, Pages 361-368, ISSN 0006-3207, http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2015.10.015 .
2015	Estuarine, Coastal and Shelf Science	Sanja Matić-Skoko, Nika Stagličić, Miro Kraljević, Armin Pallaoro, Jakov Dulčić, The biological traits of the large red scorpionfish, Scorpaena scrofa: Temporal and ontogenetic dynamics , Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 152, 5 January 2015, Pages 91-99, ISSN 0272-7714, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2014.11.019 .
2015	Marine Pollution Bulletin	S. Liubartseva, M. De Dominicis, P. Oddo, G. Coppini, N. Pinardi, N. Greggio, Oil spill hazard from dispersal of oil along shipping lanes in the Southern Adriatic and Northern Ionian Seas , Marine Pollution Bulletin, Volume 90, Issues 1–2, 15 January 2015, Pages 259-272, ISSN 0025-326X, http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.10.039 .
2015	Ecological Engineering	Teodoro Semeraro, Cosimo Giannuzzi, Leonardo Beccarisi, Roberta Aretano, Antonella De Marco, M. Rita Pasimeni, Giovanni Zurlini, Irene Petrosillo, A constructed treatment wetland as an opportunity to enhance biodiversity and ecosystem services , Ecological Engineering, Volume 82, September 2015, Pages 517-526, ISSN 0925-8574, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.05.042 .
2014	Advances in Marine Biology	, Subject Index, In: Magnus L. Johnson and Jane Sandell, Editor(s), Advances in Marine Biology, Academic Press, 2014, Volume 69, Pages 403-413, ISSN 0065-2881, ISBN 9780128002148, http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-800214-8.09989-8 .
2014	Ecological Indicators	Franca Sangiorgio, Victor Quintino, Ilaria Rosati, Ana Maria Rodrigues, Maurizio Pinna, Alberto Basset, Macrofauna in Mediterranean and Black Sea transitional aquatic ecosystems: A comparative study of the benthic populations sampled by box corer and leaf bags , Ecological Indicators, Volume 38, March 2014, Pages 159-169, ISSN 1470-160X,

Anno	Rivista	Riferimenti
		http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.10.009 .
2014	Advances in Marine Biology	Carlo Pipitone, Fabio Badalamenti, Tomás Vega Fernández, Giovanni D'Anna, Chapter Ten - Spatial Management of Fisheries in the Mediterranean Sea: Problematic Issues and a Few Success Stories , In: Magnus L. Johnson and Jane Sandell, Editor(s), Advances in Marine Biology, Academic Press, 2014, Volume 69, Pages 371-402, ISSN 0065-2881, ISBN 9780128002148, http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-800214-8.00010-4 .
2014	Quaternary International	Giuseppe Mastronuzzi, Paolo Sansò, Coastal towers and historical sea level change along the Salento coast (southern Apulia, Italy) , Quaternary International, Volume 332, 19 May 2014, Pages 61-72, ISSN 1040-6182, http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.02.002 .
2014	Marine Environmental Research	S. Gorbi, M.E. Giuliani, L. Pittura, G. d'Errico, A. Terlizzi, S. Felling, L. Grauso, E. Mollo, A. Cutignano, F. Regoli, Could molecular effects of Cauterpa racemosa metabolites modulate the impact on fish populations of Diplodus sargus? , Marine Environmental Research, Volume 96, May 2014, Pages 2-11, ISSN 0141-1136, http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.01.010 .
2013	Ecological Indicators	Irene Petrosillo, Teodoro Semeraro, Nicola Zaccarelli, Roberta Aretano, Giovanni Zurlini, The possible combined effects of land-use changes and climate conditions on the spatial-temporal patterns of primary production in a natural protected area , Ecological Indicators, Volume 29, June 2013, Pages 367-375, ISSN 1470-160X, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.01.025 .
2013	Journal of Sea Research	A. Di Franco, M. Di Lorenzo, P. Guidetti, Spatial patterns of density at multiple life stages in protected and fished conditions: An example from a Mediterranean coastal fish , Journal of Sea Research, Volume 76, February 2013, Pages 73-81, ISSN 1385-1101, http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2012.11.006 .
2013	Fisheries Research	Marta Muñoz, Josep Lloret, Sílvia Vila, Effects of artisanal fisheries on the scorpaenids (Scorpaena spp.) reproduction in the marine protected area of Cap de Creus (NW Mediterranean) , Fisheries Research, Volume 138, February 2013, Pages 146-151, ISSN 0165-7836, http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2012.07.023 .
2013	Ecological Indicators	Maria Rosaria Vadrucchi, Elena Stanca, Cristina Mazziotti, Serena Fonda Umani, Assimakopoulou Georgia, Snejana Moncheva, Antonella Romano, Roberto Bucci, Nicola Ungaro, Alberto Basset, Ability of phytoplankton trait sensitivity to highlight anthropogenic pressures in Mediterranean lagoons: A size spectra sensitivity index (ISS-phyto) , Ecological Indicators, Volume 34, November 2013, Pages 113-125, ISSN 1470-160X, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.04.013 .
2012	Estuarine, Coastal and Shelf Science	I. Rosati, E. Barbone, A. Basset, Length-mass relationships for transitional water benthic macroinvertebrates in Mediterranean and Black Sea ecosystems , Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 113, 10 November 2012, Pages 231-239, ISSN 0272-7714, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2012.08.008 .
2012	Ecological Indicators	Enrico Barbone, Ilaria Rosati, Sofia Reizopoulou, Alberto Basset, Linking classification boundaries to sources of natural variability in transitional waters: A case study of benthic macroinvertebrates , Ecological Indicators, Volume 12, Issue 1, January 2012, Pages 105-122, ISSN 1470-160X, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.04.014 .
2011	Fisheries Research	Gabriele La Mesa, Andrea Molinari, Simone Bava, Maria Grazia Finoia, Riccardo Cattaneo-Vietti, Leonardo Tunesi, Gradients of abundance of sea breams across the boundaries of a Mediterranean marine protected area , Fisheries Research, Volume 111, Issues 1-2, September 2011, Pages 24-30, ISSN 0165-7836, http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2011.06.008 .

Anno	Rivista	Riferimenti
2011	Estuarine, Coastal and Shelf Science	S. Matić-Skoko, N. Stagličić, A. Pallaoro, M. Kraljević, J. Dulčić, P. Tutman, B. Dragičević, Effectiveness of conventional management in Mediterranean type artisanal fisheries , Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 91, Issue 2, 20 January 2011, Pages 314-324, ISSN 0272-7714, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2010.10.029 .
2010	Fisheries Research	Paolo Guidetti, Simona Bussotti, Fausto Pizzolante, Alessandro Ciccolella, Assessing the potential of an artisanal fishing co-management in the Marine Protected Area of Torre Guaceto (southern Adriatic Sea, SE Italy), Fisheries Research, Volume 101, Issue 3, 15 January 2010, Pages 180-187, ISSN 0165-7836, http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2009.10.006 .
2010	Ecological Economics	Irene Petrosillo, Teodoro Semeraro, Giovanni Zurlini, Detecting the 'conservation effect' on the maintenance of natural capital flow in different natural parks , Ecological Economics, Volume 69, Issue 5, 15 March 2010, Pages 1115-1123, ISSN 0921-8009, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.12.006 .
2010	Fisheries Research	, Contents of Fisheries Research, Volume 101, Fisheries Research, Volume 101, Issue 3, 15 January 2010, Pages 207-208, ISSN 0165-7836, http://dx.doi.org/10.1016/S0165-7836(09)00295-1 .
2010	Ecological Complexity	D. Lacitignola, I. Petrosillo, G. Zurlini, Time-dependent regimes of a tourism-based social-ecological system: Period-doubling route to chaos , Ecological Complexity, Volume 7, Issue 1, March 2010, Pages 44-54, ISSN 1476-945X, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.03.009 .
2009	Landscape and Urban Planning	Irene Petrosillo, Nicola Zaccarelli, Teodoro Semeraro, Giovanni Zurlini, The effectiveness of different conservation policies on the security of natural capital , Landscape and Urban Planning, Volume 89, Issues 1-2, 30 January 2009, Pages 49-56, ISSN 0169-2046, http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.003 .
2009	Marine Pollution Bulletin	Karla Pozo, Denise Lazzerini, Guido Perra, Valerio Volpi, Simonetta Corsolini, Silvano Focardi, Levels and spatial distribution of polychlorinated biphenyls (PCBs) in superficial sediment from 15 Italian Marine Protected Areas (MPA) , Marine Pollution Bulletin, Volume 58, Issue 5, May 2009, Pages 773-776, ISSN 0025-326X, http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2009.03.003 .
2009	Quaternary International	Rita Auriemma, Emanuela Solinas, Archaeological remains as sea level change markers: A review , Quaternary International, Volume 206, Issues 1-2, 1 September 2009, Pages 134-146, ISSN 1040-6182, http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2008.11.012 .
2009	Journal of Environmental Management	Natalie Suckall, Evan D.G. Fraser, Thomas Cooper, Claire Quinn, Visitor perceptions of rural landscapes: A case study in the Peak District National Park, England , Journal of Environmental Management, Volume 90, Issue 2, February 2009, Pages 1195-1203, ISSN 0301-4797, http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.06.003 .
2008	Biological Conservation	Paolo Guidetti, Marco Milazzo, Simona Bussotti, Andrea Molinari, Matteo Murenu, Antonio Pais, Nunziacarla Spanò, Raffaella Balzano, Tundi Agardy, Ferdinando Boero, Giancarlo Carrada, Riccardo Cattaneo-Vietti, Angelo Cau, Renato Chemello, Silvestro Greco, Antonio Manganaro, Giuseppe Notarbartolo di Sciara, Giovanni Fulvio Russo, Leonardo Tunesi, Italian marine reserve effectiveness: Does enforcement matter? , Biological Conservation, Volume 141, Issue 3, March 2008, Pages 699-709, ISSN 0006-3207, http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2007.12.013 .
2008	Estuarine, Coastal and Shelf Science	Gianmarco Giordani, Martina Austoni, José M. Zaldívar, Dennis P. Swaney, Pierluigi Viaroli, Modelling ecosystem functions and properties at different time and spatial scales in shallow coastal lagoons: An application of the LOICZ biogeochemical model , Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 77, Issue 2, 10 April 2008, Pages 264-277, ISSN 0272-7714, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2007.09.017 .
2008	Estuarine, Coastal and Shelf Science	Letizia Sabetta, Alberto Basset, Giancarlo Spezie, Marine phytoplankton size-frequency distributions: Spatial patterns and decoding mechanisms , Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 80, Issue 1, 20 October 2008, Pages 181-192, ISSN 0272-7714, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2008.07.021 .

Anno	Rivista	Riferimenti
2008	Journal for Nature Conservation	J.A. García-Charton, A. Pérez-Ruzafa, C. Marcos, J. Claudet, F. Badalamenti, L. Benedetti-Cecchi, J.M. Falcón, M. Milazzo, P.J. Schembri, B. Stobart, F. Vandeperre, A. Brito, R. Chemello, M. Dimech, P. Domenici, I. Guala, L. Le Diréach, E. Maggi, S. Planes, Effectiveness of European Atlanto-Mediterranean MPAs: Do they accomplish the expected effects on populations, communities and ecosystems? , Journal for Nature Conservation, Volume 16, Issue 4, December 2008, Pages 193-221, ISSN 1617-1381, http://dx.doi.org/10.1016/j.jnc.2008.09.007 .
2007	Estuarine, Coastal and Shelf Science	Alessandro Paoli, Mauro Celussi, Annalisa Valeri, Chiara Larato, Andrea Bussani, Serena Fonda Umani, Maria Rosaria Vadrucchi, Cristina Mazziotti, Paola Del Negro, Picocyanobacteria in Adriatic transitional environments , Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 75, Issues 1–2, October 2007, Pages 13-20, ISSN 0272-7714, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2007.02.026 .
2007	Landscape and Urban Planning	I. Petrosillo, G. Zurlini, M.E. Corlianò, N. Zaccarelli, M. Dadamo, Tourist perception of recreational environment and management in a marine protected area , Landscape and Urban Planning, Volume 79, Issue 1, 15 January 2007, Pages 29-37, ISSN 0169-2046, http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.02.017 .
2007	Ecological Modelling	D. Lacitignola, I. Petrosillo, M. Cataldi, G. Zurlini, Modelling socio-ecological tourism-based systems for sustainability, Ecological Modelling , Volume 206, Issues 1–2, 10 August 2007, Pages 191-204, ISSN 0304-3800, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.03.034 .
2005	Marine Environmental Research	Simonetta Fraschetti, Antonio Terlizzi, Simona Bussotti, Giuseppe Guarnieri, Paolo D'Ambrosio, Ferdinando Boero, Conservation of Mediterranean seascapes: analyses of existing protection schemes , Marine Environmental Research, Volume 59, Issue 4, May 2005, Pages 309-332, ISSN 0141-1136, http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2004.05.007 .
2005	Marine Pollution Bulletin	Adriana Giangrande, Margherita Licciano, Luigi Musco, Polychaetes as environmental indicators revisited , Marine Pollution Bulletin, Volume 50, Issue 11, November 2005, Pages 1153-1162, ISSN 0025-326X, http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2005.08.003 .
2004	Marine Pollution Bulletin	A. Terlizzi, A.L. Delos, F. Garaventa, M. Faimali, S. Geraci, Limited effectiveness of marine protected areas: imposex in Hexaplex trunculus (Gastropoda, Muricidae) populations from Italian marine reserves , Marine Pollution Bulletin, Volume 48, Issues 1–2, January 2004, Pages 188-192, ISSN 0025-326X, http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2003.10.019 .
2002	Marine Pollution Bulletin	A Dell'Anno, M.L. Mei, A. Pusceddu, R. Danovaro, Assessing the trophic state and eutrophication of coastal marine systems: a new approach based on the biochemical composition of sediment organic matter , Marine Pollution Bulletin, Volume 44, Issue 7, July 2002, Pages 611-622, ISSN 0025-326X, http://dx.doi.org/10.1016/S0025-326X(01)00302-2 .
2002	Sedimentary Geology	Giuseppe Mastronuzzi, Paolo Sansò, Holocene coastal dune development and environmental changes in Apulia (southern Italy) , Sedimentary Geology, Volume 150, Issues 1–2, 15 June 2002, Pages 139-152, ISSN 0037-0738, http://dx.doi.org/10.1016/S0037-0738(01)00272-X .

Fonte: ScienceDirect

Tabella 45: Pubblicazioni GoogleScholar

Anno	Rivista	Titolo	Autori
2016	Hydrobiologia	Using crustaceans to identify different pond types. A case study from the Alta Murgia National Park, Apulia (South-eastern Italy)	Giuseppe Alfonso , Leonardo Beccarisi, Valentina Pieri, Annagrazia Frassanito, Genuario Belmonte
2015	Thalassia Salentina	Inventario della flora vascolare della Riserva Naturale di Torre Guaceto (Puglia)	L. Beccarisi, F. Marinò, P. Medagli, T. Zizzi, F. Minonne
2015	Mediterranean Geoarchaeology Workshop	New Archaeological Evidences of Relative Sea-level Changes along the Coastlines of Apulia (Southern Italy)	Giuseppe MASTRONUZZI, Cristiano ALFONSO, Fabrizio ANTONIOLI, Marco ANZIDEI, Rita AURIEMMA
2015	Marine Drugs	H NMR Spectroscopy and MVA Analysis of Diplodus sargus Eating the Exotic Pest Caulerpa cylindracea	Sandra A. De Pascali, Laura Del Coco, Serena Felling, Ernesto Mollo, Antonio Terlizzi and Francesco P. Fanizzi
2015	Italian Journal of Geosciences	Coralligenous habitat in the Mediterranean Sea: a geomorphological description from remote data	Valentina Bracchi, Alessandra Savin, Fabio Marchese, Serena Palamara, Daniela Basso, Cesare Corselli
2015	Pest Management Science	Systemic acquired resistance activation in solanaceous crops as a management strategy against root-knot nematodes	Sergio Molinari
2015	JACKSON SCHOOL OF INTERNATIONAL STUDIES	Managing Large Scale Marine Reserves: Policy Recommendations for the Global Legacy Ocean Campaign	Bennett Kate, Casson Simon, Keith Shelby, Liu Yang, Minge Emily, Philip Evan, Pieris Alex, Pothoven Meredith, Weigelt Aila, Muncaster Felicia, James Tom, Moses Lauren
2015	International symposium of Mediterranean temporary ponds: book of abstracts	SEASONAL AQUATIC HABITATS IN THE TORRE GUACETO STATE NATURE RESERVE (APULIA, ITALY). TYPES, BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND MANAGEMENT	Beccarisi Leonardo, Marzano Giacomo, Mastropasqua Fabio, de Franco Francesco, Ciccolella Alessandro
2015	Acta Ichthyologica et Piscatoria	MISMATCH IN EARLY LIFE TRAITS BETWEEN SETTLERS AND RECRUITS IN A MEDITERRANEAN FISH: CLUE OF THE RELEVANCE OF THE SETTLEMENT TAIL?	Di Franco, Antonio; Gianni, Fabrizio; Guidetti, Paolo.
2015	MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES	Fitting the size of no-take zones to species movement patterns: a case study on a Mediterranean seabream	Manfredi Di Lorenzo, Giovanni D'Anna, Fabio Badalamenti, Vincenzo Maximiliano Giacalone, Richard M. Starr, Paolo Guidetti
2014	PLoS ONE	Large-Scale Assessment of Mediterranean Marine Protected Areas Effects on Fish Assemblages	Paolo Guidetti, Pasquale Baiata, Enric Ballesteros, Antonio Di Franco, Bernat Hereu, Enrique Macpherson, Fiorenza Micheli, Antonio Pais, Pieraugusto Panzalis, Andrew A. Rosenberg, Mikel Zabala, Enric Sala
2013	Ricerca interna Politecnico di Bari	Il cordone dunale di Torre Guaceto e Macchia S Giovanni (Brindisi): primi riscontri dell'attività di monitoraggio	TINELLI, Rocco, Roccaldò CALO', Giuseppe Cesario
2013	Diversity and Distribution	Understanding the effectiveness of marine protected areas using genetic connectivity patterns and Lagrangian simulations	José Martin Pujolar, Marcello Schiavina, Antonio Di Franco, Paco Melià, Paolo Guidetti, Marino Gatto, Giulio A. De Leo and Lorenzo Zane

2012	Innovative Methods of Marine Ecosystem Restoration	Restoration of Seagrass Mats (<i>Posidonia oceanica</i>) with Electrical Stimulation	Raffaele Vaccarella and Thomas J. Goreau
2012	Microbes in Applied Research. Current Advances and Challenges	Environmental anthropogenic impact on Polychaeta of Adriatic Sea of the Salento peninsula (Italy)	C. Masciopinto, R. La Mantia, M. Forte, M. Gherardi
2012	Italian Journal of Zoology	Rocky reef fish assemblages at six Mediterranean marine protected areas: broad-scale patterns in assemblage structure, species richness and composition	G. La Mesaa*, P. Guidettib, S. Bussottib, R. Cattaneo-Vietic, A. Manganarod, A. Molinaria, G. F. Russoe, N. Spanòd, G. Vetrano & L. Tunesia
2012	PLoS ONE	Subtle Effects of Biological Invasions: Cellular and Physiological Responses of Fish Eating the Exotic Pest <i>Caulerpa racemosa</i>	Serena Felling, Roberto Caricato, Adele Cutignano, Stefania Gorbi, Maria Giulia Lionetto, Ernesto Mollo, Francesco Regoli, Antonio Terlizzi
2010	Marine Ecology	Net Contribution of Spillover from a Marine Reserve to Fishery Catches	Raquel Goni et al
2006	Atti del XVI Congresso Nazionale della Società Italiana di Ecologia	Analisi del cambiamento del valore economico dei servizi ecosistemici nella Riserva Naturale Statale di Torre Guaceto	VALENTE D., T. SEMERARO, I. PETROSILLO, ZURLINI G.
	Science, Technology and Medicine open access publisher	Spread of Pathogens from Marine Cage Aquaculture – A Potential Threat for Wild Fish Assemblages Under Protection Regimes?	Antonio Terlizzi, Perla Tedesco and Pierpaolo Patarnello

Fonte: GoogleScholar

Tabella 46: Tesi

Anno	Titolo	Autore	Università
2015	Bacterial epibiosis on the invasive seaweed 'Caulerpa cylindracea' (Sonder) in the Mediterranean sea: potential ecological implication	Lucia Rizzo	Università Ca' Foscari Venezia,
2013	Valutazione dell'indicatore bio-fisico dello sforzo di pesca per valutare l'efficacia di gestione di un'area marina protetta.	Andrea Zanella	Università Ca' Foscari Venezia
2010	DEMOGRAFIA DEL SARAGO MAGGIORE NELL'AREA MARINA PROTETTA DI TORRE GUACETO (BR): EFFETTI DELLE MISURE DI PROTEZIONE E DIPENDENZA DA DENSITA'	Maria Benedetti	POLITECNICO DI MILANO Scuola di Ingegneria Civile, Ambientale e Territoriale Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
2003	La comunità erpetologica di Torre Guaceto (BR)	Giuseppe Flore	Università di Bari - Scienze Matematiche Fisiche e Naturali
	STUDIO IDRAULICO NELLA RISERVA NATURALE DI TORRE GUACETO (BR)	Leonardo Schiavone	Politecnico di Bari
	Effetto di sorgenti multiple di disturbo sui popolamenti di costa rocciosa	Serena Sgarzi	Università degli studi di Bologna - Corso di Laurea Magistrale in Biologia Marina

Fonte: CG-TG

4.1.7.2 Progetti finanziati nazionali ed europei – numero e budget

Si riporta di seguito un elenco dei progetti di ricerca che hanno avuto quale oggetto di studio l'AMP-TG.

Non vi sono dati aggiornati circa i progetti di ricerca svolti dal CG–TG nel triennio di riferimento. Tale dato non inficia i risultati dell'analisi, in quanto l'importo del finanziamento è rendicontato nel bilancio dell'Ente, tuttavia ciò non è possibile darne evidenza e quindi dimostrare la capacità di autofinanziamento dell'Ente attraverso l'attività di ricerca nazionale e internazionale (Tabella 47).

Tabella 47: Progetti di ricerca

Periodo	Titolo	Fonte dati	Importo	Finanziatore	Tipo studio
2004/2006	Sistema adattativo di conoscenze a supporto delle decisioni di gestione dell'AMP e RNS di Torre Guaceto	CoNISMa - ULR Università degli Studi di Lecce - Dipartimento Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali - Prof. Giovanni Zurlini	€ 35.580,30	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Affidamento
2005	Dichiarazione ambientale Area Marina Protetta Torre Guaceto.	Ente gestore/Prima Srl - Prof. Giovanni Zurlini	€ 155.000,00	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - DPN	Convenzione di Ricerca
2005	Check list delle microphyta dei mari italiani.	Laboratorio di Biologia Marina di Trieste -	€ 35.640,00	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Convenzione di Ricerca
2004/2005	Monitoraggio della pressione sugli habitat riferita sull'attività di pesca professionale autorizzata e immersioni con autorespiratori	CoNISMa - ULR Università degli Studi di Lecce - Dipartimento Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali - Dott.ssa Simonetta Frascchetti	€ 24.000,00	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Affidamento
2004	Miglioramento sulle conoscenze sulla biodiversità marina	SIBM c/o Università degli Studi di Genova DipTeRis - Prof. Giulio Relini	€ 86.724,00	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Convenzione di Ricerca
2003/2004	Azione dimostrativa in campo di tecnologia innovativa per il controllo di alterazione e progressiva scomparsa del cordone dunale nella riserva naturale di Torre Guaceto	Studio Associato di Ingegneria e Architettura Formosi - Ing. Annalisa Formosi	€ 155.000,00	Ministero dell'Ambiente	0
2003/2004	Censimento degli habitat marini bentonici di interesse per la conservazione presenti lungo le coste italiane	Università degli Studi di Catania - Dipartimento di Botanica - Prof. Giuseppe Giaccone	€ 41.580,00	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - DPN	Convenzione di Ricerca
2003/2004	Progettazione e realizzazione tecnica di percorsi subacquei naturali presso l'AMP di Torre Guaceto	CoNISMa - ULR Università degli Studi di Lecce - Dipartimento Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali -	€ 21.000,00	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	0
2002/2004	Identificazione e distribuzione nei mari italiani di specie non indigene	ICRAM - Dr. Franco Andaloro	€ 962,622,41	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Convenzione di Ricerca
2001/2003	Grotte marine - Cinquant'anni di ricerca in Italia.	CLEM - Dott. Fabio Cicogna, Dott. Carlo Nike Bianchi, Dott. Paolo Forti	€ 154.937,07	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - SDM	Convenzione di Ricerca
2001/2002	Le comunità bentoniche della Riserva Marina di Torre Guaceto - profilo ecotipologico e carta bionomica	CoNISMa - ULR Università degli Studi di Lecce - Dipartimento Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali - Prof. Ferdinando Boero	€ 36.151,98	Ministero dell'Ambiente	Affidamento
2000/2002	Indagine sulla contaminazione da metalli pesanti ed idrocarburi nei sedimenti superficiali dei mari italiani	CoNISMa - ULR: Roma Tor Vergata, Genova, Trieste, Siena, Messina, Bari, Milano Bicocca, Napoli Federico II - Prof. Eugenio Fresi	€ 644.021,00	Ministero dell'Ambiente - ICDM	Convenzione di Ricerca
2000/2001	La problematica delle specie alloctone nei mari italiani	SIBM - Prof. Giulio Relini	€ 146.012,69	Ministero dell'Ambiente - ICDM	Convenzione di Ricerca

Periodo	Titolo	Fonte dati	Importo	Finanziatore	Tipo studio
1999/2001	Progetto di una rete di monitoraggio delle acque marine del Basso Adriatico	CoNISMa - Prof. Angelo Tursi	-	Comunità europea	-
1999/2001	Qualità dei sistemi marini costieri e proposte localizzazione di aree marine protette	CoNISMa - Prof. Ferdinando Boero	-	Comunità europea	-
1986/1988	Torre Guaceto: Indagini preliminari per l'istituzione di una riserva marina	WWF Italia ONLUS - Dott. Francesco Petretti	€ 57.315,87	Ministero della Marina Mercantile - ICDM	Affidamento
1992	Pianificazione e progettazione delle riserve marine	Consorzio Pelagos	-	Ministero della Marina Mercantile - ICDM	-
	Inventario e cartografia delle praterie di Posidonia nei compartimenti marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto	Consorzio per la Ricerca Applicata e l'Innovazione Tecnologica nelle Scienze del Mare - CRISMA; Associazioni Armatori da Pesca di Molfetta -ASSOPESCA. - Prof. Angelo Tursi	-	Regione Puglia	Affidamento

Fonte: CG-TG

4.1.7.3 Risorse umane dedicate alla ricerca

La Tabella 48 riporta le risorse umane impiegate nelle attività istituzionali, di ricerca ed educative. Non è possibile scindere tra attività istituzionali, scientifiche ed educative, perché le risorse umane svolgono contemporaneamente le une e le altre.

Complessivamente sono 20 le risorse umane impiegate, di cui:

- 7 collaborazioni occasionali,
- 9 consulenti a *part time*,
- 4 contratti a tempo determinato, di cui 2 a *part time* e 2 a *full time*.

Ponderando le risorse umane per il tempo dedicato alle attività svolte in AMP, si stima che corrispondano a complessive 10,25 ULA.

Tabella 48: Risorse umane impiegate dalla AMP-TG

Tipologia contratto	Part/full time	Titolo di studio	ULA
Collaborazioni occasionali		Laurea triennale Scienze Naturali	0,25
Collaborazioni occasionali		Laurea Biologia Ambientale	0,25
Collaborazioni occasionali		Laurea Scienze Naturali	0,25
Collaborazioni occasionali		Laurea Biologia Ambientale	0,25
Collaborazioni occasionali		Laurea Scienze e Tecnologie dell'Ambiente	0,25
Collaborazioni occasionali		Laurea Lettere	0,25
Collaborazioni occasionali		Laurea Biologia	0,25
Consulenza	PT	Laurea Biologia Marina	0,5
Consulenza	PT	Diploma superiore	0,5
Consulenza	PT	Laurea Biologia Marina	0,5
Consulenza	PT	Laurea Scienze Naturali	0,5
Consulenza	PT	Laurea Biologia	0,5
Consulenza	PT	PhD Biologia Marina	0,5
Consulenza	PT	Diploma	0,5
Consulenza	PT	Laurea Biologia	0,5
Consulenza	PT	Diploma - Ornitologo e Guida Naturalistica	0,5
Contratto a tempo determinato	FT	Laurea Relazioni Pubbliche	1
Contratto a tempo determinato	PT	Laurea Scienze Comunicazione	1
Contratto a tempo determinato	PT	PhD Biologia Ambientale	1
Contratto a tempo determinato	FT	Laurea Biologia	1
Totale	20		10,25

Fonte: elaborazione eFrame su dati CG-TG

4.1.8 Attività didattico-educativa

La stima dei benefici ambientali è operata a partire dai seguenti indicatori:

Indicatori di capacità:

- Attività a scopo didattico-educativo (numero),
- Pubblicazioni e altro materiale a scopo didattico-educativo (numero).

Indicatori di flusso:

- Ingressi alle mostre didattico-educative (numero),
- Visite didattico-educative (numero).

Indicatori di beneficio:

- Ingressi alle mostre didattico-educative (budget),
- Visite didattico-educative (budget).

4.1.8.1 Visite guidate a scolaresche

Le visite guidate alle scolaresche sono gestite da un operatore economico locale. Il numero di eventi (gite scolastiche) e di fruitori (numero di partecipanti) dal 2012 al 2016 è riportato in Tabella 49.

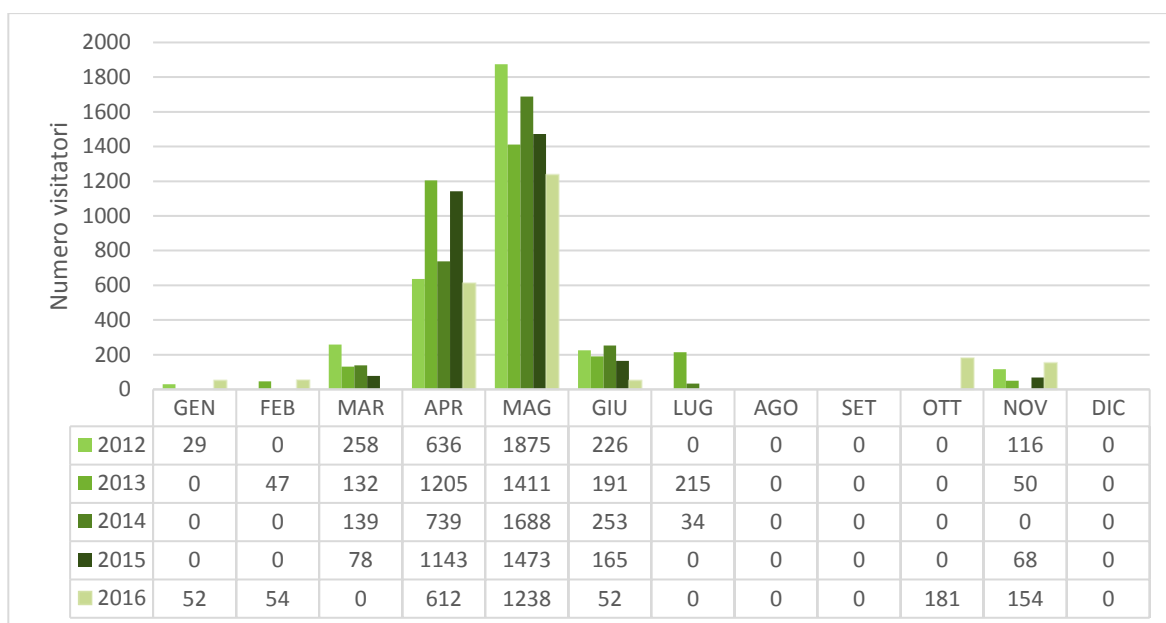
Tabella 49: Visite guidate alle scolaresche – flussi di fruitori

	2012	2013	2014	2015	2016
Numero eventi	157	163	143	147	95
Numero fruitori	3.140	3.251	2.853	2.927	2.343
Media di fruitori per evento	20	20	20	20	25

Fonte: elaborazione eFrame su dati CG-TG

L'attività presenta carattere di forte stagionalità con picchi di fruizione nei mesi di aprile e maggio (Figura 25).

Figura 25: Visite guidate per scolaresche – flussi mensili



Fonte: elaborazione eFrame su dati CG-TG

4.1.8.2 Stima delle ricadute economiche

Il prezzo del servizio erogato dal 2012 al 2015 è di € 6 a partecipante, mentre nel 2016 è pari a € 7. Trattandosi di un unico operatore economico non è possibile fornire dati puntuali o stimati circa il fatturato dell'attività.

4.1.8.3 Laboratori didattici

Il numero dei fruitori dal 2012 al 2016 dei laboratori didattici, comprensivi di attività guidata presso il centro visite e museo "Al Gawsit", è riportato in Tabella 50.

Tabella 50: Laboratori didattici – flussi di fruitori

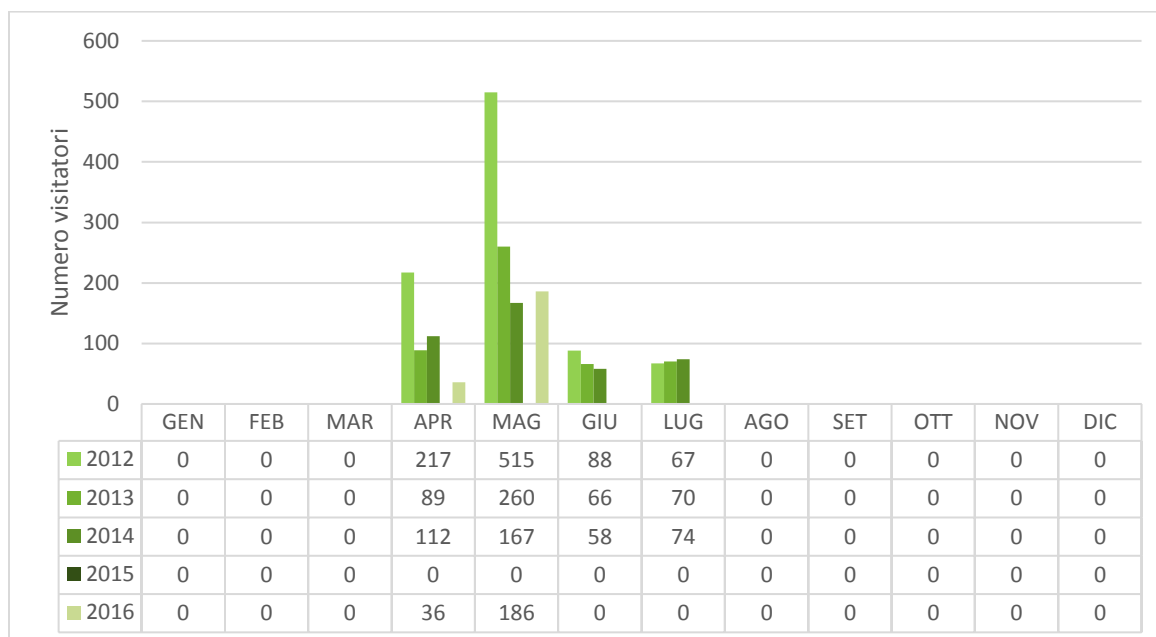
	2012	2013	2014	2015	2016
Numero eventi	38	28	14	-	11
Numero fruitori	887	485	411	-	222

Fonte: elaborazione eFrame su dati CG-TG

I dati del 2015 sono mancanti in quanto il centro visite e museo "Al Gawsit" è rimasto chiuso nell'anno in questione per lavori di ristrutturazione.

L'attività presenta carattere di forte stagionalità con picchi di fruizione nei mesi di aprile e maggio (Figura 26).

Figura 26: Laboratori didattici – flussi mensili



Fonte: elaborazione eFrame su dati CG-TG

4.1.8.4 Stima delle ricadute economiche

Trattandosi di un unico operatore economico non è possibile fornire dati puntuali o stimati circa il fatturato dell'attività.

4.2 Ricavi economici

Le entrate dell'ente gestore derivano da trasferimenti da altri enti (ad es. MATTM, Regione Puglia) e da entrate per servizi resi a privati, di cui segue un maggior dettaglio in Tabella 51. Dai dati forniti dal CG-TG si deduce che l'entità dei trasferimenti per l'AMP-TG ammonta a circa 340 mila euro sul totale di 2,3 milioni.

Tabella 51: Entrate del bilancio di esercizio dell'AMP-TG

Entrate	2012	2013	2014	Media 2012-2014
	(€)	(€)	(€)	(€)
AMP	352.886,12	258.548,50	405.105,49	338.846,70
RNS	185.406,80	202.691,00	296.785,00	228.294,27
Fondi consortili	125.564,57	125.564,57	131.614,57	127.581,24
Fondi strutturali (progetti europei, interventi straordinari)	1.873.266,70	541.621,70	780.815,61	1.065.234,67
Gestione attività economiche	373.320,66	554.755,00	737.630,04	555.235,23
Totale	2.910.444,85	1.683.180,77	2.351.950,71	2.315.192,11

Fonte: CG-TG

4.2.1 Fees – tariffe per il rilascio delle autorizzazioni ed attività di gestione dei servizi turistici

Il CG-TG rilascia autorizzazioni a svolgere attività di fruizione turistica all'interno dell'AMP-TG. A fronte delle autorizzazioni, il CG-TG riscuote delle *fee*, ovvero diritti di segreteria e rimborsi spese ambientali che, dal punto di vista contabile, sono registrati tra le voci di bilancio del Consorzio di Gestione. Tuttavia essendo poste di bilancio complementari, dal punto di vista della contabilità ambientale, alle analisi svolte nei paragrafi precedenti (fruizione turistica), si ritiene di doverne dare evidenza in questa sede.

Il CG-TG rendiconta nel proprio bilancio anche le entrate dalle attività di gestione dei servizi turistici erogati presso il lido di Punta Penna Grossa (bar e parcheggio). Anche in questo caso si ritiene che tali poste di bilancio siano da intendersi come complementari alle analisi svolte in merito alla fruizione turistica, e quindi si ritiene di doverne dare evidenza in questa sede.

L'importo delle *fee* e della gestione dei servizi turistici ammonta a circa 623 mila euro (Tabella 52) da intendersi come valore medio del triennio 2012-2014 e che incide rispettivamente per il 2% e 63% sulle entrate totali.

Tabella 52: Fee ed autofinanziamento all'interno del CG-TG

	Entrate	
	(€)	(%)
<i>Fee</i>	14.765,00	2
Gestione dei servizi turistici Punta Penna Grossa	608.152,52	63
Totale entrate	961.764,22	

Fonte: elaborazione eFrame su dati CG-TG

5 Fase 5. Conto dei flussi dall'AMP Torre Guaceto

Stimate le componenti costi e benefici economici ed ambientali, viene elaborata la tabella di sintesi funzionale alla valutazione del beneficio netto annuo prodotto dall'AMP-TG ed al calcolo di alcuni indicatori di sintesi utili a valutare l'efficacia della gestione dell'AMP. Si riportano di seguito due tabelle sinottiche costruite nel modo seguente:

- Conto dei flussi (standard): è stato costruito considerando il set standard di servizi ecosistemici (Fauna selvatica, Controllo dei fenomeni erosivi, Regolazione climatica, Fruizione turistica, Ricadute economiche, Attività scientifica, Attività didattico-educativa) (Tabella 53),
- Conto dei flussi (nursery): è stato costruito integrando il set standard con la valutazione del servizio ecosistemico *nursery* (Tabella 54).

Dalle tabelle così costruite si evince la creazione di un beneficio ambientale netto, cioè di una ricchezza, per il territorio stimata in circa 11,9-12,8 milioni di euro.

Tabella 53: Conto dei flussi (standard)

COSTI	(€)	BENEFICI	(€)
COSTI AMBIENTALI	22.997,06	BENEFICI AMBIENTALI	12.037.480,53
Attività istituzionale AMP	2.299,82	Fauna selvatica	71.330,00
Pesca professionale artigianale	799,91	Controllo dei fenomeni erosivi	n.d.
Stabilimento balneare*	19.769,22	Regolazione climatica	13.021,00
Diving*	n.d.	Fruizione turistica	338.112,27
Vela	128,11	Ricadute economiche	11.615.017,26
Pesca sportiva	n.d.	Attività scientifica	n.d.
		Attività didattico-educativa	n.d.
COSTI ECONOMICI	1.089.031,32	RICAVI ECONOMICI	961.764,22
Funzionamento ordinario	265.171,78	Trasferimenti ad AMP	338.846,70
Protezione ambientale	144.052,11	Gestione servizi turistici	608.152,52
Tutela e valorizzazione risorse naturali	35.000,00	Fee	14.765,00
Tutela beni culturali	7.652,50		
Comunicazione	11.666,67		
Sviluppo socio economico	12.000,00		
Gestione servizi turistici	613.488,27		
TOTALE COSTI	1.112.028,38	TOTALE BENEFICI	12.999.244,75
		BENEFICIO NETTO	11.887.216,36

Legenda: n.d. = dato non disponibile in quanto non quantificato
* = operatori economici e fruitori del servizio

Fonte: elaborazione eFrame

Tabella 54: Conto dei flussi (*nursery*)

COSTI	(€)	BENEFICI	(€)
COSTI AMBIENTALI	22.997,06	BENEFICI AMBIENTALI	12.963.003,53
Attività istituzionale AMP	2.299,82	Fauna selvatica	71.330,00
Pesca professionale artigianale	799,91	Controllo dei fenomeni erosivi	n.d.
Stabilimento balneare*	19.769,22	Regolazione climatica	13.021,00
Diving*	n.d.	Fruizione turistica	338.112,27
Vela	128,11	Ricadute economiche	11.615.017,26
Pesca sportiva	n.d.	Attività scientifica	n.d.
		Attività didattico-educativa	n.d.
		<i>Nursery</i>	925.523,00
COSTI ECONOMICI	1.089.031,32	RICAVI ECONOMICI	961.764,22
Funzionamento ordinario	265.171,78	Trasferimenti ad AMP	338.846,70
Protezione ambientale	144.052,11	Gestione servizi turistici	608.152,52
Tutela e valorizzazione risorse naturali	35.000,00	Fee	14.765,00
Tutela beni culturali	7.652,50		
Comunicazione	11.666,67		
Sviluppo socio economico	12.000,00		
Gestione servizi turistici	613.488,27		
TOTALE COSTI	1.112.028,38	TOTALE BENEFICI	13.924.767,75
		BENEFICIO NETTO	12.812.739,36

Legenda: n.d. = dato non disponibile in quanto non quantificato
* = operatori economici e fruitori del servizio

Fonte: elaborazione eFrame

Vengono di seguito forniti i dati di stima su ricadute economiche occupazionali (Tabella 55), alcuni indicatori fisici sintetici (Tabella 56) e indicatori di sintesi (Tabella 57). Gli indicatori sintetici ci permettono di affermare che:

- I benefici netti prodotti dalla presenza dell'AMP-TG, così come percepiti dalla comunità, sono pari a circa 11,9-12,8 milioni di euro;
- Il rapporto tra i benefici ed i costi è dell'ordine di 11,7 (bilancio standard) 12,5 (bilancio con *nursery*);
- I benefici netti ad ettaro sono di circa 5,2-5,6 mila euro;
- Il rapporto tra benefici ambientali netti ed il finanziamento pubblico dell'AMP per il funzionamento ordinario è dell'ordine di 35,1 (bilancio standard) 37,8 (bilancio con *nursery*);
- Il rapporto tra benefici ambientali netti ed il finanziamento pubblico totale (AMP, RNS, Consorzio) oscilla tra 5,1 (bilancio standard) e 5,5 (bilancio con *nursery*);
- Il sequestro del carbonio rispetto alle emissioni è in rapporto di 0,6;
- La capacità dell'Ente di finanziarsi tramite *Fee* è pari al 1,5%;
- Le risorse umane impiegate in termini di ULA sono 0,004 ad ettaro.

Tabella 55: Ricadute economiche occupazionali

Categoria di servizio ecosistemico/attività	Occupati (ULA)
Fruizione turistica	4,6
Fruizione turistica diretto/indiretto/indotto	7,8
Attività scientifica e istituzionale	10,3
Totale diretto	14,8
Totale diretto/indiretto/indotto ²⁸	18,0

Fonte: elaborazione eFrame

Tabella 56: Dati fisici

Dati	Unità di misura	Valore
Emissioni totali	tCO ₂ eq/anno	623
<i>di cui da pesca professionale</i>	<i>tCO₂eq/anno</i>	<i>22</i>
Catture annue da pesca professionale	t/anno	12
Catture da attività sportiva/ricreativa	kg/anno	770
Estensione AMP-TG	ha	2.287
Sequestro	tCO ₂ eq/anno	353

Fonte: elaborazione eFrame

Tabella 57: Indicatori di sintesi del bilancio dell'AMP-TG

Indicatori	Unità di misura	Valore (standard)	Valore (nursery)
Benefici / Costi	n	11,7	12,5
BN / ha	€/ha	5.197,73	5.602,42
Benefici ambientali / ha	€/ha	5.263,44	5.668,13
Personale / ha	Fte/ha	0,004	0,004
Benefici ambientali netti / finanziamento pubblico AMP (ordinario)	n	35,1	37,8
Benefici ambientali netti / finanziamento pubblico (totale AMP+RNS+CONSORZIO)	n	5,1	5,5
Sequestro / Emission di CO ₂	n	0,6	0,6
Autofinanziamento (Fee) / ricavi	%	1,5%	1,5%
Contributo altri soggetti / ricavi	%	n.d.	n.d.

²⁸ L'impatto diretto, indiretto ed indotto è stato calcolato solo sulle ULA impiegate nel settore turistico.

6 Bibliografia

BECK M.W., HECK K.L., ABLE K.W., CHILDERS D.L., EGGLESTON D.B., GILLANDERS B.M., HALPERN B., HAYS C.G., HOSHINO K., MINELLO T.J., ORTH R.J., SHERIDAN P.F., WEINSTEIN M.P. (2001), *The identification, conservation and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates*, Bioscience, n. 51, pp. 633-641.

BUSSOTTI S., GUIDETTI P. (2011), *Timing and habitat preferences for settlement of juvenile fishes in the Marine Protected Area of Torre Guaceto (south-eastern Italy, Adriatic Sea)*, Italian Journal of Zoology, vol. 78, n. 2, pp. 243-245.

CG-TG – Consorzio di Gestione di Torre Guaceto (2013), *Piano di gestione quinquennale della riserva naturale statale di Torre Guaceto e del SIC "Torre Guaceto e Macchia S. Giovanna (IT9140005)"*, Supplemento ordinario n. 67/L alla Gazzetta Ufficiale, Serie generale n. 226, 26/09/2013.

COLLOCA F., SARTOR P. (2009), *Le Aree di nursery nel contesto degli ecosistemi marini: aspetti funzionali, metodo di studio e prospettive gestionali*, Biologia Mar Mediterraneo, vol. 16, n. 1, pp 176-184.

CUADROS A. (2015), *Settlement and post-settlement processes of Mediterranean littoral fishes: influence of seascape attributes and environmental conditions at different spatial scales*. Ecology, environment. Universitat de les Illes Balears.

EEA – European Environment Agency (2010), *EU 2010 biodiversity baseline*, EEA Report No 12/2010, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Union.

EU – European Union (2010), *Beni e servizi ecosistemici*, http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_IT.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.

FROESE R., THORSON J.T., REYES Jr R.B. (2013), *A Bayesian approach for estimating length-weight relationship in fishes*, Journal of Applied Ichthyology, n. 30, pp. 78-85.

GACIA E., DUARTE C.M., MIDDELBURG J.J. (2002), *Carbon and nutrient deposition in a Mediterranean seagrass (Posidonia oceanica) meadow*, Limnology and Oceanography, p. 23–32.

- GUIDETTI P., BUSSOTTI S., DI FRANCO A., DI LORENZO M. (2015), *Monitoraggio delle specie ittiche e delle attività di piccola pesca ai fini della contabilità ambientale. Relazione Tecnica*, Settembre 2015.
- GUIDETTI P., TERLIZZI A., FRASCHETTI S., BOERO F. (2002), *Spatio-temporal variability in fish assemblages associated with coralligenous formations in south-eastern Apulia (SE Italy)*. Italian Journal of Zoology, n. 69, pp. 325–331.
- 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.
- HARMELIN V.M., HARMELIN J.G., LEBoulLEUX V. (1995), *Microhabitat requirements for settlement of juvenile sparid fishes on Mediterranean rocky shores*, Hydrobiologia, n. 300–301, pp.309–320.
- LUISETTI T., JACKSON E.L, TURNER R.K. (2013), *Valuing the European coastal blue carbon storage benefit*, Marine Pollution Bulletin, vol. 71, p. 101–106.
- MA – Millennium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington, DC.
- 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.
- MARANGON F., SPOTO M., VISINTIN F. (2008), *An Environmental Accounting Model for a Natural Reserve*, in Schaltegger S., Bennett M., Burritt R.L., Jasch C. (Eds), *Environmental Management Accounting for Cleaner Production*, Series Eco-Efficiency in Industry and Science, vol. 24, Springer Netherlands, p. 267-282, ISBN: 978-1-4020-8912-1.
- MATEO M.A., CEBRIÁN J., DUNTON K., MUTCHLER T. (2006), *Carbon flux in seagrass ecosystems*. In: Larkum, A.W.D., Orth, R.J., Duarte C.M. (Eds). *Seagrass: Biology, Ecology and Conservation*, Springer, New York, p. 157-191.
- MATEO M.A., RENOM P., MICHENER R.H. (2010), *Long-term stability in the production of a NW Mediterranean Posidonia oceanica (L.) Delile meadow*. Palaeogeography, Palaeoclimatology Palaeoecology, vo. 291, p. 286-296.
- MATEO M.A., ROMERO J. (1997), *Detritus dynamics in the seagrass Posidonia oceanica: elements for an ecosystem carbon and nutrient budget*. Marine Ecology Progress Series, vol. 151, p. 43-53.
- 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., VERLAQUE M. (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. Gland, Switzerland and Málaga, Spain: IUCN.

ROMERO J., PÉREZ M., MATEO M.A., SALA E. (1994), *The belowground organs of the Mediterranean seagrass Posidonia oceanica as a biogeochemical sink*, Aquatic Botany, vol. 47, p. 13-19.

SCHARF F.S., JUANES F., ROUNTREE R.A. (2000), *Predator size-prey size relationships of marine fish predators: interspecific variation and effects of ontogeny and body size on trophic-niche breadth*, Mar. Ecol. Prog. Ser., n. 208, pp. 229–248.

SERRANO O. (2011), *Insights in the mat of Posidonia oceanica: biogeochemical sink and paleoecological record*. PhD Thesis, Ecology Department, University of Barcelona, Barcelona.

SERRANO O., MATEO M.A., RENOM P., JULI. R. (2012), *Characterization of soils beneath Posidonia oceanica meadow*. Geoderma, vol. 185-186, p. 26-36.

SOGARD S.M. (1997), *Size-selective mortality in the juvenile stage of teleost fishes: a review*, Bull. Mar. Sci., n. 60, pp. 1129-1157.

SPARRE P., VENEMA S.C. (1998), *Introduction to tropical fish stock assessment*, Part 1, Manual. FAO Fish. Tec. Pap., 306/1, Rev. 2, p. 407.

TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2010), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, Kumar P. (Eds), Earthscan, London and Washington.

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.

VADRUCCI M. R., VIGNES F., FIOCCA A., BASSET A., SANTARPIA I., CARRADA G.C., CABRINI M., FONDA S. UMANI (2003), *Space–time patterns of co-variation of biodiversity and primary production in phytoplankton guilds of coastal marine environments*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, vol. 13, p. 489–506.

VISINTIN F. (2008), *Modello di contabilità ambientale per il Sistema delle aree naturali tutelate del Friuli Venezia Giulia*, Progetto S.A.R.A. Sistema Aree Regionali Ambientali – Costituzione sistema regionale delle aree naturali, CETA, gennaio 2008, Gorizia, Rapporto interno.

VISINTIN F., MARANGON F. (2009), *Tourist Function and Environmental Accounting Model in Protected Areas*, Proceedings of the International Conference “Sustainable tourism as a factor of local development”, Tangram Edizioni Scientifiche (Collana Simposi), Trento, p. 175-184.

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., TOMASINSIG E., MARANGON F., TROIANO S., SPOTO M., DE FRANCO F., CICCOLELLA A., GUIDETTI P. (2018), *Environmental Accounting for assessing the Value for Money of Torre Guaceto Marine Protected Area*, Ecosystem Services Partnership Europe 2018 Regional Conference, San Sebastian, Spain, 15-19 October 2018.

ALLEGATO 1 – ANALISI LCA

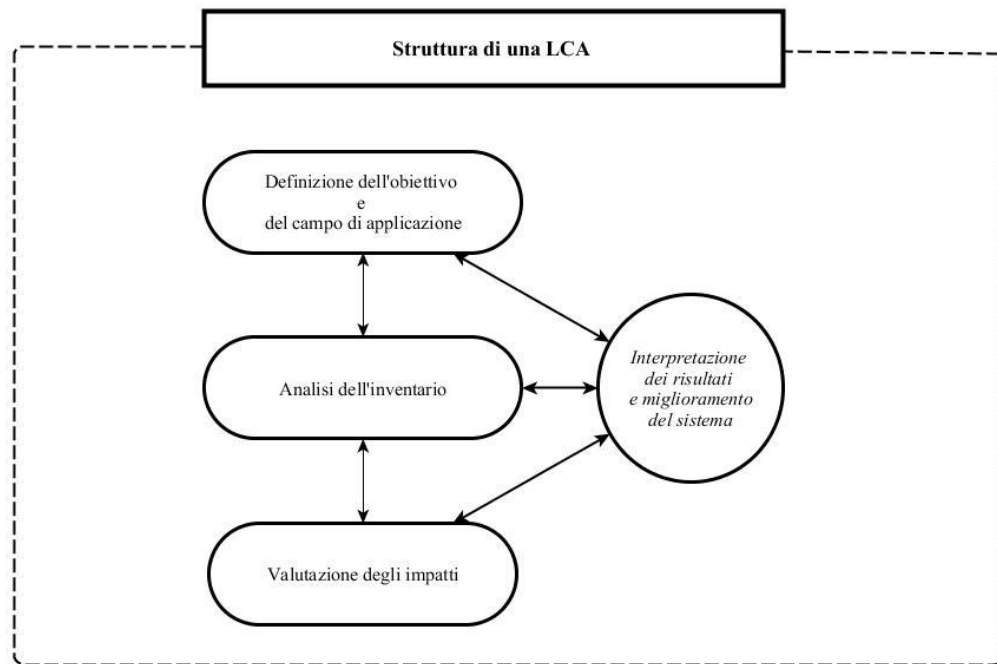
L'approccio Life Cycle Analysis (LCA) per la stima dei costi ambientali è un processo di valutazione che considera l'intero ciclo di vita di prodotti e servizi: questo significa che gli elementi inseriti nell'analisi sono valutati dalla loro origine (estrazione delle materie prime, ciclo di produzione, trasporto) al loro cosiddetto fine vita (gestione dei rifiuti, smaltimento, recupero). La scelta dell'approccio LCA consente di applicare un metodologia scientificamente rigorosa al calcolo degli impatti ambientali.

Il metodo adottato per la stima degli impatti ambientali nell'ambito del presente lavoro è denominato IPCC 2013 GWP 100a (*Global Warming Potential* stimato a 100 anni). L'indicatore, elaborato dall'IPCC, consente di stimare l'impatto potenziale sui cambiamenti climatici convertendo le emissioni dei diversi gas climalteranti in una quantità di anidride carbonica equivalente, calcolandone l'effetto dopo un numero definito di anni (in questo caso 100). L'indicatore restituisce la quantità di CO₂eq complessivamente associata all'attività indagata, nell'intero ciclo di vita (impronta carbonica).

La LCA, come previsto dalla norma UNI EN ISO 14040, si compone di quattro momenti consecutivi:

1. La fase di definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione
2. La fase di analisi dell'inventario
3. La fase di valutazione degli impatti
4. La fase di interpretazione dei risultati.

Figura 1: Rappresentazione schematica della struttura di una LCA secondo la norma UNI EN ISO 14040



Fonte: elaborazione eFrame srl

Di seguito sono riportati i risultati delle analisi delle attività esercitate all'interno dell'AMP, strutturati per fasi.

Lo studio è stato eseguito aderendo alle linee guida descritte all'interno del documento pubblicato dall'UNEP (2015) e all'interno delle norme UNI EN ISO 14040:2006 e UNI EN ISO 14044:2006. Il *software* utilizzato per la modellazione e l'analisi della *performance* ambientale dell'organizzazione è OPENLCA, versione 1.7 beta.

LCA dell'attività istituzioni svolte dall'Ente di gestione dell'AMP

Obiettivo

Lo scopo dello studio è quello di calcolare l'impronta carbonica dell'attività di gestione dell'AMP, come condotta nell'anno 2014. La scelta di utilizzare i dati dell'anno 2014 è dovuta alla maggiore rappresentatività degli stessi sulle condizioni di effettiva operatività dell'ente, come conseguenza dell'entrata a regime di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica. Al fine di dare evidenza dell'evoluzione temporale della *performance* ambientale dell'organizzazione il risultato ottenuto è confrontato con l'impronta carbonica relativa agli anni antecedenti il 2014.

Campo di applicazione

I dati relativi all'Attività di gestione dell'Area Marina Protetta sono stati raccolti a partire dall'anno 2012 tramite intervista diretta al Consorzio di Gestione di Torre Guaceto, il che ha consentito di accertare con accuratezza i flussi di materiale ed energia in entrata e in uscita dal confine del sistema analizzato.

Descrizione delle attività istituzionali

L'attività istituzionale del Consorzio di Gestione di Torre Guaceto consiste prevalentemente nella gestione tecnico-amministrativa dell'Area Marina Protetta – Riserva di Stato Torre Guaceto, che comprende la programmazione degli interventi, il reperimento di finanziamenti ed agevolazioni e le attività di educazione e comunicazione ambientale svolte anche attraverso la produzione di materiale cartaceo ed informatico. A quanto sopra indicato si aggiungono le attività tecniche del Consorzio funzionali alla tutela del territorio, tra cui la raccolta dei rifiuti spiaggiati lungo il litorale dell'Area Marina Protetta – Riserva di Stato Torre Guaceto. Si evidenzia che questa mansione aggiuntiva aggrava in quota parte i costi ambientali dell'organizzazione (*i.e.* consumo di carburante per i veicoli) recando però notevoli benefici per l'ambiente naturale. Per quanto riguarda le mansioni inerenti il monitoraggio degli habitat e delle infrastrutture sommerse, il Consorzio pianifica delle attività di immersione con personale specializzato che vengono effettuate in tutte le zone dell'Area Marina Protetta.

Si specifica infine che la sede amministrativa del Consorzio di gestione dell'Area Marina Protetta – Riserva di Stato Torre Guaceto si trova a Carovigno (BR), in via S. Anna, 6 e che la sede operativa è locata nello stesso Comune nella Contrada Serranova al civico numero 26. Il Centro Visite "Al Gawsit" è invece situato nella Contrada Serranova in via Piazzetta A/32 ed è funzionale al supporto delle attività di educazione e comunicazione ambientale.

Confini dell'organizzazione e definizione dell'unità funzionale

L'unità funzionale, chiamata *reporting unit* nel caso di una *O-LCA*, corrisponde all'organizzazione stessa che può essere confrontata con se medesima durante un periodo di tempo definito. Nel caso specifico del Consorzio di Gestione di Torre Guaceto vengono conteggiati i consumi (*inputs*) delle strutture facenti parte il sistema durante un anno solare di gestione dell'Area Marina Protetta. L'*output* in questo caso corrisponde al servizio reso dal Consorzio durante l'anno di attività.

Idealmente andrebbe inserita all'interno dei limiti del sistema l'intera filiera produttiva di tutti gli *inputs* considerati, tuttavia l'operazione richiederebbe un'analisi globale dell'economia mondiale (UNEP, 2015) e pertanto vengono incluse nel confine del sistema soltanto le attività prioritarie alla determinazione dell'impatto ambientale.

In particolare, si considerano come *inputs* al sistema i flussi di materiale ed energia utili allo svolgimento delle attività di gestione dell'AMP proprie del Consorzio, descritte nel precedente paragrafo. Nello specifico, rientrano nel *portfolio* dell'organizzazione i consumi di combustibili, impiegati per l'utilizzo di veicoli e per la produzione di calore, così come il consumo di energia elettrica, che dal 2013 viene non solo acquistata dalla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) ma anche prodotta mediante un impianto fotovoltaico. Per quanto riguarda le attività svolte negli uffici di pertinenza del Consorzio, vengono imputati nell'*O-LCA* il consumo di carta per le stampe, l'utilizzo dei computer e delle stampanti.

In aggiunta al materiale elettronico presente negli uffici, il Consorzio è dotato di svariati veicoli utili al personale interno per le attività di controllo (*e.g.* individuazione di infrazione dei divieti, attività di informazione e sensibilizzazione *etc.*) e di manutenzione (*e.g.* segnalamenti, pulizia dei fondi), indicati come di seguito:

- Autocarro Iveco Daily 35/A con motorizzazione Euro 4;
- Fiat Panda 4x4 con motorizzazione Euro 4;
- Nissan NP 300 con motorizzazione Euro 4;
- Trattore Massey Ferguson modello MF 3435 4F con motorizzazione Euro 3.

Per l'esercizio dell'attività tecnica in mare (*e.g.* monitoraggio, manutenzione delle boe e dei segnalamenti) il Consorzio dispone invece di tre imbarcazioni:

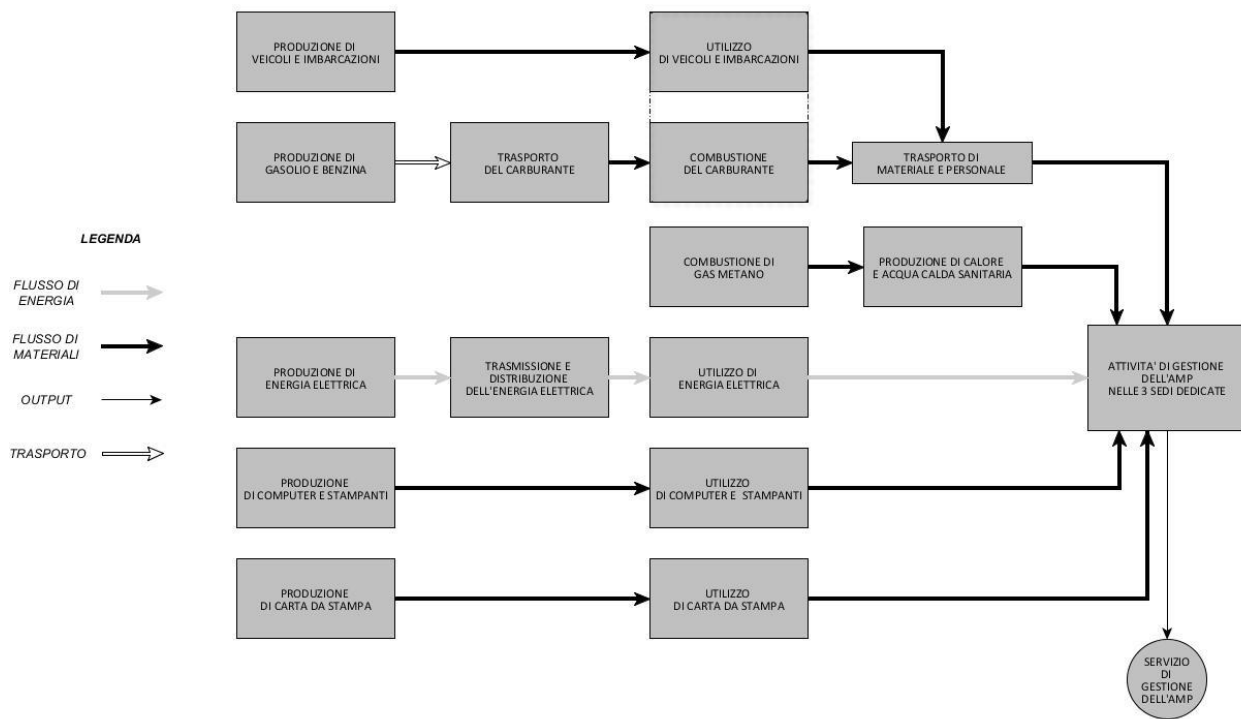
- Due mezzi alimentati a benzina con motore a quattro tempi da 40 CV e 175 CV
- Un mezzo alimentato a gasolio con motore a quattro tempi da 299,40 CV, destinato alla manutenzione, denominato "Spazzamare", di proprietà del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, autorizzato ad esercitare il servizio di raccolta dei rifiuti solidi galleggianti in navigazione entro 6 miglia dalla costa nazionale per uso in conto proprio (art. 25 l. 7/12/99 n° 472), di cui il Consorzio di Gestione dell'AMP è armatore.

Tutti i mezzi sopraelencati, così come l'attrezzatura elettronica, ricadono all'interno della categoria di beni con vita utile superiore ad un anno solare (unità temporale di riferimento) e vengono pertanto imputati nell'*O-LCA* in misura proporzionale all'intera durata della vita utile.

Il Consorzio, infine, si occupa della gestione dei bagni chimici installati all'interno della Riserva ma questa attività non viene considerata ai fini della *LCA* in quanto i dati a disposizione non sono sufficienti.

Si precisa infine che le attività svolte presso il Consorzio di Gestione dell'AMP sono sempre guidate dalla forte attenzione alla sostenibilità ambientale, nello specifico il ricorso alle stampe viene ridotto al minimo favorendo l'utilizzo della carta riciclata, similmente l'impiego dei mezzi di trasporto viene pianificato settimanalmente al fine di ottimizzarne l'uso nelle attività di monitoraggio, controllo e gestione. Allo stesso modo ai mezzi viene praticata una forma di regolare manutenzione utile a garantirne la massima efficienza. Coerentemente con l'impegno dimostrato verso la sostenibilità ambientale, il Consorzio detiene la registrazione EMASII (2015). I confini dell'organizzazione in analisi, utili ai fini dell'O-LCA, vengono riprodotti in forma schematica nella Figura 2.

Figura 2: Diagramma di flusso dell'attività di gestione dell'AMP durante un anno solare di esercizio



Fonte: elaborazione eFrame srl

Analisi dell'inventario (LCI)

Di seguito viene descritto il sistema proprio dell'Attività di gestione dell'AMP di Torre Guaceto mediante un modello analogico.

Dalla raccolta dei dati primari è noto che il Consorzio si compone di 3 sedi operative in cui vengono impiegate 10 persone addette all'attività di gestione dell'AMP. Ai fini dell'O-LCA si è deciso di escludere dalla computazione l'impatto derivante dall'utilizzo delle infrastrutture, dal trasporto del personale (*i.e.* viaggi di lavoro e percorsi casa-lavoro) e da eventuali attività di ricerca e sviluppo. Per motivi di carenza di informazioni, viene escluso anche l'utilizzo del battello spazzamare. Infine, una delle due imbarcazioni restanti, nello specifico la barca utilizzata nelle acque dolci, è stata acquisita nel 2015 e quindi non risulta nelle computazioni relative agli anni precedenti.

Vengono inclusi invece nel calcolo della *O-LCA* i consumi di combustibili, di energia elettrica, di carta e l'utilizzo dell'attrezzatura elettronica e di veicoli e imbarcazioni (*i.e.* gommone).

I dati secondari, quali l'utilizzo di materie prime per la produzione della carta, dei combustibili fossili, dell'energia elettrica e la fabbricazione dei pc e della stampante, così come quella degli autoveicoli sono stati elaborati a partire dalle informazioni contenute nel database Ecoinvent 3.3, consultabile in OPENLCA 1.7. I dati sulle imbarcazioni, invece, vengono estratti dalla letteratura di settore (Marsh, 2013). I dati sulla vita utile delle attrezzature, infine, vengono estratti dai riferimenti bibliografici (Dun et al., 2015; Bahaka et al., 2015; Puca et al. 2016).

La Tabella 1 rappresenta sinteticamente l'analisi dell'inventario dell'attività di gestione dell'AMP da parte del Consorzio.

Tabella 1: Inventario dell'attività di gestione dell'AMP, anno 2014

Input	Unità di misura	Utilizzo	Quantità per anno
Autoveicoli	Numero di unità	Trasporto	3
Trattore	Numero di unità	Manutenzione	1
Gommone	Numero di unità	Navigazione	1
PC	Numero di unità	Apparecchiatura da ufficio (possessione)	6
Stampanti	Numero di unità	Apparecchiatura da ufficio (noleggio)	1
Benzina	Litri	Imbarcazioni (gommone e barca da lago)	1.159
Energia elettrica	KWh	Illuminazione, funzionamento dispositivi elettronici etc.	26.223
Fogli di carta A3	Numero di fogli	Uso stampa	2.194
Fogli di carta A4	Numero di fogli	Uso stampa	53.539
Gas metano	Nm ³	Riscaldamento e produzione acqua sanitaria	1.466
Gasolio	Litri	Autoveicoli e trattore	9.302

Fonte: elaborazione eFrame srl

Valutazione degli impatti

Metodi di valutazione degli impatti

I dati raccolti all'interno dell'inventario sono stati elaborati utilizzando il *software* OPENLCA 1.7 al fine di quantificare l'impatto ambientale, in termini di Kg di CO₂eq emessa in atmosfera, derivante dall'Attività di gestione dell'AMP di Torre Guaceto.

Il metodo utilizzato per la valutazione dell'impatto del ciclo di vita (*LCIA*) è l'*IPCC 2013*.

L'effetto sul clima, potenzialmente originabile dalla attività di gestione dell'AMP, costituisce l'unica categoria di impatto valutata nell'analisi.

Infine, l'indicatore di categoria usato per esprimere il risultato dello studio di *LCA* è la quantità (Kg) di CO₂eq emessa per *reporting unit*, calcolata sulla base del GWP₁₀₀ (fattore di caratterizzazione).

Presentazione e discussione dei risultati

Di seguito viene discusso l'impatto sull'ambiente, espresso in termini di emissione (Kg) di CO₂eq, conseguente all'Attività di gestione dell'AMP di Torre Guaceto per l'anno 2014. Il dato viene poi presentato sull'asse temporale di riferimento al fine di costruire l'evoluzione della *performance* ambientale dell'organizzazione dal 2012 al 2014. Dai risultati emerge che l'impronta carbonica (CF) per l'attività dell'organizzazione nel 2014 è stata pari a 62.292 Kg di CO₂eq, di cui la maggior parte imputabili al consumo di combustibili fossili (45.243 Kg di CO₂eq) e il restante al consumo di energia elettrica (13.958 Kg di CO₂eq) e all'utilizzo dell'attrezzatura da ufficio, degli autoveicoli e delle imbarcazioni.

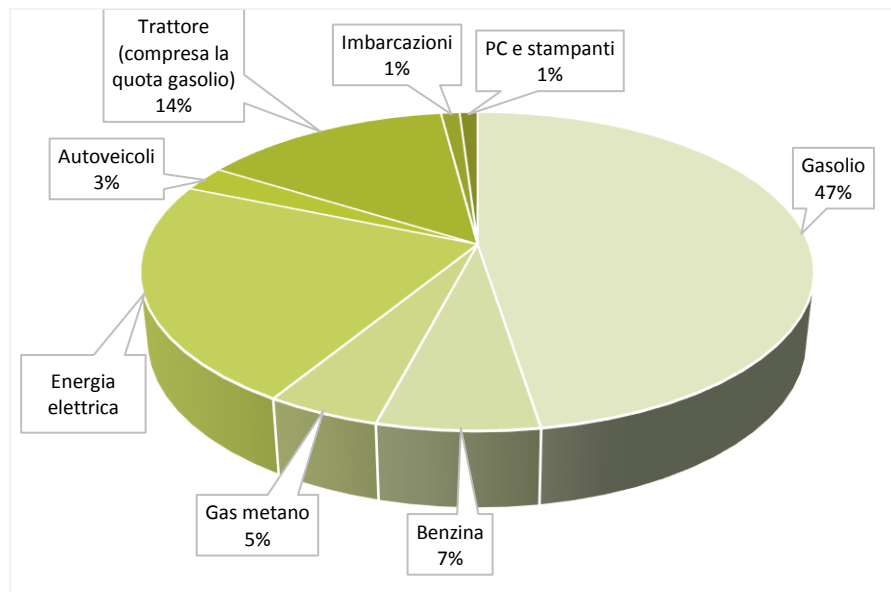
La Tabella 2 riporta il valore di CF totale e i dati scorporati, specifici per gli *inputs* presenti nell'inventario. I dati riportati in Tabella 2 vengono poi rappresentati in forma grafica nella Tabella 2.

Tabella 2: Risultati dell'O-LCA suddivisi per input

CF Totale 2014	62.292	Kg CO₂eq
Gasolio	29.458	Kg CO ₂ eq
Benzina	4.122	Kg CO ₂ eq
Trattore (compresa la quota gasolio)	8.759	Kg CO ₂ eq
Energia elettrica	13.958	Kg CO ₂ eq
Gas metano	2.904	Kg CO ₂ eq
Autoveicoli	1.580	Kg CO ₂ eq
Imbarcazioni	654	Kg CO ₂ eq
PC e stampanti	628	Kg CO ₂ eq
Carta	229	Kg CO ₂ eq

Fonte: elaborazione eFrame srl

Figura 3: Confronto tra i valori d'impatto dei processi svolti dal Consorzio nella gestione dell'AMP, anno 2014



Fonte: elaborazione eFrame srl

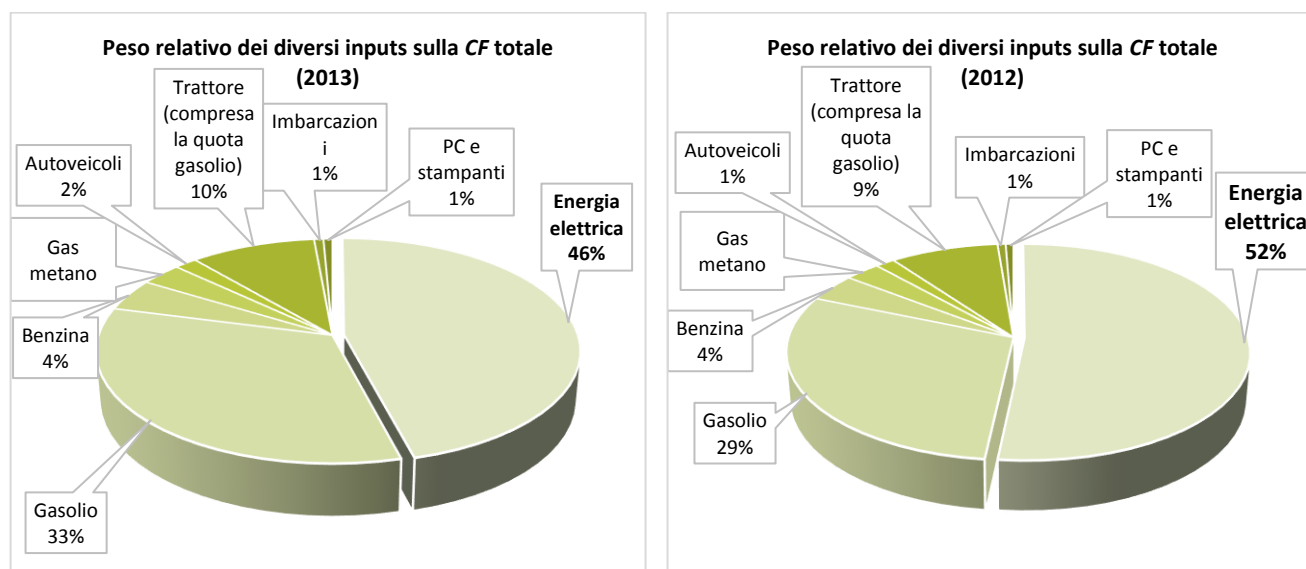
L'analisi prosegue con il confronto dell'impronta carbonica dell'Organizzazione calcolata per il 2014 con i valori di *CF* quantificati per il 2012 e per il 2013. Si tenga presente che il solo *input* modificatosi nel corso del tempo è stato il consumo di energia elettrica, in virtù dell'entrata in funzione dell'impianto fotovoltaico nel 2013. Nella Tabella 3 vengono riportati i valori dell'impronta carbonica nel triennio di riferimento, mentre nella Figura 4 sono rappresentati in forma grafica i pesi relativi dei diversi inputs sulla *CF* totale.

Tabella 3: Confronto tra i risultati dell'O-LCA nel triennio 2012-2014

2012	CF Totale	99.972	Kg CO ₂ eq
2013	CF Totale	89.182	Kg CO ₂ eq
2014	CF Totale	62.292	Kg CO₂eq

Fonte: elaborazione eFrame srl

Figura 4: Confronto tra i valori d'impatto dei processi svolti dal Consorzio nella gestione dell'AMP, anni 2012-2013



Fonte: elaborazione eFrame srl

Dalla Figura 4 si può notare che il consumo di energia elettrica incide fortemente sul valore di impronta carbonica totale, in particolare nell'arco di tempo (2012 e parte del 2013) che precede l'entrata in funzione dell'impianto fotovoltaico. La quota di energia elettrica acquistata dalla RTN infatti passa da 97.011 kWh nel 2012 a 26.223 kWh nel 2014, il che ha consentito un risparmio nelle emissioni di CO₂eq, derivanti dal consumo di energia, pari a -66% tra il 2014 e il 2013 e -73% tra il 2014 e il 2012.

La Tabella 4 sintetizza le informazioni sopraelencate.

Tabella 4: Confronto tra i valori di CF e consumi di energia elettrica nel triennio 2012-2014

Anno	CF totale (Kg di CO ₂ eq)	Percentuale di riduzione CO ₂ eq (base 2014)	Consumi di energia elettrica (kWh)	Emissioni da consumi en. el. (Kg di CO ₂ eq)	Percentuale di riduzione CO ₂ eq (base 2014)
2012	99.972	38%	97.011	51.638	73%
2013	89.182	30%	76.739	40.848	66%
2014	62.292	-	26.223	13.958	-

Fonte: elaborazione eFrame srl

Conclusioni

L'obiettivo dell'analisi svolta è stato calcolare l'impronta carbonica dell'Attività di gestione dell'AMP di Torre Guaceto nel 2014, per poi essere confrontata con la CF degli anni antecedenti il 2014 al fine di tracciare l'evoluzione temporale della *performance* ambientale dell'organizzazione.

Come descritto nel paragrafo precedente la *CF* calcolata corrisponde ad un valore di 62.292 Kg di CO₂eq per il 2014 che equivale al valore minimo presente nel triennio di riferimento. La motivazione del calo nel valore della *CF* è totalmente imputabile alla messa in esercizio, nel 2013, dell'impianto fotovoltaico con la conseguente riduzione dei consumi di energia elettrica proveniente dalla RTN. Risulta pertanto possibile riscontrare un miglioramento della *performance* ambientale del Consorzio di Gestione dell'AMP nel triennio 2012-2014.

In conclusione, l'*O-LCA* offre l'opportunità di quantificare l'impatto ambientale dell'Organizzazione oggetto di studio e di valutare i risultati dell'analisi per individuare gli *hotspots* al fine di pianificare una riduzione dei costi, conseguente ad una eventuale diminuzione del consumo delle risorse.

LCA della pesca professionale di tipo artigianale

Obiettivo

Il principale obiettivo del calcolo dell’LCA della pesca professionale è la misurazione dei costi ambientali, espressi in termini di impronta carbonica, derivanti dal consumo di beni e servizi per lo svolgimento di tale attività, in un’ottica di ciclo di vita. La valutazione è funzionale alla contabilizzazione dei costi ambientali dell’AMP-TG secondo quanto previsto dal “Rapporto Federparchi, Fase 3 – Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici”.

Campo di applicazione

Descrizione delle attività

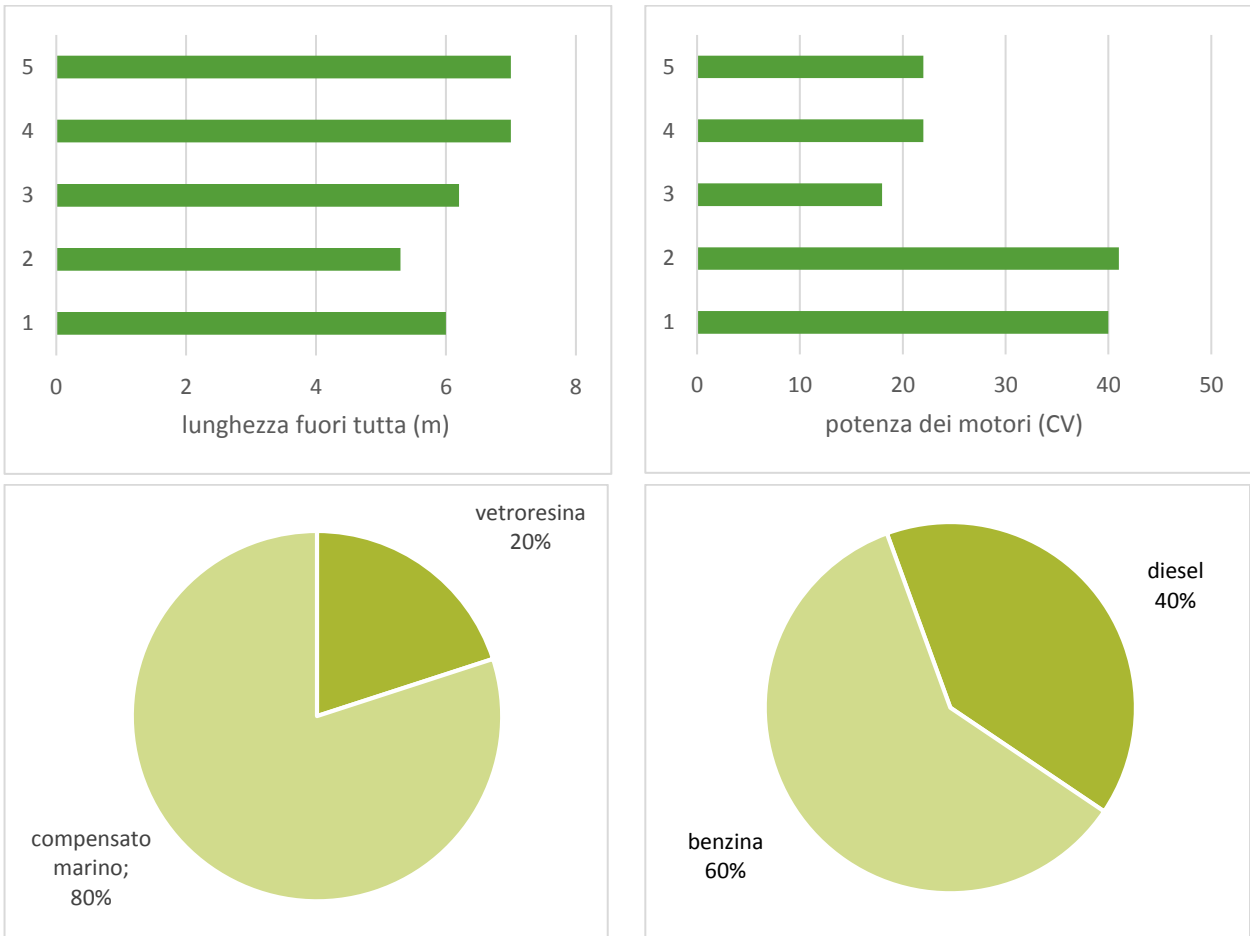
Come previsto dall’art. 7 del disciplinare di attuazione del regolamento di esecuzione ed organizzazione dell’Area Marina Protetta di Torre Guaceto, nella zona C dell’area protetta è consentita la pesca professionale. Tale attività può essere esercitata esclusivamente da pescatori professionisti e/o iscritti a cooperative di pesca, residenti nel Comune di Carovigno o di Brindisi, preventivamente autorizzati. L’autorizzazione, con validità annuale, consente di pescare al massimo una volta a settimana, secondo modalità e con gli attrezzi da pesca previsti dal Regolamento.

Nel 2002 è stata istituita una comunità di pescatori, che operano su 2.200 ettari di riserva marina, frutto di un progetto realizzato dal Consorzio di gestione Torre Guaceto, Slow Food Condotta dell’Alto Salento e dall’Università di Lecce, quale esempio di pesca sostenibile e tutela ambientale. Come emerge dalle autorizzazione alla pesca concesse dall’ente gestore, nel 2014 l’attività è stata esercitata da 6 pescatori mentre nel 2015 da 7.

Nel 2017 sono stati somministrati dei questionari ad un campione di 5 pescatori al fine di ricostruire mezzi e attrezzature utilizzate per l’esercizio dell’attività. Dall’indagine è emerso quanto segue:

- L’attività di pesca praticata è di tipo artigianale, caratterizzata dal non utilizzo di attrezzi trainanti.
- Le imbarcazioni hanno una stazza lorda compresa tra 1 e 3 GT, una lunghezza fuori tutto (Lft) tra 5,3 e 7 m e una potenza compresa tra 18 e 60 CV (Cavallo Vapore). Sono prevalenti le imbarcazioni in compensato marino, utilizzate dall’80% del campione intervistato.
- Con riferimento all’alimentazione dei motori prevale l’impiego della benzina, utilizzata dal 60% delle imbarcazioni.

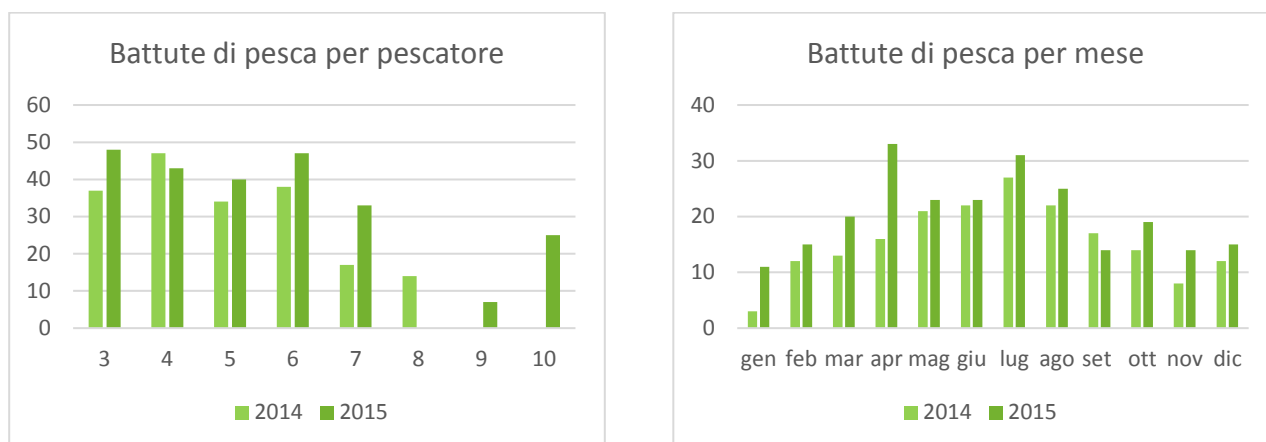
Figura 5: Caratteristiche unità di pesca



Fonte: elaborazione eFrame

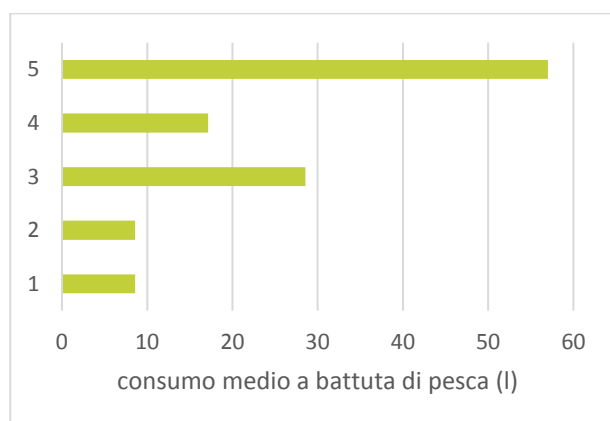
- La giornate di pesca all'anno sono mediamente 200 per unità di pesca, solo un parte delle quali effettuata entro i confini della riserva. Sebbene sono 52 le uscite potenziali in AMP, conformemente al limite imposto dal regolamento che consente di praticare l'attività entro i confini protetti con una frequenza non superiore ad un giorno alla settimana, senza limitazioni nella scelta della giornata, dalle autorizzazioni rilasciate nel 2014 e 2015 emerge che mediamente le battute di pesca annue sono state 33 per unità di pesca. Si stima pertanto che solo il 17% delle giornate di pesca per anno, avvenga in AMP. Si riporta di seguito evidenza del numero di battute di pesca esercitate annualmente da ciascun soggetto autorizzato e la suddivisione delle battute di pesca per mese (Figura 6).
- Dai questionari somministrati emerge che i consumi medi per battuta di pesca esercitata entro i confini della riserva ammontano a circa 24 l/uscita, con una sensibile differenza tra pescatori (Figura 7).

Figura 6: Battute di pesca in AMP per soggetto autorizzato (sinistra) e per mese (destra), anni 2014 e 2015



Fonte: elaborazione eFrame su dati CG-TG

Figura 7: Consumi medi di carburante per battuta di pesca



Fonte: elaborazione eFrame

Confini dell'organizzazione e definizione dell'unità funzionale

L'unità funzionale dello studio LCA è l'attività di pesca professionale artigianale svolta nell'arco di un anno entro i confini dell'AMP di Torre Guaceto.

Nel confine del sistema sono incluse soltanto le attività prioritarie alla determinazione dell'impatto ambientale, e più precisamente sono considerati quali *inputs* dell'attività i carburanti utilizzati in fase di navigazione ed i mezzi da pesca. Questi ultimi essendo beni con vita utile superiore ad un anno solare (unità temporale di riferimento) sono imputati al calcolo dell'impronta carbonica in misura proporzionale all'unità funzionale presa come riferimento, rispetto all'intera vita utile del bene. Secondo l'approccio LCA a ciascun fattore sono attribuiti i costi ambientali associati alla fase di produzione, trasporto e consumo. In questa sede non sono inclusi gli impatti connessi allo smaltimento a fine vita. Sono stati esclusi dalla computazione anche gli impatti derivante dal trasporto del personale impiegato a bordo (*i.e.* viaggi di lavoro e percorsi casa-lavoro).

Considerando che, come dichiarato dai soggetti intervistati, mediamente solo il 17% della pesca avviene all'interno dell'AMP, le voci di inventario sono attribuite al calcolo dell'impronta carbonica dell'attività di pesca professionale in AMP in misura pari al 17% del totale.

La categoria di impatto considerata è l'incidenza sul cambiamento climatico (Carbon Footprint). L'impatto è misurato come quantitativo di emissioni di anidride carbonica equivalente rilasciate nel corso dell'attività di pesca, rapportate all'unità funzionale, ed è espresso in chilogrammi (kgCO₂eq).

Analisi dell'inventario

Si riporta di seguito in sintesi i risultati dell'analisi dell'inventario.

I dati imputati sono quelli raccolti ed elaborati a partire dalle interviste in precedenza descritte. Nel caso delle imbarcazioni, i materiali di costruzione ed i relativi pesi, sono stati ricavati dalle interviste. Dati secondari, quali gli impatti nelle fasi di produzione e trasformazione delle materie prime, sono stati elaborati a partire dalle informazioni contenute nel database Ecoinvent 3.3, consultabile in OPENLCA 1.7. I dati sulla vita utile delle imbarcazioni sono estratti da Marsh (2013).

La Tabella 5 rappresenta sinteticamente l'analisi dell'inventario dell'attività di pesca esercitata in AMP.

Tabella 5: Inventario dell'attività di gestione dell'AMP per l'anno 2014

Input	Unità di misura	Utilizzo	Quantità per anno
Unità di pesca	Numero di unità	Mezzo per navigazione	7
Gasolio	Litri	Carburante per navigazione	3.953
Benzina	Litri	Carburante per navigazione	1.584

Fonte: elaborazione eFrame srl

Valutazione degli impatti

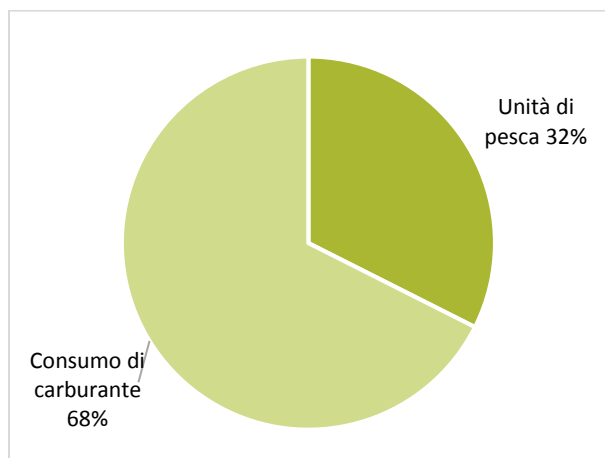
A fronte dei dati raccolti è stata valutata l'incidenza dell'attività di pesca professionale artigianale esercitata in prossimità dell'AMP sul cambiamento climatico. A tale fine è stato utilizzato il metodo di calcolo proposto dall'IPCC2013. I dati sono stati elaborati utilizzando il software OpenLCA, potenziato con il database Ecoinvent 3.3.

L'impronta carbonica esercitata annualmente dall'attività di pesca professionale in AMPM è stimata pari a complessivi 28.911 kgCO₂eq per anno, pari a circa 4.142 kgCO₂eq per unità di pesca.

4.333 kgCO₂eq per anno. Considerando che in prossimità dell'AMP operano complessivamente 5 operatori si stima che l'impronta carbonica dell'attività sia complessivamente di 21.666 kgCO₂eq per anno. Rapportando i valori stimati al volume annuo del pescato, l'impronta carbonica può essere espressa per kg di pesce fresco non confezionato. Il contributo alle emissioni climalteranti di un kg di pesce pescato in AMP è pari a 2,4 kgCO₂eq.

Con riferimento al contributo di ciascun fattore emissivo si riporta di seguito un grafico esplicativo (Figura 8).

Figura 8: Contributo dei diversi fattori di emissione all'impronta carbonica dell'attività di pesca



Fonte: elaborazione eFrame

LCA dei corsi di vela

Obiettivo

Il calcolo della LCA delle attività esercitata in AMP-TG è la misurazione dei costi ambientali, espressi in termini di impronta carbonica, derivanti dal consumo di beni e servizi per lo svolgimento delle stesse, in un'ottica di ciclo di vita. La valutazione è funzionale alla contabilizzazione dei costi ambientali dell'AMP secondo quanto previsto dal "Rapporto Federparchi, Fase 3 – Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici". I costi ambientali dell'attività legata alla navigazione a vela in AMP sono calcolati utilizzando un approccio semplificato.

Campo di applicazione

I dati relativi all'attività di vela sono stati raccolti mediante intervista degli operatori locali. I dati si riferiscono agli anni 2012, 2013, 2014 e 2015. L'analisi si basa sui dati medi del quadriennio.

Descrizione delle attività

All'interno dell'AMP vengono gestiti corsi di deriva, windsurf, catamarano e skiff, che hanno per destinatari adulti e bambini. Annualmente i fruitori del servizio sono mediamente 420 all'anno, con una maggiore concentrazione nei mesi di giugno, luglio ed agosto. A fronte dell'attività svolta vi è un consumo di carburante misurato pari a circa 1.500 litri/anno di benzina.

Confini dell'organizzazione e definizione dell'unità funzionale

Con riferimento alle attività legate alla navigazione a vela ed alle escursioni il calcolo dell'impatto ambientale è stato effettuato adottando un approccio semplificato che considera, quale unico fattore di pressione ambientale, il consumo di carburante a supporto dell'attività.

L'unità funzionale è l'attività svolta nell'arco di un anno entro i confini dell'AMP.

Nel confine del sistema sono considerati quali *inputs* dell'attività esclusivamente i carburanti utilizzati per lo svolgimento dell'attività. I consumi dichiarati sono imputati interamente al calcolo dell'impronta carbonica dell'attività di vela esercitata in AMP in quanto l'attività viene esercitata all'interno dei confini dell'area protetta.

La categoria di impatto considerata è l'incidenza sul cambiamento climatico (Carbon Footprint). L'impatto è misurato come quantitativo di emissioni di anidride carbonica equivalente rilasciate nel corso dell'attività di vela, rapportate all'unità funzionale, ed è espresso in chilogrammi (kgCO₂eq).

Analisi dell'inventario (LCI) e valutazione degli impatti

Come descritto in precedenza l'unica voce di input considerata nell'inventario è quella relativa ai consumi di carburante, pari, in media, a 1.501 litri/anno di benzina. A fronte di tali consumi si stima un'emissione annua di 3.470 kg/CO₂eq. Rapportando tale valore al numero dei fruitori si può stimare un contributo pari a 8,3 kg/CO₂eq a persona all'anno.

LCA della balneazione

Obiettivo

Il calcolo della LCA dell'attività di balneazione praticata in AMP-TG è la misurazione dei costi ambientali, espressi in termini di impronta carbonica, derivanti dalla frequentazione delle spiagge, libere o attrezzate, interne ai confini dell'area protetta, in un'ottica di ciclo di vita. La valutazione è funzionale alla contabilizzazione dei costi ambientali dell'AMP secondo quanto previsto dal "Rapporto Federparchi, Fase 3 – Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici". I costi ambientali dell'attività di balneazione sono calcolati utilizzando un approccio semplificato.

Campo di applicazione

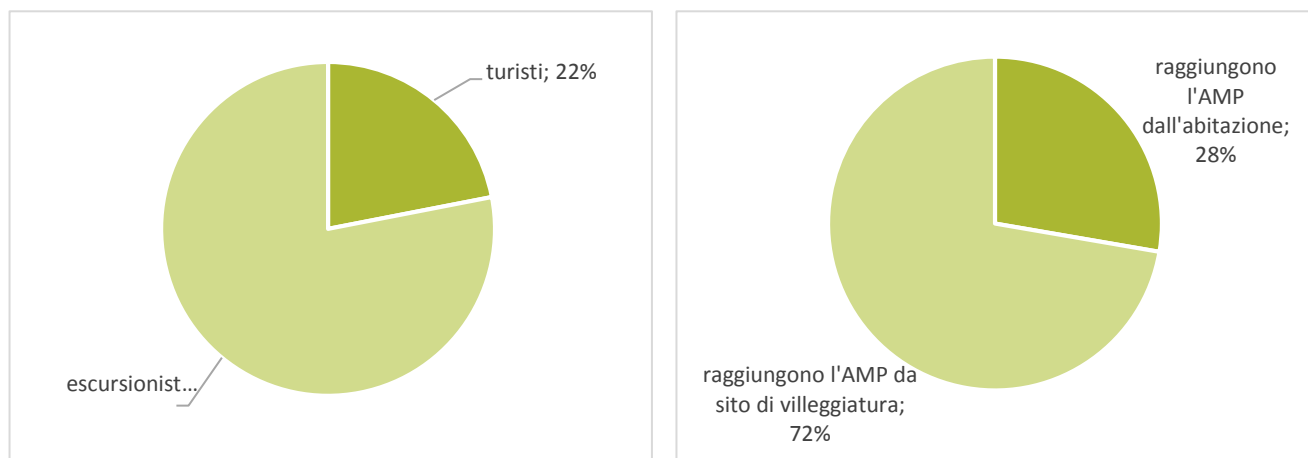
I dati relativi alle abitudini dei fruitori delle spiagge sono stati raccolti tramite questionario. I questionari sono stati somministrati nella stagione balneare 2017.

Descrizione delle attività

A seguito dell'indagine statistica è merso quanto segue:

- Il 22% degli intervistati è riferibile alla categoria dei turisti e alloggia, durante la vacanza, all'interno dell'AMP. Il restante 78% è riferibile alla categoria degli escursionisti e frequenta l'AMP in giornata. Per quanto riguarda questi ultimi si distingue una quota di escursionisti che vivono nei pressi dell'area protetta (28% degli escursionisti) ed una quota riferibile a escursionisti che alloggiano in strutture ricettive esterne all'area protetta ma che nel corso della propria vacanza trascorrono almeno una giornata sulle spiagge interne ad essa (Figura 9, Figura 10).

Figura 9: Suddivisione dei fruitori tra turisti ed escursionisti **Figura 10: Suddivisione degli escursionisti per origine**



Fonte: elaborazione dati eFrame

- La modalità di trasporto variano a seconda della tipologia di fruitori. Gli intervistati dichiarano di usare l'automobile nel 27% dei casi con una maggiore frequenza nei pendolari (39%) rispetto ai turisti (21%). Sono rari i fruitori che raggiungono le spiagge in bicicletta o a piedi (9% del campione) (Figura 10, Figura 11).

Figura 11: Modalità di trasporto usate da turisti

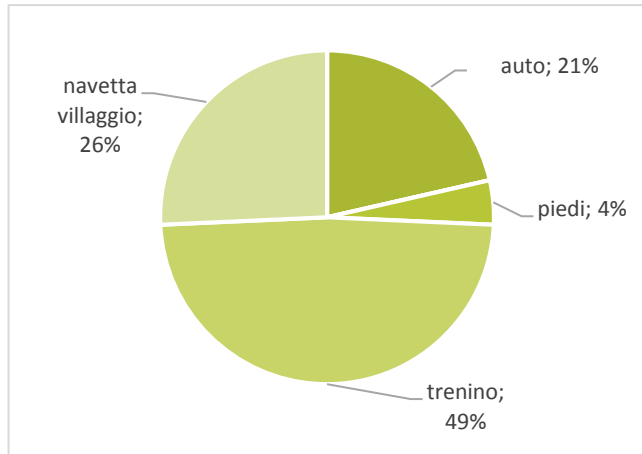
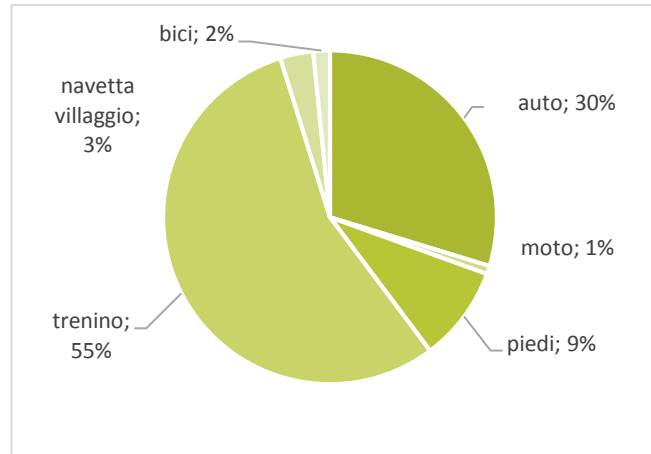


Figura 12: Modalità di trasporto scelte da escursionisti



Fonte: elaborazione dati eFrame

Confini dell'organizzazione e definizione dell'unità funzionale

I costi ambientali dell'attività di balneazione sono calcolati utilizzando un approccio semplificato che ha considerato quale unico fattore di pressione ambientale il consumo di carburante nei tragitti compiuti dai fruitori per raggiungere il sito di fruizione. I tragitti sono considerati come segue:

- Escursionisti che raggiungono l'AMP dalla propria abitazione: è considerato il tragitto dall'abitazione al sito di fruizione
- Escursionisti che raggiungono l'AMP dal sito di villeggiatura: è considerato il tragitto dall'alloggio al sito di fruizione
- Turisti: è considerato il tragitto dall'alloggio al sito di fruizione

L'unità funzionale comprende l'insieme dei tragitti compiuti per raggiungere il sito di fruizione nell'arco temporale di un anno.

Nel confine del sistema sono considerati quali *inputs* dell'attività esclusivamente i carburanti consumati per compiere il tragitto verso i siti di fruizione interni all'AMP. I consumi dichiarati sono imputati interamente al calcolo dell'impronta carbonica dell'attività di balneazione esercitata in AMP in quanto il motivo del viaggio è funzionale all'attività di fruizione.

Le modalità di trasporto e le distanze medie coperte dai singoli mezzi sono state estrapolate dai questionari. Il consumo medio per tipologia di veicolo è desunta dal software Ecoinvent.

La categoria di impatto considerata è l'incidenza sul cambiamento climatico (*Carbon Footprint*). L'impatto è misurato come quantitativo di emissioni di anidride carbonica equivalente rilasciate, rapportate all'unità funzionale, ed è espresso in chilogrammi (kgCO₂eq).

Analisi dell'inventario (LCI) e valutazione degli impatti

Come descritto in precedenza l'unica voce di input considerata nell'inventario è quella relativa ai consumi di carburante nei tragitti da e verso i siti di fruizione. A fronte di tali consumi si stima un'emissione annua di 535.461 kg/CO₂eq. Rapportando tale valore alle presenze si può stimare un contributo pari a 2,4 kg/CO₂eq all'anno a presenza.

LCA della coltura a fini alimentari: olio d'oliva Oro del Parco

Introduzione

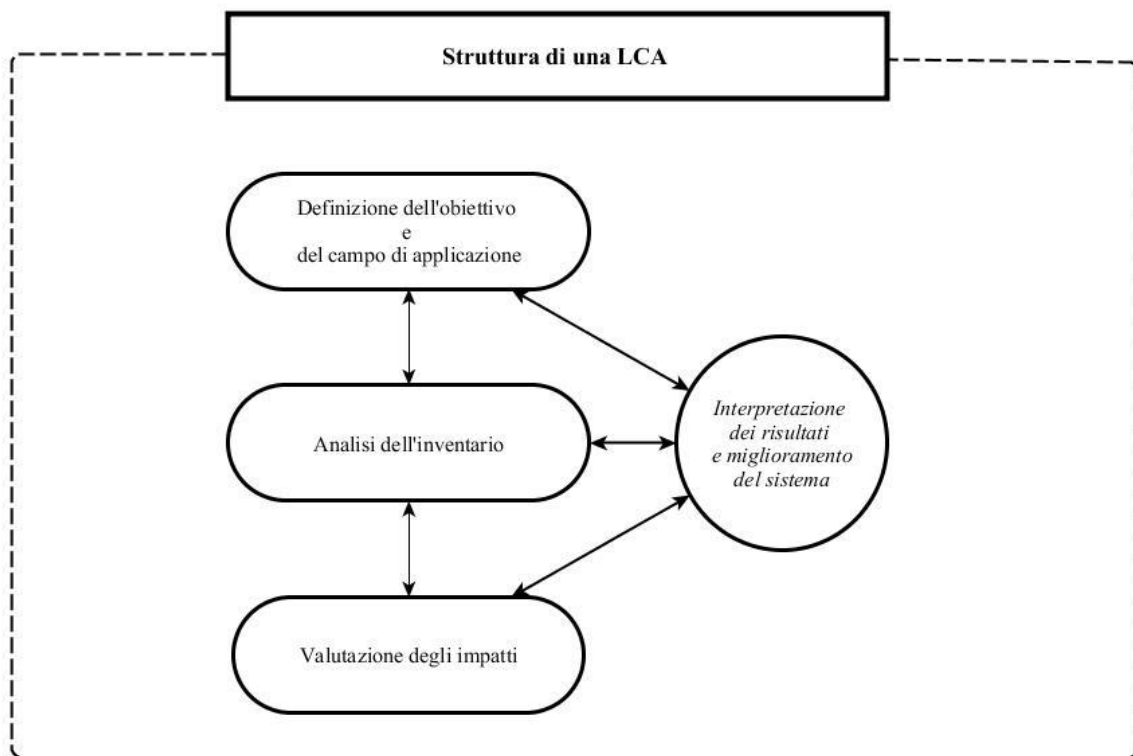
Il costo ambientale della produzione dell'olio di oliva Oro del Parco è stato quantificato utilizzando il metodo *LCA* (*Life Cycle Assessment*), la cui integrità funzionale è garantita dalle norme UNI EN ISO 14040 e 14044. Il risultato della *LCA* è un indicatore numerico, chiamato impronta carbonica di prodotto (*Carbon Footprint of Product, CFP*), utile a delineare l'impatto ambientale del sistema produttivo. Nello specifico, per l'olio di oliva, il sistema in analisi si estende dalla produzione delle olive al confezionamento dell'olio di oliva, passando attraverso tutte le fasi di lavorazione utili ad ottenere il prodotto finale.

L'impatto ambientale (*CFP*) del sistema studiato, derivante dall'emissione in atmosfera di gas climalteranti (*GreenHouse Gaseses, GHG*), viene quindi espresso in termini di Kg di CO₂ equivalente con GWP (*Global Warming Potential*) riferito a 100 anni. Il che equivale a stimare il contributo, proprio del processo di produzione dell'olio di oliva, al fenomeno del riscaldamento globale. Infine, lo studio è stato eseguito aderendo alle linee guida descritte all'interno delle norme UNI EN ISO 14040:2006 e UNI EN ISO 14044:2006. Il *software* utilizzato per la modellazione e l'analisi della *performance* ambientale del sistema produttivo è OPENLCA, versione 1.7 beta.

Metodologia

La *LCA*, come previsto dalla norma UNI EN ISO 14040, si compone di quattro momenti consecutivi, rappresentati sinteticamente nella figura sottostante e descritti in modo particolareggiato più avanti nel testo (Figura 13).

Figura 13: Rappresentazione schematica della struttura di una LCA secondo la norma UNI EN ISO 14040



Obiettivo

Lo scopo dello studio è quello di calcolare l'impronta carbonica dell'olio di oliva Oro del Parco, prodotto all'interno della Riserva di Stato di Torre Guaceto (Puglia, Italia) da olive coltivate in regime biologico. Il risultato viene poi confrontato con l'impronta carbonica, il cui valore medio è stato estrapolato dalla bibliografia di settore.

Campo di applicazione

I dati relativi alla produzione dell'olio Oro del Parco sono stati raccolti nell'arco del triennio 2012-2014 tramite intervista diretta al produttore, il che ha permesso di identificare con un alto livello di precisione i flussi di materiale ed energia in entrata e in uscita dal sistema produttivo.

Descrizione del sistema produttivo

Il sistema di prodotto analizzato comprende tutti i processi di produzione dell'olio di oliva, dalla coltivazione delle olive all'imballaggio dell'olio in contenitori di latta da 3 litri. Il trasporto del prodotto finito verso l'utilizzatore finale viene invece considerato a parte e pertanto non rientra nei limiti del sistema.

Al fine di agevolare l'analisi e semplificare la definizione del sistema produttivo, lo stesso viene suddiviso in tre sotto-processi descritti come di seguito.

- *Processi a monte o upstream processes*

Comprendono tutte le fasi agronomiche della coltivazione delle olive e della cura dell'oliveto. Nello specifico, si inseriscono in questo stadio della produzione la fabbricazione degli insetticidi (*i.e.* caolino) con i relativi imballaggi in carta e la produzione, congiuntamente all'utilizzo del gasolio nelle macchine agricole utilizzate per la distribuzione dei biocidi e per la raccolta dei frutti maturi. A questo si aggiunge la gestione dei residui legnosi della potatura, in parte riciclati come legna da ardere e in parte restituiti al suolo.

- *Processo produttivo o core process*

La produzione dell'olio d'oliva è un procedimento complesso e ricco di passaggi consequenziali. Si parte dal trasporto delle olive dal sito di coltivazione all'oleificio (circa 5 Km). Le olive vengono quindi defogliate e lavate con acqua in modo da essere pronte per la molitura o frangitura, con conseguente produzione della pasta di olive. La pasta di olive viene, a questo punto, avviata alla gramolatura per la fase di rimescolamento al termine della quale si passa alla disposizione della stessa all'interno di una centrifuga orizzontale che separa l'acqua di vegetazione dall'olio e dalla sansa vergine. A questo punto il mosto oleoso, così ottenuto, passa nel separatore centrifugo verticale che filtra ulteriormente l'acqua dall'olio. Infine l'olio prodotto dalle olive viene stoccato in cisterne di acciaio inox, pronto per essere imbottigliato. Il processo di estrazione dell'olio, pertanto, richiede l'utilizzo di acqua (proveniente dall'acquedotto locale) e di energia elettrica per il funzionamento dei macchinari (*e.g.* lavatrice, frangitore a martelli, frantoio oleario *etc.*).

In questa fase, infine, ricadono anche i processi di gestione dei sottoprodotti (*i.e.* sansa, acque di vegetazione), così come l'utilizzo degli imballaggi in latta.

- *Processi a valle o downstream processes*

Quest'ultima fase della produzione viene valutata a parte e comprende il trasporto del prodotto finito al distributore e al consumatore finale.

Confini del sistema e definizione dell'unità funzionale

L'unità funzionale è definita come la prestazione quantificata di un sistema di prodotto da utilizzare come unità di riferimento (UNI EN ISO 14044:2006), nel caso studio l'unità funzionale è stata riportata ad una confezione in latta di olio d'oliva da 3 litri.

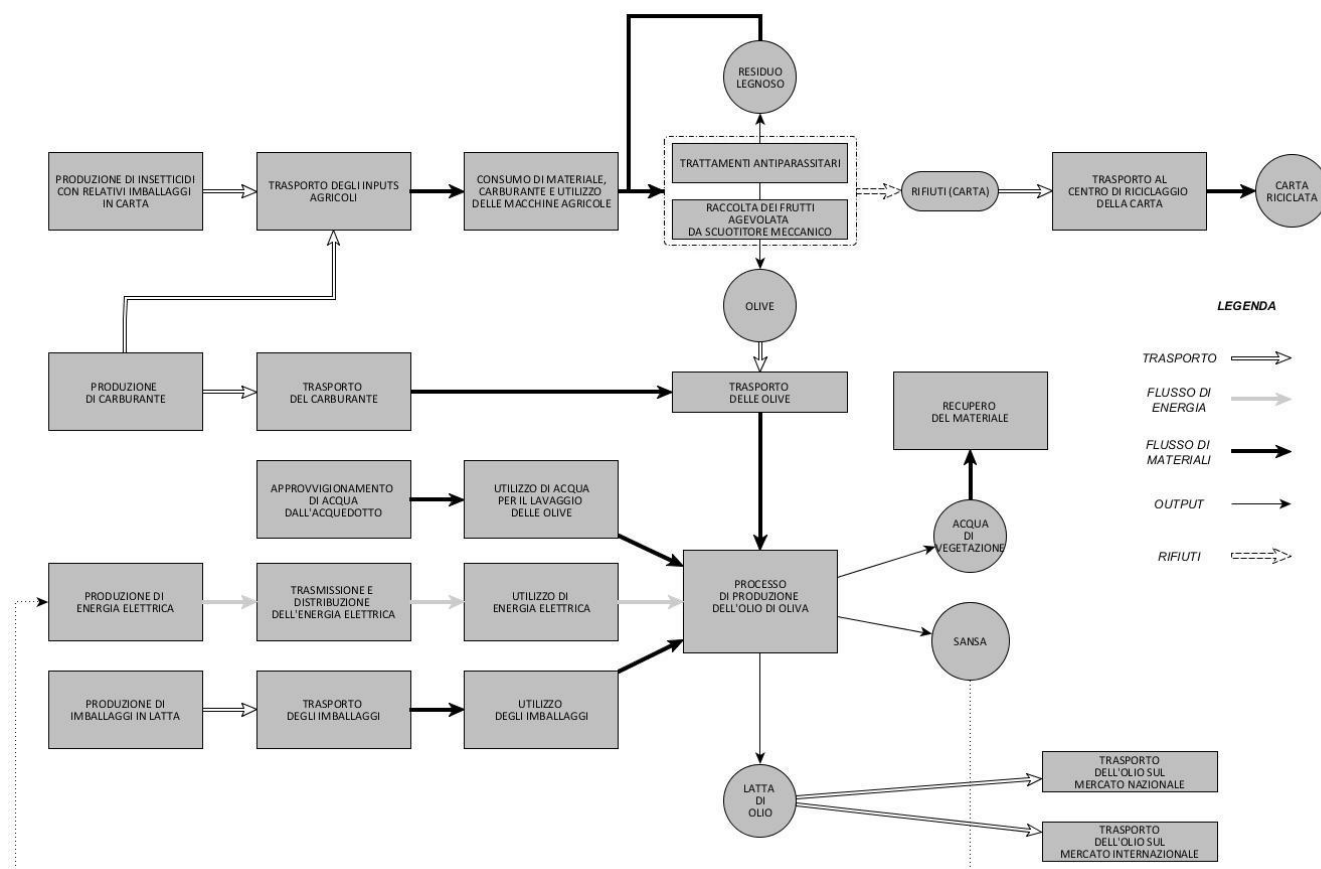
Per stabilire correttamente i confini del sistema produttivo sono stati valutati qualitativamente e quantitativamente i flussi di materiale ed energia in entrata ed in uscita dal sistema produttivo stesso, al fine di individuare quelli maggiormente rilevanti nella determinazione della *CFP* dell'olio Oro del Parco. In particolare, si è deciso di escludere dalla computazione in *LCA* l'impatto derivante dall'utilizzo delle infrastrutture, dal trasporto del personale coinvolto nella filiera (*i.e.* viaggi di lavoro e percorsi casa-lavoro), da eventuali attività di ricerca e sviluppo e dal trasporto a carico del consumatore finale.

Per quanto concerne i confini del processo di coltivazione delle olive, viene esclusa la messa a dimora degli alberi in quanto trattasi di ulivi secolari e monumentali e pertanto posti oltre la soglia massima di inclusione tra gli *inputs* (25 anni di età). Similmente viene escluso dall'analisi il quantitativo di CO₂ assorbita dalle piante. Per quanto riguarda i residui della potatura, questi vengono in parte restituiti al terreno per incrementare la quantità di sostanza organica ed in parte vengono utilizzati come legna da ardere. In entrambi i casi non si rende necessaria l'allocazione in quanto il residuo legnoso, sebbene considerato come sottoprodotto della coltivazione delle olive, non subendo modifiche delle proprietà inerenti, ricade all'interno della casistica classificata come procedimento di allocazione a ciclo chiuso (UNI EN ISO 14044:2006).

Nel caso invece del processo di allocazione tra olio di oliva, sansa e acqua di vegetazione, prodotto e sottoprodotti del *core process*, il procedimento argomentativo per evitare l'allocazione è differente da quello sopraindicato. In particolare, il nocciolino e la sansa denocciolata (venduta ai sansifici) vengono verosimilmente utilizzati per la produzione di energia termoelettrica e pertanto vengono considerati come flussi di materiale nuovamente immessi nel ciclo produttivo. Per le acque di vegetazione non si rende necessaria l'allocazione in quanto vengono ragionevolmente versate all'interno dei confini dell'azienda agricola e, pertanto, anch'esse rientrano nel ciclo produttivo sotto forma di sostanza ad azione concimante.

Infine, i confini del sistema produttivo in analisi vengono rappresentati in forma schematica nella Figura 14.

Figura 14: Diagramma di flusso del sistema produttivo dell'olio d'oliva Oro del Parco



Fonte: elaborazione eFrame srl

Analisi dell'inventario (LCI)

Di seguito viene descritto il sistema produttivo dell'olio di oliva Oro del Parco per mezzo di un modello analogico particolareggiato.

Processi a monte

Dalla raccolta dei dati primari è noto che la produzione media nel triennio considerato è stata di 5 t di olive per ha di oliveto. Ogni anno inoltre vengono eseguiti dei trattamenti a base di caolino sugli ulivi per prevenire e limitare gli eventuali danni provocati dalla mosca dell'olivo (*Bactrocera Oleae*). I trattamenti antiparassitari, così come tutte le operazioni agronomiche di cura e mantenimento dell'oliveto e la raccolta stessa dei frutti, definita precoce in quanto effettuata tra fine ottobre e inizio novembre, vengono eseguite con l'ausilio di macchine agricole alimentate a gasolio. Per quanto riguarda i residui legnosi della potatura degli ulivi, questi vengono in parte interrati al fine di aumentare la quantità di sostanza organica disponibile nel terreno e in parte riciclati come legna da ardere. Come indicato nel paragrafo precedente non si rende necessaria l'allocazione.

Infine, i rifiuti della fase agronomica di produzione dell'olio (i.e. imballaggi in carta) vengono normalmente riciclati mediante raccolta del differenziabile.

I dati secondari, quali l'utilizzo di materie prime per la produzione degli insetticidi e il trasporto degli stessi e dei combustibili fossili, sono stati elaborati a partire dalle informazioni contenute nel database Ecoinvent 3.3, consultabile in OPENLCA 1.7.

La Tabella 6 Tabella 1 rappresenta sinteticamente l'analisi dell'inventario della fase appena descritta.

Tabella 6: Inventario del processo produttivo delle olive.

Input	Unità di misura	Utilizzo	Quantità Per ha
Fase agronomica di produzione delle olive			
Gasolio	Litri	Mezzi agricoli per la distribuzione di prodotti fitosanitari e per la raccolta meccanica dei frutti (scuotitore)	220
Insetticidi (caolino)	Kg	Protezione degli alberi	300
Imballaggi (carta)	Numero di pezzi	Imballaggio di insetticidi	10
Residuo legnoso	Kg	Legna da ardere	800
Residuo legnoso	Kg	Materiale restituito al suolo	3000

Fonte: elaborazione eFrame srl

Processo produttivo

La produzione dell'olio d'oliva Oro del Parco inizia con il trasporto delle olive all'oleificio e prosegue con il lavaggio delle stesse all'interno di un macchinario che utilizza l'acqua proveniente dall'acquedotto. Dopo una serie di passaggi meccanici utili ad estrarre l'olio dalle olive, lo stesso viene provvisoriamente stoccato in cisterne di acciaio inox. L'intero equipaggiamento automatizzato dell'oleificio, utile nei procedimenti sopraindicati, viene alimentato da energia elettrica prelevata dalla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). Il dato presente nell'inventario si riferisce ai KWh acquistati dalla RTN al netto della produzione solare fotovoltaica.

Alla fine del processo produttivo in esame, l'olio d'oliva viene versato in contenitori di latta da 3 l cadauno, pronto per essere commerciato.

Tabella 7: Inventario del processo produttivo dell'olio di oliva.

Input	Unità di misura	Utilizzo	Quantità per q di olive
Processo produttivo dell'olio di oliva			
Acqua ad uso idropotabile	Litri	Lavaggio delle olive	500
Energia elettrica	KWh	Funzionamento dei macchinari per la produzione dell'olio	5
Gasolio	Litri	Trasporto delle olive dall'oliveto all'oleificio (5 Km)	10
Latta	Numero di pezzi	Imballaggi per l'olio (capacità = 3l)	3
Residuo (Acqua di vegetazione)	Litri	Recupero del materiale	30
Sansa	Kg	Recupero per la produzione di energia termoelettrica	45

Fonte: elaborazione eFrame srl

All'interno del *core process*, come già anticipato, ricadono anche i processi di gestione dei sottoprodotti. Nello specifico, per quanto riguarda la sansa, questa viene dapprima denocciolata e quindi i noccioli vengono utilizzati come combustibile, la sansa denocciolata infine viene venduta ai sansifici. Le acque di vegetazione invece vengono in un primo momento stoccate in vasche interrato per 30 giorni e successivamente spante su suolo boscato con apposita barra a gocciolamento trainata da automezzo, previa autorizzazione rilasciata dal Comune. La quantità di reflujo spanta annualmente risulta essere di molto inferiore al limite indicato nel Piano per lo Sviluppo degli oliveti della Riserva Naturale dello Stato di Torre Guaceto (Bellacicco et al. 2010), pari a 50 m³/ha/anno, e, pertanto, viene imputato nell'LCA soltanto l'impatto derivante dall'azoto contenuto nelle acque di vegetazione, secondo l'equazione proposta dall'IPCC (2016). In entrambi i casi non si rende necessario il processo di allocazione.

I dati secondari, quali l'utilizzo di materie prime per la produzione dei combustibili fossili e per la fabbricazione e il trasporto degli imballaggi, sono stati elaborati a partire dalle informazioni contenute nel database Ecoinvent 3.3, consultabile in OPENLCA 1.7. La Tabella 7 illustra sinteticamente l'analisi dell'inventario della fase sopraindicata.

Processi a valle (valutazione a parte)

Come anticipato nel precedente paragrafo, l'olio di oliva viene commerciato in appositi contenitori di latta del peso di 3 Kg ciascuno. Dalla raccolta dei dati primari è noto che la distribuzione viene effettuata tramite mezzi di trasporto su gomma, nello specifico i veicoli percorrono una distanza media di 500 Km per il trasporto sul mercato nazionale (60% del prodotto finito) mentre il percorso degli automezzi sulla strada verso i paesi esteri viene stimato mediamente pari a 1500 Km (15% del prodotto finito).

Anche in questo caso i dati riguardo l'emissione di gas ad effetto serra, provenienti dall'utilizzo di veicoli per il trasporto del prodotto finito, sono stati elaborati a partire dalle informazioni contenute nel database Ecoinvent 3.3, sulla base della media ponderata della distanza percorsa.

La Tabella 8 riproduce sinteticamente l'analisi dell'inventario della fase sopraindicata.

Tabella 8: Inventario dei processi a valle del processo produttivo dell'olio di oliva

Input	Unità di misura	Utilizzo	Quantità
Trasporto del prodotto finito			
Mezzi di trasporto su gomma	Km	Trasporto dell'olio per la vendita sul mercato estero (15%)	500
Mezzi di trasporto su gomma	Km	Trasporto dell'olio per la vendita sul mercato nazionale (60%)	1500
Mezzi di trasporto su gomma	Km	Vendita diretta dell'olio sul mercato regionale (25%)	0

Fonte: elaborazione eFrame srl

Metodi di valutazione degli impatti

I dati raccolti all'interno dell'inventario sono stati elaborati utilizzando il *software* OPENLCA 1.7 al fine di quantificare l'impatto ambientale, in termini di Kg di CO₂eq emessa in atmosfera, derivante dalla produzione di una latta di olio di oliva Oro del Parco da 3 litri.

Il metodo utilizzato per la valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA) è l'*IPCC 2013*.

L'effetto sul clima, potenzialmente originabile dalla produzione dell'olio di oliva, costituisce tuttavia la sola categoria di impatto valutata nell'analisi.

Infine, l'indicatore di categoria usato per esprimere il risultato dello studio di LCA è la quantità (Kg) di CO₂eq emessa per unità funzionale, calcolata sulla base del GWP₁₀₀ (fattore di caratterizzazione).

Presentazione e discussione dei risultati

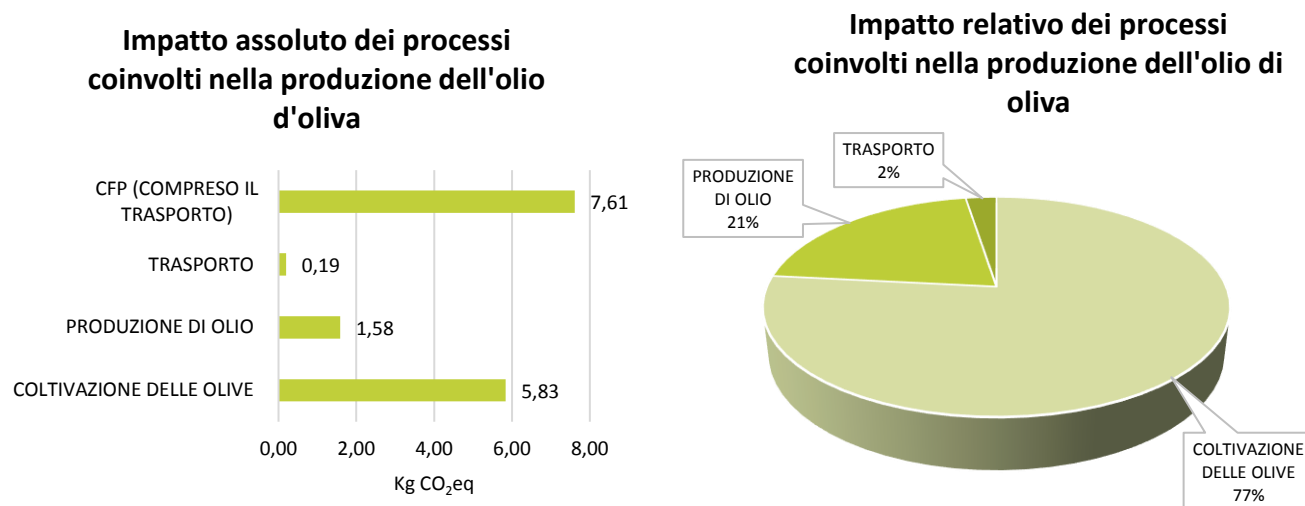
Di seguito viene discusso l'impatto sull'ambiente derivante dalla filiera di produzione dell'olio di oliva Oro del Parco, espresso in termini di emissione (Kg) di CO₂eq. Nello specifico, dall'analisi svolta, si desume un valore di impatto pari a 7,42 Kg di CO₂eq emessa per unità funzionale, il che corrisponde a 2,47 Kg di CO₂eq emessa per ogni litro di olio d'oliva prodotto.

Prendendo in considerazione anche l'impatto sul clima derivante dal trasporto del prodotto finito (*downstream processes*), la CFP assume un valore corrispondente a 7,61 Kg di CO₂eq per unità funzionale, ovvero 2,54 Kg di CO₂eq per litro di olio d'oliva prodotto e distribuito.

Di seguito vengono discussi gli aspetti relativi alla CFP contenente il dato relativo al trasporto. Nello specifico, nella Figura 15 vengono messi a confronto i diagrammi di impatto assoluto e impatto relativo dei processi interessati (*upstream*, *core* e *downstream*). Dai grafici è possibile osservare che la fase di coltivazione delle olive rappresenta la fonte di maggior emissione di CO₂eq (77%) mentre il processo di produzione dell'olio di oliva o *core process* costituisce appena il 21% dell'emissione totale.

Dalla Figura 15 infine si può constatare che la quantità di CO₂eq immessa in atmosfera durante il trasporto del prodotto finito equivale ad una quota molto bassa (2%) della CFP totale.

Figura 15: Confronto tra i valori d'impatto dei processi coinvolti nella produzione dell'olio di oliva

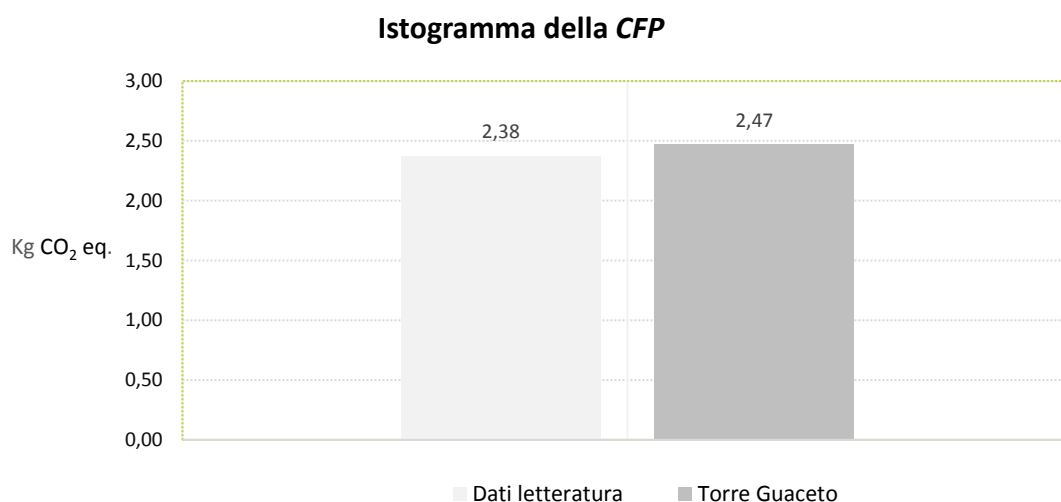


Fonte: elaborazione eFrame srl

Procedendo invece alla rimozione della quantità di CO₂eq imputabile al trasporto, risulta possibile comparare il valore della CFP dell'olio di oliva Oro del Parco con i dati presenti in letteratura. Nella Figura 16 viene esposto graficamente il confronto tra il risultato dello studio, espresso in termini di Kg di CO₂eq emessa per litro di olio prodotto, e il dato medio estrapolato dalla bibliografia (Pattara et al., 2016; Proietti et al., 2015; Rinaldi et al., 2014).

Dalla Figura 16 si può osservare che la CF di 1 litro di olio di oliva Oro del Parco (2,47 Kg di CO₂eq) risulta comparabile, seppur lievemente superiore (+6%), al valore medio di CF riportato nelle pubblicazioni di settore.

Figura 16: Confronto tra i risultati dello studio e i dati presenti in letteratura per litro di prodotto



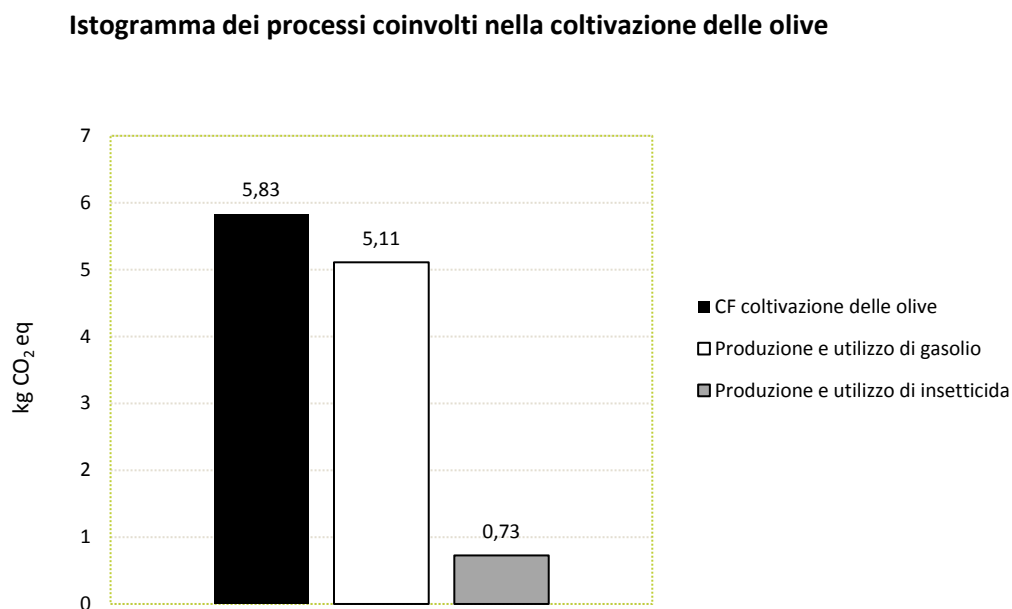
Fonte: elaborazione eFrame srl

La variabilità nei risultati è principalmente imputabile alla scelta dei confini di sistema, in particolare nei risultati riportati da Pattara et al. (2016) non vengono imputate nell'*LCA* le emissioni derivanti dal trattamento dei rifiuti e dalla lavorazione dei sottoprodotti della filiera olivicola.

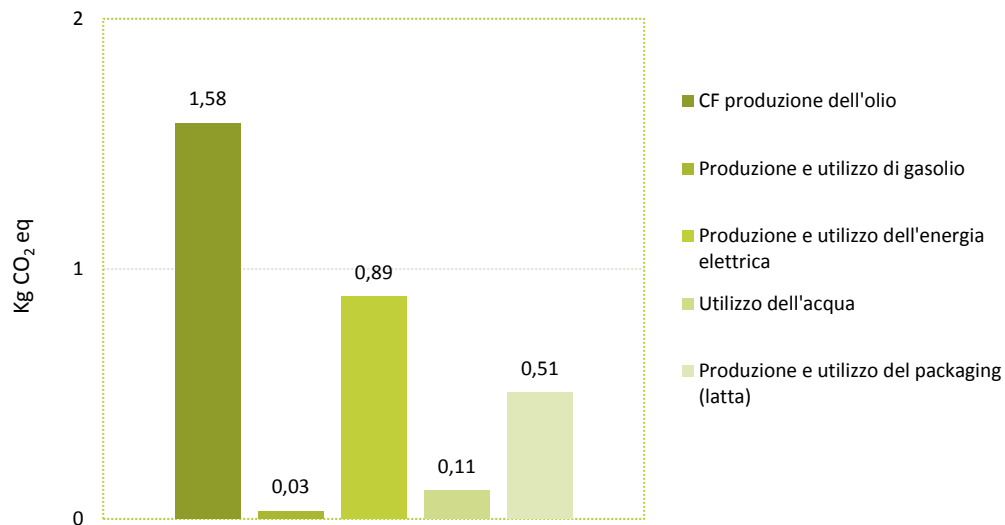
Confrontando tuttavia l'impronta carbonica dell'olio Oro del Parco (2,47 Kg di CO₂eq per litro di olio prodotto) con il risultato (7,81 Kg di CO₂eq per litro di olio prodotto), depurato dalla componente del trasporto, riportato nel lavoro di Rinaldi et al. [5] è possibile affermare che esiste una discreta differenza nella quota di emissione di CO₂eq da parte dei due sistemi produttivi considerati. Nello specifico la *CF* dell'olio Oro del Parco risulta essere nettamente inferiore (-68%) alla *CF* della produzione di olio, localizzata in Umbria, analizzata nello studio sopracitato. In questo caso la discrepanza è parzialmente spiegabile mediante il costo ambientale del congelamento del prodotto finito durante il *core process*.

Nella Figura 17 infine viene illustrato l'impatto sul clima associato a tutti i processi produttivi che compongono la *CFP* dell'olio di oliva Oro del Parco, espressa in termini di Kg di CO₂eq per unità funzionale e privata del valore di emissione proprio della fase di trasporto. I risultati vengono suddivisi e rappresentati secondo la fase produttiva a cui appartengono.

Figura 17: Istogramma di confronto tra i processi coinvolti nella coltivazione delle olive e i processi coinvolti nella produzione dell'olio di oliva, escluso il trasporto. I valori vengono riportati per unità funzionale



Istogramma dei processi coinvolti nella produzione dell'olio



Fonte: elaborazione eFrame srl

Interpretazione dei risultati e analisi di sensibilità

I risultati dello studio indicano che il processo di produzione di una latta da 3 litri di olio di oliva Oro del Parco emette in atmosfera una quantità di CO₂eq pari a 7,42 Kg. La gran parte del biossido di carbonio emesso (5,83 Kg di CO₂eq) deriva dalla fase di coltivazione delle olive, in particolare dai processi di produzione, trasporto e utilizzo del gasolio utile al funzionamento delle macchine agricole.

La fase vera e propria di produzione dell'olio (*core process*) emette invece una quantità di CO₂eq molto ridotta (-73%) rispetto alla fase agronomica che la precede (*upstream process*). Degli 1,58 Kg di CO₂eq emessi durante il processo produttivo dell'olio di oliva, 0,51 Kg di CO₂eq sono imputabili ai processi di produzione e di utilizzo degli imballaggi in latta e 0,89 Kg di CO₂eq derivano dalla produzione e dal consumo di energia elettrica, mentre la lavorazione e l'utilizzo di combustibile fossile in questa fase si attesta su un valore di emissione pari a 0.03 Kg di CO₂eq. Una piccola parte delle emissioni infine è dovuta al consumo di acqua (0,11 Kg di CO₂eq) mentre i restanti 0,044 Kg di CO₂eq sono imputabili al rilascio di N₂O in atmosfera dovuto allo spandimento delle acque di vegetazione.

La quantità di CO₂eq emessa in atmosfera durante il trasporto del prodotto finito verso il distributore commerciale corrisponde invece a 0,19 Kg.

Nell'ipotesi di agire per ridurre la CFP dell'olio di oliva Oro del Parco sarebbe consigliabile rivedere l'utilizzo del gasolio durante la fase di coltivazione delle olive. Sostituendo, per esempio, il combustibile fossile con biodiesel.

In questo senso non è sbagliato pensare di ampliare l'analisi del sistema produttivo al fine di valutare la possibilità di espandere il sistema stesso, includendo anche la lavorazione della sansa allo scopo di produrre biocarburante.

Conclusioni

L'obiettivo dell'analisi svolta è stato calcolare l'impronta carbonica del sistema produttivo dell'olio d'oliva Oro del Parco al fine di poter comparare il risultato ottenuto con un dato medio estrapolato dalla letteratura esistente. Come descritto nel paragrafo precedente la *CFP* calcolata corrisponde ad un valore di 7,42 Kg di CO₂eq per unità funzionale e questo valore è in linea con i dati contenuti in letteratura. Si pone pertanto l'eventualità di approfondimenti nonché l'opportunità di individuazione dei punti chiave e di quelli critici, propri del sistema produttivo in esame, per un futuro miglioramento.

LCA della coltura a fini alimentari: pomodoro Fiaschetto

Introduzione

Per quantificare il costo ambientale della coltivazione del pomodoro Fiaschetto (*Lycopersicon Esculentum*) è stato utilizzato il metodo LCA (*Life Cycle Assessment*), la cui integrità funzionale è garantita dalle norme UNI EN ISO 14040 e 14044. Il risultato dell'analisi è un indicatore numerico, chiamato impronta carbonica di prodotto (*Carbon Footprint of Product, CFP*), che rappresenta e sintetizza l'impatto ambientale del sistema produttivo considerato in tutte le sue fasi. Nello specifico, per il Pomodoro Fiaschetto, il sistema esaminato si estende dalla culla al cancello (*from cradle to gate*), ovvero dalla semina alla raccolta del frutto.

Inoltre, l'impatto ambientale (*CFP*) del sistema produttivo in analisi, derivante dall'emissione in atmosfera di gas climalteranti (*GreenHouse Gaseses, GHG*), viene espresso in termini di Kg di CO₂ equivalente con GWP (*Global Warming Potential*) riferito a 100 anni. Il che equivale alla stima dell'effetto contributivo, proprio del processo di coltivazione del pomodoro Fiaschetto, al fenomeno del riscaldamento globale.

Infine, lo studio è stato portato a termine aderendo alle linee guida descritte all'interno delle norme UNI EN ISO 14040:2006 e UNI EN ISO 14044:2006. Il *software* utilizzato per la modellazione e l'analisi della *performance* ambientale del sistema produttivo è OPENLCA, versione 1.7 beta.

Obiettivo

Lo scopo dello studio, come anticipato nell'introduzione, è quello di calcolare l'impronta carbonica del pomodoro Fiaschetto, coltivato utilizzando le tecniche di agricoltura biologica, all'interno della Riserva di Stato di Torre Guaceto (Puglia, Italia). Il risultato viene poi confrontato con l'impronta carbonica, il cui valore medio è stato estrapolato dalla letteratura di settore, propria della coltivazione del pomodoro in regime agricolo convenzionale. Il differenziale, espresso in termini di Kg di CO₂eq, assume significato sia come mancato costo nella contabilità ambientale dell'Area Marina Protetta – Riserva di Stato Torre Guaceto che come elemento utile alla promozione dell'immagine green del pomodoro Fiaschetto.

Campo di applicazione

I dati relativi alla produzione del pomodoro Fiaschetto sono stati raccolti nell'arco del triennio 2012-2014 tramite intervista diretta al produttore (Azienda agricola Calemone), il che ha permesso di identificare con un alto grado di accuratezza i flussi di materiale ed energia impiegati in campo per il completamento dei processi produttivi.

Descrizione del sistema produttivo

Il sistema produttivo analizzato, come anticipato nell'introduzione, comprende solamente i processi agronomici della coltivazione in campo aperto del pomodoro Fiaschetto, tralasciando pertanto gli impatti derivanti dal trasporto del prodotto finito (frutto maturo) e dalla sua successiva lavorazione.

A monte del processo di coltivazione vero e proprio si collocano le operazioni di produzione dei materiali utilizzati in agricoltura (*i.e.* sementi, concime, pesticidi) con i relativi imballaggi e l'approvvigionamento di acqua per

l'irrigazione, quest' ultimo compiuto mediante estrazione di acqua di falda tramite pozzo artesiano. Il processo produttivo del pomodoro Fiaschetto racchiude tutte le operazioni proprie della fase agronomica (e.g. lavorazioni del terreno prima della semina, semina, messa a dimora, fertilizzazione, distribuzione dei pesticidi, irrigazione, raccolta), compresa la gestione dei residui colturali, che vengono interrati alla fine della stagione di crescita. Nella fase a valle della produzione del pomodoro si inserisce il fine vita dei rifiuti (*i.e.* imballaggi in plastica).

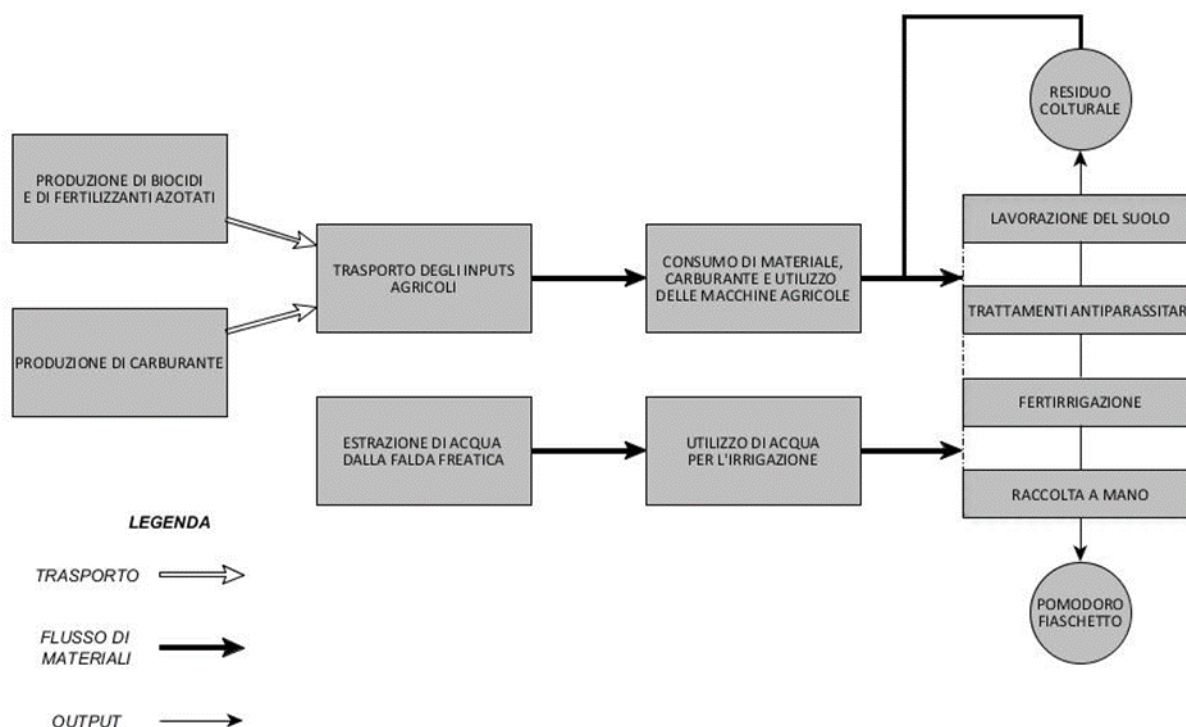
Confini del sistema e definizione dell'unità funzionale

L'unità funzionale è definita come la prestazione quantificata di un sistema di prodotto da utilizzare come unità di riferimento (UNI EN ISO 14044:2006), nel caso studio l'unità funzionale è stata riportata ad 1 Kg di pomodoro Fiaschetto fresco non confezionato.

Per stabilire correttamente i confini del sistema produttivo sono stati valutati qualitativamente e quantitativamente i flussi di materiale ed energia in entrata ed in uscita dal sistema produttivo stesso, al fine di individuare quelli maggiormente rilevanti nella determinazione della *CFP* del pomodoro Fiaschetto. In particolare, si è deciso di escludere dalla computazione in *LCA* l'impatto derivante dall'utilizzo delle infrastrutture, dal trasporto del personale coinvolto nella filiera (*i.e.* viaggi di lavoro e percorsi casa-lavoro), da eventuali attività di ricerca e sviluppo e dal trasporto del prodotto finito, in quanto ridondanti al fine dello studio (comparazione tra coltivazione biologica e tradizionale). Si è optato pertanto per un'analisi dei soli flussi elementari e dei processi unitari in grado di contribuire significativamente, in termini di massa, al differenziale di *CFP*, espresso in Kg di CO₂eq. Similmente, e per motivi di accuratezza del confronto tra il caso studio e i dati presenti in letteratura, è stato escluso dall'analisi il quantitativo di CO₂ assorbita dalle piante.

I confini del sistema produttivo in analisi vengono rappresentati in forma schematica in Figura 18.

Figura 18: Diagramma di flusso del sistema produttivo del pomodoro Fiaschetto



Fonte: elaborazione eFrame srl

Analisi dell'inventario (LCI)

Di seguito viene descritto il sistema produttivo del pomodoro Fiaschetto per mezzo di un modello analogico che mira a rappresentarlo il più verosimilmente e dettagliatamente possibile. In particolare, dalla raccolta dei dati primari è noto che la produzione media annua è pari a 25 t di pomodoro Fiaschetto per ha. Allo stesso modo, ogni anno, viene distribuito fertilizzante a base di azoto (N) sull'area coltivata, così come vengono eseguiti dei trattamenti anticrittogamici e insetticidi per prevenire e contrastare lo sviluppo di fitopatologie.

La lavorazione del terreno, la semina, la concimazione, l'irrigazione e l'applicazione di prodotti fitosanitari viene portata a termine con l'ausilio dei mezzi agricoli alimentati a gasolio. Al termine della fase di crescita e maturazione dei frutti, gli stessi vengono raccolti a mano e i residui colturali interrati al fine di aumentare la quantità di sostanza organica disponibile nel terreno per il successivo ciclo di produzione. L'autoproduzione di sementi, in coda alla fase produttiva, non incide sulla quota di CO₂eq emessa durante il ciclo colturale del Pomodoro Fiaschetto e pertanto non viene inserita nella computazione LCA sebbene compaia tra le voci dell'inventario. Per quanto riguarda i rifiuti, principalmente contenitori in plastica (HDPE e LDPE), vengono normalmente riciclati mediante raccolta del differenziabile. I sacchi contenenti il concime, invece, fabbricati in materiale biodegradabile, vengono compostati. I dati al riguardo non compaiono nella Figura 18 poiché le

emissioni derivanti dalla produzione e dallo smaltimento degli imballaggi vengono contabilizzate tra i flussi in entrata, in quanto incluse nella produzione del *packaging* per biocidi e concimi.

Infine, i dati secondari, quali l'utilizzo di materie prime per la produzione dei fitosanitari e del concime e il trasporto degli stessi e dei combustibili fossili, sono stati elaborati a partire dalle informazioni contenute nel database *Ecoinvent 3.3*. La Tabella 9 rappresenta sinteticamente l'analisi dell'inventario.

Tabella 9: Inventario del sistema produttivo in analisi.

Input	Unità di misura	Utilizzo	Quantità Per ha
Fase di produzione e raccolta del pomodoro Fiaschetto			
Acqua	Litri	Irrigazione	800.000
Anticrittogamici (KHCO ₃ e ossicloruro di rame)	Kg	Protezione delle piante	6
Contenitori in plastica (HDPE)	Numero di pezzi	Imballaggio di insetticidi e anticrittogamici	5
Gasolio	Litri	Mezzi agricoli per la lavorazione del terreno	40
Gasolio	Litri	Mezzi agricoli per la semina/messa a dimora	20
Gasolio	Litri	Mezzi agricoli per la distribuzione di concime, fertirrigazione, antiparassitari	40
Gasolio	Litri	Raccolta a mano dei frutti	10
Insetticida (Bacillus Thuringiensis, Beauveria Baussiana)	Kg	Protezione delle piante	17,5
Sacchi in amido di mais	Numero di pezzi	Imballaggio concime	625
Sacchi in plastica (LDPE)	Numero di pezzi	Imballaggio di insetticidi e anticrittogamici	15
Sangue di bue	Kg	Concimazione	180
Sementi autoprodotti	Kg	Semina dei pomodori	25.000

Fonte: elaborazione dati eFrame

Metodi di valutazione degli impatti

I dati raccolti all'interno dell'inventario sono stati elaborati utilizzando il *software* OPENLCA 1.7 al fine di quantificare l'impatto ambientale, in termini di Kg di CO₂eq emessa in atmosfera, derivante dalla produzione di 1 Kg di pomodoro Fiaschetto.

Il metodo utilizzato per la valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA) è l'*IPCC 2013*

Inoltre, l'effetto sul clima, potenzialmente originabile dalla produzione del pomodoro Fiaschetto, rappresenta l'unica categoria di impatto considerata nell'analisi.

Infine, l'indicatore di categoria utilizzato per esprimere il risultato dello studio di LCA è la quantità (Kg) di CO₂eq emessa per unità funzionale, calcolata sulla base del GWP₁₀₀ (fattore di caratterizzazione).

Presentazione e discussione dei risultati

Di seguito vengono esposti i risultati dello studio e, nello specifico, viene discusso l'impatto sull'ambiente derivante dalla coltivazione del pomodoro Fiaschetto, quantificato in termini di emissione (Kg) di CO₂eq. Dall'analisi svolta, infatti, si ricava che l'impatto ambientale è pari a 0,052 Kg di CO₂eq emessa per ogni Kg di

pomodoro fresco raccolto, il che corrisponde a 52 Kg di CO₂eq emessa per ogni tonnellata di pomodoro Fiaschetto coltivato in regime biologico.

Il risultato ottenuto si può considerare in linea con i dati presenti in letteratura. Comparandolo difatti con il dato (57 kg di CO₂eq) riportato da Garofalo et al. (2016) e, più in generale, con un valore medio (68 kg di CO₂eq) estrapolato da studi di settore (Karayaka e Ozilgen, 2011; Martinez-Blanco, 2010), emerge, presso la coltivazione di Torre Guaceto, un risparmio rispettivamente del 9% e del 24% nei valori di emissione. La variabilità nei risultati è parzialmente attribuibile alla scelta dei confini di sistema e alla regione geografica di riferimento, ma nel caso del confronto con il lavoro di Garofalo et al. (2016) è principalmente imputabile ai diversi metodi di coltivazione e alla produttività che ne consegue.

Quanto sopra espresso viene rappresentato nella Figura 19, mentre nella Figura 20 e nella Figura 21 vengono esposti i contributi alla *CFP* propri dei processi unitari facenti parte del sistema produttivo in analisi. Nello specifico, dalla Figura 20 e dalla Figura 21 si può osservare che la produzione e l'utilizzo del gasolio per le operazioni agronomiche incidono considerevolmente sul valore di *CFP* totale (65%). La produzione e l'utilizzo di concime organico e di biocidi, invece, ricoprono insieme il restante 35% delle emissioni totali. Si ricorda infine che le emissioni di gas climalteranti derivanti dalla fabbricazione e dallo smaltimento degli imballaggi in plastica sono contenute all'interno delle voci di produzione di biocidi e che l'estrazione di acqua mediante pozzo artesiano non comporta una spesa in termini di consumo di energia elettrica.

Figura 19: Istogramma di confronto tra la CFP del pomodoro Fiaschetto coltivato a Torre Guaceto e il dato medio estrapolato dalla letteratura. I valori sono espressi per tonnellata

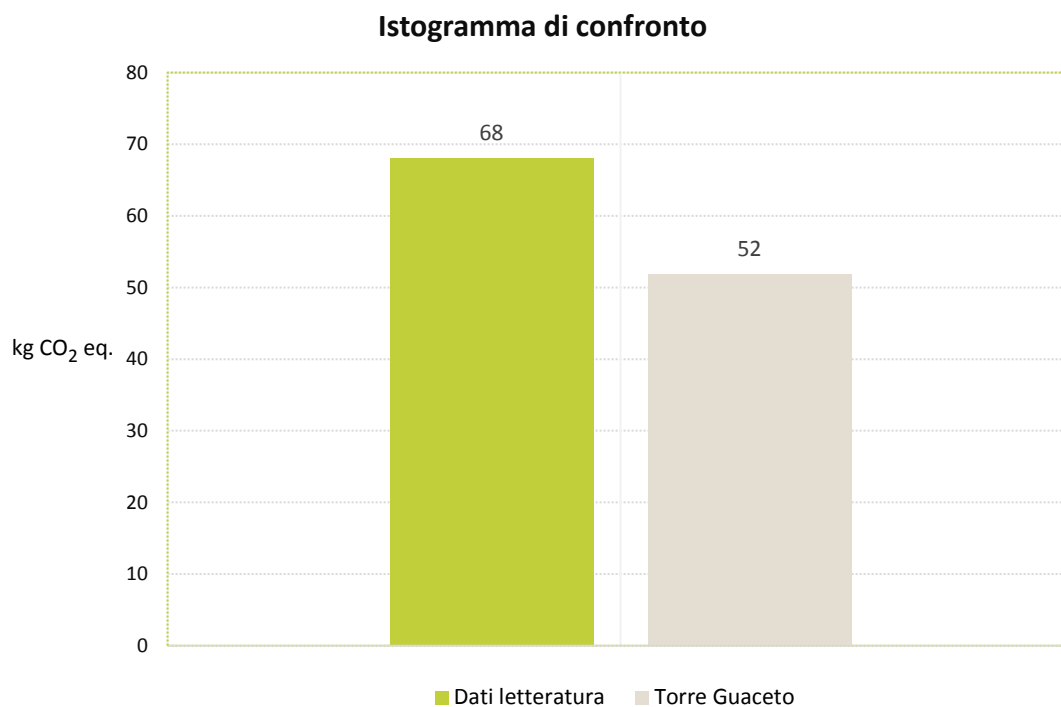


Figura 20: Istogramma del contributo assoluto dei processi unitari alla CFP del pomodoro Fiaschetto. I valori sono espressi per unità funzionale (kg)

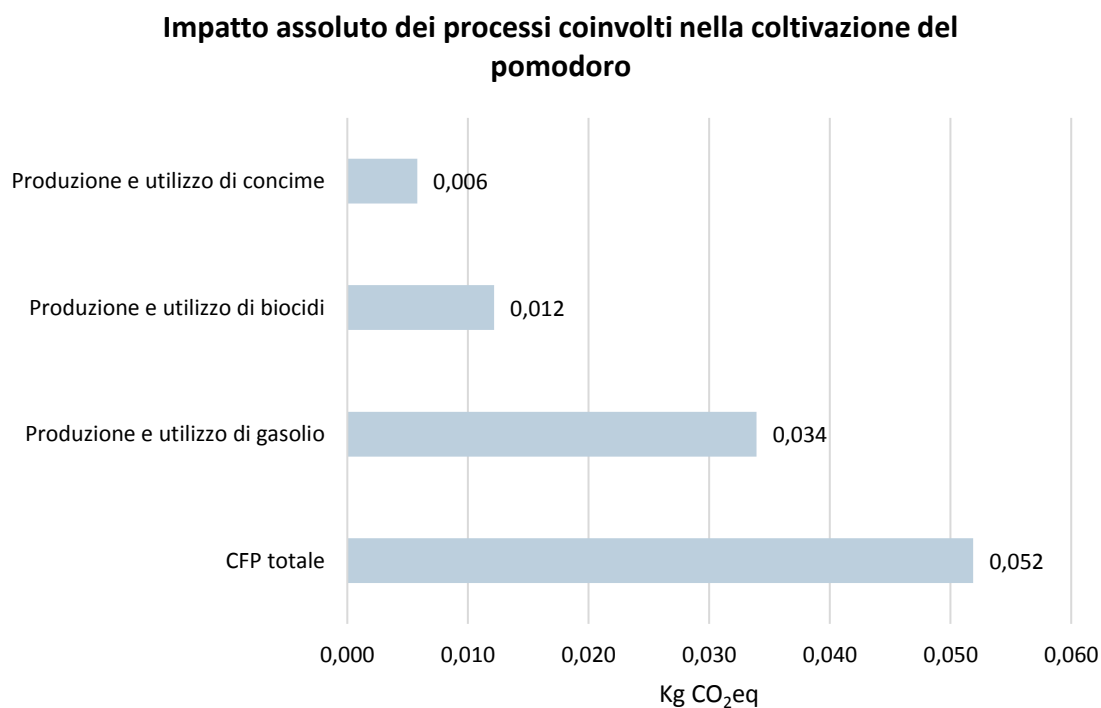
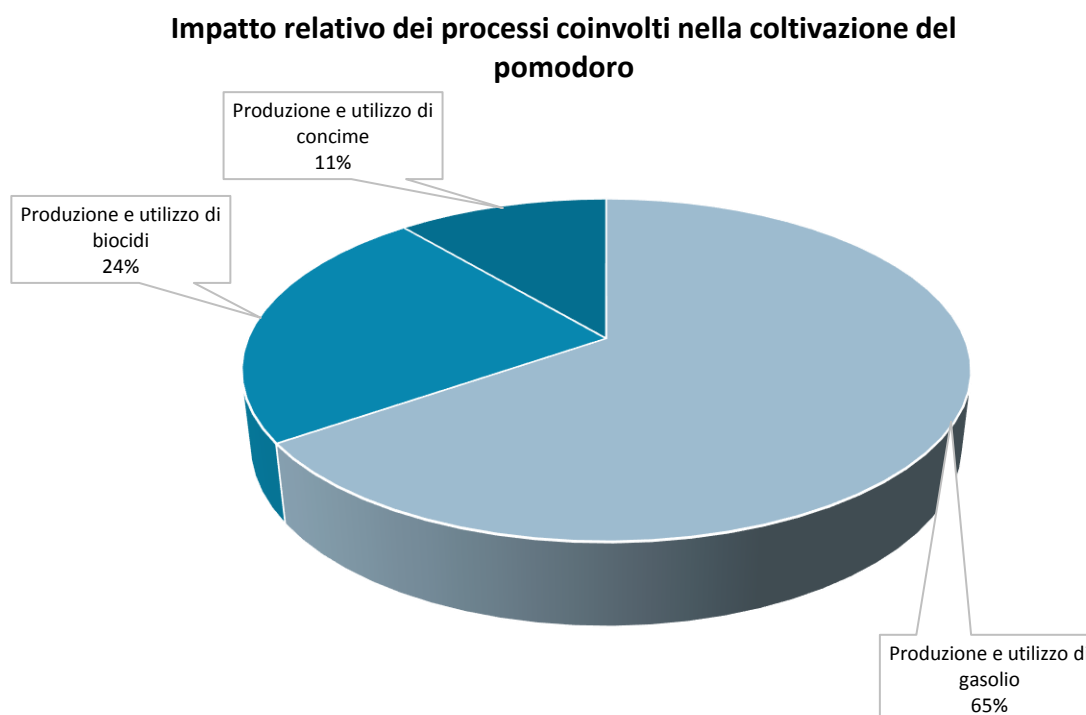


Figura 21: Diagramma del contributo relativo dei diversi processi alla CFP del pomodoro Fiaschetto



Interpretazione dei risultati e analisi di sensibilità

I risultati dello studio indicano che il processo di coltivazione in regime biologico di 1 Kg di pomodoro Fiaschetto emette in atmosfera una quantità di CO₂eq pari a 0,052 Kg. La gran parte del biossido di carbonio emesso (0,034 Kg di CO₂eq) tuttavia deriva dai processi di produzione, trasporto e utilizzo del gasolio utile al funzionamento delle macchine agricole (in questa quota sono compresi anche il consumo dei veicoli e quello della strada). Considerando pertanto l'ipotesi in cui si scelga di agire per abbattere il valore finale della CFP, si suggerisce una sostituzione del gasolio con biodiesel prodotto dalla coltivazione del girasole, il che consentirebbe, come suggerito da Spugnoli et al. [5], una diminuzione delle emissioni derivanti da utilizzo di combustibile pari al 36%. In altre parole l'impronta carbonica del sistema produttivo in analisi passerebbe da 52 kg di CO₂eq a 40 Kg di CO₂eq per ogni t di pomodoro fresco raccolto.

All'interno del processo di coltivazione del pomodoro Fiaschetto è inoltre presente la voce "produzione e utilizzo di concime organico a base di azoto" e calcolando la quantità di N₂O emessa in atmosfera in seguito a concimazione organica del suolo, mediante l'utilizzo dell'equazione riportata dall'IPCC (2016) è possibile constatare la sensibilità del valore di impronta carbonica alle variazioni di quantità di concime azotato utilizzato. Nello specifico il decremento del 50% nell'uso di concime organico corrisponde ad un calo del 6% della CFP totale. Risulta pertanto consigliabile la valutazione mirata alla riduzione di concime organico utilizzato, provvedendo al

fabbisogno di azoto delle piante di pomodoro attraverso altre tecniche agronomiche, quali, ad esempio, la coltura a sovescio.

L'LCA pertanto fornisce la possibilità tecnica di misurare l'impatto ambientale del sistema produttivo oggetto di studio, così come l'opportunità di interpretare i risultati dell'analisi per individuare i processi produttivi maggiormente impattanti, assieme a quelli maggiormente sensibili alle modifiche, per consentire l'elaborazione di una strategia di miglioramento del sistema produttivo stesso.

Conclusioni

L'obiettivo dell'analisi svolta è stato calcolare l'impronta carbonica del processo di coltivazione del pomodoro Fiaschetto al fine di poter confrontare il risultato ottenuto con un dato medio estrapolato dalla letteratura di settore.

Come descritto nel paragrafo precedente la *CFP* calcolata corrisponde ad un valore di 0,052 Kg di CO₂eq per ogni Kg di pomodoro raccolto e questo valore è inferiore al dato medio presente in letteratura (-24% circa) aprendo pertanto la possibilità ad ulteriori indagini, nonché l'opportunità di individuare i punti critici e quelli chiave del sistema produttivo in esame per un futuro miglioramento.

Nel complesso lo studio evidenzia la sostenibilità ambientale del sistema produttivo, rendendolo pertanto compatibile con il contesto geografico e amministrativo in cui è inserito.

L'LCA infine apre la strada alla possibilità di sviluppare ulteriormente l'analisi ambientale del sistema produttivo e di redigere, per esempio, la Dichiarazione Ambientale di Prodotto (*EPD*) al fine di promuovere la valorizzazione commerciale del pomodoro Fiaschetto mediante strategie di comunicazione che esaltino il ridotto impatto ambientale del prodotto.

Bibliografia

- AA.VV. (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Chapter 11: N₂O Emissions from Managed Soils, and CO₂ Emissions from Lime and Urea Application*, p. 11.7.
- AA.VV. (2010). *Piano Integrato per lo Sviluppo Socio-Economico e Ambientale degli oliveti Secolari della Riserva Naturale dello Stato di Torre Guaceto*.
- Bahaka V., Agur A, Digalwar A.K., Sangwan K., (2015) *Life Cycle Assessment of CRT, LCD and LED Monitors*. Elsevier, Procedia CIRP 29 (2015), 432 – 437
- Bellacicco E., Ciola C., Diomede F., Maringelli G., Prioe V. (2010). *Piano Integrato per lo Sviluppo Socio-Economico e Ambientale degli oliveti Secolari della Riserva Naturale dello Stato di Torre Guaceto*.
- Dun C., Horton G., Kollamthodi S. (2015), *Improvements to the definition of lifetime mileage of light duty vehicles*, Report for European Commission – DG Climate Action, Ref: Ares (2014)2298698
- Garofalo P., D'Andrea L., Tomaiuolo M., Venezia A., Castrignanò A. (2016). *Environmental sustainability of agri-food supply chains in Italy: The case of the whole-peeled tomato production under life cycle assessment methodology*. Elsevier, Journal of Food Engineering 200 (2017), 1-12.
- Karakaya A. e Ozilgen M. (2011). *Energy utilization and carbon dioxide emission in the fresh, paste, whole-peeled, diced, and juiced tomato production processes*. Elsevier, Energy 36 (2011), 5101-5110.
- IPCC (2006) *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Chapter 11: N₂O Emissions from Managed Soils, and CO₂ Emissions from Lime and Urea Application*, p. 11.7.
- Marsh G. (2013). *End-of-life boat disposal – a looming issue*. Reinforced plastic, September/October 2013, 24-27.
- Martínez-Blanco J., Munoz P., Anton A., Rieradevall J. (2010). *Assessment of tomato Mediterranean production in open-field and standard multi-tunnel greenhouse, with compost or mineral fertilizers, from an agricultural and environmental standpoint*. Elsevier, Journal of Cleaner Production 19 (2011), 985-997.
- Pattara C., Salomone R., Cichelli A. (2016). *Carbon footprint of extra virgin olive oil: a comparative and driver analysis of different production processes in Centre Italy*. Elsevier, Journal of Cleaner Production xxx (2016) 1-15.
- Proietti S., Sdringola P., Evangelisti N., Proietti P. (2015). *ECO₂LIO: Carbon Footprint of Extra Virgin Olive oil for a sustainable production chain*. Conference paper, 15th CIRIAF National Congress, Perugia, Italy, April 9-11, 2015.
- Puca A., Carrano B., Liua G., Musella D., Ripa M., Viglia S., Ulgiati S. (2017), *Energy and eMergy assessment of the production and operation of a personal computer*, Resources, Conservation and Recycling 116 (2017) 124–136
- Rinaldi S., Barbanera M., Lascaro E. (2014) *Assessment of carbon footprint and energy performance of the extra virgin olive oil chain in Umbria, Italy*. Elsevier, Science of the Total Environment 482-483 (2014), 71-79.
- UNEP (2015) *Guidance on Organizational Life Cycle Assessment. Life Cycle Initiative-UNEP-SETAC* (2015).



Relazione finale

Valutazione dei benefici ricreativi turistici
nell'ambito del progetto
sulla Contabilità Ambientale
dell'Area Marina Protetta Torre Guaceto

Responsabile scientifico

Prof. Francesco Marangon

Udine, 30 ottobre 2018

1. Questionario per bagnanti

La raccolta dati tra i bagnanti è avvenuta tra il 27 luglio e il 28 agosto 2017 presso l'Area Marina Protetta (AMP) di Torre Guaceto. In totale sono stati raccolti 319 questionari. Dai questionari in cui i rispondenti hanno indicato il genere, si evince un sostanziale equilibrio tra uomini e donne, infatti, 152 sono stati gli intervistati di genere maschile, pari al 48%, mentre 167 sono state le donne che hanno risposto alle domande poste (52%) (Tabella 1.1).

Tabella 1.1: Numero di osservazioni per genere dei rispondenti, 2017.

Genere degli intervistati	2017	
	<i>Osservazioni</i>	<i>Percentuale</i>
<i>Uomini</i>	152	48%
<i>Donne</i>	167	52%
Totale	319	100%

Tutte le interviste sono complete dell'indicazione del luogo in cui è avvenuta la raccolta dati. La maggior parte è stata effettuata nella spiaggia interna (175 interviste, pari al 55%), mentre una quota residuale di 144 osservazioni è stata raccolta in località Punta Penna Grossa (144 interviste, pari al 45%). Dai 319 questionari, in cui è stata indicata la specifica località di rilevazione, si evince che il 55% delle rilevazioni hanno avuto luogo in una spiaggia libera (tale è la spiaggia interna) e il 45% in una spiaggia libera e attrezzata (Punta Penna Grossa). La Tabella 1.2 riassume il numero delle rilevazioni per località.

Tabella 1.2: Località di rilevazione, 2017.

Località	Frequenza	Percentuale
<i>Punta Penna Grossa</i>	144	45%
<i>Spiaggia interna</i>	175	55%
Totale	319	100%

Osservando la Tabella 1.3, che riassume le classi di età del campione qui analizzato, si nota che la classe maggiormente rappresentata è quella che racchiude gli intervistati con un'età compresa tra i 35 e i 44 anni, seguita da quella degli appartenenti al gruppo con età compresa tra 45 e 54 anni e quella degli intervistati aventi da 25 a 34 anni. Le percentuali di "under 25" e di "over 64" sono piuttosto esigue e coprono rispettivamente il 5% e il 3% del totale. L'età media degli intervistati è 43,28 anni, mentre la mediana si attesta a 43 anni.

Tabella 1.3: Classi di età, 2017

Classe di età	2017	
	<i>Osservazioni</i>	<i>Percentuale</i>
<25	15	5%
25-34	74	23%

35-44	99	31%
45-54	85	27%
55-64	35	11%
65 e oltre	11	3%
Totale	319	100%

Le regioni di provenienza del campione di intervistati italiani sono varie, come si può vedere dalla Tabella 1.4, anche se quelle che spiccano maggiormente sono Puglia e Lombardia (rispettivamente con valori del 28% e 23%), seguite da Lazio (13%), Campania (10%), Emilia Romagna (8%), Veneto (7%), Piemonte (5%), Abruzzo e Toscana (2% entrambi), Marche e Trentino Alto Adige (1% entrambe) e Liguria (0,3%).

Tabella 1.4: Regione di provenienza degli intervistati italiani, 2017.

Settore	Frequenza	Percentuale
<i>Puglia</i>	81	28%
<i>Lombardia</i>	66	23%
<i>Lazio</i>	37	13%
<i>Campania</i>	29	10%
<i>Emilia Romagna</i>	24	8%
<i>Veneto</i>	20	7%
<i>Piemonte</i>	15	5%
<i>Abruzzo</i>	5	2%
<i>Toscana</i>	5	2%
<i>Marche</i>	3	1%
<i>Trentino Alto Adige</i>	3	1%
<i>Liguria</i>	1	0,3%
Totale	289	100%

Considerando nello specifico l'affluenza di visitatori provenienti dalla Puglia, la regione in cui si trova l'Area Marina Protetta, si nota che il 54% di essi proviene dalla provincia di Brindisi (confinante con l'AMP), il 41% da quella di Bari, mentre il restante 5% abita nelle provincie di Bitonto, Lecce e Taranto.

Tuttavia è da segnalare che non tutti gli utenti provengono dall'Italia; infatti, il 9% del campione dichiara di essere straniero. Questa frazione di intervistati proviene in gran parte da Francia (34%) e Germania (27%), ma rappresenta anche Paesi quali Inghilterra (13%), Spagna (10%), Svizzera (10%), Lussemburgo e Belgio (3% entrambi).

Alla richiesta di indicare il numero di membri del proprio nucleo familiare (ad esclusione del compilatore), i rispondenti hanno fornito le seguenti informazioni: essi appartengono per il 40% a famiglie con più di 4 persone, il 28% a famiglie di 4 persone, il 20% a famiglie di 3 persone, l'11% a famiglie di 2 persone e l'1% si dichiara unico componente.

Si è chiesto agli intervistati di indicare se stavano trascorrendo la vacanza in solitaria o meno e, in questo ultimo caso, di scegliere una tra le condizioni proposte (famiglia, compagno/a, amico/i o altro). Dalle risposte si nota che il 64% afferma di essere in vacanza con la famiglia, il 25% con il/la compagno/a e il 9% con amici, mentre una percentuale esigua (2%) trascorre la vacanza in solitaria.

Nonostante sia evidente dalle risposte la netta preferenza a passare la vacanza in compagnia, si riscontra che i gruppi non sono molto numerosi. Infatti, poco meno della metà degli utenti (47%) o non appartiene ad un gruppo oppure quest'ultimo arriva al massimo a 3 persone. Comunque, una percentuale simile (43%) dichiara di far parte di una compagnia che va da 4 a 6 persone. Gruppi di 7-10 persone rappresentano la scelta effettuata da una percentuale dell' 8% degli intervistati, mentre appartiene a gruppi ancora più numerosi il 2% dei rispondenti.

Di seguito vengono riportate le risposte alle domande che prevedono un approfondimento delle modalità di fruizione dell'AMP da parte dei rispondenti.

In dettaglio, si rileva che gli utenti preferiscono fermarsi nella spiaggia in cui si trovano tutto il giorno piuttosto che solo mezza giornata, sebbene le percentuali che contraddistinguono queste due preferenze siano piuttosto vicine: 52% degli intervistati nel primo caso e 48% nel secondo.

Per comprendere con che mezzo gli intervistati abbiano raggiunto la spiaggia, sono state proposte nel questionario le seguenti alternative di scelta: automobile, moto, treno, bus, a piedi oppure altra modalità, chiedendo di specificarla. In merito a quest'ultima opportunità di scelta, avendo constatato che la categoria "altro" risultava essere scelta da un numero consistente di rispondenti, da essa sono state successivamente specificate altre due modalità: in dettaglio, bici, trenino e navetta del villaggio. Dai risultati è emersa una netta predilezione per l'uso del trenino (54%) e dell'automobile (28%), mentre l'8% del totale dei rispondenti ha dichiarato di preferire l'utilizzo della navetta del villaggio. E ancora, la stessa percentuale di intervistati (8%) sostiene di preferire lo spostamento a piedi. La moto e la bici vengono scelte solo dal 2% degli utenti, mentre bus e treno non vengono impiegati affatto.

È stato richiesto anche, qualora l'intervistato avesse dichiarato di aver utilizzato l'automobile o la moto, di indicare il numero di persone trasportate. In caso affermativo, come da aspettative, per la moto il numero corrisponde sempre a 2 (compreso il soggetto che ha compilato il questionario), mentre per quanto riguarda l'automobile il 33% afferma di aver trasportato una persona, il 20% ne trasporta due, il 31% tre persone, l'8% quattro persone e il 7% più di quattro persone. Solo l'1% dichiara di aver viaggiato da solo.

Considerando la media dei giorni all'anno che gli utenti intervistati hanno affermato di trascorrere in spiaggia, si nota che questa non è molto elevata. Infatti, le percentuali più significative si rinvencono tra coloro che vi trascorrono solo un giorno (40%) e tra chi vi trascorre da tre a sette giorni (22%). Segue poi il 12% di chi afferma che vi passa da sette a quindici giorni, l'11% che trascorre solo un weekend, il 6% che frequenta la spiaggia da quindici a venti giorni, il 3% che allunga la frequentazione dichiarando la classe che va da ventuno a quaranta giorni e il 6% che sostiene di trascorrervi più di quaranta giorni.

Allo scopo di approfondire la conoscenza del periodo preciso durante l'anno, in cui gli intervistati affermano di frequentare l'area oggetto della presente indagine, all'interno del questionario è stata predisposta una domanda specifica. Escludendo i mesi che rientrano nella stagione balneare (giugno, luglio e agosto), risulta che l'affluenza è concentrata nei mesi di maggio (23% delle risposte) e aprile (21%), seguiti da settembre (15%) e ottobre (15%), novembre (9%), marzo (7%), dicembre (6%). Gennaio e febbraio vengono scelti solo da una esigua porzione di utenti (2% ciascuno).

Restringendo il campo di indagine ai soli soggiornanti, si possono ricavare ulteriori informazioni utili a capire la propensione di tali utenti a recarsi a Torre Guaceto. In primis, ciò che viene richiesto ai 250 utenti è la località in cui alloggiano: in risposta a questa domanda sono stati segnalati molti luoghi differenti, nonostante Ostuni e Carovigno siano state le mete più frequentemente riportate nei questionari. Per evitare un inutile eccesso di dettaglio, per l'analisi di seguito esposta nel presente documento si è preferito adottare come parametro la vicinanza della località dell'alloggio all'area marina protetta, espressa in chilometri. Sono state create quindi tre classi: 0-14 km, 15-24 km, oltre 25 km. Attraverso questa semplificazione, si è agevolmente rilevato che il numero di utenti diminuisce progressivamente man mano che la località si allontana dalla spiaggia.

Anche i dati sul tipo di struttura prescelta sono molto articolati. Ciononostante, dal momento che non era possibile racchiuderli in categorie più ampie senza perdere la significatività dei dati, sono stati elaborati così come erano stati raccolti. In dettaglio, le opzioni proposte erano: “albergo”, “campeggio”, “seconda casa”, “affitto”, “barca”, “amici/parenti” o “altro” (con richiesta di esplicitazione della struttura). Proprio in virtù della richiesta di specificare eventuali categorie non presenti nell’elenco sottoposto all’attenzione degli intervistati, alle precedenti si sono aggiunte: la “masseria”, il “Bed&Breakfast”, il “resort” e il “villaggio turistico”. Dalle risposte ottenute si evince che quasi un terzo degli utenti (31%) è in affitto, il 27% ha una seconda casa, il 13% preferisce l’albergo, esclusivamente a quattro stelle e il 12% soggiorna da amici o parenti. Percentuali più contenute si ritrovano tra chi sta in villaggio turistico (4%), B&B (6%), masseria (4%), campeggio (2%) e resort (solo 1%), mentre vi è un solo utente che dichiara di usare la barca come alloggio.

Considerando il mezzo di trasporto utilizzato per percorrere il tragitto dalla casa di residenza all’alloggio della vacanza, si ricava che quasi tutti gli utenti hanno utilizzato l’automobile (72%) o l’autobus (22%), mentre percentuali più esigue prediligono il treno (4%), l’aereo (1%) o altro (1%, senza specificazione inclusa). In merito al mezzo di trasporto, va segnalato anche che, tra gli automobilisti, una percentuale del 88% trasporta da zero a tre persone (ad esclusione di se stesso), e il 12% da quattro a nove.

Strettamente legata al tipo di struttura scelta dagli utenti e al mezzo di trasporto che utilizzano per viaggiare, c’è la domanda che mira a rilevare la frequenza con cui ogni anno si dirigono verso la località di soggiorno i rispondenti: quasi tutti (93% del totale) affermano di recarsi massimo una volta all’anno, mentre il 7% sostiene di raggiungerla da due a tre volte durante l’anno. Questi risultati sono coerenti con le precedenti risposte, in particolare quelle che mettono in luce il fatto che la maggior parte degli intervistati dichiara di alloggiare in affitto e di spostarsi con l’automobile.

Il tempo di permanenza medio è di circa una settimana: un terzo dei soggiornanti (33%) vi trascorre da uno a sette giorni, poco meno di un terzo (30%) da otto a dieci giorni e per quanto riguarda i restanti, le percentuali diminuiscono progressivamente all’aumentare del periodo considerato. Infatti, il 22% si ferma da undici a quindici giorni, l’11% da sedici a trenta e il 4% si trattiene oltre un mese.

Sembra rimarchevole il fatto che gli intervistati dichiarano di fermarsi a Torre Guaceto per pochi giorni rispetto alla durata della vacanza. Il 40%, in effetti, vi si reca un numero di volte compreso tra uno e due giorni, il 33% tra cinque e dieci giorni, il 10% tra due e tre giorni, il 5% tra tre e cinque giorni e il 12% per più di dodici giorni.

La maggioranza degli intervistati (267, pari all’84%) ha risposto positivamente alla domanda relativa alla conoscenza dell’esistenza di un’Area Marina Protetta nella zona in cui è avvenuta l’intervista. Tra questi, la maggior parte (87%) è consapevole che si tratti di un’area marina e terrestre, mentre il 12% pensa che sia solo marina e solamente l’1% dei casi la reputa terrestre.

Il questionario includeva una domanda relativa alle motivazioni, attraverso una scala di importanza, che hanno portato alla scelta della spiaggia (Tabella 1.5). Dalle risposte si mette in luce il fatto che la collocazione della spiaggia all’interno di un’area marina protetta abbia un’estrema importanza per più della metà degli utenti intervistati (65%). Risulta d’altra parte “molto” importante per il 19% di essi, mentre coloro che non considerano questa peculiarità ammontano solo all’1%.

Gli altri fattori principali di scelta sono risultati essere il mare pulito, che esercita una forte attrazione per il 70% degli utenti, la vicinanza al luogo di provenienza o soggiorno (per il 66%) e il fatto che Torre Guaceto garantisca un’esperienza più gratificante rispetto ad altre AMP (per il 59%). La qualità della spiaggia, come anche la possibilità di fare snorkeling, sono fattori reputati importanti, ma non al livello di quelli sopra citati. Infatti, per quanto riguarda il primo, è la classe di importanza “molto” la più rappresentata (35%), mentre la classe “moltissimo” diminuisce notevolmente (31%) e le classi “abbastanza” e “poco” si ingrandiscono, rispettivamente a 24% e 7%.

Nel caso dello snorkeling si verifica una simile considerazione: la classe “moltissimo” si restringe al 31%, mentre le classi “abbastanza”, “poco” e “per nulla” contano più individui rispetto ai casi precedenti, nello

specifico percentuali del 23%, 16% e 5% rispettivamente. In secondo piano, in termini di importanza indicata dagli intervistati nella scelta, si trova la presenza di servizi (area bimbi, canoe, ecc.) e l'abitudine a frequentare il posto. Parlando di servizi, le classi di importanza dichiarate dagli intervistati sono tutte ben rappresentate: 13% si sono espressi per "moltissimo", 27% per "molto", 29% per "abbastanza", 12% per "poco" e 19% "per nulla".

Considerando l'abitudine a frequentare il luogo, la classe di importanza dichiarata più estesa in termini di preferenze raccolte è "abbastanza" (40%), contro il 26% e 23% delle modalità "molto" e "moltissimo", rispettivamente. Un fattore che pare aver influito poco nelle motivazioni si è rivelata essere la possibilità di acquistare prodotti con il marchio dell'AMP. Infatti, per questa domanda, le risposte più numerose, una percentuale rispettivamente del 36% e del 31%, si rivolgono a "poco" e "abbastanza", seguite da un 27% di utenti che al marchio apposto sui prodotti sembra attribuiscono poca importanza.

E ancora, al fattore "presenza di parcheggio" vengono attribuiti pareri contrastanti: per alcuni utenti (24%) esso è per nulla importante, per il 23% dei rispondenti è abbastanza importante e per il 22% lo è molto. Seguono poi coloro per i quali è importantissimo (19%) e gli intervistati per i quali è poca l'importanza (12%).

Tabella 1.5: Opzioni che hanno motivato la scelta della spiaggia
(moltissimo=5; per nulla=1), 2017.

Opzione	Media
<i>La spiaggia è all'interno di una AMP</i>	4,42
<i>Mare pulito</i>	4,57
<i>Qualità della spiaggia</i>	3,84
<i>Snorkeling e subacquea</i>	3,60
<i>Vicino al luogo di provenienza</i>	4,49
<i>Esperienza più gratificante rispetto ad aree non protette</i>	4,37
<i>Servizi</i>	3,02
<i>Parcheggio</i>	2,99
<i>Abitudine</i>	3,57
<i>Possibilità di acquistare prodotti con marchio AMP</i>	2,16

Per conoscere il livello di soddisfazione dell'utente, nel questionario è stato chiesto nuovamente di attribuire un giudizio sulla base di tre aspetti. In una scala che va da "moltissimo" a "per nulla" il compilatore doveva indicare quanto fosse soddisfatto della vacanza/giornata, della pulizia della spiaggia e della qualità del mare.

La vacanza ha soddisfatto molto o moltissimo più della metà degli utenti (solo il 18% si è dichiarato abbastanza soddisfatto e l'1% poco). La pulizia della spiaggia è l'aspetto indagato che raccoglie i pareri meno uniformi: il 31% si dichiara molto soddisfatto e la stessa percentuale contraddistingue gli intervistati che si dicono abbastanza soddisfatti. Di contro, il 16% lo è moltissimo, il 16% lo è poco e il 6% per nulla. Come si può vedere dalla terza domanda, la qualità del mare ha ampiamente soddisfatto quasi tutto il bacino di utenza, infatti il 57% ha espresso un livello di gradimento pari a "moltissimo" e il 34% ha scelto "molto" per indicare il proprio livello di soddisfazione, mentre solo il 9% si è dichiarato abbastanza, poco o per nulla soddisfatto.

Un altro elemento importante considerato nel questionario è stato la spesa complessiva in media sostenuta durante la giornata dagli intervistati. Per la raccolta di questo dato è stata predisposta una domanda apposita, nell'ambito della quale veniva richiesto agli intervistati di indicare i costi giornalieri sostenuti dal gruppo di appartenenza, per agevolare la compilazione. Questi dati sono stati successivamente elaborati, in modo da ricavare la spesa media a persona.

In dettaglio, per quanto riguarda il pranzo, si è notato che gli utenti intervistati preferiscono nettamente portarsi il cibo da casa piuttosto che andare al ristorante. Infatti, le percentuali sono del 98% per il pranzo al sacco, contro il 2% per il ristorante.

I primi spendono all'incirca € 4, mentre i secondi € 8. Inoltre, meno del 20% dei rispondenti usufruisce degli strumenti messi a disposizione dalla spiaggia, quali ombrelloni, pedalò, sdraio ecc. Questi fruitori spendono in media € 7.60 a persona.

Solo il 18% segnala di aver affrontato una spesa per l'alloggio, spendendo in media € 91 a notte. Per quanto riguarda il viaggio, solamente il 47% degli utenti indica la spesa sostenuta: il 98% di questi usa l'automobile e dichiara di aver pagato in media, tra benzina e pedaggio, € 71 a persona; il restante 2% usa i mezzi pubblici, quali treno, bus e traghetto e spende € 25 a persona. Il costo del parcheggio è una quota fissa di € 5 per le automobili e € 3 per le moto. Ne usufruisce l'86% degli utenti, i quali in media spendono € 1,60 a persona.

Il 27% segnala di aver acquistato prodotti tipici locali, soprattutto olio, vino, latticini, pasta, frutta e verdura, focaccia e taralli, con una spesa media di € 8,50. Altre spese, sostenute dal 57% degli utenti, sono state per l'acquisto di gelati, caffè, bevande e snack, per una media di € 2 a persona. Infine, è stata calcolata la spesa media totale, che risulta essere pari a € 48 al giorno per persona.

Nell'raccolta dati, anche la disponibilità a pagare è stata oggetto di misurazione. Dapprima, è stata chiesta agli intervistati l'opinione in merito all'importanza dell'istituzione delle aree protette, contestualizzando l'attività delle AMP. Come riportato in Tabella 1.6, la maggior parte dei rispondenti ha indicato "moltissimo" o "molto", mentre rimane all'1% circa la quota di chi ha indicato "abbastanza", "poco" o "per nulla". Come si evince, per il 74% degli utenti l'istituzione è importantissima, mentre per il 25% ha un grado di importanza leggermente inferiore e solo per l'1% è abbastanza importante. Da segnalare che c'è stato un solo utente che ha segnato l'opzione "per nulla importante".

Tabella 1.6: Importanza aree protette, 2017.

Importanza AMP	Percentuale
<i>moltissimo</i>	74
<i>molto</i>	25
<i>abbastanza</i>	1
<i>poco</i>	0
<i>per nulla</i>	0
Totale	100,00

Successivamente, agli intervistati è stato presentato il seguente scenario:

“L'Area Marina Protetta di Torre Guaceto è stata istituita nel 2000 e da allora viene gestita dai Comuni di Brindisi e Carovigno e dall'Associazione Italiana per il WWF Italia per conto del Ministero dell'Ambiente. Essi tutelano la conservazione delle caratteristiche ambientali, provvedono alla gestione dell'ambiente in modo da integrare uomo e ambiente, restaurano gli ecosistemi degradati e promuovono attività sostenibili; realizzano, inoltre, programmi di educazione ambientale.

L'apertura al pubblico del Centro Visite, la ricerca scientifica e le attività ricreative svolte all'interno dell'Area Marina Protetta (immersioni subacquee, visite guidate, ecc.) comportano costi gestionali e di manutenzione non indifferenti. Questi costi sono in parte sostenuti dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare che finanzia l'Ente gestore (Comuni di Brindisi e Carovigno e WWF Italia). Sfortunatamente, a causa dell'attuale situazione di tagli alla spesa pubblica, in futuro potrebbe essere necessario limitare l'accesso al pubblico all'AMP di Torre Guaceto. In alternativa potrebbe essere aumentato l'importo del biglietto giornaliero del parcheggio che attualmente è pari a €4/giorno per le auto, €2/giorno per le moto, €7/giorno per i camper e €10/giorno per gli autobus.”

L'ipotesi di pagare un aumento per il biglietto giornaliero del parcheggio, il cui ricavato potesse essere destinato all'ente gestore di Torre Guaceto è stata accolta positivamente dal 97% degli utenti.

Alla domanda “qual è il prezzo massimo del biglietto del parcheggio che sarebbe disposto a pagare senza ridurre il numero delle visite all'AMP di Torre Guaceto svolte ogni anno” più della metà di essi (60%) non si

dimostra disponibile a pagare più di € 5, che è il prezzo attuale del parcheggio (Tabella 1.7). Inoltre, c'è una percentuale abbastanza consistente (18%) di intervistati che vorrebbe pagare meno di tale importo. Segue il 13% che è disposto ad arrivare a € 10 e il 9% che ha indicato prezzi tra € 6 e € 9.

Va segnalato che c'è una modesta percentuale di utenti che, invece di suggerire un prezzo, ha espresso dei suggerimenti, quali, ad esempio: abbonamento giornaliero e per la mezza giornata, distinzione del prezzo tra adulti e bambini e prezzo diversificato in base alla stagionalità.

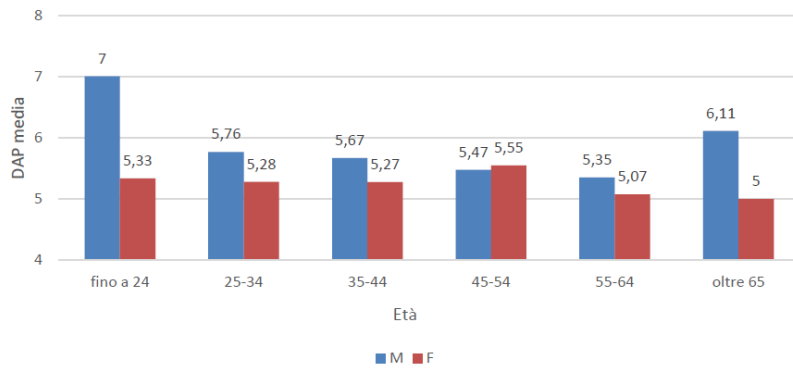
Tabella 1.7: Disponibilità a pagare, 2017.

Incremento	Frequenza
2,00 €	6
2,50 €	1
3,00 €	39
3,50 €	1
4,00 €	9
5,00 €	181
6,00 €	3
7,00 €	13
8,00 €	9
9,00 €	1
10,00 €	40
Totale	303

Considerate le cifre indicate dai rispondenti, è piuttosto evidente come la moda della DAP individuale sia € 5 con 181 risposte pari al 59,8% del totale. La DAP media riferita ai 303 intervistati che hanno fornito una risposta valida alla specifica domanda è pari a € 5,5. Tuttavia, si può confrontare questo parametro con le caratteristiche socio-economiche e comportamentali degli utenti, quali l'età, la soddisfazione generale (per la vacanza, la pulizia della spiaggia, la qualità del mare, ecc.) e la durata della vacanza. Queste, a loro volta, possono essere messe in relazione con il genere degli utenti, come è stato fatto nel caso in esame.

Prendendo come primo fattore di comparazione l'età emerge che la classe con la DAP maggiore è quella degli under 24 per gli uomini e quella tra i 45 e i 54 anni per le donne (Figura 1.1). Si può notare, tra l'altro, che gli uomini tendono ad avere una DAP quasi sempre maggiore, rispetto alle donne.

Figura 1.1: Disponibilità a pagare e classi d'età, 2017.



Mettendo in relazione la DAP con il tempo trascorso in spiaggia, si mette in luce che uomini e donne hanno comportamenti praticamente opposti. Ad esempio, la DAP degli uomini che rimangono un giorno soltanto è più alta di quella delle donne, ma laddove la permanenza dura una fine settimana la DAP dei primi cala, mentre quella delle seconde aumenta. Per una durata che va da tre a sette giorni, il parametro degli uomini torna a crescere e quello delle donne cala. Oltre questo punto, la curva delle donne cala sempre, mentre quella degli uomini mantiene un andamento altalenante. Complessivamente emerge che chi si ferma di più è disposto a pagare meno.

In relazione al grado di soddisfazione degli utenti, si nota che gli uomini hanno una DAP sempre maggiore delle donne. E' rilevante notare come per un livello di soddisfazione molto basso il grafico degli uomini abbia una crescita improvvisa, al contrario di quello delle donne, il che significa che gli uomini sono disposti a sostenere un prezzo più elevato rispetto a quello attuale per migliorare la spiaggia. Confrontando DAP e grado di soddisfazione espresso riguardo la pulizia della spiaggia, la situazione è diversa. Le donne segnalano la DAP più bassa quando il loro livello di soddisfazione è massimo, poi il valore rimane perlopiù costante al diminuire di essa e quando questa raggiunge la dimensione "poco" cala bruscamente. Per gli uomini ha invece il valore più alto nella dimensione "abbastanza" e quello più basso nella dimensione "poco". Anche in questo caso si dimostra come essi siano in media disposti a pagare di più laddove la loro soddisfazione è minima. Per quanto riguarda la soddisfazione per la qualità del mare, gli uomini dimostrano nuovamente di essere disposti a pagare una cifra generalmente superiore alle donne. La loro DAP tende in ogni caso a calare con la soddisfazione, fino al livello "poco" dove cambia drasticamente andamento e subisce una crescita. Quella delle donne invece si mantiene abbastanza costante.

Da ultimo viene confrontata la DAP e l'importanza che ha per l'utente l'istituzione delle Aree Marine Protette. Si nota che gli uomini segnalano un valore di DAP soltanto quando pensano che essa sia molto importante, mentre le donne anche quando reputano che abbia meno valore.

2. Questionario per subacquei che effettuano immersioni tramite diving

Le interviste raccolte tra i praticanti attività di immersioni sono state 20. La rilevazione è avvenuta tra luglio e settembre 2017: in dettaglio, ha avuto luogo dal 13 luglio 2017 al 1 settembre 2017. Tutti gli intervistati hanno effettuato l'immersione in località Torre Guaceto, presso l'AMP di Torre Guaceto.

Per quanto concerne le caratteristiche socio-economiche degli intervistati, si rileva che, in tutti i 20 questionari è riportata l'indicazione del genere. Da tale informazione risultano aver risposto al questionario 13 uomini (65%) e 7 donne (35%), come riportato in Tabella 2.1.

Tabella 2.1: Numero di osservazioni per genere dei rispondenti, 2017.

Genere degli intervistati	2017	
	<i>Osservazioni</i>	<i>Percentuale</i>
<i>Uomini</i>	13	65%
<i>Donne</i>	7	35%
Totale	20	100%

L'età media degli intervistati, calcolata su 20 rispondenti, è 45,5 anni, mentre la mediana è 47. Sono presenti questionari compilati da minori (un questionario è stato compilato da un soggetto che ha dichiarato 12 anni di età), pertanto tali osservazioni non sono state oggetto delle successive analisi. Il sottoinsieme di genere femminile è più giovane di quello maschile: se per il primo l'età media è 37 anni e la mediana 42, per il secondo gruppo questi valori salgono rispettivamente a 50,08 e 49 anni. Le classi di età degli intervistati sono riassunte nella Tabella 2.2.

Tabella 2.2: Classi di età, 2017.

Classe di età	Frequenza	Percentuale	Cumulativa
<i>Meno di 20</i>	1	5,0	5,0
<i>20-29</i>	/	0	5,0
<i>30-39</i>	2	10,0	15,0
<i>40-49</i>	12	60,0	75,0
<i>50-59</i>	3	15,0	90,0
<i>60-69</i>	2	10,0	100,00
Totale	20	100	

Ritornando al campione aggregato, tutti gli intervistati dichiarano di conoscere l'esistenza dell'AMP o di un parco naturale nella zona in cui si trovano. Per il 55% di essi, si tratta di un'area protetta marina, mentre il 45% la indica invece come area marina e terrestre.

Gli intervistati non hanno fornito notizie in merito al grado del brevetto in loro possesso; similmente non sono stati raccolti dati in merito alle loro certificazioni didattiche.

Tutti gli intervistati salvo uno (95%) hanno specificato la tipologia di utente che li connota. In dettaglio, il 65% dichiara di essere giornaliero che occasionalmente si trova in quel luogo; seguono i soggiornanti che per quell'anno si trovano a Torre Guaceto (20%), i giornalieri abituali (5%), e chi si dichiara sia giornaliero sia

soggiornante abituale (5%). Il totale di coloro che si sono dichiarati soggiornanti (1 abituale e 4 occasionale) appare tuttavia discordante con le compilazioni della sezione rivolta esclusivamente a chi soggiorna. Infatti, approfondendo questa sezione, si nota che sono 9 gli intervistati che hanno dichiarato la località in cui alloggiano (le risposte comprendono anche l'intervistato che non ha risposto alla domanda rivolta ad individuare la tipologia di utente). Le 9 indicazioni della località di alloggio riportano in 4 casi Specchiolla, in 2 casi Ostuni, mentre da un solo intervistato ciascuna sono state segnalate le località di San Vito dei Normanni, Lecce e Carovigno.

Dai 9 questionari in cui è dettagliata la tipologia di struttura ricettiva, si evince una preferenza per gli alberghi, scelti da 5 utenti. Di questi, 4 hanno scelto una struttura a 4 stelle e solo uno un hotel con 3 stelle. Dove specificato (8 casi), l'automobile privata è il mezzo di trasporto preferito per raggiungere la località di villeggiatura (8 casi su 8 rispondenti, pari all'100%). Salvo in un caso, tutti questi rispondenti hanno dichiarato di aver trasportato almeno 2 persone con la propria automobile.

La maggioranza dei rispondenti (7) frequenta la località una volta l'anno (solo un rispondente ha dichiarato di frequentare 3 volte l'anno il luogo); la durata del soggiorno è inferiore ad una settimana per tutti i rispondenti, che hanno dichiarato di fermarsi 6 giorni, salvo in un caso in cui l'utente soggiorna per un periodo più breve (3 giorni). Incrociando le risposte relative alla durata del soggiorno con l'indicazione del numero di giornate dedicate alle immersioni nella AMP si evidenzia come un giorno solo venga dedicato all'attività di diving.

In media, gli intervistati effettuano 2,25 immersioni l'anno. Il valore mediano è significativamente inferiore (1 immersione annua, coincidente con la moda) e riflette la variabilità delle risposte, i cui valori sono compresi tra 1 e 10. Comunque, analizzando la distribuzione di frequenza della variabile, si evidenzia come le risposte più frequenti indichino un numero di immersioni annue inferiore pari a 1, valore che raccoglie il 70% delle risposte. Nell'85% dei casi pari a 1 è il numero dei giorni dedicati ad immersioni nell'AMP, cui il 90% degli intervistati ha dedicato mezza giornata. Date queste considerazioni, non stupisce la mancata esplicitazione del dato relativo alla spesa annua per l'attrezzatura: solo uno degli intervistati ha risposto dichiarando una spesa compresa tra € 80 e € 100. Per tutti gli intervistati invece, la spesa per l'immersione è oscillata tra € 16 e € 20.

Relativamente alla giornata dell'intervista, il 90% del campione ha raggiunto il luogo dell'immersione in automobile; percentuali minori (5%) indicano il servizio navetta del villaggio come mezzo utilizzato. La maggior parte di coloro che hanno usato l'automobile hanno condiviso il viaggio con altre persone. Le specie più comunemente incontrate durante le immersioni sono i saraghi, le salpe e i polpi (avvistati dal 55% dei rispondenti), le occhiate (45% degli intervistati), le orate (40%), le spugne (20% le ha avvistate), le donzelle e i ricci (visti dal 15% degli intervistati); viceversa, le meno notate sono le spigole, le sogliole, le triglie, gli scorfani e i pomodori di mare.

Nel questionario il gradimento è stato misurato attraverso una batteria di domande su alcuni specifici aspetti, ognuno valutato utilizzando una scala da zero a cinque. La soddisfazione relativa al servizio di diving è 5 ossia pari al giudizio "moltissimo", grazie al voto massimo attribuito dal 100% degli intervistati. Per quanto riguarda l'immersione, il punteggio massimo è stato scelto nuovamente dal 100% dei rispondenti, con un voto medio pari a 5 ("moltissimo"). E ancora, 5 ("moltissimo") è il voto medio complessivo attribuito alla vacanza, con il punteggio massimo attribuito anche in tal caso dalla totalità del campione intervistato.

Nel questionario la sezione relativa alla raccolta della disponibilità a pagare (DAP) dei rispondenti era composta da tre domande: una sull'importanza dell'istituzione delle AMP, una sulla disponibilità a pagare un incremento alla tariffa dell'immersione in un'ipotetica situazione di necessità di cofinanziamento delle attività di conservazione svolte dalla AMP, e infine la quantificazione dell'incremento massimo che il rispondente sarebbe stato disposto a pagare. Una larga maggioranza del campione considera l'istituzione delle aree protette una priorità (95%) o comunque importante (5%). Tutti gli intervistati hanno proseguito con la compilazione della sezione e si sono dichiarati favorevoli a pagare l'incremento. Inoltre, tutti quelli che hanno risposto positivamente alla precedente domanda hanno anche provveduto a quantificare l'incremento che sarebbero stati disposti a pagare. Tutti i valori dichiarati hanno potuto essere inclusi nell'analisi volta alla stima della

DAP, posto che non risulta pressoché alcuna variabilità nelle risposte. Una quota rilevante delle osservazioni si concentra sui valori superiori, come confermato dalla Tabella 2.3.

Tabella 2.3: Incremento massimo che l'intervistato sarebbe disposto a pagare senza ridurre la frequentazione annuale della spiaggia, 2017

Incremento	Frequenza	Percentuale
<i>3,00 €</i>	2	10%
<i>4,00 €</i>	5	25%
<i>5,00 €</i>	12	65%
Totale	19	100%

In seguito a tali considerazioni, tutte le 19 osservazioni sono state utilizzate per stimare il valore medio dell'incremento che gli intervistati sarebbero stati disposti a pagare senza ridurre il numero annuo di immersioni nella AMP, giungendo ad un valore medio della DAP pari a € 4,53. Il valore mediano è pari a € 5 ed è equivalente al valore della moda.

In considerazione dell'esiguità della numerosità campionaria si ritiene che il valore non sia statisticamente significativo.