Contabilità Ambientale
Area Marina Protetta Torre del Cerrano

- Costi ambientali ed economici –

Riferimento FASE 3

Progetto "Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane"

Rapporto 2019

Il presente Report è stato realizzato nell'ambito della Convenzione stipulata tra il Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta Torre del Cerrano e l'Università degli Studi del Molise e riguarda la realizzazione della Fase 3 del Progetto di Contabilità Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Committente: Consorzio di Gestione Area Marina Protetta Torre del Cerrano (di seguito Co.Ges. AMP Torre del Cerrano), con sede in Torre Cerrano, Strada Statale 16 Adriatica Km 431 Pineto-Silvi (Te)

Incaricato: Università degli Studi del Molise (di Seguito Unimol) Via Francesco De Sanctis, 1, 86100 Campobasso CB

Responsabile scientifico del progetto (Fase 3) per l'Area Marina Protetta Torre del Cerrano:
prof. Davide Marino (Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise).

Gruppo di lavoro:
dr. Angelo Marucci (Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise);
PhD. Margherita Palmieri (Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise).

Il presente lavoro riporta i risultati dell'applicazione del Documento di "Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane" all'Area Marina Protetta Torre del Cerrano. Il documento è stato redatto sulla base dei dati forniti dal Co. Ges. dell'AMP Torre del Cerrano, dal Centro Studi Cetacei Onlus, dal Comune di Pineto nonché da quelli acquisiti da fonti ufficiali opportunamente citate nel testo e riportante in bibliografia.

Al fine di fornire una valutazione dell'andamento dei Costi Ambientali nel presente lavoro sono stati analizzati e riportati i dati annuali del quinquennio 2014-2018.

In talune circostanze per far fronte alla mancanza di dati per alcune annualità sono state utilizzate delle *proxy* che hanno consentito di ottenere le informazioni necessarie alla stima delle emissioni. I risultati ottenuti in termini di costi ambientali può risultare funzionale ad ottimizzare i consumi energetici degli edifici e delle strutture a servizio dell'AMP e contribuire a ridurre le emissioni di CO_2 in atmosfera.

© Campobasso, dicembre 2019

Citazione: Marucci A., Marino D., Palmieri M., (2019) Costi ambientali ed economici dell'Area Marina Protetta Torre del Cerrano, Rapporto tecnico scientifico. Riferimento Progetto "Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Unimol, Campobasso, pp.19

Sommario

1. Costi ambientali 4

1.1. Inventario delle emissioni prodotte dal Co.Ges dell'AMP 5

1.2. Inventario delle emissioni prodotte dalla Pesca artigianale 11

1.3 Costi ambientali del Co.Ges. dell'AMP 13

1..4 Costi ambientali della pesca artigianale 14

2. Costi economici 15

Bibliografia 18

1. Costi ambientali

In accordo con il Documento "**Contabilità ambientale nelle Aree Marine Protette Italiane - Idea progettuale**" del 15 aprile 2014 si è provveduto a stimare i ***costi ambientali*** legati all'**emissione di anidride carbonica** in atmosfera generati sia dai consumi energetici del Co.Ges dell'AMP sia dalle attività da esso autorizzate con riferimento alla piccola pesca artigianale che viene effettuata nelle acque dell'AMP.

Le emissioni in atmosfera prodotte dalla piccola pesca artigianale sono riconducibili al consumo di carburante della flotta peschereccia mentre quelle del Co.Ges. dell'AMP ai consumi di: *a*) energia elettrica, *b*) combustibile per riscaldamento, *c*) combustibile per autotrazione e mezzo nautico, *d*) materie prime (Carta da ufficio). Non sono stati quantificati i costi ambientali dell'uso dell'acqua per mancanza di dati affidabili: tuttavia come mostrano le stime effettuate da Marangon (2005) per la Riserva naturale Marina di Miramare le emissioni possono essere ritenute del tutto trascurabili rispetto alle restanti componenti analizzate (0,36 chilogrammi per metro cubo di acqua consumata).

Per quanto riguarda i costi ambientali degli stabilimenti balneari lungo la costa dell'AMP non sono stati presi in considerazione per motivi riconducibili alla difficoltà di disporre di dati annuali legati ai consumi energetici (elettricità, metano ecc.) ed alla potenza installata di moduli fotovoltaici e solare termico.

L'inventario di base delle emissioni si è basato sui dati riguardanti i consumi energetici e sui fattori di emissione che quantificano le emissioni per unità di attività. I "fattori di emissione" sono stabiliti dalle "*Guidelines for national greenhouse gas inventories*" redatte dall'IPCC (I*ntergovernmental Panel on Climate Change)* nel 2006 ed impiegati anche nell'ambito della redazione dei SEAP (Sustainable *Energy Action Plan*) previsti dalla *Covenant of Mayors*[1].

La scelta del metodo di calcolo, per la quantificazione delle emissioni per settore, è fortemente influenzata dalla tipologia di dati disponibili. Per questo motivo in alcune circostanze è stato utilizzato un approccio *bottom-up,* che prevede stime accurate dei consumi energetici, in altre si è reso necessario l'impiego dell'approccio *top-down* per ovviare alla difficoltà di acquisizione dati per alcune annualità oppure per il costo troppo elevato per ottenerli. L'impiego di entrambi gli approcci ha consentito di stimare i consumi e le emissioni di anidride carbonica annuali nel **quinquennio 2014-2018** ponendo le basi per lo sviluppo di un **monitoraggio annuale continuo dei costi ambientali** anche per gli anni successivi al 2018.

I costi ambientali sono stati quantificati a partire dalla trasformazione dei consumi vettoriali (espressi in unità di misura diversi) in tonnellate equivalenti di carbonio per poi essere rapporti al Costo Sociale del Carbonio (***Social Cost of Carbon-SCC***). Il metodo del Costo Sociale del Carbonio stima i danni economici che deriverebbero dall'emissione di una tonnellata aggiuntiva di carbonio nell'atmosfera. Per determinare tale costo è stato preso a riferimento sia il dato dell'EPA (2016) sia delle nuove stime (Ricke K., 2018) che spingono a rialzo il costo legato all'emissione di anidride carbonica in atmosfera.

La stima a livello mondiale del Costo legato all'emissione di Anidride carbonica in atmosfera consente ai vari governi di definire meglio le strategie di mitigazione ai cambiamenti climatici e di intervenire a scala spaziale e temporale. A livello globale le attività umane difatti sono responsabili di quasi tutto l'aumento dei gas a effetto serra nell'atmosfera negli ultimi 150 anni. (IPCC, 2007). Negli ultimi decenni a livello globale si è riscontrato un aumento sostanziale di Gas Serra (GHG) quali l'anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4), protossido di azoto (N_2O), esafluoruro di zolfo (SF_6), perfluorocarburi (PFC) e idrofluorocarburi (HFC). Nel 2014, in UE le emissioni di CO_2 dei paesi hanno rappresentato l'81% delle emissioni totali, metano per il 10,6%, N_2O per il 5,6% e gas fluorurati per il 2% (EEA, 2016). Il Rapporto dell'European Environment Agency "Trends and

[1] *Covenant of Majors* è un'iniziativa volontaria a cui aderiscono i governi locali di tutte le dimensioni e di tutti i paesi dell'UE con l'obiettivo minimo di ridurre le emissioni dei gas serra del 20%. Contribuendo al raggiungimento degli obiettivi fissati nel Pacchetto Clima Energia 20-20-20 (ridurre le emissioni di gas serra del 20%, aumentare del 20% la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili, migliorare l'efficienza energetica del 20% entro il 2020 rispetto al 1990).

projections in Europe 2019 Tracking progress towards Europe's climate and energy targets" mette in evidenza che nonostante nel 2018 le emissioni totali dell'UE sono diminuite del 2,0% (portando le riduzioni totali al 23,2% rispetto al 1990) l'obiettivo per il 2030 di ridurre le emissioni di CO_2 del 40% è ancora lontano.
La quantificazione ed il monitoraggio dei consumi energetici e delle emissioni nell'AMP consente al Co.Ges. di ottimizzare i fabbisogni energetici e promuovere politiche energetiche sostenibili che incoraggiano la crescita economica e la protezione dell'ambiente. In questo contesto diviene fondamentale anche il coinvolgimento degli stakeholder le cui attività ricadono nell'AMP.

1.1. Inventario delle emissioni prodotte dal Co.Ges dell'AMP

In questo paragrafo vengono descritti i consumi energetici e le emissioni correlate alle attività del Co.Ges dell'AMP in riferimento ai settori in cui l'energia viene consumata e prodotta.

Il calcolo della quantità di anidride carbonica emessa in atmosfera è stato effettuato in considerazione dei consumi energetici riconducibili alle seguenti fonti:

- Energia elettrica a servizio della sede operativa di Pineto;
- Gas naturale (Metano) a servizio della sede operativa di Pineto;
- Gasolio per autotrazione e mezzo nautico.

Nel periodo analizzato (2014 - 2018) la Sede Legale ed Operativa a Pineto risulta essere l'unica struttura che presenta consumi "significativi" di energia elettrica e di gas naturale. Per il Museo del Mare di Torre Cerrano a Pineto i consumi di energia elettrica nel periodo analizzato risultano essere trascurabili in quanto i locali a servizio dell'AMP sono stati utilizzati parzialmente nel periodo compreso tra aprile e settembre, mentre l'Info Point di Cerrano non è collegato alla rete elettrica. Analoga situazione per i consumi di metano in quanto i locali sono frequentati principalmente nel periodo primaverile e pertanto non riscaldati. Di conseguenza sulla base delle osservazioni di cui sopra si è deciso con i funzionari ed i tecnici dell'AMP di considerare esclusivamente i consumi di energia elettrica e di gas naturale della sede legale ed operativa di Pineto.

I consumi di energia elettrica sono stati stimati a partire dai dati forniti dal Comune di Pineto proprietario dell'immobile di Villa Filiani suddiviso in due locali che ospitano l'Ufficio Informazione e Accoglienza Turistica (IAT) e il Co.Ges. dell'AMP. I dati forniti si riferiscono ai consumi energetici complessivi dell'intero immobile degli ultimi sette anni e presentano valori molto diversi tra le annualità dovuti con molta probabilità ad una diversa modalità di conteggio (consumi rilevati, consumi stimati) e quindi alla presenza di conguagli. Per addivenire ad una stima attendibile dei consumi di energia da parte dell'AMP è stata effettuata una media degli ultimi sette anni e sottraendo dal consumo complessivo la quota parte di energia utilizzata dalla sede dell'AMP[2]. Il consumo finale (riportato in tabella 1) può essere considerato costante negli anni ed appare compatibile con le caratteristiche dei corpi illuminanti e delle apparecchiature elettriche e elettroniche utilizzate dal Co.Ges. dell'AMP.

Tabella 1 – Stima dei consumi energetici della sede operativa dell'AMP (2014-2018). Fonte: Stime Unimol e Co.Ges AMP Torre del Cerrano su dati forniti dal Comune di Pineto.

	Consumi di energia elettrica *(MWh)*						
	2014	2015	2016	2017	2018	Media	Totale
Sede operativa di Villa Filiani	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	10,71

I consumi di gas metano sono stati forniti dal Comune di Pineto che ha provveduto a trasmettere i dati (per bimestre) per il periodo 2014-2018 dell'Utenza Villa Filiani. Anche in questo caso come per l'energia elettrica il consumo di metano è stato stimato con i funzionari e tecnici dell'AMP tenendo conto delle dimensioni

[2] Il consumo complessivo di energia elettrica fornito dal Comune di Pineto si riferisce a Villa Filiani ed alla depandance che si compone di due locali uno a servizio dello IAT (Ufficio di Informazione Turistica) e l'altro dell'AMP. Per stimare il consumo di energia elettrica del locale a servizio dell'AMP è stato sottratto dal consumo complessivo annuale il 20% (quota imputabile a Villa Filiani) e la quota imputabile allo IAT.

dell'immobile (volume), delle caratteristiche dei corpi riscaldanti e del periodo di funzionamento del riscaldamento legato all'apertura degli uffici. I consumi annuali stimati per la sede operativa del Co.Ges. dell'AMP sono riportati in tabella 2. Se nel 2014 i consumi sono risultati elevati, per motivi riconducibili ad eventuali conguagli ed alle condizioni climatiche del periodo, negli anni successivi sono diminuiti notevolmente. Mediamente i consumi di gas metano si attestano su 1.540 m^3/anno ad anno mentre il consumo quinquennale è stato stimato in circa7.701 m^3/anno.

Tabella 2 – Stima dei consumi energetici di gas metano della sede operativa dell'AMP (2014-2018). Fonte: stime Unimol e Co.Ges AMP Torre del Cerrano su dati forniti dal Comune di Pineto.

	Consumi energetici di gas naturale *(m^3)*						
	2014	2015	2016	2017	2018	Media	Totale
Sede operativa di Villa Filiani	2.368	1.478	1.612	706	1.537	1.540	7.701

I consumi di carburante sono riconducibili all'utilizzo di un'autovettura ed un mezzo nautico a servizio dell'AMP entrambi alimentati a gasolio. Il Co.Ges. dell'AMP ha fornito la percorrenza in chilometri della vettura per gli anni, compresi tra il 2014 ed il 2018 attraverso cui è stato possibile risalire al consumo di carburante sulla base del consumo medio dichiarato dalla casa costruttrice (km/l) e al prezzo medio di carburante[3] relativamente agli anni presi a riferimento. Considerando una percorrenza in cinque anni di 38.583 chilometri ed un consumo medio pari a 15,3 Km/l si ottiene un consumo medio annuo di 504 litri per un totale complessivo nel quinquennio di 2.522 litri (tab.2).

Tabella 3– Percorrenza e consumi di combustibili per autotrazione (2014-2018). Fonte: Stime Unimol su dati forniti dal Co.Ges. dell' AMP – Nota*Modello Fiat Multipla 1.9 JTD.

	Percorrenza (km)							Carburante consumato (litri)						
	2014	2015	2016	2017	2018	Media	Totale	2014	2015	2016	2017	2018	Media	Totale
Autovettura*	6.194	8.349	8.396	7.272	8.373	7.717	38.583	405	546	549	475	547	504	2.522

Il Mezzo nautico, messo a disposizione dal Co.Ges. alla Guardia Costiera, è impiegato per la sorveglianza ed il monitoraggio dell'AMP. Per svolgere tali attività i consumi annuali stimati e forniti dal Co.Ges. sono considerati costanti e quantificati in circa 160 litri/anno per un consumo quinquennale di 800 litri.

Per la stima *delle emissioni di CO_2*, sono state prese a riferimento le Linee Guida realizzate dal JRC (*Joint Research Centre*) che riportano i fattori di emissione standard per tipologia di combustibile (tab.4). Nel dettaglio le emissioni totali di CO_2 (t/anno) sono calcolate, per fonte energetica, sulla base dei fattori di emissione (*Emission Factors*) in funzione del contenuto di carbonio di ciascun combustibile. I coefficienti presi a riferimento vengono impiegati per la redazione degli inventari nazionali di gas a effetto serra nell'ambito della Convenzione Quadro dell'ONU sui cambiamenti climatici (UNFCC) e del Protocollo di Kyoto. Per l'Italia il fattore di emissione nazionale per l'elettricità è pari a 0,483 t CO_2/MWh_e mentre le emissioni di CO_2 derivanti da elettricità prodotta da fonti rinnovabili sono pari a zero.

Tabella 4 - Fattori di emissione standard per la combustione di combustibili fossili Fonte: Linee Guida JRC-da IPCC (2006)

Tipo di combustibile	Fattore di emissione standard (t CO_2/MWh)
Gas Naturale	0,202
Gasolio	0,267
Benzina	0,249

[3] Ministero dello Sviluppo Economico- http://dgsaie.mise.gov.it/dgerm/prezzimedi.asp

Al fine di rendere confrontabili i consumi di metano e gasolio con quelli dell'energia elettrica si è provveduto ad una conversione in MWh.

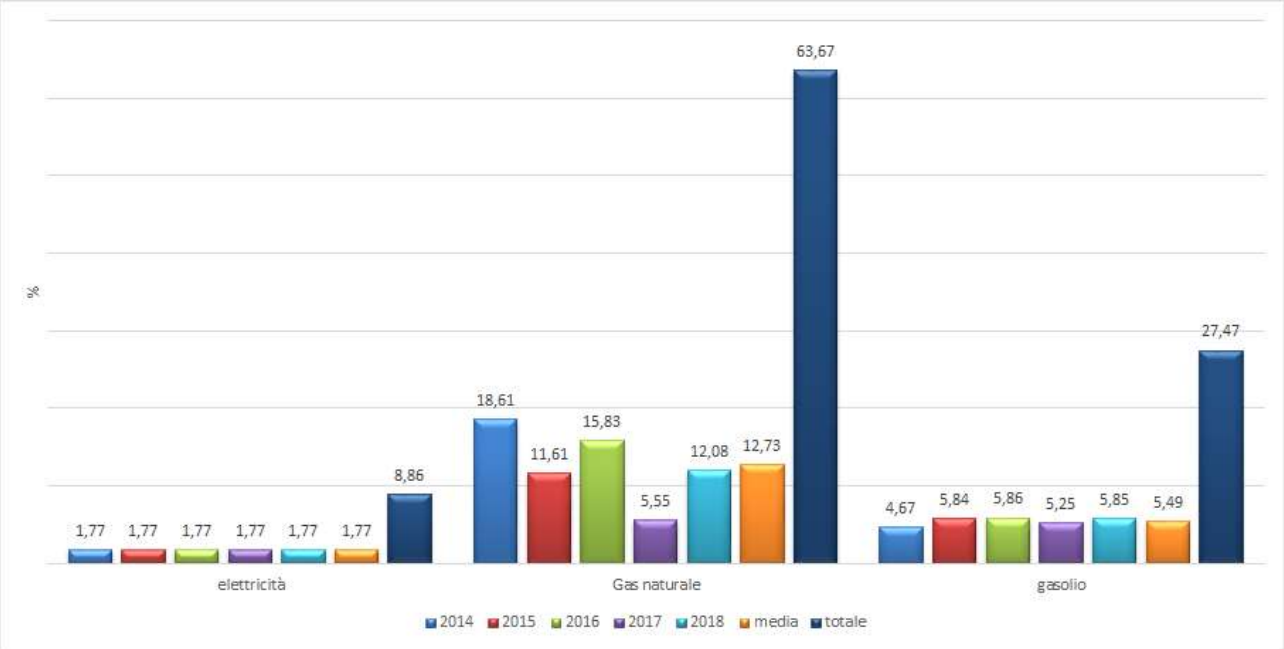
Come mostra la tabella 5 a fronte di un consumo annuo medio di 24,18 MWh sono state rilasciate in atmosfera 29,60 tonnellate.

Tabella 5 - Consumi ed emissione di CO_2 per fonte energetica (2014-2018) Fonte: Stime Unimol su dati forniti dal Co.Ges. dell'AMP e dal Comune di Pineto.

	Consumo energetico riparametrato in (MWh)							Emissioni annue di CO_2 (t)						
Fonte energetica	2014	2015	2016	2017	2018	VM	Totale	2014	2015	2016	2017	2018	VM	Totale
Energia elettrica	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	10,71	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,.3	5,17
Metano	22,50	14,04	19,14	6,71	14,60	15,40	76,98	4,54	2,84	3,87	1,35	2,95	3,11	15,55
Gasolio	5,65	7,06	7,09	6,35	7,07	6,64	33,22	1,51	1,88	1,89	1,70	1,90	1,78	8,88
TOTALE	**30,29**	**23,24**	**28,37**	**15,20**	**23,82**	**24,18**	**120,9**	**7,09**	**5,76**	**6,79**	**4,08**	**5,88**	**5,92**	**29,60**

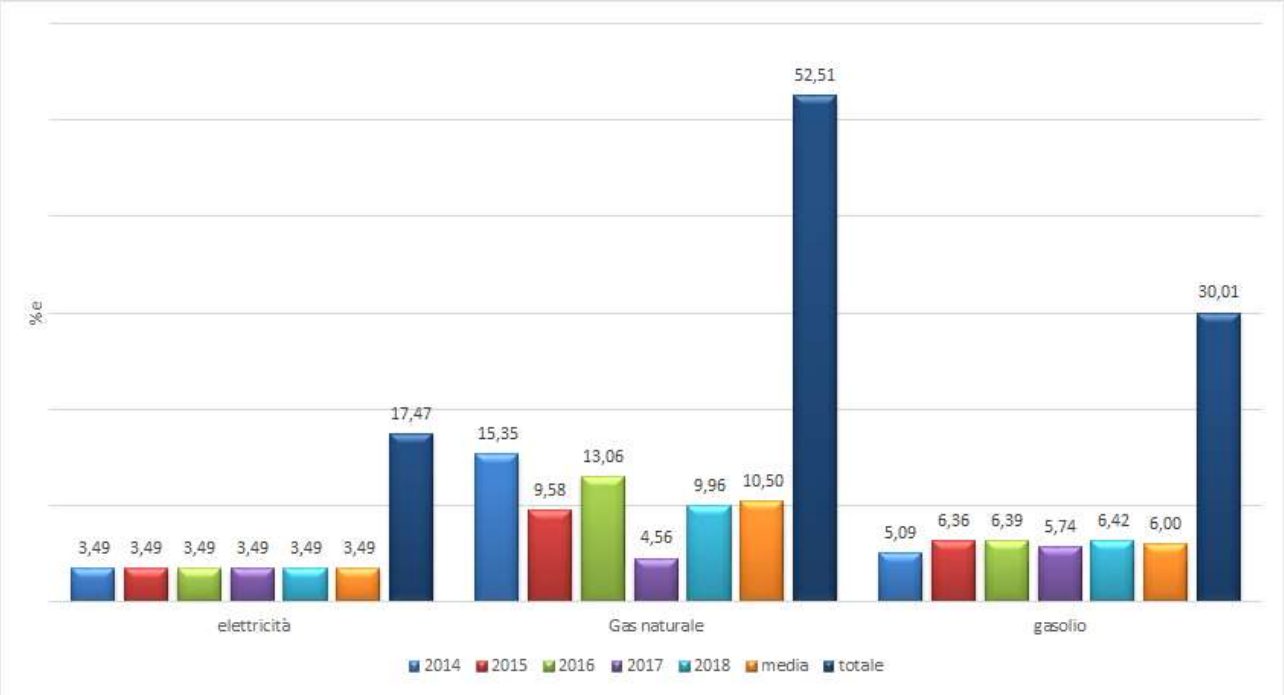
Il grafico di figura 1 mostra la ripartizione percentuale dei consumi energetici per anno per fonte energetica sul totale dei consumi nel periodo analizzato mentre il grafico di figura 2 la percentuale di emissioni di anidride carbonica. La principale fonte energetica impiegata dall'AMP è il Gas Metano (63,67%) seguita dal carburante per autovettura e mezzo nautico (27,47%) mentre i consumi di energia elettrica sono risultati costanti nel tempo (8,86%).

Figura 1- Ripartizione percentuale dei consumi energetici per fonte energetica e per anno sul totale quinquennale dei consumi (2014-2018). Fonte: Stime Unimol su dati forniti dal Co.Ges. dell'AMP e dal Comune di Pineto.



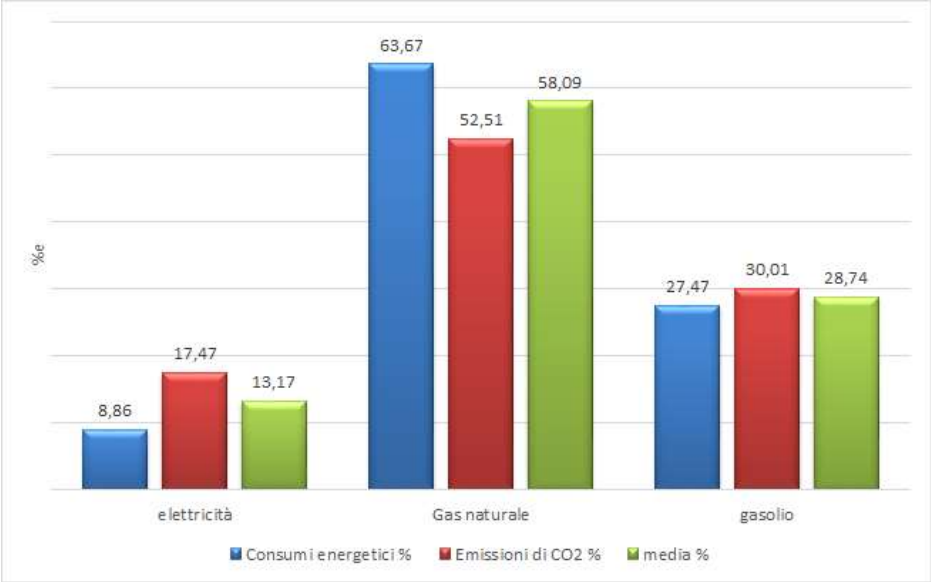
Come mostra la figura 2 le emissioni di anidride carbonica sono proporzionali ai consumi energetici.

Figura 2- Ripartizione percentuale delle emissioni di CO2 per fonte energetica e per anno sul totale quinquennale delle emissioni (2014-2018). Fonte: Stime Unimol su dati forniti dal Co.Ges. dell'AMP e dal Comune di Pineto.



Il confronto fra peso delle emissioni per vettore e peso dei consumi permette di identificare i vettori energetici dal punto di vista ambientale meno efficienti (figura 3). Come mostra la figura 3 ad incidere maggiormente sono i consumi energetici della sede l'AMP che mediamente sono pari a 71,26% (58,09% gas naturale e 13,17% elettricità); la restante quota (28,74%) riguarda il consumo di gasolio che alimenta la vettura a servizio del Co.Ges dell'AMP ed il mezzo nautico utilizzato per la sorveglianza dell'area protetta

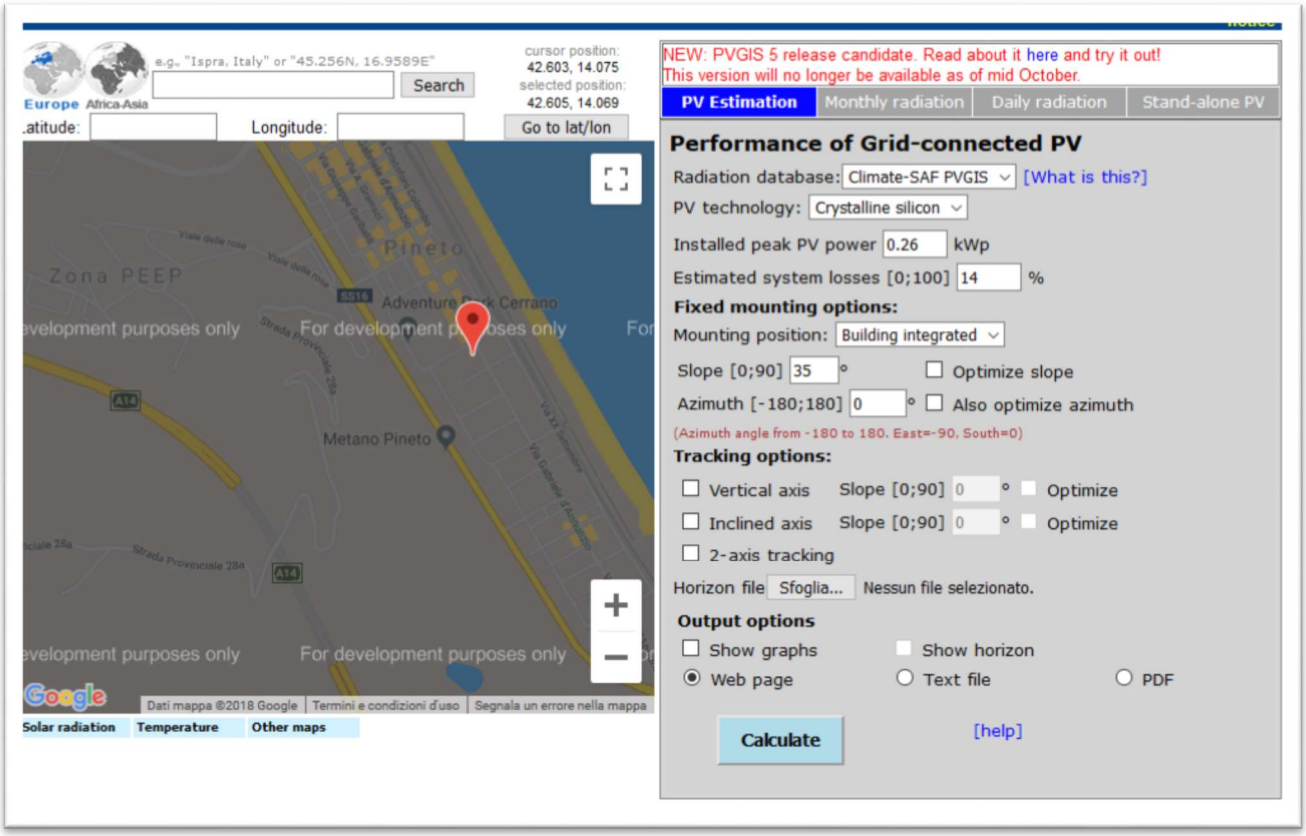
Figura 3 - Ripartizione percentuale dei consumi energetici e delle emissioni di CO_2 per fonte energetica (Totale quinquennale Fonte: Stime Unimol su dati forniti dal Co.Ges. dell'AMP e dal Comune di Pineto-



L'Info Point di Cerrano, che non presenta consumi di energia elettrica, è dotato di pensiline fotovoltaiche con una potenza complessiva installata di **260 Wp** per **la produzione di energia elettrica fa Fonti Energetiche Rinnovabili. (FER).** L'impianto, non collegato alla rete elettrica, è utilizzato per la ricarica delle biciclette elettriche.

Per risalire alla produzione media annua è stato preso a riferimento il *Photovoltaic Geographical Information System*. Dopo aver collocato sulla mappa interattiva il luogo in cui sono posizionate le pensiline fotovoltaiche si è provveduto ad inserire nei vari campi i parametri finalizzati al calcolo totale

Figura 4 - Photovoltaic Geographical Information System. Fonte: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/



Secondo i calcoli effettuati si stima una produzione annua di energia elettrica generata da fonti rinnovabili pari a 0,339 MWh (fig. 5) mentre la produzione quinquennale di circa 1,69 MWh.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica.

Di conseguenza le emissioni di CO2 evitate annualmente sono di circa 0,18 tonnellate per un totale di 0,90 tonnellate nel quinquennio.

Figura 5 - Restituzione dei calcoli. Fonte: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/

Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF

Nominal power of the PV system: 0.3 kW (crystalline silicon)
Estimated losses due to temperature and low irradiance: 15.5% (using local ambient temperature)
Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.6%
Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%
Combined PV system losses: 29.2%

Fixed system: inclination=35°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	0.55	17.1	2.79	86.5
Feb	0.77	21.4	3.93	110
Mar	0.98	30.5	5.22	162
Apr	1.10	32.9	5.94	178
May	1.15	35.8	6.37	198
Jun	1.18	35.5	6.69	201
Jul	1.24	38.4	7.11	220
Aug	1.20	37.3	6.89	214
Sep	1.03	30.8	5.73	172
Oct	0.83	25.6	4.44	138
Nov	0.59	17.8	3.08	92.3
Dec	0.53	16.3	2.68	82.9
Yearly average	**0.930**	**28.3**	**5.08**	**154**
Total for year		**339**		**1850**

E_d: Average daily electricity production from the given system (kWh)
E_m: Average monthly electricity production from the given system (kWh)
H_d: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m^2)
H_m: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m^2)

PVGIS © European Communities, 2001-2012
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged
See the disclaimer here

Oltre ai consumi riconducibili alle fonti energetiche di cui alla tab.5 si è provveduto a stimare le **emissioni indirette riconducibili all'utilizzo della carta per ufficio del tipo riciclata**.
In alcuni Stati europei il consumo di carta è stata stimata in 200 chilogrammi ad anno mentre la media italiana si situa attorno ai 140 chilogrammi ad anno per persona. Sul totale della carta consumata circa il 30% (pari a kg 42) è usata come carta per stampare e per scrivere (ARPA Piemonte, 2006). Considerando la pianta organica dell'AMP e le ore lavorative dei dipendenti[4] si stima che il consumo annuale potenziale di carta è di circa 161 chilogrammi ad anno mentre quello quinquennale è pari a 805 chilogrammi.

[4] Si è ipotizzato che se un dipendente pubblico consuma 42 chilogrammi svolgendo un'attività lavorativa a tempo pieno di 36 ore settimanali un dipendente a tempo parziale di 18 ore settimanali consuma circa la metà e quindi 21 chilogrammi.

La produzione di carta riciclata rispetto alla carta vergine consente di risparmiare il taglio di 24 alberi, il consumo di 4.100 kWh di energia e di 26 m^3 di acqua, e le emissioni di 27 kg di CO_2 (ARPA Piemonte, 2006). Per produrre 200 kg di carta si consumano 500 kWh di energia (Ghibellini M, 2010) di conseguenza per produrre 161 chilogrammi di carta, che corrisponde al consumo stimato per l'AMP, si impiegano circa 402,5 kWh di energia.

Tabella 6 -Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (kg CO_2/kWh) Fonte: ISPRA 2018 Nota:* Stime preliminari.

Anno	2014	2015	2016	2017	2018*
kg CO_2/kWh	0,5123	0,4879	0,4657	0,4455	0,4440

Tabella 7 - Stima delle emissioni di anidride carbonica (kg CO_2) rilasciate in atmosfera per la produzione di carta riciclata impiegata Fonte: Stime Unimol su dati ARPA Piemonte, 2006 e Ghibellini M., 2010.

Anno	2014	2015	2016	2017	2018*	Media	Totale
Kg CO_2	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,19	0,95

La quantità di anidride carbonica liberata in atmosfera nel processo di produzione della carta (utilizzata negli uffici amministrativi dell'AMP) è stata stimata in 0,19 chilogrammi annui per un totale quinquennale di 0,95 chilogrammi.

In tabella 8 si riporta la stima delle emissioni di CO_2 in atmosfera prodotta dall'utilizzo delle diverse fonti energetiche impiegate ed il contributo della produzione di energia da fonti rinnovabili.

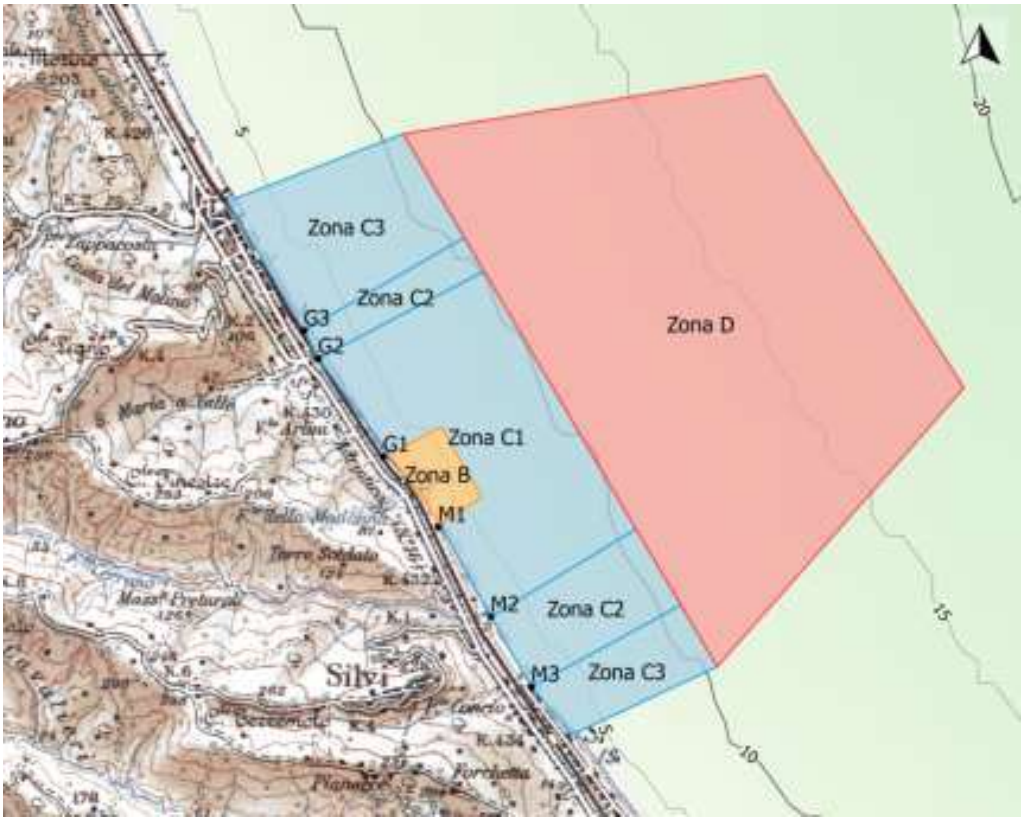
Tabella 8 – Bilancio delle emissioni di CO_2 in atmosfera per anno (t/CO2) [2014-2018] Fonte: Stime Unimol. Nota* emissioni prodotte a seguito della produzione di carta utilizzata negli uffici - Nota** emissioni di CO_2 evitate.

	Emissioni di CO2 in atmosfera (t/CO_2)						
Fonte energetica	2014	2015	2016	2017	2018	Media	Totale
Energia elettrica	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	5,17
Energia termica	4,54	2,84	3,09	1,35	2,95	2,96	14,78
Combustibili fossili	1,51	1,88	1,89	1,70	1,89	1,77	8,87
Energia elettrica e termica (Consumo di carta)*	0,21	0,2	0,19	0,18	0,18	0,19	0,95
Energia elettrica prodotta da FER**	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,9
TOTALE	7,12	5,78	6,03	4,09	5,87	5,77	28,87

1.2. Inventario delle emissioni prodotte dalla Pesca artigianale

Nell'AMP Torre del Cerrano sono consentite alcune attività di pesca disciplinate dall'art. 25 del REO (Regolamento di esecuzione ed organizzazione dell'AMP) ed integrato dall'art. 13 del disciplinare integrativo al Regolamento di esecuzione e organizzazione. Secondo il Regolamento la pesca è riservata ai pescatori residenti nei Comuni di Pineto e Silvi nonché alle imprese e cooperative che hanno sede legale negli stessi (fig.7) e praticata esclusivamente nelle Zone C e D (fig. 6) che si estendono rispettivamente per 4 e 22 km^2. Nella zona B invece vige il divieto di pesca.

Figura 6 - Carta della zonazione Area Marina Protetta Torre del Cerrano Fonte: Progetto SEPPIA.



La tabella 9 riporta le caratteristiche delle imbarcazioni autorizzate dal Co.Ges. a praticare la pesca artigianale nelle acque dell'AMP Torre del Cerrano.

per addivenire ad una stima del quantitativo di carburante consumato sono stati utilizzati i consumi medi stimati di cinque imbarcazioni. Secondo i dati forniti dal Co.Ges. le imbarcazioni mediamente esercitano l'attività di pesca per circa 152 giorni all'anno con un consumo annuo di 2.100 litri per singola imbarcazione. Ad ogni uscita di pesca giornaliera si stima un consumo di circa 14 litri ad imbarcazione.

Tabella 9 - Caratteristiche delle imbarcazioni delle marinerie di Silvi e Pineto. Fonte: Progetto SEPPIA.

N°	Lunghezza fuori tutto (m)	Stazza lorda (grt)	Potenza (hp)	Anno di costruzione	Luogo di costruzione
1	4.56	1.00	0.0	1960	Teramo
2	4.35	1.00	0.0	1957	Chieti - San Vito Chietino
3	4,06	1.00	0.0	1967	Teramo - Giulianova
4	14.23	14.00	109.50	1984	Ascoli Piceno – San Benedetto del Tronto
5	13.35	14,00	110.50	1984	Macerata - Civitanova Marche
6	14.29	19.00	110.00	1988	Teramo - Mosciano Sant'angelo
7	5.14	1.00	0.00	1988	Ascoli Piceno - San Benedetto del Tronto
8	6.38	1.00	33.82	1994	Pesaro Urbino – Fano
9	4.58	1.00	4.00	1978	Ascoli Piceno- San Benedetto del Tronto
10	6.00	1.00	0.0	1996	Teramo – Silvi
11	6.18	1.00	0.0	1995	Pescara
12	5.94	1,00	0.0	1999	Teramo-Silvi
13	6,10	1.00	0.00	1999	Ancona -Senigallia
14	6.40	2.00	36.77	1999	Pesaro e Urbino-Fano
15	5.56	1.00	18.40	2001	Teramo

N°	Lunghezza fuori tutto (m)	Stazza lorda (grt)	Potenza (hp)	Anno di costruzione	Luogo di costruzione
16	13.27	7.00	145.60	2001	Ancona -Senigallia
17	4.95	1.00	18.40	1982	Macerata – Porto Recanati
18	8.00	2.00	61.70	2001	Teramo – Roseto degli Abruzzi
19	7.44	1.00	37.00	2004	Teramo-Silvi
20	5.99	1.00	0.00	2005	Teramo-Silvi
21	5.78	1.00	84.60	2007	Ancona -Senigallia
22	7.50	2.00	69.30	2007	Ancona -Senigallia
23	5.78	1.00	0.00	2007	Ancona -Senigallia
24	5.40	1.00	0.00	2008	Pescara Abbateggio
25	5.18	1.00	0.00	-	-
26	6.55	1.00	0.00	2014	Pesaro Urbino - San Costanzo
27	6.30	1.00	0.00	-	-
28	6.57	1.00	32.00	1993	Pesaro Urbino - Fano
29	6.00	1.00	0.00	2005	Chieti - Vasto
30	5.80	1.00	0.00	2007	Ancona Senigallia
31	5.85	1.00	0.00	1999	Pescara - Spoltore
32	13.66	11.00	110.50	1986	Bari - Molfetta
33	7.51	1.00	24,50	1961	Ascoli Piceno

In funzione della consistenza della flotta peschereccia e del consumo di carburante (dichiarato da alcune imbarcazioni) si è provveduto a stimare i consumi e le emissioni di CO_2 totali che risultano essere di circa 159 tonnellate (tabella 10).

Tabella 10 - Stima dei consumi energetici e delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera prodotte dalla pratica della pesca artigianale. Fonte: Elaborazioni Unimol su dati forniti dal Co.Ges. dell'AMP e del Centro Studi Cetacei onlus. Nota: Il coefficiente di emissione utilizzato è riportato in tabella 4.

Consumo di carburante (benzina) stimato Piccola Pesca Artigianale (l/anno)	Consumo energetico riparametrato[5] (MWh/anno)	Totale emissioni di CO_2 (t/anno)
69.300	**637,56**	**158,75**

1.3 Costi ambientali del Co.Ges. dell'AMP

I costi ambientali sono stati quantificati con l'applicazione del Social Cost of Carbon che rappresenta un approccio importante per la valutazione dei danni economici legati all'emissione di anidride carbonica Il Costo Sociale indica il costo economico causato da una tonnellata aggiuntiva di emissioni di biossido di carbonio o suo equivalente. Il Costo Sociale del Carbonio è divenuto uno strumento centrale nella mitigazione ai cambiamenti climatici ed in particolare nella definizione di politiche di regolamentazione che riguardano le emissioni di gas serra (National Research Council, 2016; Nordhaus W,2014). Gli approcci metodologici impiegati per determinare il Costo Sociale del Carbonio dipendono da diversi fattori quali ad esempio la funzione di benessere, la scelta del tasso di sconto, la scelta di se e come tener conto della potenziale avversione verso gli impatti derivanti dai cambiamenti climatici e la scelta dell'orizzonte temporale (Anthoff, D. at al, 2017, Fabert, B.P. at al 2012, Van den Bergh at al 2015, Van den Bergh at al 2014, Watkiss, P at al 2008).

Per determinare i Costi Ambientali è stato preso a riferimento il Social Cost of Carbon (SCS) pari a 36 $ tCO_2 (EPA,2016). L'EPA (Envirnonmental Protection Agency) statunitense utilizza questo valore come riferimento per le norme in tema di gestione energetica, delle emissioni e per le azioni di mitigazione. Considerando i dati

[5] fattori di emissione benzina 0,249 tCO2/MWh fuel

riportati in tabella 8 ed il tasso di cambio (dollaro/euro)[6] il costo sociale del carbonio è stato quantificato in 32,4 € t/CO_2.

Tabella 11 - Stima del Costo Ambientale (€) legato al rilascio di anidride carbonica in atmosfera per fonte energetica e per anno (€) secondo le stime dell'EPA (32,4 € t/CO_2). Fonte: Stime Unimol. Nota* Costo ambientale evitato.

	Costo ambientale Co.Ges AMP (€)						
Fonte energetica	2014	2015	2016	2017	2018	Media	Totale
Energia elettrica	33,52	33,52	33,52	33,52	33,52	33,52	167,60
Energia termica	147,23	91,90	100,23	43,90	95,56	95,76	478,81
Combustibili fossili	48,86	61,05	61,31	54,96	61,18	57,47	287,36
Energia elettrica e termica (Consumo di carta)*	6,80	6,48	6,16	5,83	5,83	6,22	31,10
Energia elettrica prodotta da FER*	-5,83	-5,83	-5,83	-5,83	-5,83	-5,83	-29,16
TOTALE	**230,59**	**187,11**	**195,38**	**132,37**	**190,26**	**187,14**	**935,72**

Un recente studio ha rivisto al rialzo le stime sul costo sociale del carbonio con valori che passano da 36,00 $ a tCO_2 a 417$ /t CO_2 (Ricke K., et al 2018). Considerando i dati riportati in tabella 8 ed il tasso di cambio (dollaro/euro novembre 2019) il costo sociale del carbonio è stato quantificato in 379,47 Euro a t CO_2.

Tabella 12 - Stima del Costo Ambientale (€) legato al rilascio di anidride carbonica in atmosfera per fonte energetica e per anno secondo le stime di Ricke K., 2018 (379,47 € t/CO_2) Fonte: Elaborazioni Unimol. Nota* Costo ambientale evitato

	Costo ambientale Co.GES AMP (€)						
Fonte energetica	2014	2015	2016	2017	2018	Media	Totale
Energia elettrica	392,59	392,59	392,59	392,59	392,59	392,59	1.962,97
Energia termica	1.724,38	1.076,28	1.173,86	514,11	1.119,25	1.121,58	5.607,89
Combustibili fossili	572,28	714,99	718,10	643,64	716,55	673,11	3.365,56
Energia elettrica e termica (Consumo di carta)*	79,69	75,89	72,10	68,30	68,30	72,86	364,29
Energia elettrica prodotta da FER*	-68,30	-68,30	-68,30	-68,30	-68,30	-68,30	-341,52
TOTALE	**2.700,65**	**2.191,46**	**2.288,36**	**1.550,34**	**2.228,39**	**2.191,84**	**10.959,19**

1..4 Costi ambientali della pesca artigianale

Così come per il paragrafo 1.3 il costo ambientale è stato quantificato attraverso il So*cial Cost of Carbon* prendendo a riferimento il coefficiente dell'EPA (2016) e di Ricke K. (2018). Come riporta la tabella 13 il costo ambientale differisce notevolmente a seconda del tipo di valore utilizzato e varia da circa 5.143 euro sulla base del dato EPA e 60.241 euro secondo il dato Ricke K., 2018.

Tabella 13 – - Stima del Costo Ambientale (€) legato al rilascio di anidride carbonica in atmosfera dalla pratica della pesca artigianale secondo le stime di Ricke K., 2018 (417 $ t CO_2). Fonte: Elaborazioni Unimol.

Costo ambientale Co.GES AMP (€) Valore dell'EPA (32,4 € t/CO_2)		Costo ambientale Co.GES AMP (€) Valore di Ricke K., 2018 (379,47 € t/CO_2)	
Annuale	Quinquennio (2014-2018)	Annuale	Quinquennio (2014-2018)
5.143	25.717	60.241	301.204

[6] novembre 2019 1$=0,90€.

2. Costi economici

L'analisi della Spesa pubblica diviene fondamentale per valutare l'efficienza e l'economicità di un Ente locale e di conseguenza migliorare la governance e contribuire a raggiungere gli obiettivi declinati nella programmazione dell'Amministrazione. In questo contesto, ed in funzione degli obiettivi del Progetto di Contabilità Ambientale delle Aree Marine Protette, si è provveduto al calcolo dei costi economici secondo la suddivisione per titoli (tabella 14) e per Missione e Programmi (tabella 15).

L'analisi dei rendiconti finanziari e gestionali dell'AMP Torre del Cerrano ha identificato tre macro-voci (denominati TITOLI):

- Spese correnti (*spese per la gestione ordinaria dell'ente*),
- Spese in conto capitale (*spese di investimento*);
- Spese per rimborso di prestiti (*spese per il ripiano dei debiti contratti in precedenza*);
- Spese per conto terzi e partite di giro (*spese sostenute dall'ente per conto di terzi ed hanno sempre un uguale corrispettivo nella parte entrata*).

Il periodo temporale analizzato evidenzia un andamento quasi costante degli impegni di spesa nel periodo analizzato anche se nel 2016 si è avuta una riduzione rispetto all'esercizio finanziario 2014 (fig.7). È inoltre opportuno precisare che l'anno 2016 è da intendersi "anomalo" in termini di confronto in quanto l'ente ha un impegno di spesa di circa 195 mila euro per il rimborso di prestiti.

Nel dettaglio le *spese correnti*, destinate a finanziare la gestione ordinaria (ad esempio retribuzione personale, fitti immobili, spese canoni ecc.) rappresentano la posta negativa che incide in media per il 51,4% sul bilancio quinquennale. Le *spese in conto capitale*, che analizzano la politica di investimento attuata dall'Area Marina Protetta, rappresentano la seconda voce più importante del bilancio che incide per il 29,1% della spesa.

Tabella 14 - Uscite del bilancio di esercizio dell'AMP per titoli di spesa Fonte: Elaborazioni Unimol su dati provenienti dai Rendiconti Finanziari e Gestionali (2014-2018).

	IMPEGNI DI COMPETENZA (€)						
Destinazione di spesa	**2018**	**2017**	**2016**	**2015**	**2014**	**Media**	**Totale**
Spese correnti	452.609,7	435.693,2	390.983,8	412.603,9	369.123,0	412.202,7	2.061.013,6
Spese in conto capitale	225.031,4	690.117,8	87.698,7	179.495,1	168.441,6	270.156,9	1.350.784,6
Rimborso di prestiti	0,0	0,0	195.216,5	19.458,6	0,0	42.935,0	214.675,1
Chiusura anticipazioni ricevute da Istituto tesoriere/cassiere	124.857,1	0,0	0,0	0,0	0,0	24.971,4	124.857,1
Spese per conto terzi e partite di giro	112.224,7	98.364,6	55.187,2	87.342,4	86.958,4	88.015,4	440.077,2
TOTALE	**914.723,0**	**1.224.175,6**	**729.086,2**	**698.899,9**	**624.523,0**	**838.281,5**	**4.191.407,6**

La tabella 15 e la figura 8 riportano i risultati ottenuti dalla riclassificazione del rendiconto finanziario in Missioni e Programmi così come stabilito dal DPCM 12 Dicembre 2012 "*Linee guida generali per l'individuazione delle Missioni delle Amministrazioni pubbliche*" L'obiettivo è fornire una duplice lettura del bilancio che consente di evidenziare gli obiettivi che l'AMP intende perseguire al fine di migliorare la pianificazione e la programmazione delle attività per una migliore allocazione delle risorse rispetto ai target da perseguire.

Le missioni rappresentano le funzioni principali e gli obiettivi perseguiti dalle amministrazioni utilizzando le risorse finanziarie, umane e strumentali a ciò destinate. I programmi esprimono gli aggregati omogenei di attività volte a perseguire gli obiettivi definiti nell'ambito delle missioni .

Figura 7- Ripartizione percentuale delle uscite di bilancio per titoli di spesa (Impegni di competenza) Fonte: Elaborazioni Unimol su dati provenienti dai Rendiconti Finanziari e Gestionali (2014-2018).

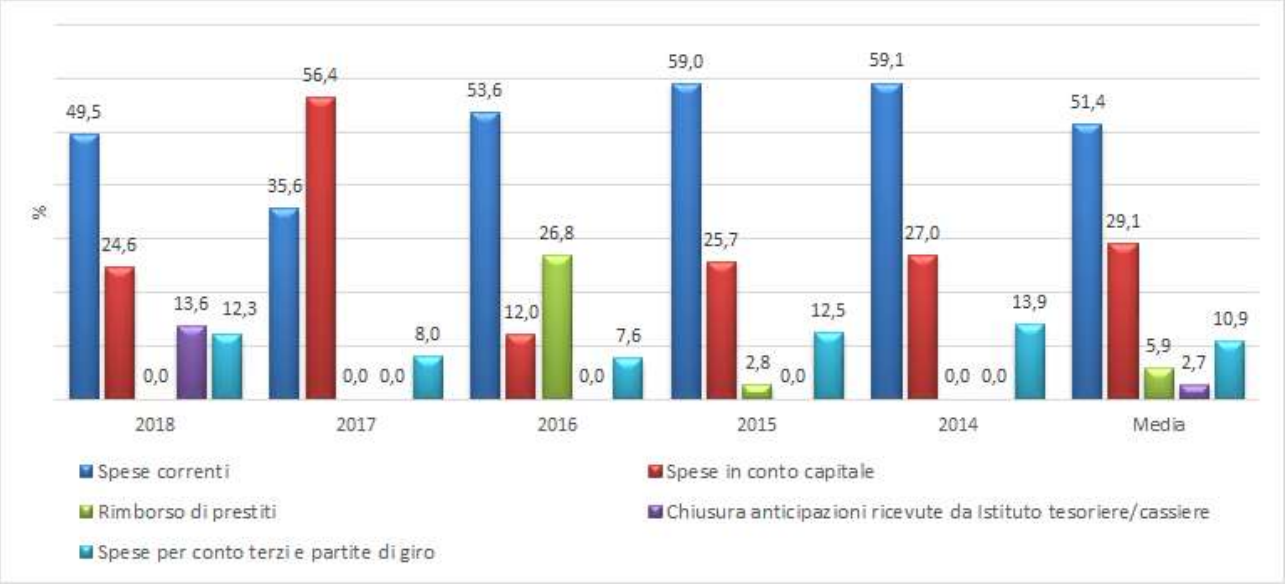
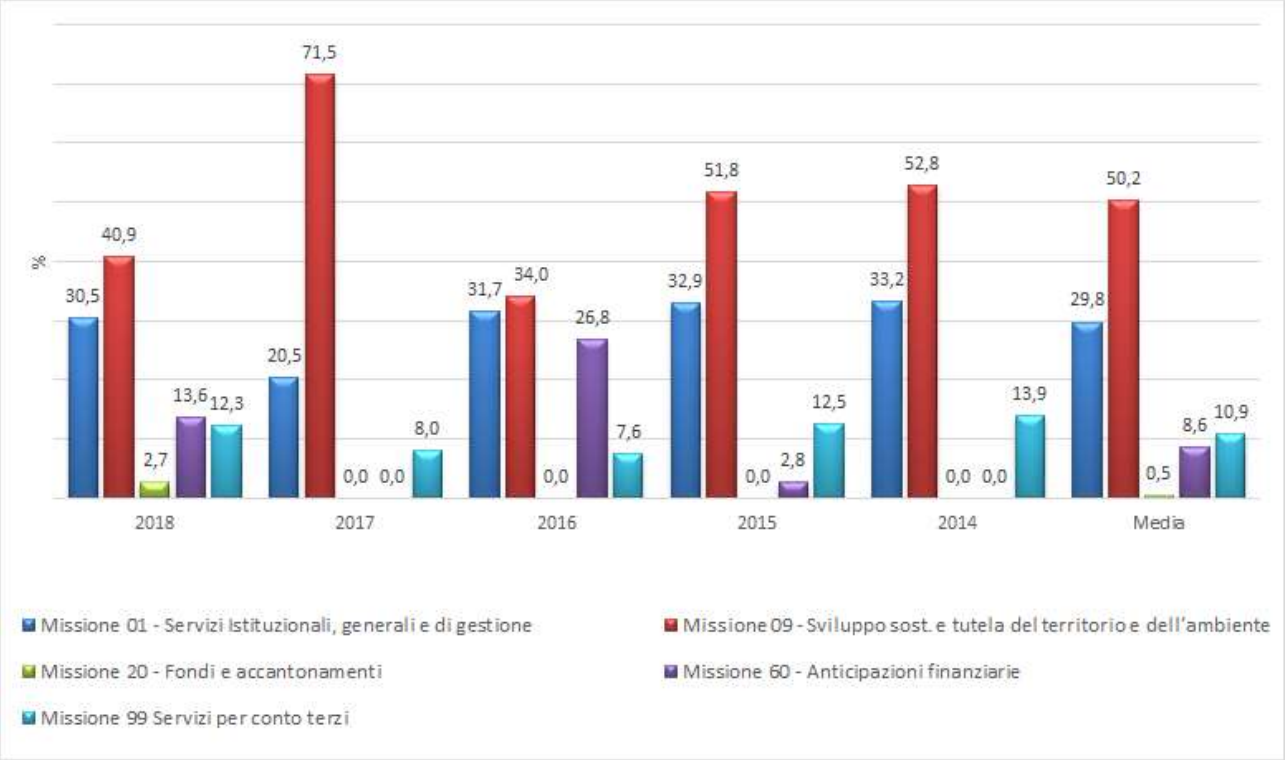


Tabella 15 - Uscite del bilancio di esercizio dell'AMP per missioni/programmi Fonte: Elaborazioni Unimol su dati provenienti dai Rendiconti Finanziari e Gestionali (2014-2018).

	IMPEGNI di competenza (€)						
Destinazione di spesa	**2018**	**2017**	**2016**	**2015**	**2014**	**Media**	**Totale**
Missione 01 - Servizi Istituzionali, generali e di gestione	***279.130,2***	***250.695,0***	***230.934,4***	***230.079,6***	***207.576,4***	**242.008,9**	**1.210.044,4**
Programma 01- organi istituzionali	104.345,0	***107.890,7***	105.371,5	126.172,3	120.662,1	112.888,5	**564.442,4**
Programma 02 - segreteria generale	5.803,4	***4.599,3***	5.550,0	10.068,5	9.459,5	7.096,1	**35.480,7**
Programma 03 - Gestione economica, finanziaria, programmazione, provveditorato	47.295,8	***46.443,4***	33.968,6	22.276,3	19.687,4	33.934,3	**169.671,4**
Programma 10 - Risorse umane	111.302,9	***86.183,9***	79.844,3	67.999,2	54.433,4	82.278,3	**411.391,5**
Programma 11 - Altri servizi generali	10.383,1	***5.577,7***	6.200,0	3.563,4	3.334,1	5.811,7	**29.058,4**
Missione 09- Sviluppo sost. e tutela del territorio e dell'ambiente	***373.792,1***	***875.116,1***	***247.748,0***	***362.019,4***	***329.988,3***	**475.961,9**	**2.379.809,4**
Programma 02 - Tutela, valorizzazione e recupero ambientale	2.355,0	***1.962,7***	2.359,3	1.981,6	1.160,0	1.963,7	**9.818,5**

Destinazione di spesa	IMPEGNI di competenza (€)						
	2018	2017	2016	2015	2014	Media	Totale
Programma 05 - Aree protette, parchi naturali, protezione naturalistica e forestazione	371.437,1	***873.153,4***	245.388,7	360.037,8	328.828,3	473.998,2	**2.369.990,9**
Missione 20 - Fondi e accantonamenti	***24.718,8***	***0,0***	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**4.943,8**	**24.718,8**
Programma 3 altri fondi	24.718,8	***0,0***	0,0	0,0	0,0	4.943,8	**24.718,8**
Missione 60 - Anticipazioni finanziarie	124.857,1	***0,0***	195.216,5	19.458,6	0,0	**67.906,4**	**339.532,2**
Programma 01 Restituzione anticipazione di tesoreria	124.857,1	***0,0***	195.216,5	19.458,6	0,0	67.906,4	**339.532,2**
Missione 99 Servizi per conto terzi	***112.224,7***	***98.364,5***	***55.187,2***	***87.342,4***	***86.958,4***	**88.001,6**	**440.007,9**
Programma 01 - Servizi per conto terzi e Partite di giro	112.224,7	***98.295,3***	55.187,2	87.342,4	86.958,4	88.001,6	**440.007,9**
TOTALE	**914.723,0**	***1.224.175,6***	**729.086,2**	**698.899,9**	**624.523,0**	**878.822,6**	**4.394.112,8**

Figura 8- Ripartizione percentuale annuale delle uscite di bilancio riclassificate per Missione e Programmi. Fonte: Elaborazioni Unimol su dati provenienti dai Rendiconti Finanziari e Gestionali (2014-2018).



Bibliografia

Anthoff D. (2007), *Report on Marginal External Damage Costs of Greenhouse Gas Emissions*, Available online: http://www.needs-project.org/2009/Deliverables/RS1b%20D5.4-5.5.pdf (accessed on 7 March 2017).

ARPA Piemonte (2006), *Linee Guida per l'integrazione dei requisiti ambientali negli acquisti: carta per stampa*, Progetto APE.

EEA (2019), *Trends and projections in Europe 2019 Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*, Report No 15/20191994, ISSN 1977-8449.

EPA (2016), *Technical Support Document: Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis Under Executive Order 12866 (May 2013, Revised August 2016),* Interagency Working Group on Social Cost of Greenhouse Gases, United States Government. Available online: https://19january2017snapshot.epa.gov/climatechange/social-cost-carbon_.html.

Fabert B.P., Dumas P., Hourcade J.-C. (2012), *What Social Cost of Carbon? A Mapping of the Climate Debate*, Social Science Research Network: Rochester, NY, USA.

Ghibellini M. (2010), *La Carta tra luoghi comuni e realtà*. Sintesi del documento redatto da Assocarta Officine Airaghi S.r.l. All.

IPCC (2006), *Guidelines for National Greenhouse Gas In ventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*, Eggleston H.S ., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

IPCC (2007), *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Exit *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

ISPRA (2019), *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*, Rapporti 303/2019, ISBN 978-88-448-0945-4.

Marangon F. (2005), *Bilancio ambientale della Riserva Naturale Marina di Miramare*, Convenzione di collaborazione del 02.02.2005 tra Associazione italiana per il WWF for nature onlus e l'Università degli Studi di Udine- Dipartimento di Scienze Economiche, Udine.

National Research Council (2016), *Assessment of Approaches to Updating the Social Cost of Carbon: Phase 1*, Report on a Near-Term Update (Natl Acad Press, Washington, DC).

Nordhaus W. (2014), *Estimates of the social cost of carbon: Concepts and results from the DICE-2013R model and alternative approaches*, J Assoc Environ Resour Econ 1(1/2):273–312.

Ricke K., et al. (2018), *Country-level social cost of carbon*, Nature Climate Change 10.1038/s41558-018-0282-y.

Van den Bergh J.C.J.M., Botzen W.J.W. (2014), *A lower bound to the social cost of CO_2 emissions*. Nat. Clim. Chang, 4, 253–258.

Van den Bergh J.C.J.M., Botzen W.J.W. (2015), M*onetary valuation of the social cost of CO_2 emissions: A critical survey*, Ecol. Econ, 114, 33–46.

Watkiss P., Downing T. (2008), *The social cost of carbon: Valuation estimates and their use in UK policy*. Integr, Assess, 8, 85–105.

Sitografia

http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/

http://dgsaie.mise.gov.it/dgerm/prezzimedi.asp

http://www.torredelcerrano.it/

http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/agenda21/pdf/linee_guida_ape/edifici.pdf